



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии
Кафедра сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник УМУ _____ А.В. Ещин

“ _____ ” _____ 20 _____ г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.17 «Геодезия и картография»**

для подготовки бакалавров

Направление 35.03.01 «Лесное дело»

Направленность (профиль): Лесное и лесопарковое хозяйство

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения очная

Москва, 2020

Разработчики Безбородов Ю.Г., д.т.н., доцент

Рецензент: Юрченко И.Ф., д.т.н., доцент

Вм
«10» марта 2020г.

Юрченко
«11» марта 2020г.

ПОДПИСЬ

И.Ф. Сергеев

ЗАБЕРЯЮ завед. кафедрой

И.Ф. Сергеев

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства; протокол №11 от «16» марта 2020г.

Зав. кафедрой Дубенок Н.Н., д.с.-х.н, профессор, академик РАН

Н.Н. Дубенок
«16» марта 2020г.

Согласовано:

Начальник методического
отдела УМУ

Н.Г. Романова
« 7 » 07 ИЮЛ 2020 20 г.

Декан факультета почвоведения, агрохимии и экологии

Б.А.Борисов, д.б.н., профессор

Б.А. Борисов
« 20 » _____ 20 г.

Председатель учебно-методической

комиссии факультета Бочкарев А.В., к. х. н., доцент

А.В. Бочкарев
« 20 » _____ 20 г.

Бумажный экземпляр и копия электронного варианта получены:

Методический отдел УМУ

М « 07 » ИЮЛ 2020 20 г

| СОДЕРЖАНИЕ | стр. |
|---|------|
| Аннотация | 4 |
| 1. Цель и задачи курсовой работы | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. Структура курсовой работы | 4 |
| 4. Порядок выполнения курсовой работы | 8 |
| 5. Требования к оформлению курсовой работы | 37 |
| 6. Порядок защиты курсовой работы | 46 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы | 48 |
| 8. Методическое, программное обеспечение курсовой работы | 49 |

АННОТАЦИЯ
курсовой работы учебной дисциплины
Б1.О.17 «Геодезия и картография»
для подготовки бакалавра
по направлению Лесное дело направленности Лесное и лесопарковое хозяйство

Курсовая работа имеет технологический характер. Работа над ней позволит студентам овладеть знаниями и умениями, являющимися базой для всех курсов, использующих картографические материалы в целях обустройства лесных угодий. Курсовая работа является итоговой, завершающей курс дисциплины «Геодезия и картография» для направления подготовки 35.03.01 «Лесное дело».

1. Цель и задачи курсовой работы

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Геодезия и картография» для направления подготовки 35.03.01 «Лесное дело» направленности «Лесное и лесопарковое хозяйство» проводится с целью: обобщения и закрепления знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Геодезия и картография»; рассмотрения сущности и технологии производства геодезической съемки; освоения методики обработки результатов теодолитной съемки и составления контурного плана.

Курсовая работа позволяет решить следующие задачи:

1. Вычисление ведомости координат точек теодолитного хода;
2. Нанесение на план точек полигона по координатам. Нанесение на план подробностей местности;
3. Определение площадей. Аналитический и механический способ. Работа с планиметром;
4. Измерение и увязка площадей;
5. Проектирование кварталов лесного хозяйства;
6. Оформление топографического плана.

2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы по дисциплине «Геодезия и картография», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Реализация в курсовой работе по дисциплине «Геодезия и картография» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению Лесное дело направленности подготовки Лесное и лесопарковое хозяйство должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

3. Структура курсовой работы

По объему курсовая работа должна быть **не менее 20 - 25 страниц страниц** печатного текста.

Примерная структура курсовой работы:

Таблица 2 - Структура курсовой работы и объем отдельных разделов

| №№ п/п | Элемент структуры курсовой работы | Объем страниц (примерный) |
|--------|---|---------------------------|
| 1. | Титульный лист. | 1 |
| 2. | Лист замечаний. | 1 |
| 3. | Содержание. | 1 |
| 4. | График выполнения курсовой работы. | 1 |
| 5. | Введение, в котором раскрывается актуальность темы, формулируются цели и задачи работы. | 1 |
| 6. | Теоретические основы разрабатываемой темы. Приводится описание сущности теодолитной съёмки, целесообразности её применения, видов съёмочного обоснования, изложение основных требований к проложению теодолитных ходов, порядка работы на станции при съёмке ситуации. | 10-15 |
| 7. | Практическая часть. Приводится описание последовательности обработки журналов угловых и линейных измерений при проложении теодолитных ходов. Излагается методика уравнивания результатов измерений и вычисления координат точек съёмочной обоснования. Производится объяснение формул, применяемых для определения приращений координат и допустимой невязки в превышениях теодолитного хода. Указывается, что служит контролем правильности уравнивания приращений в замкнутых и разомкнутых ходах. | 10-15 |
| 8. | Заключение. В нём подводятся итог выполненной работы, содержатся суждения, истина которых подтверждается на протяжении написания всей работы, аргументированные выводы по теме исследования. Начинается оно с обоснования актуальности, продолжается аргументированием цели, достижение которой стало результатом работы, и заканчивается перечнем решённых задач, обозначенных во введении, которые удалось выполнить. Указываются основные мероприятия, проведённые в практической части работы, приводятся основные числовые данные. | 1-2 |
| 9. | Библиографический список. | не менее 5 источников |
| 10. | Приложения. | по необходимости |

Методические указания по выполнению курсовой работы дисциплины «Геодезия и картография» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Таблица 1 – Требования к результатам выполнения курсовой работы по учебной дисциплине

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части) | Индикаторы компетенций | В результате выполнения курсовой работы по учебной дисциплине обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|--|---|--|---|--|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | ОПК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности. | Географические и ландшафтные закономерности при составлении картографических произведений для решения типовых задач профессиональной деятельности. | Применять географические и ландшафтные закономерности при составлении картографических произведений для решения типовых задач профессиональной деятельности. | Навыками комплексного применения географических и ландшафтных закономерностей при составлении картографических произведений для решения типовых задач профессиональной деятельности. |
| | | | ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач организации и ведения лесного хозяйства, использования лесов | Методы математического уравнивания приращений и превышений точек съёмочного обоснования при решении типовых задач организации лесного хозяйства. | Использовать методы математического уравнивания приращений и превышений точек съёмочного обоснования при решении типовых задач организации лесного хозяйства. | Методами уравнивания геодезических сетей и отдельных измерений при решении типовых задач организации лесного хозяйства. |
| | | | ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач | Основные программы для обработки геодезических данных в профессиональной деятельности. | Пользоваться программами и информационными ресурсами при решении типовых геодезических | Навыками работы в компьютерных программах при решении типовых геодезических задач |

| | | | | | | |
|----|-------|---|--|--|--|--|
| | | | профессиональной деятельности. | | задач в профессиональной деятельности. | профессиональной деятельности. |
| 2. | ОПК-4 | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности. | ОПК-4.3. Владеет методами составления технологических карт и технической документации на мероприятия по охране и защите лесов. | Способы и методы проведения полевых геодезических работ и обработки геодезических данных для составления технологических карт и технической документации на мероприятия по охране и защите лесов | Применять способы и методы проведения полевых геодезических работ и обработки геодезических данных для составления технологических карт и технической документации на мероприятия по охране и защите лесов | Методами организации полевых геодезических работ и обработки геодезических данных для составления технологических карт и технической документации на мероприятия по охране и защите лесов. |

7

4. Порядок выполнения курсовой работы

4.1 Выбор темы

Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсовой работы из предлагаемого списка тем, или может предложить свою тему при условии обоснования им её целесообразности. Тема может быть уточнена по согласованию с руководителем курсовой работы и быть вариантной.

Таблица 3 – Примерная тематика курсовых работ по дисциплине «Геодезия и картография»

| № п/п | Тема курсовой работы |
|-------|--|
| 1 | Проектирование лесопаркового хозяйства в Московской области |
| 2 | Проектирование плодового сада в Центральном районе. |
| 3 | Проектирование плодопитомника в Калужской области. |
| 4 | Реконструкция парка с парковой инфраструктуры |
| 5 | Составление землеустроительного дела лесного хозяйства в Тверской области. |

Выбор темы курсовой работы регистрируется в журнале регистрации курсовых работ на кафедре.

4.2 Получение индивидуального задания

Задание на выполнение курсовой работы (Приложение Б) выдаётся за подписью руководителя, датируется днём выдачи и регистрируется на кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью обучающегося в указанном журнале.

4.3 Составление плана выполнения курсовой работы

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание курсовой работы необходимо совместно с руководителем составить план-график выполнения курсовой работы с учетом графика учебного процесса (табл. 4).

Таблица 4 – Примерный план-график выполнения курсовой работы

| № | Наименование действий | Сроки, № недели семестра |
|----|--|--------------------------|
| 1. | Получение задания по курсовой работе. | 4 |
| 2. | Уточнение содержания курсовой работы. | 4 |
| 3. | Составление библиографического списка. | 4 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 4. | Изучение методической литературы. | 4 |
| 5. | Подготовка плана курсовой работы. | 4-5 |
| 6. | Анализ выданного материала. | 5 |
| 7. | Предварительное консультирование. | 5 |
| 8. | Написание теоретической части. | 5-6 |
| 9. | Проведение исследования, получение материалов исследования, обработка данных исследования, обобщение полученных результатов. Обработка результатов, расчёт необходимых таблиц, составление тахеометрического плана. | 6-7 |
| 10. | Представление руководителю первого варианта курсовой работы и обсуждение представленного материала и результатов. | 7 |
| 11. | Составление окончательного варианта курсовой работы. | 7-8 |
| 12. | Заключительное консультирование. | 9 |
| 13. | Рецензирование курсовой работы | 10 |
| 15. | Защита курсовой работы | 11 |

4.4 Требования к разработке структурных элементов курсовой работы

4.4.1 Разработка введения

Во введении следует обосновать актуальность избранной темы курсового работы, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цель и задачи исследования.

4.4.2 Разработка основной части курсовой работы

Уравнивание измеренных горизонтальных углов

При измерении горизонтальных углов возникают ошибки, поэтому сумма измеренных углов $\Sigma\beta_{изм}$ не совпадает с теоретической суммой углов $\Sigma\beta_{теор}$. Разность между суммой измеренных и теоретически вычисленной суммой называется *угловой невязкой* f_{β} . Определение этой невязки, оценка ее допустимости, распределение и вычисление исправленных углов называется *уравниванием*.

Теоретическая сумма углов $\Sigma\beta_{теор}$ для замкнутого теодолитного хода подсчитывается как сумма внутренних углов многоугольника

$$\Sigma\beta_{теор} = 180^{\circ} (n - 2)$$

Угловая невязка вычисляется по формуле

$$f_{\beta_{выч}} = \Sigma\beta_{изм} - \Sigma\beta_{теор}$$

и сравнивается с допустимым значением угловой невязки, которая вычисляется по формуле

$$f_{\beta_{доп}} = \pm 1,5' \sqrt{n},$$

где n - число измеренных углов в полигоне.

Если вычисленная угловая невязка $f_{\beta_{выч}}$ (по абсолютной величине) меньше (или равна) допустимой невязки $f_{\beta_{доп}}$, то невязку $f_{\beta_{выч}}$ распределяют в виде поправок поровну во все углы, со знаком обратным знаку невязки, сумма поправок равна невязке с обратным знаком.

Если невязка имеет малое значение, поправку вводят преимущественно, либо в самый острый угол, либо в углы при самой короткой стороне.

Если невязка $f_{\beta_{выч}}$ не делится без остатка на число углов - n , то вначале исправляют углы с дробными значениями минут, а затем углы, примыкающие к коротким сторонам.

Если угловая невязка $f_{\beta_{выч}}$ (по абсолютной величине) больше допустимой невязки $f_{\beta_{доп}}$, ее распределять нельзя и необходимо проверить ранее выполненные расчеты.

Затем вычисляют исправленные углы:

$$\beta_{испр} = \beta_{изм} + \delta\beta.$$

Для контроля вычисляют сумму исправленных углов $\Sigma\beta_{испр}$, которая должна быть равна теоретической сумме углов $\Sigma\beta_{теор}$.

При угловых вычислениях нельзя забывать, что единицей измерения углов служит градус. В градусе содержится 60 минут, в минуте - 60 секунд.

Пример. В нашем случае теодолитный ход представляет собой замкнутый пятиугольник. Вычисляем сумму пяти измеренных углов

$$\Sigma\beta_{изм} = 63^{\circ} 29' + 124^{\circ} 04' + 137^{\circ} 08' + 103^{\circ} 11' + 112^{\circ} 07' = 539^{\circ} 59'.$$

Вычисляем теоретическую сумму

$$\Sigma\beta_{теор} = 180^{\circ} (n - 2) = 180^{\circ} (5 - 2) = 540^{\circ} 00'.$$

Вычисляем угловую невязку

$$f_{\beta_{выч}} = \Sigma\beta_{изм} - \Sigma\beta_{теор} = 539^{\circ} 59' - 540^{\circ} 00' = -1'.$$

Вычисляем допустимую угловую невязку

$$f_{\beta_{доп}} = \pm 1,5' \sqrt{n} = \pm 3' 20''.$$

Вычисленная угловая невязка $f_{\beta_{выч}}$ по абсолютной величине *меньше* допустимой невязки $f_{\beta_{доп}}$, поэтому ее можно распределять. Так как в нашем случае невязка имеет малое значение, то вводим поправку в первый (самый острый) угол. Второй, третий, четвертый и пятый угол оставляем без изменений. Вычисленная невязка $f_{\beta_{выч}}$ имеет знак «минус», поэтому поправку вводим со знаком «плюс». Поправку записываем *над* измеренным углом. С учетом введенных поправок записываем исправленные значения.

Контроль: вычисляем сумму горизонтальных исправленных углов

$$\Sigma\beta_{испр} = 63^{\circ} 30' + 124^{\circ} 04' + 137^{\circ} 08' + 103^{\circ} 11' + 112^{\circ} 07' = 540^{\circ} 00',$$

которая равна теоретической сумме углов $\Sigma\beta_{теор}$. В дальнейших расчетах используем значения исправленных горизонтальных углов $\beta_{испр}$ (табл. 5).

Вычисление дирекционных углов

Дирекционным углом называется горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана или линии ему параллельной по ходу часовой стрелки до линии, направление которой определяется. Дирекционные углы изменяются от 0° до 360°

Дирекционные углы сторон теодолитного хода вычисляют по формуле

$$\alpha_{2-3} = \alpha_{1-2} + 180^\circ - \beta_{2\text{испр}},$$

где $\alpha_{1-2}, \alpha_{2-3}$ - дирекционные углы последующей и предыдущей стороны;
 $\beta_{2\text{испр}}$ - исправленный горизонтальный (правый) угол между последующей и предыдущей сторонами хода.

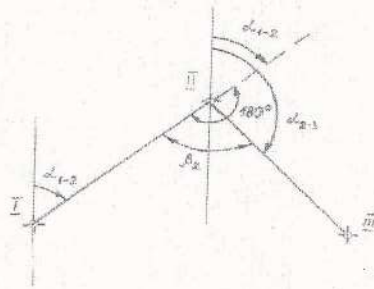


Рисунок 1 - Схема для расчета дирекционного угла при измерении правых углов

Вычисления начинают с дирекционного угла α_{2-3} , так как дирекционный угол начальной стороны α_{1-2} известен.

При вычислениях сумма (например, $\alpha_{2-3} + 180^\circ$) может оказаться меньше внутреннего исправленного, в таком случае к ней прибавляют 360° .

Если вычисленный дирекционный угол получится больше 360° , то из него вычитают 360° .

Контроль: так как теодолитный ход замкнутый, при вычислении дирекционных углов должны вернуться к дирекционному углу начальной стороны.

Пример. Вычисляем дирекционные углы сторон теодолитного хода:

$$\alpha_{2-3} = 200^\circ 00' + 180^\circ 00' - 124^\circ 04' = 255^\circ 56',$$

$$\alpha_{3-4} = 255^\circ 56' + 180^\circ 00' - 137^\circ 08' = 298^\circ 48',$$

$$\alpha_{4-5} = 298^\circ 48' + 180^\circ 00' - 103^\circ 11' = 375^\circ 37' - 360^\circ 00' = 15^\circ 37',$$

$$\alpha_{5-1} = 15^\circ 37' + 180^\circ 00' - 112^\circ 07' = 83^\circ 30',$$

Контроль: $\alpha_{1-2} = 83^\circ 30' + 180^\circ 00' - 63^\circ 30' = 200^\circ 00'$. Вычисленные дирекционные углы записываются в графу 4 таблицы 3.

1.1.3. Вычисление румбов

Румб - острый горизонтальный угол между ближайшим (северным С или южным Ю) направлением осевого меридиана и заданным направлением. Румб изменяется от 0° до 90° . Перед численным значением румба ставится его направление относительно сторон света: СВ, ЮВ, ЮЗ, СЗ.

Между румбами и дирекционными углами существует зависимость, которую легко проследить по рисунку 8. Например, в первой четверти румб r

равен дирекционному углу α и имеет направление СВ, во второй четверти $r = 180^\circ - \alpha$, а направление ЮВ и т. д.

В таблице 6 приведена зависимость между румбами и дирекционными углами и знаки приращений координат для всех четвертей.

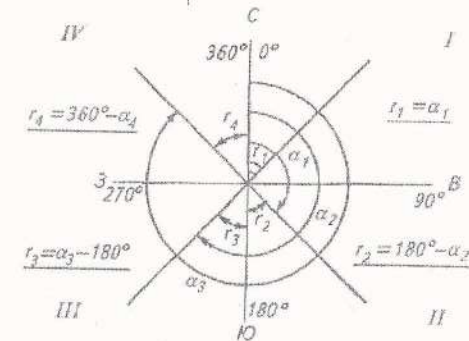


Рисунок 2 - Зависимость между румбами и дирекционными углами

Пример. Дирекционный угол линии 1 - 2 равен $200^\circ 00'$, значит, линия находится в третьей четверти. Вычисляем румб

$$r_{1-2} = 200^\circ 00' - 180^\circ = 20^\circ 00'. r_{1-2} = \text{ЮЗ}: 20^\circ 00'$$

Линия 2 - 3 находится в четвертой четверти. Вычисляем румб

$$r_{3-4} = 360^\circ - 298^\circ 48' = 61^\circ 12'. r_{3-4} = \text{СЗ}: 61^\circ 12'.$$

Таблица 6 - Зависимость знака приращений координат от четверти

| Четверть | Интервал изменения дирекционного угла | Значение румба | Знаки приращений координат | |
|----------|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------|
| | | | Δx | Δy |
| I (СВ) | $0^\circ - 90^\circ$ | $r = \alpha$ | + | + |
| II (ЮВ) | $90^\circ - 180^\circ$ | $r = 180^\circ - \alpha$ | - | + |
| III (ЮЗ) | $180^\circ - 270^\circ$ | $r = \alpha - 180^\circ$ | - | - |
| IV (СЗ) | $270^\circ - 360^\circ$ | $r = 360^\circ - \alpha$ | + | - |

1.1.4. Вычисление приращений координат. Понятие о прямой и обратной геодезических задачах

В геодезии большое значение имеют две задачи:

1. По координатам начала отрезка прямой, по длине и направлению нужно найти координаты конца отрезка;
2. По координатам начала и конца отрезка прямой нужно найти длину и направление этого отрезка.

Первую задачу называют *прямой*, вторую - *обратной* геодезической задачей на координаты или прямой и обратной геодезическими задачами.

Прямая геодезическая задача. Зная координаты x_1 и y_1 точки 1, дирекционный угол α_{1-2} на точку 2 и расстояние d_{1-2} до нее, найти координаты x_2 и y_2 точки 2.

Из рисунка 9 имеем, приращение координат есть разность координат двух точек, то есть

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_{1-2} &= x_2 - x_1 \\ \Delta y_{1-2} &= y_2 - y_1 \end{aligned} \right\}$$

Если рассмотреть прямоугольный треугольник, то в нем нам известны гипотенуза и внутренний угол. Тогда Δx и Δy , являющиеся катетами,

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= d \cos \alpha \\ \Delta y &= d \sin \alpha \end{aligned} \right\}$$

Вычислив приращения координат можно определить координаты конца отрезка

$$\left. \begin{aligned} x_2 &= x_1 + \Delta x \\ y_2 &= y_1 + \Delta y \end{aligned} \right\}$$

Так как тригонометрические функции \cos и \sin – периодические, то проще вычислять \cos и \sin острых углов, т.е. углов не превышающих 90° . Такими острыми углами являются румбы, поэтому формулы для вычисления приращений координат можно записать в румбической форме.

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= d \cos r \\ \Delta y &= d \sin r \end{aligned} \right\}$$

Приращения координат вычисляют через горизонтальные проложения d и румбы r сторон теодолитного хода по формулам:

$$\Delta x_i = d_i \cos r; \quad \Delta y_i = d_i \sin r.$$

Знаки приращений координат принимают в соответствии с направлением румба (табл.6).

Пример. Вычисляем приращения координат для первой стороны:

$$\Delta x_{1-2} = 260,25 \cos 20^\circ 00' = 244,56 \text{ м, с учетом знака } \Delta x_{1-2} = -244,56 \text{ м;}$$

$$\Delta y_{1-2} = 260,25 \sin 20^\circ 00' = 89,01 \text{ м, с учетом знака } \Delta y_{1-2} = -89,01 \text{ м.}$$

Полученные результаты округляем до 0,01 и записываем в графы 7 и 8 таблицы 3.

Аналогично вычисляются приращения координат для остальных сторон хода.

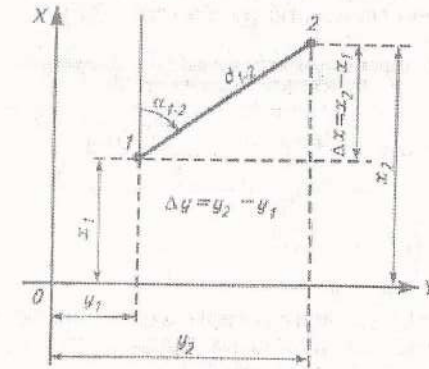


Рисунок 3 - Схема для решения прямой геодезической задачи

Уравнивание приращений координат

Для уравнивания приращений координат вычисляют алгебраические суммы приращений координат по осям $\Sigma \Delta x_{\text{выч}}$ и $\Sigma \Delta y_{\text{выч}}$ и сравнивают их с теоретическими суммами $\Sigma \Delta x_{\text{теор}}$ и $\Sigma \Delta y_{\text{теор}}$. Теоретические суммы приращений координат в замкнутом теодолитном ходе равны нулю:

$$\Sigma \Delta x_{\text{теор}} = 0, \quad \Sigma \Delta y_{\text{теор}} = 0.$$

В силу случайных ошибок в вычислениях это условие не выполняется, и суммы приращений координат являются *линейными невязками (невязками в приращениях координат)* по оси X и Y:

$$\Sigma \Delta x_{\text{выч}} = f_x, \quad \Sigma \Delta y_{\text{выч}} = f_y.$$

Допустимость полученных линейных невязок определяется *абсолютной невязкой*, которая представляет собой гипотенузу прямоугольного треугольника и вычисляется по формуле:

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}.$$

Допустимость абсолютной невязки определяются *относительной невязкой*, которая вычисляется по формуле

$$f_{\text{отн}} = \frac{f_s}{P},$$

где P – периметр теодолитного хода.

Таблица 5 - Ведомость вычисления координат точек теодолитного хода

| № точки | Углы, β | | Дирекционные углы, α | Румбы, r | Горизонтальные проложения, d, м | Приращения координат, м | | | | Координаты точек, м | | №/№ точек |
|---------|---------------|--------------|----------------------|-------------|---------------------------------|-------------------------|------------------|--------------|---------|---------------------|---------|-----------|
| | измеренные | исправленные | | | | вычисленные | | исправленные | | X | Y | |
| | | | | | | Δx | Δy | Δx | Δy | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| | +1 63° 29' | 63° 30' | | | | | | | | | | |
| | 124° 04' | 124° 04' | 200° 00' | ЮЗ: 20° 00' | 260,25 | -0,04 -244,56 | +0,05 -89,01 | -244,60 | -88,96 | +200,00 | -200,00 | 1 |
| | | | 255° 56' | ЮЗ: 75° 56' | 74,78 | -0,01 -18,19 | +0,01 -72,54 | -18,20 | -72,53 | -44,60 | -288,96 | 2 |
| 3 | 137° 08' | 137° 08' | 298° 48' | СЗ: 61° 12' | 129,58 | -0,02 +62,43 | +0,03 -113,55 | +62,41 | -113,52 | -62,80 | -361,49 | 3 |
| 4 | 103° 11' | 103° 11' | 15° 37' | СВ: 15° 37' | 181,40 | -0,03 +174,70 | +0,04 +48,83 | +174,67 | +48,87 | -0,39 | -475,01 | 4 |
| 5 | 112° 07' | 112° 07' | 83° 30' | СВ: 83° 30' | 227,55 | -0,04 +25,76 | +0,05 +226,09 | +25,72 | +226,14 | +174,28 | -426,14 | 5 |
| 1 | +1 63° 29' | 63° 30' | 200° 00' | ЮЗ: 20° 00' | | | | | | +200,00 | -200,00 | 1 |

$$\sum \beta_{\text{изм}} = 539^{\circ} 59'$$

$$\sum \beta_{\text{теор}} = 180^{\circ} (n-2) = 180^{\circ} (5-2) = 540^{\circ} 00'$$

$$f_{\text{замк}} = \sum \beta_{\text{изм}} - \sum \beta_{\text{теор}} = 539^{\circ} 59' - 540^{\circ} 00' = -1'$$

$$f_{\text{пов}} = \pm 1,5' \sqrt{n} = \pm 3'20'' > |f_{\text{замк}}| = -1'$$

n - число углов

$$P = 873,56 \text{ м } f_x = +0,14 \quad f_y = -0,18 \quad f_s = 0 \quad f_y = 0$$

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,14^2 + 0,18^2} = 0,23 \text{ м}$$

$$f_{\text{отн}} = \frac{f_s}{P} = \frac{0,23}{873,56} = 0,0003 < \left[\frac{1}{2000} \right]$$

15

Относительная невязка $f_{\text{отн}}$, не должна превышать *допустимую относительную невязку* $f_{\text{доп}}$, которая в нашем случае равна 1/2000. Если $f_{\text{отн}}$ получится больше 1/2000, это значит, что вычисления выполнены с ошибками, которые необходимо *найти и исправить*.

Приращения координат уравнивают отдельно по оси X и по оси Y. Для этого линейные невязки f_x и f_y распределяют в виде поправок в вычисленные приращения координат со знаком обратным знаку линейной невязки; пропорционально горизонтальным проложениям сторон хода. Поправки вычисляют по формулам

$$\delta_{xi} = \frac{f_x}{P} d_i, \quad \delta_{yi} = \frac{f_y}{P} d_i,$$

для контроля вычисляют сумму поправок, которая должна быть равна величине невязки с обратным знаком.

Затем вычисляют исправленные приращения координат как алгебраическую сумму вычисленных приращений и поправок:

$$\Delta x_{\text{испр } i} = \Delta x_i + \delta_{xi} \quad \text{и} \quad \Delta y_{\text{испр } i} = \Delta y_i + \delta_{yi}.$$

Контролем уравнивания является то, что суммы исправленных приращений координат $\sum \Delta x_{\text{испр}}$ и $\sum \Delta y_{\text{испр}}$ должны быть равны теоретическим суммам приращений координат $\sum \Delta x_{\text{теор}}$ и $\sum \Delta y_{\text{теор}}$

$$\sum \Delta x_{\text{испр}} = \sum \Delta x_{\text{теор}} = 0, \quad \sum \Delta y_{\text{испр}} = \sum \Delta y_{\text{теор}} = 0.$$

Пример. Вычисляем *алгебраические* суммы приращений координат по осям

$$\sum \Delta x_{\text{выч}} = +0,14 \text{ м} \quad \text{и} \quad \sum \Delta y_{\text{выч}} = -0,18 \text{ м}.$$

В замкнутом теодолитном ходе конечная точка совпадает с начальной точкой, поэтому $\sum \Delta x_{\text{теор}} = 0$ и $\sum \Delta y_{\text{теор}} = 0$ и невязки f_x и f_y будут равны суммам вычисленных приращений координат

$$f_x = +0,14 \text{ м} \quad \text{и} \quad f_y = -0,18 \text{ м}.$$

Абсолютная невязка

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,14^2 + 0,18^2} = 0,23 \text{ м}.$$

Относительная невязка

$$f_{\text{отн}} = \frac{f_s}{P} = \frac{0,23}{873,56} = 0,0003 < \left[\frac{1}{2000} \right].$$

Так как относительная невязка *меньше* 1/2000, поэтому линейные невязки f_x и f_y распределяем в виде поправок к вычисленным приращениям координат:

$$\delta_{x1} = (0,14 / 873,56) \cdot 260,25 = -0,04 \text{ м}; \quad \delta_{y1} = -(-0,18 / 873,56) \cdot 260,25 = 0,05 \text{ м};$$

$$\delta_{x2} = (0,14 / 873,56) \cdot 74,78 = -0,01 \text{ м}; \quad \delta_{y2} = -(-0,18 / 873,56) \cdot 74,78 = 0,01 \text{ м}.$$

Поправки округляем до 0,01 м.

Контроль: вычисляем суммы поправок $\sum \delta_x$ и $\sum \delta_y$.

$$\sum \delta_x = (0,04) + (0,01) + (0,02) + (0,03) + (0,04) = +0,14 \text{ м}.$$

$$\sum \delta_y = (-0,05) + (-0,01) + (-0,03) + (-0,04) + (-0,05) = -0,18 \text{ м}.$$

Так как полученные суммы поправок $\sum \delta_x$ и $\sum \delta_y$ равны невязкам f_x и f_y с противоположным знаком, то распределение выполнено правильно и

поправки записываем над вычисленными приращениями координат (табл. 5, графы 7, 8).

Если сумма поправок отличается от невязки на 0,01 м или 0,02 м, то некоторые поправки надо округлить в нужную сторону. Вычисляем исправленные приращения координат как сумму вычисленных приращений и поправок:

$$\Delta x_{\text{испр}1-2} = -244,56 + (-0,04) = -244,60 \text{ м};$$

$$\Delta y_{\text{испр}1-2} = -89,01 + 0,05 = -88,96 \text{ м};$$

$$\Delta x_{\text{испр}2-3} = -18,19 + (-0,01) = -18,20 \text{ м};$$

$$\Delta y_{\text{испр}2-3} = -72,54 + 0,01 = -72,53 \text{ м и т.д.}$$

С учетом введенных поправок записываются исправленные приращения координат (табл. 3, графы 9, 10).

Контроль: вычисляем суммы исправленных приращений координат

$$\Sigma \Delta x_{\text{испр}} = -244,60 - 18,20 + 62,41 + 174,67 + 25,72 = 0.$$

$$\Sigma \Delta y_{\text{испр}} = -88,96 - 72,53 - 113,52 + 48,87 + 226,14 = 0.$$

Вычисление координат вершин теодолитного хода

Координаты вершин вычисляют последовательно, начиная с координат первой вершины по формулам:

$$X_{\text{посл}} = X_{\text{пред}} + \Delta x_{\text{испр}}, \quad Y_{\text{посл}} = Y_{\text{пред}} + \Delta y_{\text{испр}}.$$

Так как теодолитный ход замкнутый контролем правильности вычислений является получение координат первой вершины.

Пример. Вычисляем координаты второй и третьей вершины хода (табл. 3, графы 16 и 17).

$$X_2 = +200,00 + (-244,60) = -44,60 \text{ м}, \quad Y_2 = -200,00 + (-88,96) = -288,96 \text{ м}.$$

$$X_3 = -44,60 + (-18,20) = -62,80 \text{ м}, \quad Y_3 = -288,96 + (-72,53) = -361,49 \text{ м}.$$

Аналогично вычисляем координаты остальных вершин хода.

Контроль:

$$X_1 = X_5 + \Delta x_{\text{испр}5-1} = 174,28 + 25,72 = +200,00 \text{ м}.$$

$$Y_1 = Y_5 + \Delta y_{\text{испр}5-1} = -426,14 + 226,14 = -200,00 \text{ м}.$$

Построение контурного плана местности

План строится на листе чертежной бумаги размером 420×594 мм (формат А2) в масштабе 1:2000.

Вычерчивание и оцифровка координатной сетки

Координатная сетка вычерчивается в виде сетки квадратов размером 10 × 10 см двумя способами.

Первый способ с использованием топографической линейки Дробышева (рис.4). Правильность построения координатной сетки проверяется теоремой Пифагора $30^2 + 40^2 = 50^2$.

Второй способ с использованием метровой линейки. При помощи метровой линейки необходимо на формате А2 начертить диагонали и от места пересечения отложить отрезки по 30 см, которые обозначить засечками (рис.5 а). Затем засечки соединить между собой, чтобы получился

прямоугольник, а диагонали стереть. Раствором циркуля 10 см проставить засечки на нижней и верхней

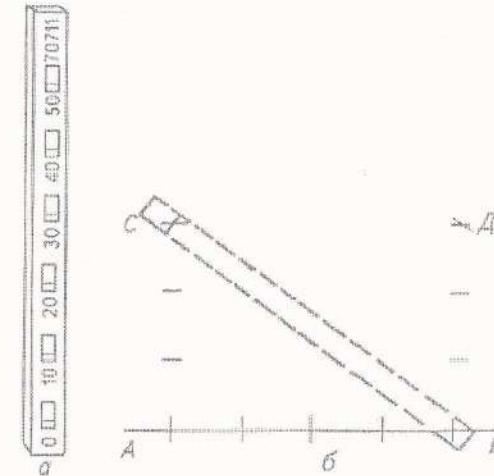


Рисунок 4 - Построение координатной сетки с помощью линейки Дробышева

горизонтальных линиях, начиная слева, а также левой и правой вертикальных линиях начиная снизу (рис.5 б). Далее одноименные засечки соединяют между собой, чтобы получились квадраты (рис.5 в). Правильность построения координатной сетки проверяется с помощью циркуля - диагонали всех квадратов должны быть одинаковы. После проверки оставляются полные квадраты, а не полные стираются (рис.11 г).

На плане вершины квадратов координатной сетки закрепляют *зеленой тушью* в виде крестов размерами 6 × 6 мм.

Необходимое количество квадратов сетки рассчитывают, исходя из полученных значений координат вершин теодолитного хода (табл.5). Для этого находят разности координат Δx и Δy между максимальными и минимальными значениями координат. Полученную разность делят на 200 (при масштабе 1:2000), округляют частное в большую сторону - это и будет число квадратов, необходимое для расположения теодолитного хода в центральной части листа.

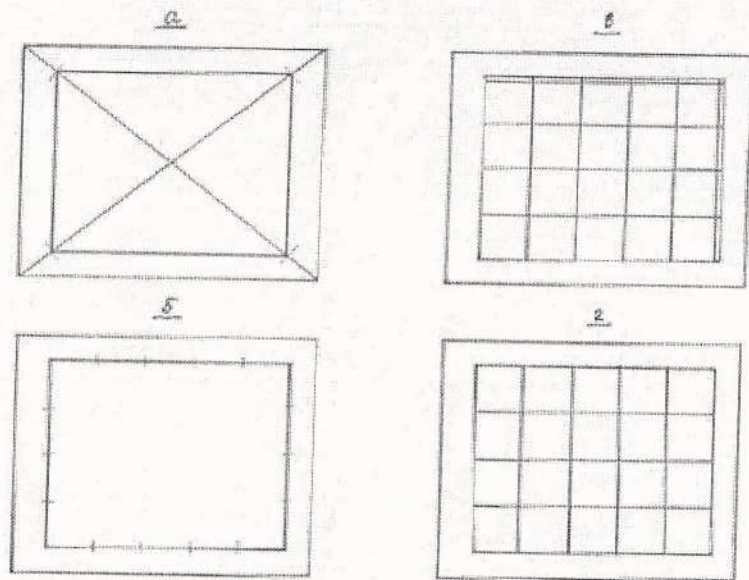


Рисунок 5 - Построение координатной сетки с помощью метровой линейки и циркуля

При оцифровке координатной сетки необходимо помнить, что в геодезии ось X направлена на север (снизу вверх), а ось Y - на восток (слева направо). Поэтому нижняя линия квадратов подписывается числом, меньшим чем X_{\min} , а крайняя левая линия - числом, меньшим чем Y_{\min} и кратным 200 метрам.

Пример. Определяем число квадратов n и m , необходимых для построения теодолитного хода по оси X и по оси Y . Для этого из таблицы 5 (графы 11 и 12) выбираем координаты $X_{\max} \approx +200$ м, $X_{\min} \approx -63$ м, $Y_{\max} \approx -200$ м, $Y_{\min} \approx -476$ м и вычисляем число

$$n = (200 - (-63)) / 200 = 263 / 200 = 1,31 \approx 2.$$

Аналогично определяем

$$m = (-476 - (-200)) / 200 = -276 / 200 = 1,38 \approx 2.$$

Следовательно, необходимо построить минимум два горизонтальных и два вертикальных ряда квадратов.

Нанесение на план вершин теодолитного хода

Вершины теодолитного хода наносят на план с помощью циркуля - измерителя и линейки поперечного масштаба по координатам их вершин. Для этого предварительно определяют квадрат, в котором находится точка.

Затем по боковым сторонам квадрата откладывают отрезки, равные абсциссе точки, полученные точки соединяют тонкой линией и вдоль нее откладывают отрезок, равный ординате точки.

Пример. Рассмотрим нанесение вершины V теодолитного хода. Точка V ($X_5 = +174,28$ м и $Y_5 = -426,14$ м) будет лежать по оси X между линиями, с цифрами 0 и +200, а по оси Y - между линиями с цифрами -400 и -600 (рис.6). Для построения точки в раствор циркуля-измерителя берем по линейке поперечного масштаба отрезок 174,28 м, откладываем его от горизонтальной линии с цифрой 0 *вверх* по боковым сторонам квадрата и соединяем полученные наколы линией. Вдоль прочерченной линии *влево* от вертикальной линии сетки откладываем отрезок, равный $426,14 - 400 = 26,14$ м и получаем точку V .

Аналогично строятся все вершины теодолитного хода. Полученные точки накалывают, обводят кружком диаметром 1,2 мм и ставят черточки от окружности по два мм в виде креста.

Правильность построения точек контролируют следующим образом:

1. Обход полигона производится по ходу часовой стрелки, т.е. все точки полигона должны располагаться по ходу часовой стрелки. Если точки расположились против хода часовой стрелки, то либо не правильно обозначены оси координат, либо неправильная оцифровка осей координат.

2. Измеряют длины сторон многоугольника и сравнивают с горизонтальными проложениями по ведомости. Расхождения с данными ведомости координат (табл.3, графа б) не должны превышать 0,2 м.

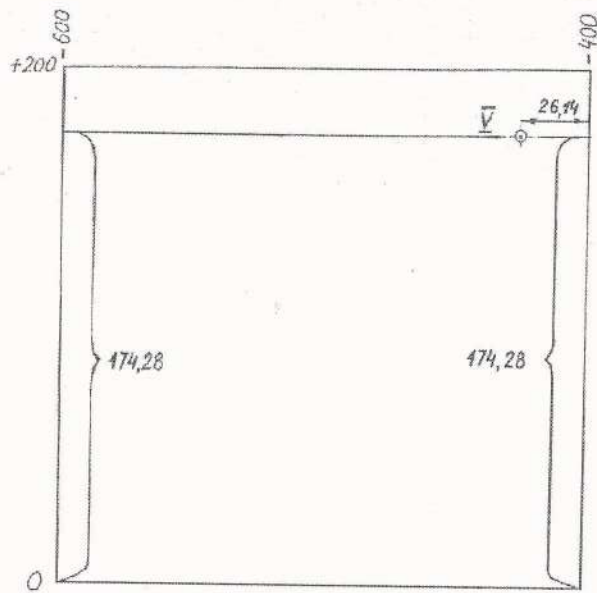


Рисунок 6 - Оцифровка координатной сетки и построение точек по координатам

3. Транспортиром измеряют внутренние углы полигона и сравнивают с внутренними исправленными по ведомости.

4. Транспортиром измеряют дирекционные углы сторон полигона и сравнивают их с дирекционными углами по ведомости.

После контроля соседние вершины теодолитного хода соединяют прямыми линиями (внутри кружков линии не проводят). Около каждой точки снаружи полигона подписывают ее номер римской цифрой.

Построенные точки теодолитного хода служат основой для нанесения на план ситуации.

В середине каждой стороны полигона, снаружи, чертят дробь, в числителе которой указывается румб данной стороны, а в знаменателе - горизонтальное проложение.

Нанесение на план ситуации местности

Нанесение ситуации на план выполняют в масштабе 1:2000 по абрису с помощью измерителя, масштабной линейки и транспортира. Способ построения ситуации на плане соответствует способу съемки ее на местности. При построении точек все вспомогательные линии наносят карандашом и после построения стирают, значения углов и расстояний на план не выписывают.

Болото находится у первого угла полигона. От точки I в сторону точки II откладываем 99 м в масштабе и ставим засечку. От линии I-II из засечки проводим луч под углом 35° . От точки I в сторону точки V откладываем 72 м в масштабе и ставим засечку. От линии I-V из засечки проводим луч под углом 51° . На пересечении этих лучей находится отдельно стоящее дерево. По лучам проходит дорога, которая разделяет пашню и болото, ее ширина 2 м.

От точки II в сторону точки I откладываем 12 м в масштабе и ставим засечку. От точки III в сторону точки II откладываем 20 м в масштабе и восстанавливаем перпендикуляр, по которому будет проходить граница между лугом и лесом. Из точки III от линии III-IV откладываем угол 60° и проводим луч, равный 36 м в масштабе. Из точки IV в сторону точки V откладываем 14 м в масштабе и ставим засечку. Соединяем засечку на стороне IV-V с концом луча, выходящего из точки III, и с засечкой на стороне I-II. По этой линии проходит граница между лугом и пашней и редким лесом и пашней.

Оформление топографического плана

Оформление плана начинают с построения рамки. Внутренняя рамка совпадает с координатной сеткой, и оцифровка рамки должна быть кратной 200 м. Наружная рамка вычерчивается на расстоянии 10 мм от внутренней и в этом пространстве выходы горизонтальных линий координатной сетки подписываются горизонтально, а вертикальных линий координатной сетки подписываются вертикально. Также подписываются координаты всех углов рамки. Высота цифр 3 мм.

На расстоянии 2 мм от наружной вычерчивается третья - оформительская рамка толщиной в 2 мм. Над оформительской рамкой по оси симметрии выполняют заглавную надпись «План землепользования», высота букв 10 мм. Под рамкой - указывают численный масштаб, высота цифр 10 мм (рис.13). Заглавная надпись, масштаб, три рамки, полигон, номера опорных точек, а также подписи к граничным линиям поднимаются **черной тушью**.

Элементы ситуации вычерчивают **черной тушью** в соответствии с «Условными знаками для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» [2]. При отсутствии книги «Условные знаки» можно руководствоваться образцами условных знаков, приведенными на рис.13. Вычерчивая условный знак, необходимо тщательно выдерживать очертания и размеры, а также порядок размещения значков. Образец оформления плана приведен в приложении 2.

В правом нижнем углу ставится угловой штамп, размером 2×10 см, где указываются фамилия и инициалы, а ниже факультет, курс и группа.

Сдаче подлежат:

1. Ведомость вычисления координат точек теодолитного хода.
2. Контурный план местности.

Правила работы с механическим планиметром

Механический планиметр (рис.8) состоит из двух рычагов: полярного и обводного, шарнирно соединенных между собой.

Для определения площади какой-либо фигуры полюс полярного рычага (груз Р) ставят вне этой фигуры и в процессе работы оставляют неподвижным. Маркой (2) обводного рычага всю измеряемую фигуру обводят по контуру (желательно по часовой стрелке) до возвращения в начальную точку. Во время обвода будет изменяться отсчет на счетном механизме, установленном на обводном рычаге.

Точка съемочного обоснования



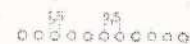
Грунтовая дорога



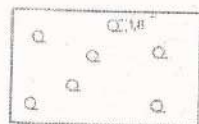
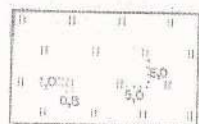
Границы контуров растительности



Лесополоса



Луг (предварительно по всей площади луга строится в карандаше параллельно координатным линиям вспомогательная сетка квадратов со сторонами 5 мм, условные знаки расставляют в шахматном порядке)
Редколесье



Болото



Отдельно стоящее дерево



Рисунок 7 - Условные знаки

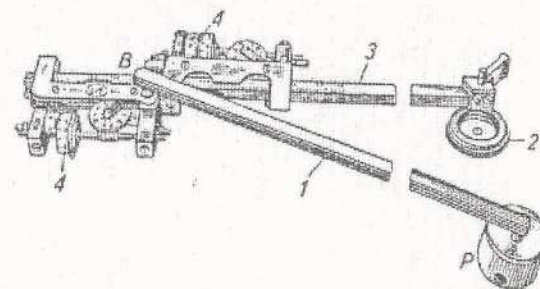


Рисунок 8 - Полярный планиметр
1 – полярный рычаг, 2 – марка (стекло с точкой),
3 – обводной рычаг, 4 – счетный механизм.

Для определения площади фигуры по счетному механизму берут два отсчета; один до обвода фигуры - начальный отсчет n_1 , другой - после обвода фигуры n_2 (после возвращения в начальную точку) - конечный отсчет. Разность отсчетов дает площадь данной фигуры в делениях планиметра.

Порядок записи отсчетов со счетного механизма. Полный отсчет выражается четырехзначным числом (рис. 9):

а) первая цифра берется с диска М, ближайшая меньшая цифра, которая не дошла до стрелки. Например, если к указателю с одной стороны подошла цифра 7, а с другой 8, то следует записать 7;

б) вторая цифра берется с колеса К. Ближайшая целая, меньшая цифра не дошедшая до нуля верньера V, например 5 и 6; опять записывается меньшая цифра, то есть 5;

в) третья цифра берется с колеса К. Количество малых (десятых) делений между только что взятой цифрой (5) и нулевым штрихом верньера V (на приводимом рисунке два деления);

г) четвертая цифра берется с верньера V - записывается номер штриха, который находится на одном уровне с малым (десятым) делением колеса; находится на одном уровне с малым делением колеса пятый штрих верньера.

Таким образом, полный отсчет по планиметру составляет 7525.

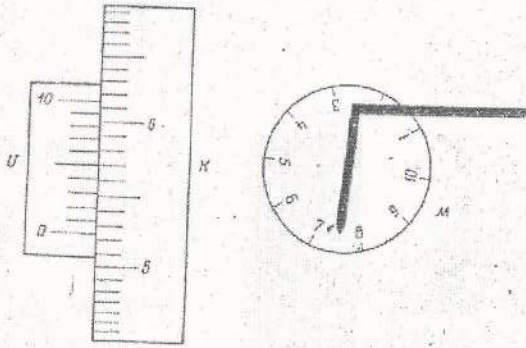


Рисунок 9 - Отсчет по планиметру 7525

Порядок измерения площадей планиметром по плану состоит в следующем.

Ввиду того, что планиметр дает площади участков не в единицах площади, а в делениях планиметра, необходимо узнать, какая площадь (в кв. метрах, гектарах и т.д.) соответствует одному делению планиметра, то есть нужно знать цену деления планиметра для плана в данном масштабе.

Цена деления планиметра – это число единиц площади (кв. м, га), которое соответствует одному наименьшему делению планиметра. Цена деления планиметра прямо пропорциональна длине обводного рычага и обратно пропорциональна применяемому масштабу.

Для определения цены деления планиметром обводят фигуру, площадь которой уже известна, например квадрат сетки координат. Такой фигурой на плане является квадрат координатной сетки, размером 10 × 10 см.

Над одной из вершин 10-сантиметрового квадрата устанавливают поправку обводного рычага, полярный же рычаг располагают перпендикулярно обводному рычагу. При этом положении планиметра делают начальный отсчет по счетному механизму и записывают в таблицу (табл. 5 графа 2). Затем, аккуратно взяв за ручку обводного рычага, обводят весь квадрат по контуру в направлении движения часовой стрелки так, чтобы марка рычага все время была точно над линией контура.

Вернувшись в исходную точку, берут отсчет по счетному механизму и записывают в графу 3. Вычитая из конечного отсчета начальный, получают площадь квадрата в делениях планиметра (графа 4).

Для контроля работы обвод нужно повторить с записью начального и конечного отсчетов.

Например, при измерении квадрата получены разности отсчетов 998 и 1002. Расхождение между полученными результатами не должно превышать 5 делений. В данном примере расхождение получилось на 4 деления, то есть допустимое, поэтому в графу 5 нужно записать среднее значение 1000, что

соответствует средней площади 10-сантиметрового квадрата в делениях планиметра.

В фигурах, площади которых меньше 200 делений планиметра, расхождение можно допустить до двух делений.

Площадь квадрата со стороной 10 см в масштабе 1:2000 равна 4 га.

Отсюда цена деления планиметра (записывается в графу 6).

$$c = \frac{S}{(n_2 - n_1)} = \frac{4}{1000} = 0,004 \text{ га}$$

Цена деления планиметра определяется до четырех значащих цифр после запятой. Перед определением цены деления планиметра нужно записать длину обводного рычага, так как с изменением его размера меняется и цена деления.

Определение площади электронным планиметром Planix 5

Общий вид электронного планиметра показан на рис.10.

Расположите прибор таким образом, чтобы полярный и обводной рычаги образовали прямой угол, а измеряющая точка трассера при этом находилась на границе контура обводимого объекта (рис.11).

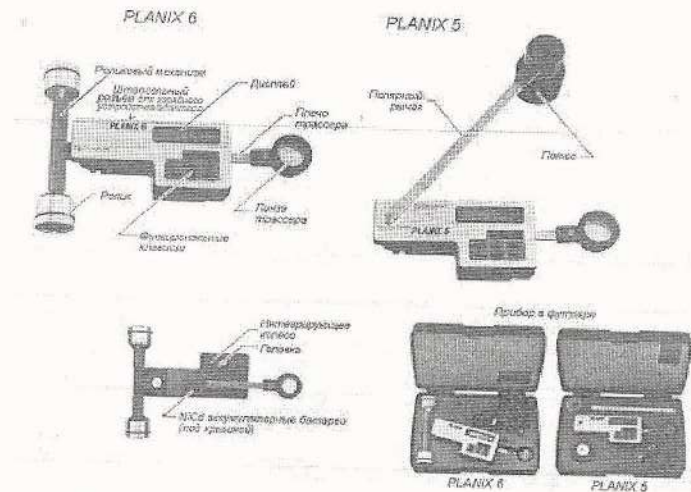


Рисунок 10 - Электронные планиметры Planix 5 и Planix 6

Включение происходит следующим образом. Нажав клавишу **ON/CE-C** на экране дисплея появится «0». Далее необходимо выбрать систему измерений.

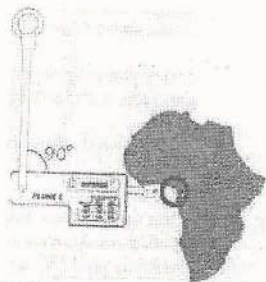


Рисунок 11 - Работа с электронным планиметром Planix 5

При нажатии клавиши $\text{cm}^2 \leftrightarrow \text{in}^2$ в правой стороне дисплея появятся единицы измерения cm^2 или in^2 . Выберите и установите символ, соответствующий необходимой системе измерений. (Если при включении прибора единицы измерений не появляются на экране, нажмите клавишу **READY**). На дисплее над символом cm^2 или in^2 , появится символ **READY**. Если этого не произойдет, нажмите клавишу **READY** до тех пор, пока на дисплее не появится единица измерения.

Отметив начальную точку на контуре фигуры, площадь которой необходимо измерить, необходимо установить на эту точку кружок линзы трассера.

Нажмите клавишу **START**. При этом на экране дисплея появится «0», а прибор подтвердит начало работы звуковым сигналом. Перемещайте трассер по контуру фигуры по направлению часовой стрелки от начальной точки. Во время перемещения по контуру фигуры на экране дисплея высвечиваются значения измерений.

Полученные значения измерений фиксируются на экране дисплея клавишей **HOLD**. В этом случае в левом углу экрана дисплея появляется символ "HOLD". Это предотвращает неумышленную потерю результата в момент запоминания.

Для получения наиболее достоверного результата одну и ту же площадь измеряют до девяти раз, из этих измеренных значений вычисляют среднее значение.

Измерьте площадь, нажмите клавишу **END** и снова измерьте ту же площадь. Повторите эти действия несколько раз подряд. В итоге, нажав клавишу **AVER**, Вы получите среднее значение.

Таблица 7 - Последовательность нажатия клавиш планиметра и его показания

| Клавиша | Показания дисплея | | |
|-------------|-------------------|------------------------|------------------------|
| | START | 0 | READY cm^2 |
| | 19,8 | READY cm^2 | 1-ое измерение |
| END | 0 | READY cm^2 | |
| | 20,0 | READY cm^2 | 2-ое измерение |
| END | 0 | READY cm^2 | |
| | 20,2 | READY cm^2 | 3-е измерение |
| END | 0 | READY cm^2 | |
| AVER | 20 | READY cm^2 | |

При нажатии клавиши **END** на экране дисплея появится «0». Это значение не зафиксировано и изменяется при движении трассера. Если при помещении трассера на исходную точку показания дисплея стали отличными от «0», то для проведения второго измерения нажмите на клавишу **ON/CE-C**, на экране дисплея появится «0». Перед тем, как Вы нажмете клавишу **END**, данные измерения сохраняются, а экран дисплея очистится для продолжения измерений.

Среднее значение измеренной площади фигуры зафиксируется.

Символы дисплея и функциональные клавиши электронного планиметра *PLANIX 5*.

HOLD указывает, что клавиша **HOLD** нажата и площадь обведенного участка зафиксирована.

MEMO указывает, что клавиша **END** нажата и площадь участка сохранена в памяти прибора.

Batt указывает на низкий уровень заряда аккумулятора.
E указывает на

- 1) выход числа за пределы экрана (более восьми разрядов),
- 2) клавиша **END** была нажата более девяти раз в процессе вычисления среднего значения. Допускается только девять нажатий этой клавиши.

cm^2
 in^2 указывает на метрическую систему измерений (cm^2) или на английскую систему измерений (кв.дюйм), которые выбирают клавишей $\text{m} \leftrightarrow \text{ft}$

START Готовность к началу измерений. На экране дисплея появляется "0".

HOLD Фиксирование в памяти значения площади измеренной фигуры. При повторном нажатии этой клавиши можно

продолжать измерения. При помощи этой клавиши производится накопление измерений.

END

Используется для повторного измерения одной и той же площади.

AVER

Каждое измерение записывается в память нажатием клавиши **END** и вычисляется среднее значение нажатием клавиши **AVER**.

ON/CE-C

Включение питания / Одно нажатие клавиши удаляет полученное значение с дисплея, а второе нажатие очищает память.

OFF

Выключение питания.

READY

Если на дисплее появляются символы **READY cm²** или **READY in²**, значит прибор находится в режиме готовности. В противном случае нажимайте клавишу **READY** до тех пор, пока не загорится символ **READY**.

cm²↔ft²

Выбор метрической или английской систем измерений. Если на дисплее не загорелся символ, нажмите клавишу **READY**.

В отличие от механического планиметра, при измерении площадей электронным полярным планиметром устраняется необходимость определения цены деления планиметра, поскольку длина обводного рычага зафиксирована и не изменяется.

Но для увязки площадей и для контроля правильности измерения площадей электронным планиметром необходимо определить теоретическую площадь полигона.

Вычисление площади полигона по координатам вершин

Пусть требуется определить площадь полигона A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 с координатами вершин $x_1, y_1; x_2, y_2; x_3, y_3; x_4, y_4; x_5, y_5$ (рис.12).

Площадь полигона можно представить трапециями, у которых абсциссы являются основаниями, а разности ординат соседних точек высотами трапеций.

$$S = a_1 A_1 A_2 a_2 + a_2 A_2 A_3 a_3 + a_3 A_3 A_4 a_4 - a_5 A_5 A_4 a_4 - a_1 A_1 A_2 a_2$$

$$2S = (x_1 + x_2)(y_2 - y_1) + (x_2 + x_3)(y_3 - y_2) + (x_3 + x_4)(y_4 - y_3) + (x_4 + x_5)(y_5 - y_4) + (x_5 + x_1)(y_1 - y_5)$$

Затем эта формулы преобразуется в сокращенный вид

$$2S = \sum x_k (y_{k+1} - y_{k-1})$$

$$2S = \sum y_k (x_{k-1} - x_{k+1})$$

Для контроля правильности вычисления площади полигона используется другая формула

$$2S = \sum \Delta y_k \cdot x_{k+1} + \sum \Delta y_k \cdot x_k$$

Площадь полигона можно представить трапециями, у которых абсциссы являются основаниями, а разности ординат соседних точек высотами трапеций.

$$S = a_1 A_1 A_2 a_2 + a_2 A_2 A_3 a_3 + a_3 A_3 A_4 a_4 - a_5 A_5 A_4 a_4 - a_1 A_1 A_2 a_2$$

$$2S = (x_1 + x_2)(y_2 - y_1) + (x_2 + x_3)(y_3 - y_2) + (x_3 + x_4)(y_4 - y_3) + (x_4 + x_5)(y_5 - y_4) + (x_5 + x_1)(y_1 - y_5)$$

Затем эта формулы преобразуется в сокращенный вид

$$2S = \sum x_k (y_{k+1} - y_{k-1})$$

$$2S = \sum y_k (x_{k-1} - x_{k+1})$$

Для контроля правильности вычисления площади полигона используется другая формула

$$2S = \sum \Delta y_k \cdot x_{k+1} + \sum \Delta y_k \cdot x_k$$

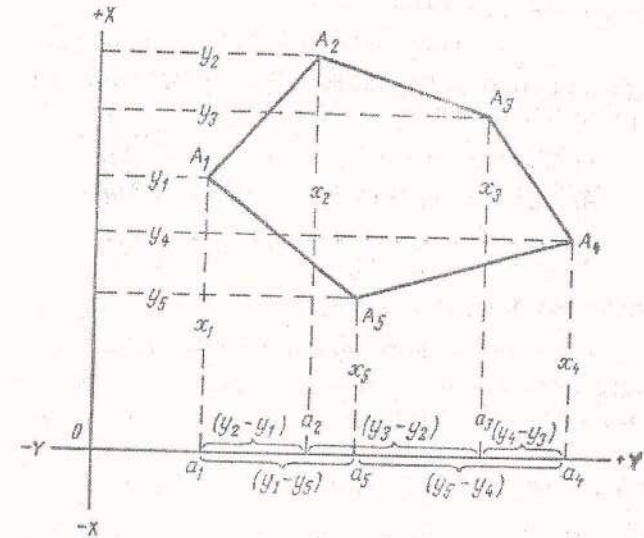


Рисунок 12 - Схема для вычисления площади полигона по координатам
Для контроля полученного результата надо вычислить разность членов правой части уравнения, т.е.

$$r = \sum \Delta y_k \cdot x_{k+1} - \sum \Delta y_k \cdot x_k$$

Расчет сведем в таблицу 6.

Измерение и увязка площадей

1. По порядку, указанному выше, нужно измерить планиметром площади всех фигур: всего участка по внешнему контуру и отдельных фигур, входящих в этот участок (луг, лес, водоемы и т. д.). Каждая фигура обводится

не менее двух раз. Нужно следить, чтобы расхождение между двойными определениями не превышало 0,5% площади этой фигуры.

2. Площади маленьких фигур (значительно меньше 200 делений планиметра) следует определять способом повторений, при котором берутся отсчеты: начальный – до обвода и конечный – после нескольких обводов (например, 3 – 4 обвода). Такое определение площади нужно проделать минимум два раза, чтобы расхождение в результатах не превысило двух делений планиметра. В приводимом примере способом повторений были определены площади луга, болота и редкого леса после трехкратного обвода каждого контура. Были получены результаты для луга – 136 и 134 делений, для болота 224 и 226 делений, для редкого леса 194 и 195; расхождение оказалось допустимым.

Средние величины 135, 225 и 195 делений были разделены на число обводов, то есть на 3, и результаты умножены на цену деления планиметра. Таким образом, площадь луга оказалась равной 0,18 га, болота – 0,30 га, редкого леса – 0,26 га.

Все записи по определению площади необходимо заносить в таблицу (табл. 9).

Таблица 9 - Ведомость для работы с планиметром

| Название участка | Отсчет | | Разность $(n_2 - n_1)$ | Средняя разность $(n_2 - n_1)_{ср}$ | Цена деления планиметра c | Площадь S , га |
|----------------------------|-----------------|----------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| | начальный n_1 | конечный n_2 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Известная площадь на плане | 5986 | 6984 | 998 | 1000 | 0,004 | |
| | 6984 | 7986 | 1002 | | | |
| Полигон | 7996 | 9169 | 1173 | 1172 | 0,004 | 4,69 |
| | 9169 | 10340 | 1171 | | | |
| Пашня | 4333 | 5317 | 984 | 985 | 0,004 | 3,94 |
| | 5317 | 6303 | 986 | | | |
| Болото | 6349 | 6573 | 224 | 75 | 0,004 | 0,30 |
| | 6573 | 6799 | 226 | | | |
| Редкий лес | 6862 | 7056 | 194 | 65 | 0,004 | 0,26 |
| | 7056 | 7251 | 195 | | | |
| Луг | 7453 | 7589 | 136 | 45 | 0,004 | 0,18 |
| | 7589 | 7723 | 134 | | | |

Таблица 8 - Вычисление площади полигона

| №№ точек | Координаты, м | | Вычисленные площади, м ² $2S = \sum \Delta y_k \cdot x_{k+1} + \sum \Delta y_k \cdot x_k$ | | Разность, г $\Delta x_k \cdot \Delta y_k$ | Вычисление площади по формулам, м ² $2S = \sum x_k (y_{k+1} - y_{k-1}) = \sum y_k (x_{k+1} - x_{k-1})$ | | | |
|----------|---------------|---------|---|-----------------------------|--|--|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| | x | y | $\sum \Delta y_k \cdot x_{k-1}$ | $\sum \Delta y_k \cdot x_k$ | | $(x_{k-1} - x_{k+1})$ | $(y_{k-1} - y_{k+1})$ | $y_k (x_{k+1} - x_{k-1})$ | $x_k (y_{k+1} - y_{k-1})$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | +200,00 | -200,00 | +3967,62 | -17792,00 | +21750,62 | +218,99 | +137,18 | -43776,00 | +27436,00 |
| 2 | -44,60 | -288,96 | +4554,88 | +3234,84 | +1320,05 | +262,80 | -161,49 | -75938,69 | 7202,45 |
| 3 | -62,80 | -361,49 | +44,30 | +7129,06 | -7084,78 | -44,21 | -186,05 | +15981,47 | +11683,94 |
| 4 | -0,39 | -475,01 | +8517,06 | -19,05 | +8536,12 | -237,08 | -64,65 | +112615,37 | +25,21 |
| 5 | +174,28 | -426,14 | 45228,00 | +39411,68 | +5816,32 | -200,39 | +275,01 | +85394,19 | +47928,74 |
| 1 | +200,00 | -200,00 | | | | | | | |

$$\Sigma = 62311,86 \quad \Sigma = 31964,53 \quad \Sigma r = 30347,33$$

$$2S = 94276,34 \quad 2S = 94276,34$$

$$r = \sum \Delta y_k \cdot x_{k+1} - \sum \Delta y_k \cdot x_k = 62311,86 - 31964,53 = 30347,33 \text{ м}^2$$

$$S = \frac{62311,86 + 31964,53}{2} = 47138 \text{ м}^2 = 4,71 \text{ га}$$

$$S = \frac{94276,34}{2} = 47138 \text{ м}^2 = 4,71 \text{ га}$$

При измерении площади планиметром необходимо соблюдать следующие правила:

- а) план помещают на горизонтальную поверхность (чертежная доска);
- б) каждую фигуру необходимо обводить не менее 2-х раз;
- в) при определении площади любой фигуры обводный и полярный рычаги до обвода фигуры и после него, то есть когда берутся отсчеты начальный и конечный, должны быть взаимно перпендикулярны. Полюс полярного рычага устанавливают вне фигуры;
- г) при обводе фигуры угол между рычагами должен быть не менее 25-30° и не более 150-155°.

д) при обводе фигуры не должно быть никаких препятствий;

е) если при отсчете по диску M к указателю подойдет близко какая-либо цифра, то записывают ее только в том случае, если на колесе стоит малая цифра (1 или 2); если же на колесе стоит большая цифра (8 или 9), то с диска следует взять предыдущую цифру;

ж) если при обводе фигуры по часовой стрелке конечный отсчет получился меньше начального, то это значит, что диск сделал полный оборот и счет от нуля начался снова. В таком случае нужно ко второму отсчету прибавить полный отсчет по планиметру, то есть 10 000, и только тогда из второго отсчета вычитать первый.

3. Перед увязкой площадей угодий, необходимо проверить измеренную площадь полигона. Для этого измеренную площадь полигона сравнивают с площадью полигона вычисленную по координатам.

$$f_S = S_{теор} - S_{прак} \quad (22)$$

$S_{теор}$ – площадь полигона вычисленная по координатам, га;

$S_{прак}$ – площадь полигона измеренная планиметром, га.

$$f_S = S_{\delta\delta\delta\delta} - S_{\delta\delta\delta\delta} = 4,71 - 4,69 = 0,02 \text{ га.}$$

Расхождение (невязка) не должно быть более 1% величины площади полигона.

$$S_{полигона} = 4,71 \text{ га} - 100 \%$$

$$f_S = 0,02 \text{ га} - x \%,$$

$$x = \frac{0,02 \cdot 100}{4,71} = 0,42\% < 1\%$$

4. После определения площадей всех угодий производят увязку площадей, для чего нужно определить сумму площадей угодий внутри участка и сравнить ее с площадью всего участка, измеренной сначала. Невязка в площадях определяется как и вообще любая невязка

$$f_S = S_{теор} - S_{прак}$$

$S_{теор}$ – площадь полигона, га;

$S_{прак}$ – сумма площадей угодий, га.

$$f_S = S_{\delta\delta\delta\delta} - S_{\delta\delta\delta\delta} = S_{\delta\delta\delta\delta} - \sum S_{\delta\delta\delta\delta} = 4,71 - 4,68 = +0,03 \text{ га.}$$

Расхождение (невязка) не должно быть более 1% величины площади полигона.

$$S_{полигона} = 4,71 \text{ га} - 100 \%$$

$$f_S = 0,03 \text{ га} - x \%,$$

$$x = \frac{0,03 \cdot 100}{4,71} = 0,64\% < 1\%$$

5. Полученную невязку распределяют на площади всех угодий пропорционально их размерам. Знак поправки противоположен знаку невязки, и тогда сумма исправленных площадей угодий будет равна площади всего участка, измеренного отдельно.

$$\delta_i = \frac{f_S}{P} \cdot S_i$$

Так как невязка имеет малое значение, то поправку вводим преимущественно в площадь самого крупного угодья – пашню.

6. На плане вычерчивают таблицу площадей – экспликацию угодий табл.10.

Таблица 10 - Экспликация угодий

| № п/п | Наименование угодий | Измеренная площадь $S_{изм}$, га | Исправленная площадь $S_{испр}$, га |
|-------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Пашня | +0,03 3,94 | 3,97 |
| 2 | Болото | 0,30 | 0,30 |
| 3 | Редкий лес | 0,26 | 0,26 |
| 4 | Луг | 0,18 | 0,18 |
| | Итого | 4,68 | 4,71 |

Проектирование кварталов парка

На площади пахотной земли, показанной на плане, должны быть запроектированы кварталы парка. Число полей устанавливается по заданию. В приложении приведен образец выполненной работы по проектированию кварталов парка.

При проектировании необходимо, чтобы:

а) кварталы были по возможности одинаковы по площади. Допускаются отклонения от среднего размера в пределах 10%. В отдельных случаях (при сложном рельефе или при неравноценной почве, эти отклонения могут быть увеличены до 15%;

б) размеры сторон и форма кварталов были приспособлены к правильной механизации полевых работ.

Необходимо обеспечить параллельность длинных сторон квартала, чтобы форма квартала была близка к прямоугольнику. Размеры сторон прямоугольника определяются отношением длины поля к его ширине. Это отношение должно быть в пределах 4:1 - 8:1;

в) кварталы были обеспечены дорожной сетью из расчета одна дорога на два квартала. Ширина дороги 4 - 6 м;

г) во избежание ветровой эрозии по границам пашни должна быть запроектирована лесополоса. Лесополоса защищает кварталы от наиболее частых ветров и располагается перпендикулярно господствующему направлению ветра. Ширина лесополосы – 10 м.

д) во избежание водной эрозии длинную сторону квартала проектируют поперек склона, т.е. перпендикулярно наибольшему уклону местности.

Порядок проектирования

1. Подсчитывают площадь полевых дорог, лесополос которые должны быть запроектированы, и исключают ее из площади пашни (исправленной площади)

$$S_{л.п.} = b \cdot l = 10 \cdot 140 = 1400 \text{ м}^2 = 0,14 \text{ га},$$

где b - ширина лесополосы, м, принимаем $b = 10$ м.

l - длина лесополосы с плана, м, $l = 140$ м.

$$S_{дор.} = b \cdot l = 4 \cdot 190 = 760 \text{ м}^2 = 0,08 \text{ га},$$

где b - ширина дороги, м, принимаем $b = 4$ м.

l - длина дороги с плана, м, $l = 190$ м.

$$S_{\text{исп.}} = S_{\text{исп.}} - (S_{л.п.} + S_{дор.}) = 3,97 - (0,14 + 0,08) = 3,75 \text{ га}.$$

2. Оставшуюся пахотную землю делят на число кварталов предлагаемого парка (например, на 2) и узнают средний размер квартала:

$$S_{\text{ср.кв.}} = \frac{S_{\text{исп.}}}{2} = \frac{3,75}{2} = 1,88 \text{ га}.$$

3. Если считать, что в среднем точность определения площади планиметром равна 0,5% площади участка, то можно определить, в каких пределах должны быть площади нарезаемых кварталов. Например, 0,5% от размера среднего квартала 1,88 га будет 0,01 га. Отсюда самое большой квартал будет

$$S_{\text{б.кв.}} = 1,88 + 0,01 = 1,89 \text{ га},$$

а самый малый квартал - $S_{\text{м.кв.}} = 1,88 - 0,01 = 1,87 \text{ га}.$

4. Границу квартала I на плане наносят приблизительно с выделением на глаз $\frac{1}{n}$ общего массива, с соблюдением прямоугольной формы (в нашем

случае $n = 2$) перпендикулярно, либо стороне I-II, либо стороне IV-V, так как наибольший уклон участка направлен в сторону болота находящегося у первой точки полигона.

5. Площадь (выделенного участка) квартала I определяют планиметром (не менее двух раз). Выясняют, насколько поле больше или меньше среднего. Если расхождение получается в пределах 0,5%, то граница квартала остается на установленном месте; если же расхождение больше, то первоначально нанесенная граница должна быть передвинута в ту или другую сторону на площадь, недостающую или избыточную относительно среднего размера квартала. Это перемещение границы можно рассчитать, предполагая, что линия сдвигается параллельно первоначальному

направлению и что она или добавит, или отнимет небольшой участок, по форме близкий к прямоугольнику.

Длинная сторона этого прямоугольника l может быть определена по масштабной линейке, а короткую b , то есть сдвиг, вычисляют из формулы площади прямоугольника:

$$\Delta S = S_{\text{д.р.}} - S_{\text{исп.}} = 1,95 - 1,88 = 0,07 \text{ га} = 700 \text{ м}^2,$$

$$b = \frac{\Delta S}{l} = \frac{700}{190} = 3,68 \text{ м} : 20 = 0,2 \text{ см},$$

где ΔS - избыточная площадь, га,

l - длина дороги с плана, м, $l = 190$ м.

6. После вычисления величины b границу поля передвигают на эту величину. Следовательно, дорогу нужно перенести на 2 мм в масштабе плана.

7. Площадь запроектированного квартала проверяют планиметром по новой границе и в том случае, если она не будет выходить за пределы установленных размеров и заносят в экспликацию кварталов парка.

8. От второй стороны дороги проектируют следующий квартал, также путем подбора соответствующего размера, с проверкой планиметром.

10. Последний квартал определяют планиметром, как и все остальные. Его площадь также не должна отличаться от среднего размера квартала больше чем на установленную величину.

11. Вычисляют сумму площадей всех кварталов и запроектированных дорог, измеренных после сдвига дороги, и сравнивают с ранее определенной площадью пашни. Невязка не должна превышать 0,5% всей площади пашни. Полученную невязку распределяют на все поля поровну (до сотых долей га).

$$S_{\text{д.р.}} = S_I + S_{II} + S_{л.п.} + S_{дор.} = 1,88 + 1,88 + 0,14 + 0,08 = 3,98 \text{ га}.$$

$$f_S = S_{\text{д.р.}} - S_{\text{исп.}} = 3,98 - 3,97 = +0,01 \text{ га}.$$

$$f_S = -0,01 \text{ га} = 0,25 \% < f_{S \text{ доп}} = 1\%.$$

12. Составляют и вычерчивают на плане таблицу экспликации кварталов парка (табл. 11).

Таблица 11 - Экспликация кварталов парка

| № п/п | Наименование участка | Площадь участка, га | |
|-------|----------------------|---------------------|--------------|
| | | измеренная | исправленная |
| | 2 | 3 | 4 |
| 1 | квартал №1 | -0,01 | 1,87 |
| 2 | квартал №2 | 1,88 | 1,88 |
| 3 | Лесополоса | 0,14 | 0,14 |
| 4 | Дорога | 0,08 | 0,08 |
| | Итого: | 3,98 | 3,97 |

4.4.3 Разработка заключения

Основное назначение заключения - резюмировать содержание курсовой работы, подвести итоги проведенных исследований, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

4.4.4 Оформление библиографического списка

В библиографический список включаются источники, на которые есть ссылки в тексте курсовой работы (не менее 5 источников). Обязательно присутствие источников, опубликованных в течение последних 3-х лет и зарубежных источников.

4.4.5 Оформление Приложения (по необходимости)

Приложения являются самостоятельной частью работы. В приложениях курсовой работы помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- фотографии, технические (процессуальные) документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в основной работе и т.д.

5. Требования к оформлению курсовых работ

5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Курсовая работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется. Рецензия - страница 2, затем 3 и т.д.
5. Главы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится**. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются**.

6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.
8. В работе необходимо четко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторов и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице курсовой работы ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.

Написанную и оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу обучающийся регистрирует на кафедре. Срок рецензирования – не более 7 дней.

5.2 Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5)

При написании курсовой работы необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению Ван Штраалена, существуют по крайней мере три случая, когда биоиндикация становится незаменимой [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Черников, Соколов 2018).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)

На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае, номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (*например*: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Жизненные формы растений

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диagr. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

5.4 Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Большие, длинные и громоздкие формулы, которые имеют в составе знаки суммы, произведения, дифференцирования, интегрирования, размещают на отдельных строках. Это касается также и всех нумеруемых формул. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, отделенных от текста, можно подать в одной строке, а не одну под одной. Небольшие и несложные формулы, которые не имеют самостоятельного значения, вписывают внутри строк текста.

Объяснение значений символов и числовых коэффициентов нужно подавать непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента нужно подавать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы нужно выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы нужно оставить не меньше одной свободной строки. Если уравнение не вмещается в одну строку, его следует перенести после знака равенства (=), или после знаков плюс (+), минус (-), умножение.

Нумеровать следует лишь те формулы, на которые есть ссылка в следующем тексте.

Порядковые номера помечают арабскими цифрами в круглых скобках около правого поля страницы без точек от формулы к ее номеру. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой

(Например, 4.2). Номер, который не вмещается в строке с формулой, переносят ниже формулы. Номер формулы при ее перенесении помещают на уровне последней строки. Если формула взята в рамку, то номер такой формулы записывают снаружи рамки с правой стороны напротив основной строки формулы. Номер формулы-доби подают на уровне основной горизонтальной черточки формулы.

Номер группы формул, размещенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой, помещается справа от острия парантеза, которое находится в середине группы формул и направлено в сторону номера.

Общее правило пунктуации в тексте с формулами такое: формула входит в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации.

Двоеточие перед формулой ставят лишь в случаях, предусмотренных правилами пунктуации: а) в тексте перед формулой обобщающее слово; б) этого требует построение текста, который предшествует формуле.

Знаками препинания между формулами, которые идут одна под одной и не отделены текстом, могут быть запятая или точка с запятой непосредственно за формулой к ее номеру.

Пример: Влажность почвы W в % вычисляется по формуле:

$$W = \frac{(m_1 - m_0) \times 100}{(m_0 - m)}, \quad (4.2)$$

где

m_1 - масса влажной почвы со стаканчиком, г;

m_0 - масса высушенной почвы со стаканчиком, г;

m - масса стаканчика, г.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках.

Например: Из формулы (4.2) следует...

5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95)

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например:* Таблица 1.2)). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например:* Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например:* Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2015 гг.).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово

«Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (например: Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

Пример:

Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2019 гг., тыс. т С·год⁻¹

| Ландшафтно-климатическая зона | га | ANP | BNP | NPP |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Лесостепь | 42054 | 84,52 | 61,85 | 146,37 |
| Степь | 150201 | 221,70 | 246,72 | 468,42 |
| Сухостепь | 52524 | 79,05 | 71,14 | 150,19 |
| Итого | 244779 | 385,27 | 379,71 | 764,98 |

5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)

Оформление книг

с 1 автором

Орлов, Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

с 2-3 авторами

Жуланова, В.Н. Агрочувствительность Тувы: свойства и особенности функционирования / В.Н. Жуланова, В.В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

с 4 и более авторами

Коробкин, М.В. Современная экономика / М.В. Коробкин [и др.] – СПб.: Питер, 2014. – 325 с.

Оформление учебников и учебных пособий

Наумов, В.Д. География почв. Почвы тропиков и субтропиков: учебник / В.Д. Наумов – М.: «ИНФРА-М», 2014. – 282 с.

Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И.Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. – 180 с.

Для многотомных книг

Боков, А.Н. Экономика Т.2. Микроэкономика / А.Н. Боков. – М.: Норма, 2014. – 532 с.

Словари и энциклопедии

Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 2000. – 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е.И. Александрова [и др.]. – М.: Экономика, 1999. – 1055 с.

Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Яковлев, П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // Агротехнический вестник. – 2014. – № 4. – С. 38–40.

2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. – Vol. 47. – №1. – P.12-17.

3. Сергеев, В.С. Динамика минерального азота в черноземе выщелоченном под яровой пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В.С. Сергеев // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2009. – С. 58-62.

4. Shumakova, K.B. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. – P. 452–458.

Диссертация

Жуланова, В.Н. Гумусное состояние почв и продуктивность агроценозов Тувы // В.Н. Жуланова. – Дисс. ... канд.биол.наук. Красноярск, 2005. – 150 с.

Автореферат диссертации

Козеичева, Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.04 – М.: 2011. – 23с.

Описание нормативно-технических и технических документов

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» – Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 23 с.
2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

Описание официальных изданий

Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. – М.: Эксмо, 2013. – 63 с.

Депонированные научные работы

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю.С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

Электронные ресурсы

1. Суков, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суков, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL molochnoe.ru/journal.

2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

5.7 Оформление графических материалов

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594x841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68* «Линии»; ГОСТ 2.304-81* «Шрифты»; ГОСТ 2.305-68** «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т. д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68*. Оформление основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21)) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная надпись установленной формы, приложение Г.

5.8 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы

Курсовая работа должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно

краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсовой работы не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...;
- на основе выполненного анализа можно утверждать ...;
- проведенные исследования подтвердили...;
- представляется целесообразным отметить;
- установлено, что;
- делается вывод о...;
- следует подчеркнуть, выделить;
- можно сделать вывод о том, что;
- необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;
- в работе рассматриваются, анализируются...

При написании курсовой работы необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
 - прежде всего, сначала, в первую очередь;
 - во – первых, во – вторых и т. д.;
 - затем, далее, в заключение, итак, наконец;
 - до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;
 - в последние годы, десятилетия;
- для сопоставления и противопоставления:
 - однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;
 - как..., так и...;
 - с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;
 - по сравнению, в отличие, в противоположность;
- для указания на следствие, причинность:
 - таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;
 - отсюда следует, понятно, ясно;
 - это позволяет сделать вывод, заключение;
 - свидетельствует, говорит, дает возможность;
 - в результате;
- для дополнения и уточнения:
 - помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;

- главным образом, особенно, именно;
- для иллюстрации сказанного:
 - например, так;
 - проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;
 - подтверждением выше сказанного является;
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
 - было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;
 - как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;
 - аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;
 - по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;
- для введения новой информации:
 - рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;
 - перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;
 - остановимся более детально на...;
 - следующим вопросом является...;
 - еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;
- для выражения логических связей между частями высказывания:
 - как показал анализ, как было сказано выше;
 - на основании полученных данных;
 - проведенное исследование позволяет сделать вывод;
 - резюмируя сказанное;
 - дальнейшие перспективы исследования связаны с....

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;
- в связи, в результате;
- при условии, что, несмотря на...;
- наряду с..., в течение, в ходе, по мере.

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсовой работы было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсовой работы значение.

В курсовой работе должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

6. Порядок защиты курсовой работы

Ответственность за организацию и проведение защиты курсовой работы возлагается на заведующего кафедрой и руководителя выполнения курсовой работы. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите

курсовых работ, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует обучающихся о дне и месте проведения защиты курсовых работ, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых работ примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых работ обучающихся, дает краткую информацию о порядке проведения защиты курсовых работ, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых работ на заседание кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию. Не зачтенная работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых работ проводится до начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы включает:

- краткое сообщение автора продолжительностью 5-7 минут об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию деятельности анализируемой организации в рамках темы исследования;

- вопросы к автору работы и ответы на них;
- отзыв руководителя.

Защита курсовой работы производится публично (в присутствии обучающихся, защищающих работы в этот день) членам комиссии.

Если при проверке курсовой работы или защите выяснится, что обучающийся не является ее автором, то защита прекращается. Обучающийся будет обязан написать курсовую работу по другой теме.

При оценке курсовой работы учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- актуальность и новизна работы;
- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование периодических изданий по теме;
- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

В соответствии с установленными правилами курсовая работа оценивается по следующей шкале:

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 12 - Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|--|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

По итогам защиты за курсовую работу выставляется оценка на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы

7.1 Основная литература

1. Неупокоев, Леонид Павлович. Инженерная геодезия: учебно-методическое пособие / Л. В. Неупокоев, М. А. Никитина; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформротех, 2017 — 72 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elibr.timacad.ru/dl/local/t265.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elibr.timacad.ru/dl/local/t265.pdf>>.

2. Раклов, В.П. Картография и ГИС. : Учебное пособие. / В.П. Раклов . – 2-е изд. – М. : Академический Проект, 2014 . – 215 с.

3. Берлянт, А. М. Картография : Учебник / Александр Михайлович Берлянт . – 4-е изд., допол . – Москва : Издательский Дом КДУ, 2014 . – 464 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Климахина, Марина Владимировна. Геодезия: учебно-методическое пособие / М. В. Климахина, Е. В. Мацыганова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 — 171 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo128.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.34677/2018.128>. — URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo128.pdf>>.

2. Задачник по геодезии: методическое пособие / М. В. Климахина [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет почвоведения, агрохимии и экологии, Кафедра мелиорации и геодезии. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014 — 71 с.: рис. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/341.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/341.pdf>>.

8. Методическое, программное обеспечение курсовой работы

8.1 Методические указания и методические материалы к курсовым работам

1. Дубенок, Н.Н. Номенклатура / А.С. Шуляк, М.В. Климахина. – Москва: Изд-во МСХА, 2004. – 15с.
2. Дубенок, Н.Н., Построение профиля (работа с картой) / Н.Н. Дубенок [и др.] – Москва: Изд-во МСХА, 2003. – 13с.
3. Дубенок, Н.Н. Теодолитная съемка. Составление плана землепользования / Ю.Г. Безбородов. – Москва: Центр оперативной полиграфии ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, 2006. – 39с.
4. Дубенок, Н.Н., Нивелирование поверхности по квадратам / А.С. Шуляк, Н.В. Сурикова. – Москва: Изд-во МСХА, 1999. – 31 с.
5. Дубенок, Н.Н. Нивелирование трассы / М.В. Климахина, Р.В. Калининченко – Москва: Изд-во МСХА, 2007. – 35с.
6. Дубенок, Н.Н., Тахеометрическая съемка / А.С. Шуляк, Н.В. Сурикова. – Москва: Изд-во МСХА, 2000, 35с.

8.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем для выполнения курсовой работы

- [GEOPROFI.RU](http://geoprofi.ru) Электронный журнал по геодезии, картографии и навигации.
- <http://sovzond.ru/>
- www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/
- geo-spektr.ru

- <http://www.roscadastre.ru/>
- CADmaster.ru
- <http://kadastrua.ru/zemleustroitelnoe-proektirovanie/>
- <http://kadastr.org/conf/2014/pub/infoteh/gis-dlya-zemleustr.htm>
- <http://www.guz.ru/nauka/>

Методические указания разработали:

Безбородов Ю.Г., д.т.н., профессор

_____ (подпись)

Приложение А

Пример оформления титульного листа курсовой работы



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

факультет
Кафедра

Учебная дисциплина

КУРСОВАЯ РАБОТА
на тему:

Выполнил
обучающийся ... курса... группы

ФИО

Дата регистрации КР
на кафедре _____

Допушен (а) к защите

Руководитель:

ученая степень, ученое звание, ФИО

Члены комиссии:

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

Оценка _____

Дата защиты _____

Москва, 20_

Приложение Б

Примерная форма задания

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева

факультет
Кафедра

ЗАДАНИЕ
НА КУРСОВУЮ РАБОТУ (КР)

Обучающийся _____
Тема КР _____

Исходные данные к работе _____

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

Перечень дополнительного материала _____

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ г.

Руководитель (подпись, ФИО) _____

Задание принял к исполнению (подпись обучающегося) _____
«__» _____ 20__ г.

Приложение В
Примерная форма рецензии на курсовую работу

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовую работу обучающегося
 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования «Российский государственный аграрный университет
 – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Обучающийся _____
 Учебная дисциплина _____
 Тема курсовой работы _____

Полнота раскрытия темы:

Оформление:

Замечания:

Курсовая работа отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает _____ оценки.
(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество, уч. степень, уч. звание, должность, место работы)

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись: _____

Приложение Г
Пример заполнения основной надписи (штампа) на чертежах

| | | | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|--|---------|------|--------|-----|
| 165 | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 10 | | | | 120 | |
| | | | | | | | | | | (1) | |
| | | | | | | | | | | (2) | |
| | | | | | | | | 15 | 15 | 20 | |
| | | | | | | | | Страниц | Лист | Листов | |
| | | | | | | | | (5) | (6) | (7) | |
| | | | | | | | | | | | (3) |
| | | | | | | | | | | | (4) |
| | | | | | | | | | | | (5) |

В графах основной надписи и дополнительных графах к ней (номера граф указаны в скобках) приводят:

- в графе 1 - обозначение шифра документа, в том числе: код кафедры, номер учебной группы, год оформления графического документа, номер графического документа. Например - шифр документа – 27-471-15-01, где, 27 - кода кафедры, 471 - номера учебной группы, 15 - год оформления графического документа, 01- номер графического документа;

- в графе 2 - наименование работы;

- в графе 3 - наименование раздела работы;

- в графе 4 - наименование изображений, помещенных на данном листе, в соответствии с их наименованием на чертеже. Если на листе помещено одно изображение, допускается его наименование приводить только в графе 4.

Наименования спецификаций и других таблиц, а также текстовых указаний, относящихся к изображениям, в графе 4 не указывают (кроме случаев, когда спецификации или таблицы выполнены на отдельных листах).

- в графе 5 - условное обозначение вида документации: ДП - для дипломных проектов, КР - для курсовых работ, БР - бакалаврская работа, МД – для магистерских диссертаций.

- в графе 6 - порядковый номер листа документа.;

- в графе 7 - общее количество листов документа;

- в графе 8 - наименование учебного заведения и его подразделения, разработавшей документ.

Пример заполнения штампа.

| | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------|------|--|-----------------------------|--|------|--------|
| | | | | | | 27-471-15-07 | | |
| | | | | | | Благоустройство производственной зоны с использованием строительных отходов на примере промышленного предприятия в Нижегородской области | | |
| Должность | Фамилия | Подпись | Дата | | Экономическая часть | Стадия | Лист | Листов |
| Разработчик | Вябищев О.А. | | | | | БР | 7 | 7 |
| Руководит. | Соловьев И.А. | | | | Основные показатели проекта | ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева кафедра ОТСОП | | |
| Зав. вып. каф. | Сметанин В.И. | | | | | | | |
| Норм. конт. | Шибалова Г.В. | | | | | | | |

Рецензия

на Методические указания по написанию курсовой работы
учебной дисциплины «Геология и картография»

Юрченко Ирина Фелоровна, главным научным сотрудником отдела природоохранных и информационных технологий ФБГНУ «ВНИИГМ им. А.Н. Костякова», доцентом, доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия методических указаний по написанию курсовой работы по дисциплине «Геология и картография» разработанных в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственных мелiorаций, лесоводства и землеустройства (разработчик – Безбородов Юрий Германович, профессор кафедры сельскохозяйственных мелiorаций, лесоводства и землеустройства, доктор технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришёл к следующему выводу:

1. Предъявленные методические указания по дисциплине «Геология и картография» соответствуют требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело» и предназначено для бакалавров факультета почвоведения, агрохимии и экологии. изучающих дисциплину «Геология и картография».
2. Методические указания содержат рекомендации по организации работ над курсовой работой, описание прибором. применяемых при теодолитной съёмке, порядок действий при измерении углов, расстояний, создание сети съёмочного обоснования. В связи с этим, методическое пособие будет использоваться не только при работе над курсовой работой, но и при прохождении учебной практики по «Геологии и картографии».
3. Актуальность методических указаний в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению.
4. Данные методические указания помогут получить результаты обучения, представленные в рабочей программе учебной дисциплины «Геология и картография» ФГОС ВО поколения 3++ по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело» в категориях знать, уметь, владеть, а сами указания соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрирует возможность получения заявленных результатов.

На основании проведённой рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание учебного пособия по дисциплине «Геология и картография» соответствует требованиям ФГОС ВО поколения 3++ по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело» и предназначено для бакалавров факультета почвоведения, агрохимии и экологии, изучающих дисциплину «Геология и картография». Использование данных указаний при изучении дисциплины «Геология и картография» позволит успешно выполнить курсовую работу и обеспечить формирование заявленных в программе учебной дисциплины «Геология и картография» ФГОС ВО поколения 3++ компетенций.

Рецензент: Юрченко И.Ф., главный научный сотрудник отдела природоохранных и информационных технологий ФБГНУ «ВНИИГМ им. А.Н. Костякова»,
доцент, д.т.н.

« _____ » _____ 2019 г.

