

ПОЧВОВЕДЕНИЕ. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

Методические указания
к проведению учебной практики

**ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Т. Г. ШЕВЧЕНКО**

Аграрно-технологический факультет
Кафедра технологии производства и
переработки сельскохозяйственной продукции

ПОЧВОВЕДЕНИЕ. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

Методические указания
к проведению учебной практики

Тирасполь, 2016

УДК 631.4(075.8):528.4
ББК 40.3:26:65.32-5

Составители:

А.Д. Пилипенко, канд. биол. наук, доц.

Т.В. Пазяева, канд. с.-х. наук, доц.

Е.И. Бушуева, спец.

Рецензенты:

В.В. Минкин, канд. техн. наук, доц.

М.И. Янковой, канд. с.-х. наук, доц.

Почвоведение. Землеустройство. Методические указания к учебной полевой практике по дисциплинам «Почвоведение», «Землеустройство» составлены в соответствии с учебным планом для бакалавров по направлению 35.03.04 «Агрономия» профиль «Агробизнес» и направлению 35.03.05 «Садоводство» профилей подготовки: «Плодоовощеводство и виноградарство» и «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн».

УДК 631.4(075.8):528.4
ББК 40.3:26:65.32-5

Рекомендовано Научно-методическим советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко протокол № 10 от 22 июня 2016г.

© Пилипенко А.Д.,
Пазяева Т.В.
Бушуева Е.И.
составление: 2016.

Оглавление

Введение	4
1 Подготовительная часть	
2 Форма полевого журнала	
3 Техника и последовательность работ при изучении и описании почвенного разреза	
4 Примерный календарный план полевой учебной практики	
4.1 Первый день полевой учебной практики	
4.2 Второй день полевой учебной практики	
4.3 Третий день полевой учебной практики	
Землеустройство	29
1 Техника безопасности при проведении топографо-геодезических работ	31
2 Устройство теодолита	35
3 Теодолитная съемка	44
4 Измерение линий на местности	49
5 Проведение теодолитной съемки	52
6 Построение прямых углов на местности	54
Вопросы к зачету по практике	56
Список литературы	58

Введение

Учебная практика по почвоведению имеет цель дать студентам навыки и опыт изучения почвы в природных условиях, т.е. в естественном залегании.

Специфика полевой учебной практики состоит в том, что студенты бакалавры по направлению 35.03.04 «Агрономия», профиль подготовки «Агробизнес» и направлению 35.03.05 «Садоводство», профилям подготовки: «Плодоовощеводство и виноградарство» и «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн» под руководством высококвалифицированных преподавателей в полевой обстановке знакомятся с наиболее распространенными почвами в лесостепной и степной зонах Молдавии, а также с факторами почвообразования (климатом, растительным и животным миром, почвообразующими породами, рельефом, возрастом территории и хозяйственной деятельностью человека).

Охрана почв, рациональное их использование и расширенное воспроизводство плодородия является важнейшей проблемой современности.

Сельскохозяйственное производство является одним из самых сложных производств. Оно целиком базируется на земле. Это производство теснейшим образом связано с окружающей средой, очень специфично и исключает непродуманный подход к использованию земельных ресурсов.

Научно обоснованные разработки правильного использования почв как важнейшего компонента биосферы должны опираться на глубокие знания роли почвенного покрова, его характера, свойств, потенциальных возможностей и особенностей природных условий.

Полевая учебная практика по почвоведению проводится на производственных объектах или специально выбранных для этой цели участках. Лучше проводить такую практику на специальном учебном полигоне площадью не менее 2 км², где хорошо выражены основные элементы рельефа, все сельскохозяйственные угодья и где распространены типичные почвы для данной зоны, на котором имеются или могут быть получены контрольные данные.

На полигоне или в непосредственной близости к нему должны быть жилые помещения и лаборатории, приспособленные к проведению учебных занятий.

По программе на учебную полевую практику по дисциплине «Почвоведение» для бакалавров по направлению 35.03.04 «Агрономия», профиль «Агробизнес» отведено 2 дня; по направлению 35.03.05 «Садоводство», профилей подготовки: «Плодоовощеводство и виноградарство» и «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн» отведен 1 день.

Программой учебной полевой практики предусматривается:

1. Закрепление студентами теоретических знаний на примере почвенных объектов в естественном (природном) залегании.

2. Анализ природных факторов и условий почвообразования на территории Молдавии.

3. Отработка правильной ориентации и определение координат разреза на местности.

4. Освоение методики морфологического описания генетических горизонтов и почвенного профиля.

5. Определение классификационной принадлежности и диагностических признаков почв.

6. Отработка приемов отбора почвенных образцов из генетических горизонтов и 10 сантиметровых слоев по всему почвенному разрезу, а также отбора почвенных монолитов.

1. Подготовительная часть

Руководитель полевой учебной практики по почвоведению знакомит студентов с факторами почвообразования, а также с характерными особенностями почв, обращая внимание на гидрогеологические, гидрологические и топографические условия исследуемого объекта.

Одним из важнейших факторов, оказывающих огромное влияние на топографию почвенного покрова, его контрастность и сложность, является рельеф местности.

В практике полевых почвенных исследований установились следующие понятия о размерах определенных типов рельефа.

Макрорельеф. Под ним понимают самые крупные формы рельефа, определяющие общий облик большой территории: равнины, плато, горные системы. Колебание отметок внутри таких регионов могут быть весьма разнообразными и достигать от десятков метров на равнинных пространствах до сотен метров в предгорьях и тысяч метров в горах.

Мезорельеф. Это рельеф средних форм с колебаниями отметок от ± 1 м до ± 10 м (водоразделы, склоны, холмы, бугры, овраги, балки, лиманы, карстовые воронки т.д.). Из отдельных форм мезорельефа складывается тот или иной тип макрорельефа. В топографии почвенного покрова мезорельефу принадлежит главная роль.

Микрорельеф - представлен положительными и отрицательными формами рельефа с колебаниями

относительных отметок в пределах одного метра (бугорки, кочки, гривки, сусликовины, муравейники, степные блюдца, западины, ложбины стока и др).

Нанорельеф – рельеф очень мелких форм внутри категории микрорельефа с колебаниями ± 30 см. Эта форма рельефа менее устойчива и быстро эволюционирует в более крупные формы рельефа.

Ознакомление с почвами намеченного участка начинается с общей рекогносцировки по всему объекту, подлежащему изучению.

Особое внимание студент должен обращать на основные закономерности размещения почв, на изучаемой территории, которые принимаются за основу почвенной съемки.

Для изучения почв в поле необходимы почвенные разрезы, т.е. специально выкопанные ямы.

Почвенные разрезы делятся на основные, полуямы и прикопки.

Основной почвенный разрез выкапывают шириной 60 – 80 см, длиной 150 – 200 и глубиной около 200 см.

Полуямы – это контрольные разрезы, копают на меньшую глубину, чем основной, и закладывают в необходимом количестве для изучения почв данной территории.

Прикопки делают для определения почв и выявления почвенных контуров. Их копают до глубины 30 – 70 см. Из числа студентов, вышедших на полевую учебную практику, формируют отдельные учебные подгруппы по 4 – 6 человек. Каждая учебная подгруппа получает задание по полевому изучению почв конкретного участка полигона.

Учебные подгруппы размещают так, чтобы почвенные разрезы равномерно распределялись по

элементам рельефа. Основной почвенный разрез каждой учебной подгруппы закладывают с таким расчетом, чтобы он охарактеризовал площадь данной почвенной разновидности. Его располагают так, чтобы узкая лицевая сторона почвенного разреза освещалась солнцем и была строго вертикальной. На противоположной узкой стороне разреза делают ступеньки.

При выкапывании почвенного разреза землю выбрасывают только за боковые стенки, так как передняя сторона нужна для описания разреза и измерения мощностей горизонтов.

Окрашенный перегноем дерновый или пахотный слой из ямы выбрасывают по одну сторону разреза, а другую – всю нижележащую массу, чтобы можно было засыпать почвенный разрез в обратном порядке.

Когда почвенный разрез будет выкопан, учебная подгруппа делает подробное морфологическое описание исследуемой почвы по передней стенке разреза. Описания ведут в порядке заполнения полевого почвенного журнала.

2. Форма полевого журнала

1. Число _____

РАЗРЕЗ

№ _____

2. Месяц _____

3. Землепользование колхоза

4. Угодье

5. Тип и вид почвы

6. Географическое
положение _____

7. Положение разреза по рельефу _____

	Глубина в сантиметрах		Горизонты и мощность их	Схематический рисунок	Глубина образцов
	начал	конец			
Разрез					
Вскипание					
Кремнез. присыпка					
Максимум					
карбонаты					
Плесень					
Жилки					
Белоглазка					
Гипс					
Сульфаты					
Мицелий					
Жилки					
Гнезда					
Максимум					
Оглеение					

1. Материнская порода

2. Характер и глубина грунтовых вод

3. Наличие и характер засоления

4. Растительный покров

5. Общий характер территории, рельефа, микрорельефа, крутизна (слабая, средняя, сильная) склонов и степень эродированности

6. Характер почвенного покрова (сплошной, комплексный % % компонентов)

3. Техника и последовательность работ при изучении и описании почвенного разреза и ведение дневника

1. Записать номер, дату и географическое положение разреза. Отметить характер рельефа, точно указать, на каком элементе рельефа сделан разрез, описать угодье и его состояние, растительность (видовой состав, численность, шт. и масса г/м², проективное покрытие), состояние поверхности почвы (заболоченность, комковатость, трещиноватость, засоленность, каменистость) и другие характерные особенности, дать агрономическую оценку почвы с учетом данных о сельскохозяйственной ценности почвы и наблюдений местного населения. Отметить также вскрытые материнские и подстилающие породы и глубину грунтовых вод, если они обнаружены. Определить местоположение разреза и его привязку к основным элементам ситуации, имеющимся на топографической основе, обозначить особыми условными знаками место разреза на карте с указанием его номера. Ознакомление с рельефом, растительностью, ее состоянием и другими характерными особенностями участка, на котором сделан разрез.

2. Определить глубину и характер вскипания почвы от 10 – процентного раствора соляной кислоты. Для этого на свежепрепарированной, лицевой стенке разреза закрепляется клеенчатый сантиметр так, чтобы ноль совпал с поверхностью почвы и последовательно сверху донизу капают из маленькой пипетки на почву

соляную кислоту, которая при наличии карбонатов кальция дает «вскипание» различной интенсивности (слабое, среднее, сильное или бурное). Глубину и характер вскипания сразу же записывают в почвенный дневник. В той части стенки, где определялись глубина и характер вскипания от соляной кислоты, образцы почв для анализа брать нельзя.

3. Определить общую мощность гумусовых горизонтов (A+B), а затем каждого горизонта и подгоризонта почвы в отдельности, изучение их морфолого-генетических признаков, гранулометрического состава, физических свойств и других особенностей (окраска, структура, влажность, плотность, пористость, новообразования биологического и химического порядка и включения).

По форме химические новообразования разделяют на выцветы и налеты, корочки, примазки и потеки, прожилки и трубочки, конкреции и т.д. Они представлены легкорастворимыми солями, гипсом, углекислой известью, оксидами железа, алюминия и марганца, закисными соединениями железа, кремнекислотой, гумусовыми и другими веществами.

Новообразования биологического происхождения встречаются в следующих формах: червоточины – извилистые ходы – каналцы червей, копролиты – экскременты дождевых червей в виде небольших клубочков, кротовины – пустые или заполненные ходы роющих животных, корни, корешки, корневины – сгнившие крупные корни растений и др.

4. Морфологическое описание почвенного разреза начинают с определения генетических порогов почвы и мощности их (A_0 , A_1 , A_2 , B_1 , B_2 , B_3 , C, D). Это описание почвы ведут по каждому генетическому горизонту отдельно в следующем порядке:

а) мощность каждого горизонта в см, нарастающими величинами;

б) цвет – окраска почвы, (черный, темно-серый, красный, бурый, темно-бурый, сизоватый, белесовый) и т.д.;

в) гранулометрический состав – глина, суглинок (тяжелый, средний, легкий, супесь, песок);

г) визуальная влажность почвы – сухая, свежая, увлажненная, влажная, сырая, мокрая;

д) сложение (рассыпчатое, рыхлое, плотное, очень плотное);

е) структура (комковатая, зернистая, ореховая, порошковатая, плитчатая, столбчатая, чешуйчатая) и т. д.;

ж) включения (обломки горных пород, валуны, галька, черепки, ракушники) и т. д.;

з) новообразования (содержание углекислой извести, «белоглазки», орштейновые зерна – это выделение в почве соединений органического вещества с окислами железа, марганца, алюминия, фосфора и с глинистыми минералами; «бобовины», выцветы хлористых и сернокислых солей) и др.;

и) вскипание (реакция с 10% HCl);

й) прочие признаки: ходы червей, трещины, кротовины и т. д.

к) глубина грунтовой воды в см, высота капиллярной каймы, минерализация, критический режимный уровень грунтовых вод и т.д.;

При описании почвенного разреза заполняются все другие пункты почвенного журнала и приложения к нему.

5. Для более полной характеристики почвы провести некоторые простые химические анализы (определение рН хлористых и сернокислых солей,

наличия железа, соды и др.) и определить некоторые физические свойства (влажность, плотность, пористость) не требующие сложного оборудования.

6. Дать полевое определение почвы (т.е. установить ее классификационную принадлежность), установить, сельскохозяйственную и лесокультурную ценность почвы, наметить примерные границы ее распространения на изучаемой территории и, наконец, взять почвенные образцы для анализов, а при необходимости и монолит.

7. Почвенный разрез после его изучения, описания и взятия образцов должен быть зарыт. При этом зарывать необходимо в обратной последовательности: забрасывать в яму почвенную массу сначала нижних горизонтов, а затем перегнойных горизонтов, чтобы на поверхности и около зарытого разреза не оставалось массы из глубоких горизонтов – материнской породы.

4. Примерный календарный план полевой учебной практики

4.1. *Первый день полевой учебной практики*

Техника безопасности при поведении учебной практики.

1. Студент должен соблюдать правила техники безопасности при приготовлении 10% раствора HCl, который используется для определения классификационной принадлежности почвы; он должен помнить, что при приготовления этого раствора, необходимо концентрированную HCl прибавить к воде, а не наоборот.

2. Если учебная полевая практика будет проходить на поле, где проводилось распыление ядохимикатов, то по технике безопасности к работе на данном поле можно приступать только через 1-3 суток и

более, в зависимости от токсичности применяемых химических веществ и погодных условий.

3. При обнаружении во время закладки почвенного разреза металлических предметов похожих на снаряд, бомбу, мину, гранату, необходимо прекратить работу в данном месте и сообщить в соответствующие органы.

4. Во время проведения полевых работ запрещается оставлять на дороге ящики с оборудованием, инструмент, лопаты и другое.

5. Запрещается долгое время пребывание под электрическими линиями высоко напряжения.

Организация и условия прохождения учебной практики

1. Студенческие группы под ответственность получают оборудование и инвентарь для выполнения работ в поле.

2. Руководитель практики перед выходом или непосредственно в поле знакомит студентов с содержанием предстоящей работы.

3. Проводится экскурсия по всему намеченному к исследованию участку.

4. Студенческие группы закрепляют к заранее намеченным основным участкам и разрезам.

5. Каждая студенческая группа выкапывает основной разрез на глубину до 2 м.

6. После выкапывания почвенного разреза на основании геодезических требований проводят его привязку к местности и наносят на топографическую карту.

7. Проводят морфологическое описание почвенного разреза и определяют название почвы. Запись ведут в порядке заполнения бланка почвенного журнала.

8. Из каждого генетического горизонта берут пробы для определения влажности, плотности и общей пористости почвы.

Ниже приводим примеры описанных нами почвенных разновидностей из различных типов почвообразования для определения классификационной принадлежности почвы.

Черноземный тип почвообразования

В левобережном Приднестровье, которое относится к Южноприднестровской равнине к району обыкновенных, карбонатных, южных черноземов и пойменных луговых почв. Почвы черноземного типа образовались под воздействием степной и лугово-степной растительности в условиях непромывного и периодически промывного водного режима преимущественно на суглинках и глинах лессовидного характера.

Определение классификационной принадлежности почвы проводят следующим образом.

В полевом дневнике согласно графы (смотрите ниже описание разреза №1) отмечаем нумерацию разреза, число и месяц описания разреза и так далее за исключением графы 5 (тип и вид почвы), которая заполняется после описания разреза и определения названия почвы

Разрез №1

2. Месяц июнь

3. Землепользование ООО Маяк» _____

4. Угодье пашня _____

5. Тип и вид почвы чернозем обыкновенный
среднемощный тяжелосуглинистый на тяжелом
суглинке

6. Географическое положение 100 м, А⁰ – 200⁰ от
колодца и 250 м А⁰ – 130⁰ от
МТФ

7. Положение разреза по рельефу равнина

	Глубина в сантиметрах		Горизонты и мощность их	Схематический рисунок	Глубина образцов
	начало	конец			
Разрез	0	200	А пах. <u>0 – 27</u> 27		
Вскипание	43	200	А пах. <u>27 – 39</u> 12		
			В ₁ <u>39 – 54</u> 15		
Кремнез. присыпка	-	-	-		
Максимум	-	-	В ₂ . <u>54 – 79</u> 25		
Карбонаты	43	200	ВС. <u>79 – 102</u> 23		

Плесень	58	200	$C_1.$ $\frac{102-138}{36}$		
Жилки	-	-	-		
Белоглазка	70	200	$C_2.$ $\frac{138-200}{62}$		
Гипс	-	-			
Сульфаты	-	-			
Мицелий	-	-			
Жилки	-	-			
Гнезда	-	-			
Максимум	-	-			
Оглеение	-	-			
Вода просач	-	-			
Уровень	-	-			

Структура (выламливается, распадается, размеры, форма)	Новообразования и включения	гранулометри ческий состав	Влажности
зернисто-комковатая	много корней, корешков	Тяжелосугли нистый	Увлажнен ный
комковато-зернистая	много корней, большое количество ходов дождевых червей и капроли- гов	Тяжелосугли нистый	влажный
зернисто-комковатая	вскипает с глубины 43 см, встречаются корни, много ходов дождевых червей	тяжелосуглинист ый	Увлажнен ный

крупно-комковатая	карбонатная плесень, белоглазка, встречаются корни	тяжелосуглинистый	увлажненный
глыбисто-комковатый	большое скопление карбонатов в виде белоглазки и плесени	тяжелосуглинистый	увлажненный
бесструктурный	карбонаты в виде плесени и журавчиков	тяжелосуглинистый	увлажненный
бесструктурный	карбонаты в виде плесени и журавчиков	тяжелосуглинистый	увлажненный

Обозначение горизонтов и мощность	Цвет и окраска горизонта и характер перехода	Сложение (плотность, трещиноватость, порозность)
А пах. $\frac{0 - 27}{27}$ см	серовато-черный, переход в следующий горизонт постепенный	рыхлый, мелкопористый
А пах. $\frac{27 - 39}{12}$ см	черный, переход постепенный	уплотнен, пористый
В ₁ . $\frac{39 - 54}{15}$ см	черный с буроватым оттенком, переход постепенный	плотный, тонкопористый
В ₂ . $\frac{54 - 79}{25}$ см	коричневато-бурый, местами белесый, переход постепенный	плотный, пористый
ВС. $\frac{79 - 102}{23}$ см	пятнистый, переход постепенный	плотный, пористый
С ₁ . $\frac{102 - 138}{36}$ см	светло-серовато-буроватый, переход постепенный	пятнистый
С ₂ . $\frac{138 - 200}{62}$ см	светло-бурый	пятнистый

1. Материнская порода тяжелый суглинок
-
2. Характер и глубина грунтовых вод не обнаружены
-
3. Наличие и характер засоления нет
-
4. Растительный покров злаковые многолетние растения
-
5. Общий характер территории, рельефа, микрорельефа, крутизна (слабая, средняя, сильная) склонов и степень эродированности равнина
-
6. Характер почвенного покрова (сплошной, комплексный, % % компонентов) сплошной
-

Исполнитель

Роспись

Исходя из морфологических признаков, описанная выше почва является черноземом обыкновенным среднemosным тяжелосуглинистым на тяжелом суглинке.

Зона распространения черноземных почв является важнейшим земледельческим районом. Здесь выращивают зерновые, кормовые, технические,

масличные, овощные культуры. Хорошо развито плодоводство и животноводство.

4.2. Второй день полевой учебной практики Аллювиальные луговые почвы

Данная группа аллювиальных (пойменных и дельтовых) почв характеризуется развитием пойменных и аллювиальных процессов.

Под пойменными процессами понимают затопление той или иной территории поймы полыми водами.

Под аллювиальными процессами следует понимать принос паводковыми водами взмученного материала, размывание поймы и переотложение на ее поверхности взвешенных в воде частиц в виде слоя наилка, или аллювия.

Эти процессы обуславливают специфические черты строения аллювиальных почв, особенности их водного режима и генезиса в целом.

Формируются данные почвы под луговыми, кустарниковыми и лесными растительными ассоциациями. Практически все аллювиальные почвы карбонатные, по-разному слоисты, часто оглеены. Иногда встречаются засоленные почвы. Соли и слоистость могут быть обнаружены в любой части профиля.

Морфологическое описание почвенных разновидностей других типов почвообразования проводится в таком же порядке, как и в первый день полевой учебной практики.

Разрез №2

1. Число 3 РАЗРЕЗ
№ _____
2. Месяц июнь
3. Землепользование колхоза ООО «Рассвет»
-
4. Угодье сенокосы
-
5. Тип и вид почвы аллювиальная луговая
темноцветная насыщенная среднemocная глинистая
на глине
-
6. Географическое положение 1 км, А⁰ – 156⁰ от
водонапорной башни и 450 м А⁰ – 98⁰ от
тригaпункта труда
-
7. Положение разреза по рельефу ровное место,
центральная часть поймы Днестра равнина
-

	Глубина в сантиметрах		Горизонты и мощность их	Схематический рисунок	Глубина образцов
	начало	конец			
Разрез	0	160	A g. $\frac{0-5}{5}$		
Вскипание	0	160	A ₁ . $\frac{5-35}{30}$		
			B ₁ . 35-63		
Кремнез. присыпка	-	-	BC _g . $\frac{63-90}{27}$		
Максимум	-	-	-		
Карбонаты	0	160	Cg. $\frac{90-160}{70}$		
Плесень	-	-	-		
Жилки	-	-	-		
Белоглазка	-	-	-		
Гипс	-	-			
Сульфаты	-	-			
Мицелий	-	-			
Жилки	-	-			
Гнезда	-	-			
Максимум	-	-			
Оглеение	63	160			
Вода просач.	155	-			
Уровень	150	-			

1. Материнская порода _____ глина _____

2. Характер и глубина грунтовых вод _____ воды пресные,
глубина 155 см _____

3. Наличие и характер засоления _____ нет _____

4. Растительный покров _____ разнотравье _____

5. Общий характер территории, рельефа, микрорельефа,
крутизна (слабая, средняя, сильная) склонов и степень
эродированности _____ равное место, центральная часть
поймы _____

6. Характер почвенного покрова (сплошной, комплексный
% % компонентов) _____ сплошной _____

Исполнитель

Роспись

Исходя из морфологического описания почвенного разреза изучаемая почвенная разновидность относится к аллювиальной луговой темноцветной насыщенной среднемошной глинистой на глине почве.

Аллювиальные луговые почвы используются для сенокосов и пастбищ. В условиях мелиорируемых пойм на них возделывают полевые, кормовые культуры, овощи и сады.

По окончании учебной полевой практики по почвоведению студенты готовят следующие материалы: письменный отчет по практике и полевой дневник; в котором содержится описание разрезов, с которыми они познакомились во время учебной практики. В письменном отчете дается описание условий почвообразования данной зоны (климат, растительный и животный мир, почвообразующие породы и т.д.), а также формула почвенного профиля. Кроме этого, отмечаются морфологические особенности почвы, оценивается плодородие, предлагаются мероприятия по борьбе с эрозией, по сохранению и повышению плодородия почвы.

Учебная практика по дисциплине «Землеустройство» для студентов направления 35.03.04 «Агрономия» профиль «Агробизнес»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями учебной практики является закрепление полученных в процессе аудиторных занятий знаний и приобретение практических навыков проведения съемки участка (полигона).

2. Задачи учебной практики:

Задачами учебной практики являются:

1. Изучение природных условий района практики (климат, материнские породы, рельеф, растительность, грунтовые воды и т.д.)

2. Проектирование маршрутов, измерение углов и длин линий между точками полигона;

3. Освоение методов вешения линий и построения прямых углов на местности;

4. Овладение методами работы с геодезическими инструментами;

5. Проведение расчетов и составление плана землепользования.

Распределение учебного времени согласно учебного плана

Направление, профиль	Семестр	Количество		Итоговые формы контроля
		дней	часов	
Агрономия, агробизнес	4	1	6 (9)	План участка оформить, зачет

Содержание практики

№ п/п	Тема	Кол-во часов	
		дневное	заочное
1.	Теодолитная съемка земельного участка; измерение сторон, углов участка	6	6
2.	Камеральные работы: вычисление результатов съемки и составление плана участка. Зачет	3	3
Всего:		9	9

1. Техника безопасности при производстве топографо-геодезических работ

При выполнении топографо-геодезических работ необходимо соблюдать определенные правила, обеспечивающие достижение нужных результатов, правильное использование приборов и сохранение здоровья. Совокупность таких правил и мероприятий составляет технику безопасности.

Техника безопасности — один из разделов охраны труда, представляющий собой систему организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работников опасных производственных факторов.

Охрана труда — система технических, санитарно-гигиенических и правовых мероприятий, непосредственно направленных на обеспечение безопасных для жизни и здоровья человека условий труда.

Мероприятия по технике безопасности, а также создание и применение технических средств техники безопасности проводят на основе утвержденной в установленном порядке нормативно-технической документации (стандартов, правил, норм, инструкций).

Организационные мероприятия по технике безопасности включают:

вводный общий инструктаж о правилах внутреннего трудового распорядка, об условиях предстоящих работ;

инструктаж и обучение непосредственно на рабочем месте всех студентов практическим методам и приемам ведения всех видов работ, которые будут проводить в процессе выполнения задания;

обучение безопасному передвижению по участкам работы;

обучение ориентированию на местности;

обучение пользованию защитными средствами, применяемыми на основе норм и требований производственной санитарии и гигиены труда;

обучение правилам противопожарной безопасности;

обучение оказанию первой медицинской помощи.

Технические мероприятия по технике безопасности основываются на определенных нормах и правилах.

К выполнению геодезических работ допускаются только лица, прошедшие вводный инструктаж, а также лица, проинструктированные по технике безопасности непосредственно на рабочем месте. Проведение инструктажа регистрируют в специальном Журнале регистрации инструктажа по технике безопасности в установленной форме с обязательной личной росписью каждого проинструктированного лица, проводившего инструктаж.

Необходимо соблюдать правила пожарной безопасности. Наиболее опасным при проведении топографо-геодезических работ являются неосторожное обращение с огнем, курение во время работы в поле и в лесу.

Категорически запрещается:

курить и разводить костры вблизи складов с нефтепродуктами и другими видами горючих легковоспламеняющихся материалов;

бросать непогашенные спички и окурки в лесу, вблизи нескошенных спелых посевов, во дворах;

Во время приближающейся грозы работы и передвижение следует прекратить, люди должны

укрыться в помещении или занять безопасное место на поляне, участке молодняка, в небольших складках местности. Металлические предметы необходимо сложить в стороне от людей. Во время грозы не разрешается находиться под деревьями, прислоняться к ним, быть близко от высоковольтных линий, громоотводов, высоких предметов (столбов, отдельно стоящих деревьев), на возвышенных местах.

Одежда должна быть удобной и соответствовать природно-климатическим условиям. Работать и передвигаться без обуви запрещается.

Пребывание на солнце с непокрытой головой может вызвать солнечный удар. Для защиты от действия прямых солнечных лучей лучше всего носить головной убор с широкими полями.

Воду для питья применять только кипяченую.

Нельзя лежать на сырой земле, траве или садиться на бетон, камень, металл, так как даже в жаркий день можно вызвать сильную простуду.

Инструменты следует хранить в отдельном помещении и содержать их в исправности.

Перед началом работы необходимо тщательно осмотреть место работы, геодезические приборы и оборудование. Обнаруженные неисправности устраняют. При ходьбе с инструментами надо смотреть под ноги.

Опасно носить за спиной прибор, укрепленный на штативе (можно поранить ноги).

Штативы, вешки и другие инструменты, имеющие острые концы, переносят только держа их вперед острыми концами.

Носить рейки на плечах по улицам запрещается; переносить их следует только в руках и непременно

сдвинутыми и сложенными и при прочном закреплении соответствующих винтов.

Запрещается проводить работы на дорогах в туман, грозу и переходить через дорогу в сильный ливень, а также оставлять на дороге без надзора геодезические инструменты и оборудование. При работе с инструментами вблизи и на проезжей части дороги должны быть выставлены оградительные знаки.

Запрещается забивать на проезжей части дороги колья, штыри и др., поднимать рейки, вешки и другие предметы к проводам электропередач.

Геодезические инструменты, установленные на штативе, необходимо прочно укреплять так, чтобы они не упали.

При работе с мерной лентой во избежание травм запрещается перемещать ее рывком или дергать, когда она находится у кого-либо в руках. Ленту можно брать только за специальные ручки, укрепленные на ее концах.

При измерении линий лентой острие шпилек должно быть направлено в сторону от измеряющего; нельзя перебрасывать друг другу шпильки, их должен передавать задний исполнитель переднему из рук в руки.

2. Устройство теодолита

ТЕОДОЛИТ - угломерный геодезический прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов на местности, измерения азимутов и определения расстояния по дальномеру.

Теодолиты предназначены для измерения горизонтальных, вертикальных углов, расстояний нитяным дальномером, магнитных азимутов с ис-

пользованием буссоли и нивелирования как горизонтальным, так и наклонным лучом (тригонометрическое нивелирование).

Теодолиты различают по точности, назначению, материалам изготовления кругов, конструктивным особенностям и по другим признакам.

Теодолит, имеющий вертикальный круг, устройство для измерения расстояний (дальномер) и буссоль, называют теодолитом-тахеометром.

По точности теодолиты различают трех типов: высокоточные - Т05, Т1; точные - Т2, Т5 и технические - Т15, Т30. В перечисленных типах теодолитов цифры соответствуют точности (средней квадратической погрешности) измерения горизонтального угла одним приемом в секундах.

Прибор состоит:

1. Штатив (тренога)
2. Подставка
3. Рабочая часть
4. Лимб и алидада
5. Горизонтальные и вертикальные круги.
6. Визирное приспособление (зрительная труба).
7. Уровни
8. Микрометровые винты.

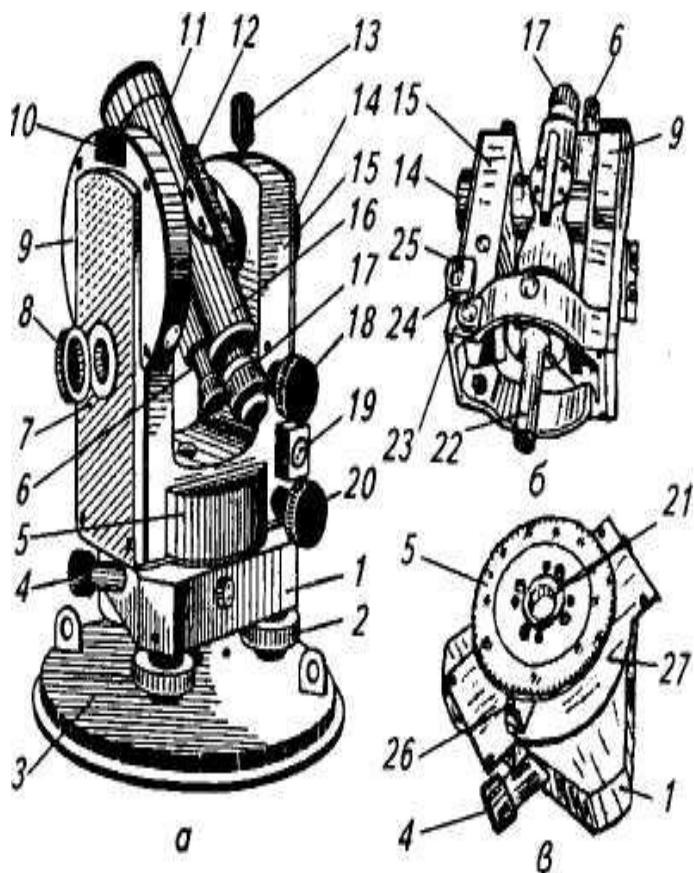


Рисунок 1. Общая схема основных частей и осей теодолита

1) горизонтальный круг, состоящий из *лимба* - оцифрованной по ходу часовой стрелки круговой полосы с градусными делениями;

2) алидада - часть, расположенная соосно с лимбом и несущая элементы отсчетного устройства; Алидада

Алидада - в угломерных инструментах - линейка с верньерами или микроскопами на концах, вращающаяся вокруг оси, проходящей через центр угломерного лимба. Алидада служит для отсчета углов.

3) цилиндрический *уровень* - предназначен для приведения плоскости лимба горизонтального круга в положение перпендикулярное относительно отвесной линии (горизонтальное положение);

4) зрительная труба - состоит из *объектива, окуляра, сетки нитей* и фокусирующего устройства с *кремальерой*;

5) вертикальный круг - устроен аналогично горизонтальному и предназначен для измерения углов наклона;

6) подъемные винты - служат для приведения пузырька цилиндрического уровня на середину;

7) становой (закрепительный) винт - закрепляет теодолит на штативе и позволяет подвесить *нитяной отвес*.

Основные геометрические оси теодолита:

1) OO_1 - ось вращения прибора (вертикальная ось теодолита),

2) UU1 - ось цилиндрического уровня (касательная к внутренней поверхности ампулы в нульпункте),

3) WW1 - визирная ось зрительной трубы (прямая, соединяющая оптический центр объектива и крест сетки нитей),

4) VV1 - ось вращения зрительной трубы.

Устройство зрительной трубы, установка ее для наблюдений.

Зрительная труба предназначена для высокоточного наведения на удаленные предметы и точки (визирные цели) при работе с теодолитом. Состоит из следующих основных частей: объектива, окуляра, фокусирующей линзы, сетки нитей, кремальеры (винта, перемещающего фокусирующую линзу внутри трубы). В зрительной трубе различают две оси: визирную и оптическую. Прямая соединяющая оптический центр объектива с центром сетки нитей называется визирной осью. Прямая соединяющая оптический центр объектива и окуляр - оптической осью трубы.

Подготовка зрительной трубы для наблюдений выполняется в следующей последовательности:

а) установка зрительной трубы "по глазу" - вращением окуляра (от -5 до $+5$ диоптрий) до получения четкого изображения сетки нитей;

б) установка зрительной трубы по предмету (визирной цели) - вращением кремальеры до четкого изображения визирной цели;

в) устранение параллакса, возникающего в тех случаях, когда изображение предмета не совпадает с плоскостью сетки нитей и при перемещении глаза относительно окуляра точка пересечения нитей будет проецироваться на различные точки наблюдаемого предмета. Параллакс сетки нитей устраняется небольшим поворотом кремальеры.

Зрительные трубы в геодезических приборах характеризуются увеличением, полем зрения и точностью визирования. Под увеличением u и b понимают отношение угла a , под которым предмет виден в трубу, к углу b , под которым этот же предмет виден невооруженным глазом рис.21: $u = a / b$.

Полем зрения называется пространство, видимое в трубу при неподвижном ее положении. Его определяют углом зрения f по формуле $j = 38.2^\circ / u$, где u - увеличение трубы.

Точность визирования выражается средней квадратической погрешностью $m_b = 60''/u$, где $60''$ - средняя погрешность визирования невооруженным глазом (разрешающая способность глаза человека - предельно малый угол, при котором две точки еще воспринимаются раздельно).

Уровни, их устройство и назначение. Цена деления уровня.

В геодезических приборах используются цилиндрические и круглые уровни, различающиеся между собой ценой деления, чувствительностью и конструктивными особенностями.

Цилиндрический уровень представляет стеклянную трубку, верхняя внутренняя поверхность которой отшлифована по дуге определенного радиуса (от 3,5 до 80 м). Трубка помещается в металлическую оправу. Для регулировки уровень снабжен исправительным винтом. На наружной поверхности трубки нанесены штрихи. Расстояние между штрихами должно быть 2 мм. Точка в средней части ампулы называется нульпунктом уровня.

Линия касательная к внутренней поверхности уровня в его нульпункте называется осью уровня.

Круглый уровень представляет собой стеклянную ампулу, отшлифованную по внутренней сферической поверхности определенного радиуса. За нуль-пункт круглого уровня принимается центр окружности. Осью кругового уровня является нормаль проходящая через нульпункт, перпендикулярно к плоскости, касательной к внутренней поверхности уровня в его центре.

Для более точного приведения пузырька в нуль-пункт применяются контактные уровни. В них над цилиндрическим уровнем устанавливается призматическое оптическое устройство, которое передает изображение концов пузырька в поле зрения трубы. Пузырек находится в нуль-пункте, если его концы видны совмещенными.

Ценой деления уровня t называется угол, на который наклонится ось уровня, если пузырек сместится на одно деление ампулы, т.е. $t = l / R$ или $t'' = (l/R) r''$, где $r'' = 206265''$.

В геодезических приборах применяют цилиндрические уровни с ценой деления от 5 до 60'', круглые - от 5 до 20''.

Под чувствительностью уровня понимают минимальное линейное перемещение пузырька, которое

можно заметить невооруженным глазом, обычно принимаемое в 0.1 деления, т.е. 0.2 мм.

Отсчетные устройства: штриховой и шкаловой микроскопы. Эксцентриситет горизонтального круга.

С помощью отсчетных устройств в теодолитах считывают показания с лимбов. В современных точных и технических теодолитах применяются штриховые микроскопы (отсчет по штриху-индексу) и шкаловые микроскопы (отсчет по шкале), а высокоточных теодолитах используют микрометры.

Приведение теодолита в рабочее положение (центрирование, горизонтирование, установка трубы для наблюдений)

Приведение теодолита в рабочее положение предусматривает:

1) **центрирование** - установка центра горизонтального круга над вершиной измеряемого угла. Выполняется с помощью нитяного отвеса или оптического центрира, перемещением ножек штатива и с последующим передвижением прибора на головке штатива. Погрешность центрирования зависит от требуемой точности выполняемых работ и не должна превышать 3 мм при измерении горизонтальных углов для решения большинства инженерных задач;

2) **горизонтирование** - приведение плоскости лимба горизонтального круга в горизонтальное положение, т.е. установка вертикальной оси вращения теодолита (ОО1)

в отвесное положение. Для этого устанавливают цилиндрический уровень параллельно двум подъемным винтам и вращая их одновременно в противоположные стороны выводят пузырек уровня на середину ампулы. Затем поворачивают цилиндрический уровень на 90° по направлению третьего подъемного винта и, вращая его, опять выводят пузырек в нульпункт. Эти действия повторяют до тех пор пока пузырек не будет отклоняться от центра ампулы более чем на одно деление. При измерении вертикальных углов отклонение пузырька от середины не должно превышать полделения;

3) подготовку зрительной трубы для наблюдений по глазу – вращением окуляра (от -5 до +5 диоптрий) до получения четкого изображения сетки нитей на светлом фоне - и по предмету - вращением кремальеры до четкого изображения визирной цели. Если изображение предмета не совпадает с плоскостью сетки нитей, то при перемещении глаза относительно окуляра точка пересечения нитей будет проецироваться на различные точки наблюдаемого предмета. Возникает параллакс, который устраняется небольшим поворотом кремальеры.

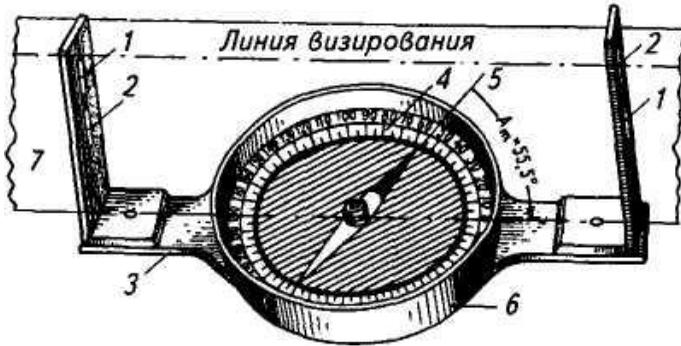
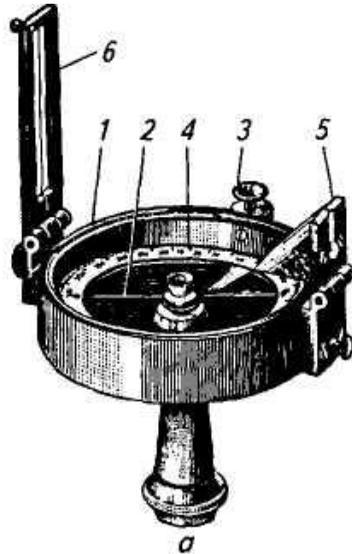


Рисунок 2. Буссоль:

а —с призмой: 1 — коробка буссоли; 2— магнитная стрелка; 3 — винт арретира; 4 — градуированное кольцо; 5—призма; 6— предметный диоптр; 6— штативная с диоптрами: / и 2— глазной и предметный диоптры; 3 — линейка (алидада); 4 — градуированное кольцо; 5—северный конец стрелки; 6— коробка буссоли; 7— коллимационная плоскость диоптров

Измерение расстояния на местности с помощью нитяного дальномера теодолита

1. Теодолит устанавливается на местности. Для этого при помощи буссоли его направляют на север, совмещают 0 лимба с 0 алидады. После установки прибора его освобождают так, чтобы он свободно вращался на подставке. При этом подставка должна быть строго горизонтальной поверхности Земли.
2. Для определения расстояния до определенной точки в эту точку устанавливают измерительную линейку с делениями (рейка). Цена одного деления на рейке составляет 1 м на местности.
3. При измерении расстояния теодолит направляют на рейку. При этом в окуляре теодолита должны быть четко видны нити дальномера. Вертикальная линия должна совпадать с центром рейки. Считают количество делений между крайними горизонтальными линиями дальномера. Переведя это значение в метры.
4. Не поворачивая теодолит, направленный на рейку, измеряем магнитный азимут. Цена наименьшего деления 1° , а наибольшего - 10° .

3. Теодолитная съемка

Совокупность полевых работ, проводимых с целью измерения горизонтальных проекций и высот называют **СЪЕМКОЙ**.

Съемку горизонтальных проекций называют **ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СЪЕМКОЙ**, а измерение высот называют **ВЕРТИКАЛЬНОЙ СЪЕМКОЙ** или **НИВЕЛИРОВАНИЕМ**.

Теодолитной называется горизонтальная (контурная) съемка местности, в результате которой может быть получен план с изображением ситуации местности (контуров и местных предметов) без рельефа.

Целью теодолитной (горизонтальной) съемки является составление контурного плана местности. Съемка элементов ситуации на местности производится относительно пунктов и сторон теодолитного хода съемочного обоснования.

Проекты землеустройства разрабатываются на основе планов, составленных при помощи горизонтальной и вертикальной съемок. **Топосъемка** - это комплекс работ, выполняемых с целью получения топографического плана, карты или цифровой модели местности (ЦММ). Планы и карты создаются в основном методами аэрофотосъемки, но на небольших участках их получают наземными съемками,

которые различают по видам используемых основных приборов:

- 1) теодолитная - теодолит и лента;
- 2) мензульная - мензула и кипрегель;
- 3) тахеометрическая - тахеометр;
- 4) нивелирование по квадратам - нивелир;
- 5) фототопографическая съёмка - фототеодолит.

Тахеометры - это электронно-оптические инструменты, позволяющие выполнять линейно - угловые измерения и вычисляющие координаты определяемой точки. После измерений результаты выводятся на жидкокристаллический дисплей. Снабжены программами помогающими облегчить ежедневный труд геодезиста - обратная засечка, привязка на исходном пункте, тахеометрическая съёмка, разбивочные работы и другие.

Новейшая система Trimble® VX™ Spatial Station создана для пространственной съёмки, итогом которой является трёхмерная модель объекта. Для достижения результата используются современные оптические технологии и трёхмерное лазерное сканирование. Практически, система сочетает в себе функции обычного тахеометра и лазерного сканера.

Топосъёмка производится относительно пунктов съёмочного обоснования, созданного теодолитно-нивелирными ходами, и состоит из полевых и камеральных работ.

Полевые работы включают:

- рекогносцировку - предварительный осмотр местности;
- закрепление точек съемочного обоснования и привязка их к местным предметам линейными промерами;
- измерение горизонтальных углов и длин сторон;
- съемку элементов ситуации и рельефа местности.

К камеральным работам относят:

- вычисление координат и высот пунктов теодолитно-нивелирных ходов;
- нанесение на план этих пунктов;
- построение на плане элементов ситуации и характерных высотных точек с полевых журналов и абрисов;
- проведение горизонталей и вычерчивание плана в соответствии с условными топографическими знаками.

Теодолитная съемка относится к числу крупномасштабных (масштаба 1 : 5000 и крупнее) и применяется в равнинной местности в условиях сложной ситуации и на застроенных территориях: в населенных пунктах, на строительных площадках, промплощадках горных предприятий, на территориях железнодорожных узлов, аэропортов и т. п. В качестве планового съемочного

обоснования при теодолитной съемке обычно используются точки теодолитных ходов.

Теодолитные ходы представляют собой системы ломаных линий, в которых горизонтальные углы измеряются техническими теодолитами, а длины сторон — стальными мерными лентами и рулетками либо оптическими дальномерами. По точности теодолитные ходы подразделяются на разряды: ходы 1 разряда — с относительной погрешностью не ниже $1/2000$, 2 разряда — не ниже $1/1000$. Обычно теодолитные ходы нужны не только для выполнения съемки ситуации местности, но и служат геодезической основой для других видов инженерно-геодезических работ. Теодолитные ходы развиваются от пунктов плановых государственных геодезических сетей и сетей сгущения.

По форме различают следующие *виды теодолитных ходов*:

1) *разомкнутый ход*, начало и конец которого опираются на пункты геодезического обоснования;

2) *замкнутый ход (полигон)* - сомкнутый многоугольник, обычно примыкающий к пункту геодезического обоснования;

3) *висячий ход*, один из концов которого примыкает к пункту геодезического обоснования, а второй конец остается свободным.

Форма теодолитных ходов зависит от характера снимаемой территории. Так, для съемки полосы местности при трассировании осей линейных объектов (дорог, трубопроводов, ЛЭП и т. п.) прокладывают разомкнутые ходы. При съемках населенных пунктов, строительных площадок, промплощадок предприятий и других.

4. Измерение на местности линий

Наиболее простое действие: измерение на местности линий мерной лентой. Чтобы измерить на местности линии нужно отметить их конечные точки.

Вертикальная плоскость, проходящая через какие-нибудь две точки местности, называется **СТВОРОМ** этих точек.

Провешить линию - это значит поставить ряд вех (2,5 м) в створе этих точек (конечных).

Есть два ***способа провешивания линий***:

1. От себя.
2. На себя.

Измерение расстояний лентой выполняется двумя мерщиками. Передний берет 5 шпилек, задний совмещает конец ленты в начальной точке, убедившись в том, что подписи метровых делений возрастают от заднего конца ленты к переднему. Затем задний мерщик направляет переднего, который, встряхивая и натягивая ленту, помещает ее в створ линии, обозначенный вехами, закрепляет передний конец натянутой ленты шпилькой, поставленной вертикально. Для исключения сдвижки ленты и удобства ее ориентации задний конец ленты прижимают ногой к земле.

Перед перемещением (протягиванием) ленты вперед на ее длину сначала задний мерщик вынимает свою шпильку, а затем передний снимает ленту со своей шпильки, которая остается в земле и от которой измерение продолжается.

На точность измерения линий влияют следующие погрешности и условия измерений:

1. Укладка ленты не в створе измеряемой линии вызывает одностороннюю систематическую погрешность, которая может быть уменьшена установкой вешек через каждые 80 - 120 м;

2. Прогиб ленты, для устранения которого ленту встряхивают и натягивают с силой 98 Н;

3. Погрешности в длине самой ленты, определяемые при компарировании (сравнении с эталоном) и учитываемые при измерении;

4. Углы наклона линии к горизонту превышающие 2° , которые учитываются при вычислении горизонтального проложения ($d = D \cos n$) и должны быть измерены эклиметром;

5. Разность температур при измерении t и компарировании t_k превышает 8° , и поэтому в длину линии D вводят поправку за температуру $DDt = a(t - t_k)D$,

где a - коэффициент линейного расширения материала мерного прибора (для стали $a = 12.5 \cdot 10^{-6}$);

Кроме перечисленных систематических, на точность линейных измерений влияют и случайные погрешности, связанные с отсчитыванием по шкале ленты, фиксацией концов ленты, ее сдвижка при натяжении, неровностями поверхности вдоль измеряемой линии и другие факторы.

К грубым погрешностям на учебной геодезической практике следует отнести следующие:

а) при вычислении длины линии $D = nl+r$, неправильно определено число целых отложений ленты длиной l в измеряемой линии. Число отложений n должно соответствовать количеству шпилек у заднего мерщика. Неправильно измерен остаток r - расстояние от заднего нулевого штриха до центра знака конечной точки;

б) не выполнен контроль измеренного расстояния D , который предусматривает повторное измерение линии в обратном направлении. Расхождение DD прямого и обратного результатов допускается не более $(1:2000)$. D .

5. Проведение теодолитной съемки

Теодолитную съемку проводят в основном на застроенной территории.

Теодолитную съемку иначе называют *угломерной*. Она относится к виду геодезических работ, в результате выполнения которых получают план участка или полосы местности с изображением на нем подробностей, называемых *ситуацией*.

Съемке могут подлежать участок местности или сравнительно узкая длинная полоса. В зависимости от этого

опорные точки располагают в вершинах разомкнутого или замкнутого многоугольника, иначе называемого **полигоном**.

Основные инструменты теодолитной съемки — теодолит, мерная лента, рулетка; вспомогательные — эклиметр, эккер.

Теодолитная съемка способом обхода. Применяют ее преимущественно для основных точек, и заключается она в обходе всего полигона по часовой стрелке и измерении теодолитом одного за другим внутренних углов способом приемов. Для ориентирования полигонов определяют азимуты сторон, длину которых измеряют лентой, а контролируют по дальномеру или выполняя повторные измерения лентой.

Числовые значения углов и длин линий, полученные в результате измерений, записывают в полевой журнал. Отдельные измерения каждой стороны хода отмечают в **абрисе** — схематическом чертеже, составляемом четко и аккуратно, с непременным соблюдением порядка и взаимного расположения контуров местности между собой и относительно опорных линий.

При теодолитной съемке работы выполняют в таком порядке:

составляют проект работ; проводят рекогносцировку местности, при которой закрепляют пункты теодолитных ходов, уточняют проект;

измеряют горизонтальные углы и линии планового съемочного обоснования; проводят съемку контуров местности;

осуществляют привязку теодолитных ходов к пунктам государственной или местной сети;

делают вычисления и графическую обработку результатов измерений.

6. Построение прямых углов на местности

Из истории известно, что примерно 4000 лет назад в долине реки Нил образовалось государство Египет. Правители этого государства - фараоны установили налоги за земельные участки на тех, кто ими пользовался. В связи с этим требовалось определять размеры площадей участков четырехугольной и треугольной формы. Река Нил после дождей разливалась и часто меняла свое русло, смывая границы участков. Приходилось исчезнувшие после наводнения границы участков восстанавливать, а после этого вновь измерять их. Выполняли эту работу люди, которые умели измерять площади фигур. Появилась необходимость изучить приемы измерения площадей. К этому времени и относят зарождение геометрии. Слово "геометрия" состоит из двух слов: "гео" , что в переводе на русский язык означает земля, и "метрио" - мерю. Значит, в переводе "геометрия"

означает землемерие. В своем дальнейшем развитии наука геометрия шагнула далеко за пределы землемерия и стала важным и большим разделом математики.

О зарождении геометрии в Древнем Египте крупнейший древнегреческий историк Геродот (V век до н. э.) написал: "Сезоострис, египетский фараон, разделил землю, дав каждому египтянину участок по жребию и взимал соответствующим образом налог с каждого участка. Случалось, что Нил заливал тот или иной участок, тогда пострадавший обращался к царю, а царь посылал землемеров, чтобы установить, насколько уменьшился участок, и уменьшал налог. Так возникла геометрия в Египте, а оттуда перешла в Грецию".

Решения задач на вычисление площадей земельных участков содержится в египетских папирусах, в вавилонских клинописных табличках, в древнекитайских трактатах и других памятниках древности.

- Жителям приходилось каждый раз после разлива восстанавливать границы земельных участков. К тому же нужно было разбивать участки так, чтобы легче считать площадь.

Проще всего находить площадь участков в форме какой фигуры? (прямоугольника). Для этого было важным делом умение строить прямые углы на местности. Ученые того времени уже знали, что треугольник со сторонами 3, 4, 5 имеет прямой угол. Такой треугольник до сих пор называют египетским. Как вы думаете, как с помощью веревки и колышек построить такой треугольник на местности?

Принцип построения: веревка узлами делится на 12 равных частей и соединяются узлом начало и конец веревки. Колышком закрепляется один из узлов,

отсчитывается сторона длиной в 3 отрезка, забивается следующий кольшек и так же строится сторона длиной в 4 отрезка, веревка натягивается. По контуру веревки проводятся по земле отрезки. Получился египетский треугольник с прямым углом. Чтобы получить прямоугольник, нужно таким же образом достроить треугольник с общей стороной в 5 отрезков.

Вопросы к зачету по учебной практике «Землеустройство»

1. Техника безопасности при производстве топографо-геодезических работ.
1. Для чего предназначен теодолит?
2. Устройство теодолита.
3. Как установить теодолит на местности?
4. Виды съёмок. Что такое теодолитная съёмка?
5. Применение прибора - буссоль. Измерение на местности азимутов и румбов.
6. Что такое визирование?
7. Способы провешивания линий.
8. Порядок выполнения работ при теодолитной съёмке.
9. Какие виды теодолитных ходов различают по форме.
10. Как выполняют измерение расстояний лентой.

11. Какие погрешности влияют на точность линейных измерений.
12. Как построить прямой угол на местности?

Литература

1. Богданова и др. Разработка подходов к крупномасштабному картографированию с учетом сценариев землепользования для почв центра Европейской России// Материалы докладов VI Съезда общества почвоведов им. В.В. Докучаева. Книга 3. Петрозаводск – Москва, 2012. – с. 261-262.
2. Вервейко А.П. Землеустройство с основами геодезии. М.: «Колос», 1982г.
3. Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведению. – М.: Агрокансалт, 2002. – 279 с.
4. Голубева З.С. Практикум по геодезии. М., 1962.
5. Дубенок Н.Н., Шуляк А.С. Землеустройство с основами геодезии. – М.: КолосС, 2007. – 319с.
6. Евдокимова Т.И. Почвенная съемка. – М.: МГУ, 1981.-264 с.
7. Кирюшин В.И. Классификация почв и агроэкологическая топология земель. Учебное пособие. – М.: Лань, 2011. – 288 с.
8. Справочник землеустроителя – М. Россельхозиздат, 1978г.

Учебное издание

ПОЧВОВЕДЕНИЕ. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

Методические указания
к проведению учебной практики

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка и набор

Е.И. Бушуева

Усл. печ. л. 2,0 Тираж 20 экз.