



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

кафедра «Лесоводство, экология и безопасность
жизнедеятельности»

В. Б. Троц., А. Т. Валиуллина, И. С. Моисеева

ТАКСАЦИЯ ЛЕСА

Методические указания

для выполнения курсовой работы по теме «Таксация и материально-денежная оценка деланки»

для студентов 2 курса, обучающихся по направлению подготовки
35.03.01 «Лесное дело»

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 634.9 (07)

ББК 43.62

Т-76

Троц , В.Б

Т-76 Таксация леса : методические указания для выполнения курсовой работы по теме «Таксация и материально-денежная оценка делянки» / В. Б. Троц, А. Т. Валиуллина, И. С. Моисеева.– Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 45 с.

Методические указания содержат рекомендации для выполнения курсовой работы, а так же требования по оформлению работы по разделам.

Методические указания предназначены для студентов 2 курса обучающихся по направлению подготовки 250100.62 «Лесное дело»

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015

© Троц В. Б., Валиуллина А. Т., Моисеева И .С., 2015

Оглавление

| | |
|---|----|
| Введение..... | 4 |
| 1. Основные термины и определения..... | 5 |
| 2. Цели, задачи, исходные данные для курсовой работы..... | 6 |
| 3. Предъявляемые требования к работе..... | 8 |
| 4. Таксация делянки методом сплошного перече́та..... | 9 |
| 5. Таксация делянки методом ленточного перече́та..... | 12 |
| 6. Таксация делянки круговыми площадками постоянного радиуса..... | 14 |
| 7. Таксация делянки круговыми реласкопическими площадками..... | 15 |
| 8. Проведение первого приема несплошной рубки..... | 20 |
| 9. Материально-денежная оценка делянки..... | 25 |
| 10. Требования к точности работ по отводу и таксации лесосек. | |
| Анализ результатов таксации делянки..... | 40 |
| Библиографический список..... | 42 |
| Приложения..... | 43 |

Введение

Учебным планом подготовки бакалавров направления 250100.62 лесное дело предусматривается выполнение студентами курсовой работы на тему «Таксация и материально-денежная оценка делянки» по дисциплине «Таксация леса».

Работы по отводу и таксация лесосек в лесах РФ регламентируются «Правилами заготовки древесины», утвержденными приказом Рослесхоза № 337 от 1 августа 2011 г., а также «Наставлением по отводу и таксации лесосек в лесах РФ», утвержденным приказом ФСЛХ России № 155 от 15 июня 1993 г. [1, 3]. Эти нормативные документы применяются при подготовке лесосечного фонда с целью заготовки древесины, при отводе древостоев для рубок ухода за лесом, для проведения санитарных рубок, подсочки (осмолоподсочки), а также при отпуске второстепенных лесных материалов. Они являются обязательными для всех органов лесного хозяйства, других юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, ведущих лесное хозяйство на территории Российской Федерации.

На делянках сплошных рубок учет древесины, производят по площади, а при выборочных рубках – по пням. Применяемые при этом методы таксации лесосек студенты исследуют в курсовой работе, имитируя ход таксационных работ в лесу. На основании полученных данным производится материально-денежная оценка делянки.

Предисловие

Выполнение курсовой работы на тему «*Таксация и материально-денежная оценка делянки*» по дисциплине «Таксация леса» – один из основных этапов учебного процесса в системе подготовки бакалавров по направлению «Лесное дело».

Цель курсовой работы – закрепление теоретических знаний, практическое применение методов таксации делянок, выработка навыков анализа полученных результатов, формирование выводов и предложений по совершенствованию оценки лесосечного фонда.

При выполнении курсовой работы проводится:

- имитация полевых работ по таксации делянки сплошной рубки перечислительными методами и круговыми реласкопическими площадками на плановых картографических материалах;
- установление таксационной характеристики древостоев;
- сортиментация запаса;
- стоимостная оценка древесины на корню.

Задачи курсовой работы:

- 1) выполнить таксацию делянки:
 - сплошным пересчетом (СП);
 - ленточным пересчетом (ЛП);
 - круговыми площадками постоянного радиуса (КППР);
 - реласкопическими круговыми площадками (РКП);
- 2) провести материально-денежную оценку делянки, протаксированной разными методами;
- 3) назначить деревья для 1-го приема выборочной (постепенной рубки) и оценить происходящее изменение таксационной характеристики насаждения;
- 4) оценить результаты таксации делянки разными методами.

Исходные данные: 1. План делянки прямоугольной формы, площадью до 1,5 га, масштаба 1:400 на листе формата А3. На плане обозначены координаты (центры) стволов. Пространственное расположение деревьев представлено на рис. 1.

Рядом с точками помещен буквенно-числовой код дерева. Буква обозначает древесную породу (элемент леса): С – сосна, Е – ель, Б – береза, О – осина. Первая или две первых цифры – это диаметр дерева на высоте груди (*d_{1,3}*) округленный по 4-сантиметровым ступеням толщины. Категории технической годности обозначаются цифрами через точку после диаметра: 1 – полуделовое, 2 – дровяное, отсутствие

до 20 м длина деловой части составляет не менее одной трети их высоты

- *полуделовые* – деревья с длиной деловой части ствола в комлевой части от 2 до 6,5 м. У деревьев высотой до 20 м деловая часть – от 2 м до одной трети их высоты. При необходимости откомлевки минимальная длина деловой части должна быть не менее 3 м;

- *дровяные* – деревья с длиной деловой части менее 2 м в комле, менее 3 м в остальной нижней половине ствола, а также, если деловая часть полностью отсутствует.

Общий запас древесины – объем древесины, заготавливаемый из древесных стволов и кроны.

Ликвидный (товарный) запас древесины – запас деловой и дровяной древесины за исключением отходов.

Запас деловой древесины – запас круглых деловых лесоматериалов без коры, т.е. отрезков ствола, отвечающих следующим условиям:

- диаметр в верхнем отрезе без коры не менее 5,5 см;

- диаметр сучьев хвойных пород не более 8 см;

- диаметр гнили до 1/3 диаметра с одного и до 1/2 диаметра с другого торца отрезка;

- кривизна односторонняя – до 2 % от длины сортамента у хвойных пород, до 4 % – у лиственных.

Категории крупности деловой древесины – определяются по диаметру круглых деловых лесоматериалов в верхнем отрезе без коры в соответствии с действующими ГОСТами:

- *мелкая* - от 5,5 см до 13,4 см;

- *средняя 2* - от 13,5 см до 19,0 см

- *средняя 1* - от 19,1 см до 25,0 см

- *крупная* - с диаметром в верхнем отрезе от 25,1 см и более;

Запас дров для гидролизного производства и изготовления древесных плит (сырье для технологической переработки) – объем отрезков стволовой древесины, предназначенной для глубокой переработки. При таксации лесосек это сырье относится к дровам. Объем учитывается в коре.

Запас дров топливных – запас отрезков ствола в коре, предназначенный для отопления.

Запас отходов, учитываемых при таксации – объем коры от деловой части, объемы припусков по длине деловых отрезков и вершинки.

Материальная оценка делянки – определенные запаса древесины, подлежащей вырубке, с распределением на деловую (по категориям крупности) дровяную и отходы.

Денежная оценка делянки – расчет стоимости древесины (на корню), по ставкам платы за единицу объема лесных ресурсов.

Насаждение (лесной фитоценоз) – это лесной участок естественного или искусственного происхождения, включающий не только деревья, но и все лесные растения.

Древостой – это совокупность деревьев, являющихся основным компонентом насаждения.

Элемент леса – это совокупность деревьев в лесном насаждении одной породы, одного поколения и происхождения.

3. Предъявляемые требования к работе

Курсовая работа должна сочетать теоретическое обоснование и практические расчеты по таксации и оценке лесосечного фонда. В работе могут быть рассмотрены перспективы использования приборов геопозиционирования (GPS, Глонасс) для отвода лесосек.

Структура работы включает: титульный лист (приложение); задание на курсовую работу (приложение); реферат (приложение); оглавление (приложение); введение; основная часть (главы, параграфы, разделы, пункты), выводы и предложения; список использованной литературы и источников; приложения.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования. Включает в себя краткую характеристику объекта и современное состояние отвода и таксации лесосек. Указываются цель и задачи работы, объект исследования.

Основная часть работы должна раскрыть вопросы, предусмотренные в задании на курсовую работу. Вначале необходимо дать сжатое описание комплекса работ по отводу делянки, изложить теоретические и нормативные положения методов таксации лесосечного фонда. При необходимости этот раздел работы следует иллюстрировать таблицами и рисунками. Обязательно помещаются результаты таксации и обработки по программным вопросам работы.

На плане делянки условными знаками обозначаются все элементы курсовой работы: ленты перечета, визиры, центры КППР и КРП, волока, погрузочные пункты и т. п.

При использовании материалов из других источников следует делать ссылки на библиографический список. В конце раздела приводится сравнение (оценка расхождений) полученных результатов и причины этого.

Заключение состоит из выводов и предложений, вытекающих из результатов работы. Их следует формулировать четко, с разбивкой по пунктам, по отдельным программным вопросам.

Литература должна содержать список использованной учебной, научной литературы, научных статей, законодательных и нормативных актов, интернет ресурсов.

Курсовая работа должна быть переплетена в скоросшиватель, содержать титульный лист, оглавление, задание на курсовую работу, план делянки, список используемой литературы и приложения. Объем работы должен составлять 10-15 страниц компьютерного текста, шрифт № 14 через 1,5 интервала на листах формата А4.

Страницы должны иметь поля и быть пронумерованы. Иллюстрации, таблицы, графики, которые приводятся по тексту работы, следует нумеровать в установленном порядке.






















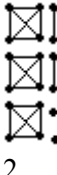



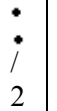




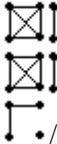



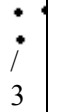
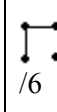
























4. Таксация делянки методом сплошного перечета

Данный метод используется при площади делянки до 3 га, а в низкополнотных насаждениях (с полнотой 0,3-0,4) – при площади до 10 га. После отвода делянки вначале производится глазомерная таксация. При сплошном перечете учитываются деревья на всей площади делянки. Перечет ведут по элементам леса, 4-сантиметровым ступеням толщины – при среднем диаметре древостоя $dm > 16$ см (2 см – при $dm < 16$ см) и категориям технической годности деревьев (см. разд. 1). Данные учета заносят в перечетную ведомость (табл. 1). Адресная информация ведомости должна быть заполнена по всем пунктам.

Таблица 1

ПЕРЕЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

Лесничество _____ Участковое лесничество _____ Квартал __ Выдел _
Делянка №1 Эксплуатационная площадь 0,9га Площадь перечета 0,9га
Вид перечета *сплошной*

| Сл. толщца | Порода сосна | | | | Порода ель | | | | Порода осина | | | |
|------------|--|--|--|--------|--|---|--|--------|--|--|--|--------|
| | дел | п/д ел. | др. | ито го | дел | п/д ел. | др. | ито го | дел | п/д ел. | др. | ито го |
| 8 | | | | |  /6 |  /1 |  /2 | 9 | | | | |
| 12 |  /7 |  /3 |  /2 | 12 |  /4 |  /2 |  /2 | 8 |  /2 |  /1 |  /3 | 6 |
| 16 |  /14 |  /6 |  /1 | 21 |  /6 |  /3 |  /2 | 11 |  /3 |  /5 |  /5 | 13 |
| 20 |  /15 2 |  /2 |  /4 | 58 |  /10 |  /2 |  /1 | 13 |  /9 |  /8 |  /5 | 22 |
| 24 |  /46 |  /6 |  /1 | 53 |  /7 |  /3 | | 10 |  /13 |  /6 |  /5 | 24 |
| 28 |  /13 1 |  /3 |  /1 | 35 |  /4 | | | 4 |  /7 |  /3 |  /7 | 17 |
| 32 |  /16 |  /1 | | 17 |  /1 | | | 1 |  /5 |  /6 |  /2 | 13 |
| 36 |  /9 |  /2 | | 11 | | | | |  /3 |  /4 |  /2 | 9 |
| 40 |  /2 | | | 2 | | | | |  /1 |  /1 |  /1 | 5 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|----|---|---------|----|--------|---|--------|----|----------|----|---------|
| | | | | | | | | | 2 | 2 | 1 | |
| 44 | • /1 | | | 1 | | | | | | • / 2 | | 2 |
| 48 | • /1 | | | 1 | | | | | | • / 2 | | 2 |
| ито го | 179 | 23 | 9 | 21 1 | 32 | 1 0 | 5 | 4 7 | 44 | 39 | 30 | 11 3 |

В лесу такой перечет выполняют звеном из 2 человек на базе одной мерной вилки. Исполнитель (на перечете) движется челночными ходами параллельно узкой стороне делянки в полосе шириной 10-15 м. Деревья при перечете отмечаются краской, с помощью хака или другими знаками без повреждения камбия: деловые – одной чертой, полуделовые – двумя, дровяные – тремя чертами. Отметки на деревьях размещают так, чтобы при обратном проходе по делянке исполнитель видел деревья, учтенные ранее.

При выполнении сплошного перечета в курсовой работе деревья, которые взяты в перечет, отмечаются перечеркиванием точек.

После сплошного перечета деревьев на делянке проводят выборочные измерения диаметра (с дробностью 0,1 см) и высоты деревьев (с дробностью 0,1 м) для определения разряда высот древостоя. Для основного элемента леса измеряют по 3-5 деревьев на каждую ступень толщины, для второстепенных элементов леса – в трех средних ступенях толщины по 3 дерева, а в остальных ступенях – по одному (табл. 2). Набор деревьев выполняют передвигаясь по диагоналям делянки.

Таблица 2

**ВЕДОМОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДИАМЕТРОВ И ВЫСОТ
ДЕРЕВЬЕВ С ДРОБНОСТЬЮ ДО 0,1 СМ (М) НА ДЕЛЯНКЕ №1**

| Ст . то л щ ин ы | Порода сосна | | | Порода ель | | | Порода осина | | |
|------------------------------------|--------------|---|--------------------|------------|---|--------------------|--------------|---|-----------------|
| | замеры | | Сред ние D/H | замеры | | Средн ие D/H | замеры | | Средн ие D/H |
| | D1, 3 | H | | D1,3 | H | | D1, 3 | H | |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----|----------------------|----------------------|---------------|----------------------|----------------------|---------------|----------------------|----------------------|---------------|
| 8 | - | - | - | 7,8 | 9,2 | 7,8/9,2 | - | - | - |
| 12 | 13,1 13,8 11,5 | 16,5 17,3 14,8 | 12,8/ 16,2 | 11,1 10,2 | 9,3 9,8 | 10,7/9, 6 | 12,2 | 18,3 | 12,2/18 ,3 |
| 16 | 17,5 16,5 16,8 | 19,9 18,5 19,1 | 16,9/ 19,1 | 17,1 14,9 16,1 | 17,0 14,2 15,8 | 16,0/1 5,7 | 16,4 15,8 | 21,9 20,0 | 16,6/21 ,9 |
| 20 | 20,0 21,5 20,9 | 21,7 23,2 20,8 | 20,8/ 21,9 | 19,1 21,3 20,7 | 17,2 16,9 18,4 | 20,4/1 7,5 | 20,1 21,5 19,5 | 22,6 21,0 19,8 | 20,4/21 ,1 |
| 24 | 23,1 24,6 25,2 | 21,3 21,8 22,3 | 24,3/ 21,8 | 23,0 24,6 | 21,2 22,9 | 23,8/2 2,1 | 25,6 23,9 24,2 | 23,4 23,5 24,0 | 24,6/23 ,6 |
| 28 | 26,3 27,2 29,1 | 23,2 24,1 24,6 | 27,5/ 24,0 | 28,4 | 24,1 | 28,4/2 4,1 | 28,2 29,1 27,4 | 25,1 26,7 26,3 | 28,2/26 ,0 |
| 32 | 30,5 31,5 | 24,2 26,8 | 31,0/ 25,5 | 31,9 | 26,4 | 31,9/2 6,4 | 31,8 | 27,1 | 31,8/27 ,1 |
| 36 | 35,5 37,1 | 28,1 29,4 | 36,3/ 28,8 | - | - | - | 34,5 | 29,7 | 34,5/29 ,7 |
| 40 | 41,0 | 29,8 | 41,0/ 29,8 | - | - | - | 39,8 | 30,2 | 39,8/30 ,2 |

В курсовой работе набор высот производят у деревьев, которые расположены посередине, и вдоль длинных сторон делянки в полосе шириной 5 см.

В результате таксации делянки сплошным перечетом получают следующие полевые документы:

- 1) чертеж делянки масштаба 1:10 000 с данными промера длин граничных линий, их румбов (азимутов) и привязки делянки к квартальной сети;
- 2) ведомость сплошного перечета;
- 3) ведомость выборочных измерений диаметров и высот.

В курсовой работе чертеж делянки – это выданный студентам план масштаба 1: 400.

5. Таксация делянки методом ленточного перечета

Ленточный перечет (ЛП) используется для таксации делянок площадью больше 3 га в эксплуатационных лесах. Ленточный перечет должен составлять не меньше 8 % от площади делянки. При этом определение запаса выполняется с точностью $\pm 10\%$.

Ленты располагаются вдоль наиболее длинных границ делянки. В натуре ленты ограничивают визирами, а на плане делянки – вычерчивают. В курсовой работе ширина лент принимается равной 10 м, а их количество – 3: две вдоль длинных сторон делянки и одна посередине (рис. 2). Перечет деревьев на лентах проводят по элементам леса, ступеням толщины и категориям технической годности деревьев.

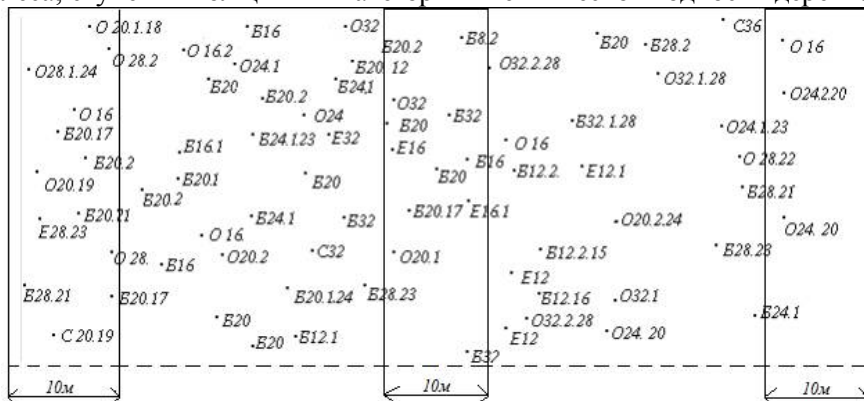


Рис. 2. Расположение лент на делянке

В перечетной ведомости (табл. 2) указывается суммарная площадь лент перечёта ($S_{пер}$, га):

$$S_{пер} = \frac{\sum l * a}{10000}$$

где $\sum l$ – общая длина лент перечета, м; a – ширина ленты, м.

Измерение диаметров и высот деревьев для построения кривой высот выполняются так же, как и при сплошном перечете (разд. 4).

Итоговыми полевыми документами при таксации делянки данным методом являются:

- 1) чертеж делянки с данными промера длин граничных линий, их румбов (азимутов), привязки делянки к квартальной сети и расположением лент;
- 2) ведомость перечета деревьев на лентах;
- 3) ведомость измерений диаметров и высот.

В курсовой работе для определения разряда высот древостоев используют графики кривых высот по данным сплошного перечета.

6. Таксация делянки круговыми площадками постоянного радиуса

Круговые площадки постоянного радиуса (КППР) как и ленточный перечет применяются для таксации делянок площадью больше 3 га, где применение реласкопических методов затруднено из-за наличия густого подроста, подлеска или низкопущенных крон деревьев.

Размеры площадок зависят от полноты древостоя и их общая площадь должна составлять не менее 8 % от площади делянок. Для таксации делянок с относительной полнотой 0,7 и выше применяются площадки радиусом 11,28 м (площадь – 400 м²), а для древостоев с полнотой менее 0,7 – площадки радиусом 13,82 м (площадь – 600 м²) [1, 2].

Пример. Делянка имеет площадь $S_{дел} = 24$ га, полнота $P = 0,9$. Рассчитать количество площадок. Для таксации делянки будут применяться площадки радиусом 11,28 м. Площадь такой площадки составит $S_{1пл} = 400$ м² = 0,04 га. Суммарная площадь всех площадках ($S_{мер}$, га) при норме 8 % от площади делянки должна быть:

$$S_{мер} = \frac{S_{дел} * 8\%}{100\%} = \frac{24 * 8}{100} = 1,92$$

Количество КППР ($N_{пл}$, шт.) составит:

$$N_{пл} = \frac{S_{мер}}{S_{1пл}} = \frac{1,92}{0,04} = 48$$

где, $S_{1пл}$ – площадь одной площадки, га.

Для таксации делянки необходимо заложить не менее 48 площадок. КППР размещаются равномерно по делянке, центры закрепляются кольями с указанием номера площадки. Перечет деревьев в пределах площадки проводится по элементам леса, ступеням толщины и категориям технической годности деревьев (табл. 1), замеры диаметров и высот осуществляются также как и при сплошном перечете (табл. 2).

Особое внимание должно быть уделено деревьям, растущим по границам площадок. Ошибка от включения (не включения) одного граничного дерева приводит к завышению (уменьшению) числа деревьев на 25 шт./га. В сомнительных случаях нужно сделать промер

расстояния от центра площадки до центра дерева. Если расстояние больше радиуса площадки, то дерево не включают в перечень.

В результате таксации делянки круговыми площадками постоянного радиуса получают следующие полевые документы:

- 1) чертёж делянки с данными промера длин граничных линий, их румбов (азимутов), привязки делянки к квартальной сети, схемой расположения КППР;
- 2) ведомость сплошного перечёта на КППР;
- 3) ведомость выборочных измерений диаметров и высот.

В курсовой работе необходимо рассчитать количество площадок, как указано выше. Полученное число площадок увеличить на 3. Площадки разместить на делянке равномерно, учитывая их радиус и масштаб плана. В пределах вычерченных на плане площадок выполнить сплошной пере́чет по элементам леса ступеням толщины и категориям технической годности деревьев.

Для определения разрядов высот древостоев – использовать данные сплошного пере́чета.

7. Таксация делянки круговыми реласкопическими площадками

Метод применяется для таксации делянок площадью 3 га и более в эксплуатационных лесах при отсутствии препятствий для применения полнотомера.

Количество круговых реласкопических площадок (КРП) зависит от площади делянки и её таксационной характеристики (табл. 3).

Таблица 3

КОЛИЧЕСТВО ПОЛНЫХ КРУГОВЫХ РЕЛАСКОПИЧЕСКИХ ПЛОЩАДОК, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАСА С ТОЧНОСТЬЮ - 10 %

| Категория древостоя | Полно га | Площадь, га | | | | |
|---|-------------|-------------|------|-------|-------|------------|
| | | 3-5 | 6-10 | 11-15 | 16-25 | 26 и более |
| Древостой одноярусные, чистые по составу и однородные по полноте | 0,9-1,0 | 7 | 9 | 11 | 13 | 16 |
| | 0,6-0,8 | 9 | 12 | 15 | 18 | 22 |
| | 0,3-0,5 | 11 | 15 | 19 | 24 | 29 |
| Древостой одноярусные смешанные, относительно однородные по составу и | 0,9-1,0 | 9 | 11 | 14 | 17 | 21 |
| | 0,6-0,8 | 11 | 14 | 18 | 22 | 27 |
| | 0,3-0,5 | 14 | 18 | 23 | 29 | 35 |

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| по полноте | | | | | | |
| Древостой многоярусные, разновозрастные с неравномерным смешением по составу и полноте | 0,9-1,0 0,6-0,8 0,3-0,5 | 11 14 18 | 14 18 23 | 18 23 29 | 22 28 35 | 27 34 42 |

По Наставлению [1] две половинные площадки принимаются за одну полную. Площадки размещают равномерно по площади делянки. Центры площадок отмечают колышками, на которых пишут номер КРП.

Из центра КРП через прицел полнотомера рассматриваются последовательно все деревья. **Поворачиваясь по кругу на 360°, подсчитывают абсолютную полноту древостоя (м²) на 1 га.** При этом суммы площадей сечения деревьев на высоте груди распределяют по элементам леса и категориям технической годности. Учет ведут отдельно по каждой площадке (табл. 4).

Таблица 4

ТАКСАЦИЯ ДЕЛЯНКИ РЕЛАСКОПИЧЕСКИМИ ПЛОЩАДКАМИ

Лесничество _____ Участковое лесничество _____ Квартал _____
Выдел _____ Делян-ка №1 Экспл. площадь 8,2га Количество
реласкопических площадок 12

| № площадк и | Величин а площадк и | Площадь сечения м ² /га по породам и категориям технической годности | | | | | | Средний диаметр по породам, см | |
|-------------------|------------------------------|--|-----------|-----|---------------|-----------|---------|--|----|
| | | <i>Сосна</i> | | | <i>Береза</i> | | | | |
| | | дел. | п/де л | др. | дел | п/де л | др | С | Б |
| 1 | 0,5 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 32 | 28 |
| 2 | 0,5 | 5 | | | 3 | 1 | | - | - |
| 3 | 1 | 9 | 1,5 | 1 | 6 | 1 | 1 | 34 | 24 |
| 4 | 1 | 10,5 | | | 7,5 | | 0, 5 | - | - |
| 5 | 1 | 13 | 2 | | 5 | 3 | | 34 | 24 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|-------|------|------|------|-----|-----|------|------|
| 6 | 1 | 12 | 2 | 2 | 6,5 | | | - | - |
| 7 | 1 | 11 | 1,5 | 1 | 4 | 1 | 2,5 | 36 | 30 |
| 8 | 1 | 11,5 | | | | | | - | - |
| 9 | 1 | 10,5 | 1 | 1 | | | | 32 | - |
| 10 | 1 | 10,5 | 2 | 0,5 | | | | - | - |
| 11 | 0,5 | 6,5 | 1 | 1 | | | | 34 | - |
| 12 | 0,5 | 5 | 1,5 | 1 | | | | - | - |
| Итого | 10 | 111,5 | 13,5 | 8,5 | 34,1 | 8 | 6 | 202 | 106 |
| В среднем на 1 га | | 11,15 | 1,35 | 0,85 | 3,41 | 8 | 0,6 | 33,6 | 26,5 |
| Приведенные значения | | 11,83 | - | 1,52 | 3,81 | 0,8 | 1,0 | 34,0 | 26 |

При определении площадей сечений стволов на каждой площадке результативными являются те деревья, расстояние до которых от центра круговой площадки соответствует определенным условиям. По В. Биттерлиху:

если $R = 50D$ то $g = 0,5$ м²/га; если $R < 50D$ то $g = 1$ м²/га, где R – расстояние от центра площадки до дерева, см; D – диаметр дерева на высоте груди, см; g – площадь сечения стволов, соответствующая одному учетному дереву на реласкопической площадке, м²/га.

При соотношении $R > 50D$ дерево «проваливается» т.е. $g = 0$.

Кроме того, на каждой нечетной площадке устанавливаются средние диаметры по элементам леса, их вписывают в ведомость, округляя до четного значения диаметра. Для определения разряда высот измеряют средние высоты 3-5 деревьев каждого элементов леса, или выборочно, по всей делянке измеряются диаметры и высоты деревьев аналогично сплошному пересчету.

В курсовой работе КРП размещают на центральном визире и на длинных сторонах делянки. Через одинаковые расстояния намечают центры и указывают номера 9 реласкопических площадок: 3 – полных на центральном визире и 6 – полуплощадок на граничных визирах (по 3 на каждом).

Для определения сумм площадей сечений из центра каждой реласкопической площадки на плане делянки вычерчивают 12

окружностей. Каждая из этих окружностей является границей, за пределами которой деревья определенной ступени имеют $g = 0$ т.е. не учитываются.

Критический радиус (R) таких окружностей равен $50D$.

Так для деревьев ступени толщины 8 см радиус окружности будет равен $R=50 \cdot 8=400$ см, для деревьев ступени толщины 12 см радиус окружности $R= 50 \cdot 12=600$ см и т. д.

Для плана делянки масштаба 1:400 радиусы (R) окружностей составят значения данные в табл. 5.

Таблица 5

РАДИУСЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОКРУЖНОСТЕЙ

| Ступень толщины, см | R, см | Ступень толщины, см | R, см | Ступень толщин ы, см | R, см |
|---------------------------|-------|---------------------------|-------|----------------------------|-------|
| 8 | 1 | 24 | 3 | 40 | 5 |
| 12 | 1,5 | 28 | 3,5 | 44 | 5,5 |
| 16 | 2 | 32 | 4 | 48 | 6 |
| 20 | 2,5 | 36 | 4,5 | 52 | 6,5 |

Для облегчения работы, по данным табл. 5 заранее изготавливают палетку с расчерченными окружностями (рис. 3), на прозрачной основе.

При таксации каждое дерево равной или большей толщины, находящееся внутри окружности, соответствующей данной ступени, имеет площадь сечения $g = 1$ м²/га. Если дерево равной толщины находится точно на линии окружности соответствующей данной ступени, площадь его сечения составляет 0,5 м²/га. Деревья определённой ступени толщины, находящиеся за пределами окружности, соответствующей данной ступени, не учитываются.

8. Проведение первого приема несплошной рубки

Вырубка леса в несколько приемов, отстоящих на 5 и более лет, обычна при заготовке спелого и перестойного леса в защитных и эксплуатационных лесах, при рубках ухода за лесом (прореживания в древостоях со средним диаметром больше 12 см, проходные рубки, выборочные санитарные, ландшафтных рубки и рубки обновления и перестройки).

При отборе и назначении деревьев в рубку необходимо достичь цели рубки, обеспечить устойчивость оставшейся на корню части деревьев.

Детально назначение элементов подобных рубок изучается в курсе «Лесоводства». При таксации лесосечного фонда (и в курсовой работе) необходимо соблюдать общие требования:

- 1) учет производится по количеству деревьев назначенных в рубку;
- 2) фактическая интенсивность рубки (ИФ) не должна отличаться от проектной (Ипр) не более чем на $\pm 5\%$;
- 3) в общий объем заготавливаемой древесины включают объем всех деревьев на волоках и в пасаках (оставшуюся часть Ипр);
- 4) при отводе делянки необходимо намечать волока, места погрузочных пунктов и составлять технологическую карту разработки делянки;
- 5) необходимо предварительно, до начала отбора и клеймения деревьев, произвести предварительный расчет элементов рубки.

При контроле правильности проведения рубки оценивают интенсивность рубки, состав, полноту и желательную среднюю высоту древостоя, оставшегося после рубки.

При любой правильной несплошной рубке, оставшиеся деревья получают дополнительный приток световой энергии, большую площадь питания, снижение конкуренции. В конечном счете, это приводит к повышению устойчивости насаждений, товарности, к возрастанию прироста по объему стволов. От этого зависит экономика заготовки древесины и качество будущего леса.

Для курсовой работы подобраны варианты сравнительно простых, смешанных древостоев юго-востока европейской части Российской Федерации

В зависимости от технического задания и таксационных показателей насаждения студент самостоятельно разрабатывает порядок проведения рубки, сообразуя его с указаниями преподавателя, а затем реализует рубку на плане делянки.

В качестве примера рассмотрены элементы несплошной рубки спелого леса на двух делянках с одинаковой таксационной характеристикой, площадью, но в первой подроста нет, а на второй – имеется густой равномерно размещенный, крупный, жизнеспособный подрост ели. Для его сохранения требуется более густая сеть волоков (узкопачечная технология) при трелевке деревьев хлыстами за вершину (рис. 4).

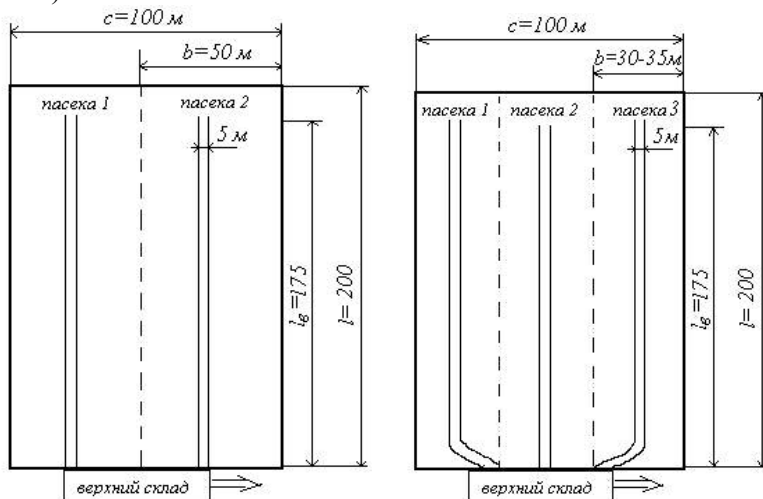


Рис. 4. Чертеж делянки несплошной рубки:
а - без подроста; б - с подростом

Расчет элементов несплошной рубки на делянке без подроста. Общие положения:

1. Состав насаждения 4С110 2Е110 2Б80 2Ос80.
2. Средняя высота: яруса – 25 м, сосны – 24 м, ели 21 м, березы – 26 м, осины – 28м.
3. Относительная полнота $P = 0,8$.
4. Запас на 1 га $M = 350$ м³/га.
5. Размещение деревьев сосны, ели, березы – равномерное, осины – куртинами.
6. Подрост хвойных пород отсутствует.
7. Интенсивность выборки $I_{пр} = 45 \%$
8. Число приемов – 2.
9. Ширина пасек $b = 50$ м (~2Ня).
10. Ширина волоков $a = 5$ м.

11. Валка деревьев – вершиной на волок, обрубка сучьев на пасеке, трелевка – хлыстами, за вершину.

12. Погрузочная площадка для хлыстов (верхний склад) – на предыдущей делянке, за визиром.

13. Цель рубки:

- заготовка спелого леса;
- стимулирование появления подроста ели и сосны;
- улучшение состава, товарности, состояния оставшейся части;
- дополнительный прирост запаса древостоев

Расчет элементов рубки:

1. Эксплуатационная площадь делянки ($S_{\text{э}}$, га):

$$S_{\text{э}} = S - S_{\text{нэ}} = \frac{l * c}{10000} = \frac{200 * 100}{10000} = 2,0$$

га при $S_{\text{нэ}} = 0, 0$

2. Общий запас на делянке (M_0 , м3):

$$M_0 = M * S_{\text{э}} = 350 * 2,0 = 700$$

3. Площадь волоков ($S_{\text{в}}$, га):

$$S_{\text{в}} = \frac{\sum l * a}{10000} = \frac{l_{\text{в}} * n_{\text{в}} * a}{10000} = \frac{175 * 2 * 5}{10000} = 0,175$$

4. Доля волоков от эксплуатационной площади ($I_{\text{в}}$, %):

$$I_{\text{в}} = \frac{s_{\text{в}}}{S_{\text{э}}} * 100 = \frac{0,175}{2,0} * 100 = 8,75 \approx 9$$

5. Процент выборки запаса на пасеках ($I_{\text{п}}$, %):

$$I_{\text{п}} = I_{\text{пр}} - I_{\text{в}} = 45 - 9 = 36$$

6. Общий запас к рубке (м3):

$$M_{\text{р}} = M_0 * \frac{I_{\text{п}}}{100} = M_{\text{в}} + M_{\text{п}} = 700 * \frac{45}{100} = 315 \approx 320$$

7. Вырубаемый на волоках запас (м3):

$$M_{\text{в}} = M_0 * \frac{I_{\text{в}}}{100} = 700 * \frac{9}{100} = 63 \approx 60$$

8. Вырубаемый в пасеках запас (м3):

$$M_{\text{п}} = M_0 * \frac{I_{\text{п}}}{100} = 700 * \frac{36}{100} = 252 \approx 260$$

9. Условия назначения деревьев в рубку на пасеках при первом приеме рубки (изреживание равномерное):

- осина – 100 %;
- береза – 60-90 %;

- сосна – только дровяные деревья;
 - ель – только в качестве дубора до проектной интенсивности выборки.
10. Оценка возможных изменений в запасе и других показателях насаждения (по А. Г. Мошкалеву) лучшим образом характеризуют данные табл. 6.

Таблица 6

ВАРИАНТ БЕЗ ПОДРОСТА

| Показатели насаждения | Запас с учетом состава насаждения, м3 | | | | | Интенсивность рубки, % | Полнота, сред.высота яруса |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|------|-----------|--------------------------|------------------------------|
| | 4 С | 2 Е | 2 Б | 2 Ос | Всего | | |
| Запас до рубки, Мо | 280 | 140 | 140 | 140 | 700 | - | 0,8 25 |
| Запас в рубку на во-локах, Мв | 30 | 10 | 10 | 10 | 60 | 9 | Запас в рубку на волоках, Мв |
| Запас в рубку на па-секах, Мп | - | 20 | 110 | 130 | 260 | 37 | Запас в рубку на пасаках, Мп |
| Всего запас в рубку, Мр | 30 | 30 | 120 | 140 | 320 | 46 | Всего запас в рубку, Мр |
| Запас после первого приема | 250 | 110 | 20 | - | 380 | 54 | Запас после первого приема |
| Состав яруса после рубки | 6С | 3Е | 1Б | - | 0,5 23 | Состав яруса после рубки | 6С |

- Анализ расчетов показал, что:
- из-за округления запасов до 10 м3 на 1 % увеличилась интенсивность рубки в пасаках;

- на 2 м возможно снижение средней высоты яруса (до 23 м) и поэтому только до 0,5 – полноты;
- цели постепенной рубки могут быть достигнуты.

В курсовой работе необходимо:

1. Разбить делянку на две пасеки, наметить на плане делянки границы волоков, определить их площадь.
2. Произвести сплошной пересчет деревьев на волоках.
3. Назначить в рубку – отметить и сделать пересчет деревьев в пасеках.
4. Объединить оба пересчета (п. 2 и п. 3) и обработать их как при сплошном пересчете, используя в расчетах те же средние диаметры (dm), средние высоты (hm) и разряды высот.
5. Оценить изменения в составе, классе товарности, средних высотах древостоев.
6. Рассчитать и оценить фактическую интенсивность рубки:

$$I_{\Phi} = \frac{M_{\Phi}}{M_0} * 100 = \frac{M_{\text{в}} + M_{\text{н}}}{M_0} * 100\%$$

Запас общий взять по данным сплошного пересчета

7. Если отклонение интенсивности $\Delta I_{\Phi} = I_{\Phi} - I_{\text{пр}}$ составит более $\pm 5\%$, повторить процедуру по пунктам 3-6.

Расчет элементов несплошной рубки на делянке с подростом. В отличие от предыдущего примера на делянке имеется равномерно размещенный, густой, крупный, жизнеспособный подрост (10Е), возрастом 15- 30 лет. Средняя высота подроста – 1,5 м.

Особенность рубки в таком насаждении:

- ширина пасеки уменьшается до 1-1,5 высоты яруса, т.е. на делянке шириной 100 м (рис. 4, б) необходимо три пасеки (30-35 м);
- ель выполнила роль семенных деревьев и может быть назначена в рубку наравне с березой (процент выборки в пасеках – 50-60 %);
- часть осины можно оставить, чтобы не было прогалин, но перед следующим приемом следует провести подсушку, т. е. предотвратить корнеотпрысковую поросль осины.

Изменения в исходных данных:

1. Увеличится площадь волоков (0,278 га) и процент выборки на волоках составит:

$$I_{\text{в}} = \frac{S_{\text{в}}}{S_{\text{в}}} * 100 = \frac{0,278}{2,0} * 100 = 13,8 \approx 14\%$$

2. Выборка в пасеках снизится ($I_{\text{н}} = I_{\text{пр}} - I_{\text{в}} = 45 - 14 = 31\%$). Расчет изменений дан в табл. 7.

Таблица 7

ВАРИАНТ С ПОДРОСТОМ

| Показатели насаждения | Запас с учетом состава насаждения, м3 | | | | | Интенсивность рубки, % | Полнота, сред. высота яруса |
|------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|------|-------|------------------------|-----------------------------|
| | 4 С | 2 Е | 2 Б | 2 Ос | Всего | | |
| Запас до рубки, Мо | 280 | 140 | 140 | 140 | 700 | - | 0,8 25 |
| Запас в рубку на волоках, Мв | 280 | 140 | 140 | 140 | 700 | - | 0,8 25 |
| Запас в рубку на пасаках, Мп | - | 60 | 60 | 100 | 220 | 32 | - |
| Всего запас в рубку, Мр | 40 | 80 | 80 | 120 | 320 | 46 | 40 |
| Запас после первого приема | 240 | 60 | 60 | 20 | 380 | 54 | 240 |
| Состав яруса после рубки | 6С | 2Е | 2Б | + Ос | - | - | 0,5 24 |

Как видно из данных табл. 7 экономика лесозаготовок улучшится из-за большей рубки хвойных (+60 м3), что в какой-то степени компенсирует усложнение условий валки и трелевки деревьев.

9. Материально-денежная оценка делянки

Для материальной оценки древостоя делянки протаксированной методом сплошного, ленточного перечета и круговыми площадками постоянного радиуса необходимы следующие данные: ведомость сплошного, ленточного перечета, или перечет деревьев на площадках постоянного радиуса (табл. 1); ведомость измерения диаметров и высот (табл. 2).

По данным перечётной ведомости (табл. 1) рассчитываются средние таксационные диаметры как среднее квадратическое значение. Так для сосны средний диаметр (dm , см) будет равен:

$$d_m = \sqrt{\frac{12^2 * 12 + 16^2 * 21 + 20^2 * 58 + 24^2 * 53 + 28^2 * 35 + \dots + 48^2 * 1}{211}} = 24,6$$

По данным измерения диаметров и высот (табл. 2) находят для каждой ступени толщины средние арифметические значения диаметра на высоте груди и высоты, которые используем для построения графиков. На рис. 5 представлена «Кривая высот сосны».

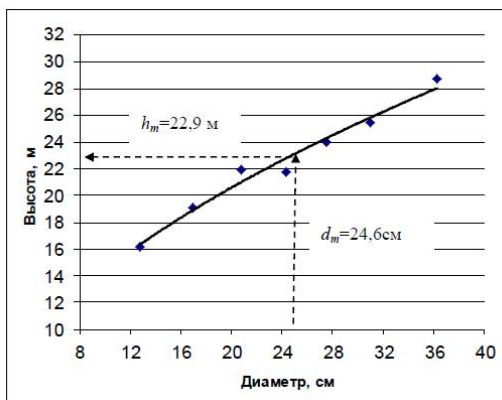


Рис. 5. Кривая высот сосны

По значению среднего диаметра ($d_m=24,6$ см) из выровненной кривой графика снимают значение средней высоты ($h_m=22,9$ м). Затем по таблице «Объемы стволов по разрядам высот...» [прил. табл. 1] нужно установить разряд высоты древостоя по среднему диаметру и средней высоте. Например, для сосны $d_m=24,6$ см попадает в ступень 24 см. В ступени 24 см, подбираем табличное значение высоты (h), наиболее близкое к средней высоте древостоя $h_m=22,9$ м. Это высота – 22,5 м, которая попадает в 4 (IV) разряд высоты.

Товаризацию древостоя делянки выполняют отдельно по элементам леса (породам) путем составления ведомости материально-денежной оценки (табл. 8). В шапку ведомости вписывают выходные данные на делянку: название лесничества, участкового лесничества, номер квартала, выдела (выделов), номер делянки, ее эксплуатационную площадь и способ перечета (по данным перечётной ведомости, табл. 1). Из перечётной ведомости переписывается количество деревьев по ступеням толщины в графу 3. При этом количество полуделовых деревьев распределяется поровну между деловыми и дровяными. Если количество полуделовых деревьев нечетное, то к деловым стволам относят на одно дерево больше.

По породе и разряду высот подбирают соответствующие **сортиментные таблицы** [прил. табл. 2], с помощью которых определяют запас предназначенных к рубке деревьев и выход из них деловой древесины (по категориям крупности), запас дров и отходов. В этих таблицах указаны проценты выхода сортиментов для каждой ступени толщины от запаса деловой древесины в ступени.

В графу 5 вписывается объем одного ствола в коре для каждой ступени. Объем деловых стволов (графа 6) получают путем умножения количества деловых стволов на объем одного ствола. Аналогично – объем всех дровяных стволов: количество дровяных стволов умножается на объем одного ствола.

В графах 8, 9 и 10 рассчитывается выход крупной (*Мкр*), средней (*Мср*) и мелкой (*Ммл*) деловой древесины из общего запаса древесины деловых стволов. Так по данным сортиментных таблиц для сосны 4 разряда выход сортиментов для ступени толщины 12 составляет: крупной – нет, средней – нет, мелкой – 84 %, дров – 4 %, отходы – 12 %. Объем мелкой деловой древесины для ступени 12 см будет равен (см. табл. 8):

$$M_{мл} = \frac{0,882 * 84}{100} = 0,74 м^3$$

объем дров из деловых стволов (графа 12):

$$M_{др} = \frac{0,882 * 4}{100} = 0,035 \approx 0,04 м^3$$

объем отходов из деловых стволов (графа 16):

$$M_{отх} = \frac{0,882 * 12}{100} = 0,106 \approx 0,11 м^3$$

Результаты расчетов округляем до 0,01 м3.

В графе 11 указывается общий (суммарный) деловой древесины из деловых стволов по ступеням толщины.

Выход дров из дровяных стволов (графа 13) для всех ступеней толщины составляет 90 % от объема всех дровяных стволов (графа 7). Расчет выхода дров для ступени толщины 12:

$$M_{др} = \frac{0,294 * 90}{100} = 0,26 м^3$$

Отходы из дровяных стволов (графа 17) для всех ступеней составляют 10 %. Пример расчета для ступени 12 приведен ниже.

$$M_{др} = \frac{0,294 * 10}{100} = 0,029 = 0,03 м^3$$

В графе 14 указывают выход дров из деловых и дровяных деревьев, а в графе 15 – выход ликвидной древесины (графа 11 плюс графа 14).

При выборочных перечислительных методах таксации – ленточном перече́те и круговых площадках постоянного радиуса, полученные данные переводят на всю делянку, умножив данные пере́чета на переводной коэффициент (k), который определяют делением эксплуатационной площади делянки ($S_{\text{э}}$) на площадь пере́чета ($S_{\text{пер}}$):

$$k = \frac{S_{\text{э}}}{S_{\text{пер}}} = \frac{8,2}{0,85} = 9,674$$

ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКИ

Лесничество _____ Участковое лесничество _____ Квартал __ Выдел __ Делянка №1 Экспл.
 площадь 8,2га Способ перерчета *ленточный* Площадь перерчета 0,85га Переводной коэффициент 9,647
 Расстояние вывозки до 10 км Группа запаса >150 м3

| Порода Разряд высот | Ступень толщины | Количество деревьев, шт. | | Объем в плотных м3 | | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|-------|--------------------|---------------------|----------------------|---|---------|
| | | Деловы х дровян ых | Итого | одного ствола | всех деловы х | всех дровян ых | деловой древесины из деловых стволов | |
| | | | | | | | крупной | средней |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Сосна IV | 12 | 9/3 | 12 | 0,098 | 0,882 | 0,294 | - | - |
| | 16 | 17/4 | 21 | 0,19 | 3,23 | 0,76 | - | 0,45 |
| | 20 | 53/5 | 58 | 0,32 | 16,96 | 1,6 | - | 10,01 |
| | 24 | 49/4 | 53 | 0,48 | 23,52 | 1,92 | - | 16,70 |
| | 28 | 33/2 | 35 | 0,68 | 22,44 | 1,36 | 0,90 | 16,61 |
| | 32 | 17/- | 17 | 0,9 | 15,3 | 0 | 5,97 | 6,58 |
| | 36 | 10/1 | 11 | 1,16 | 11,6 | 1,16 | 6,38 | 3,60 |
| | 40 | 2/- | 2 | 1,45 | 2,9 | 0 | 1,94 | 0,61 |
| | 44 | 1/- | 1 | 1,77 | 1,77 | 0 | 1,29 | 0,25 |
| 48 | 1/- | 1 | 2,14 | 2,14 | 0 | 1,63 | 0,24 | |
| По перерчету | | | 211 | | 100,74 | 7,09 | 18,11 | 55,03 |
| На делянке | | | 2036 | | | | 174,71 | 530,87 |
| Цена*, руб | | | | | | | 193,73 | 138,35 |

| | | | | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|----------|----------|
| Стоимость, руб | | | | | | 33846,57 | 73445,87 |
|----------------|--|--|--|--|--|----------|----------|

| Объем в плотных м3 | | | | | Отходы, м3 | | | |
|---|---------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-------|
| В том числе сортиментов | | | | | Итого ликвидной древесины | из деловых стволов | из дровяных стволов | ИТОГО |
| деловой древесины из деловых стволов | | дровяной | | | | | | |
| мелк ой | ИТОГО | из делов ых ств. | из дровя ных ств. | ИТОГО дровя ной | | | | |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 0,74 | 0,74 | 0,04 | 0,26 | 0,30 | 1,04 | 0,11 | 0,03 | 0,14 |
| 2,36 | 2,81 | 0,06 | 0,68 | 0,75 | 3,56 | 0,36 | 0,08 | 0,43 |
| 5,26 | 15,26 | 0,17 | 1,44 | 1,61 | 16,87 | 1,53 | 0,16 | 1,69 |
| 4,47 | 21,17 | 0,00 | 1,73 | 1,73 | 22,90 | 2,35 | 0,19 | 2,54 |
| 2,92 | 20,42 | 0,00 | 1,22 | 1,22 | 21,64 | 2,02 | 0,14 | 2,16 |
| 1,38 | 13,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,92 | 1,38 | 0,00 | 1,38 |
| 0,58 | 10,56 | 0,12 | 1,04 | 1,16 | 11,72 | 0,93 | 0,12 | 1,04 |
| 0,09 | 2,64 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 2,67 | 0,23 | 0,00 | 0,23 |
| 0,05 | 1,59 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 1,63 | 0,14 | 0,00 | 0,14 |
| 0,04 | 1,90 | 0,06 | 0,00 | 0,06 | 1,97 | 0,17 | 0,00 | 0,17 |
| 17,88 | 91,02 | | | 6,90 | 97,92 | | | 9,92 |
| 172,49 | 878,07 | | | 66,56 | 945 | | | 95,7 |
| 69,55 | | | | 4,91 | | | | |
| 11996,68 | 119289,12 | | | 326,81 | 119615,93 | | | |

* Цена за 1 м3 с учетом поправочных коэффициентов (см. ниже).

Средний объем хлыста: $V_{\text{хл}} = \frac{M_{\text{хл}}}{N} = \frac{97,92}{211} = 0,464 \text{ м}^3$

Денежную оценку лесосеки производят после её материальной оценки, руководствуясь постановлением Правительства РФ № 310 от 22 мая 2007 г. «Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов, и ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» [4]. Цена за 1 м³ древесины дифференцирована по лесотаксовым районам, древесным породам, разрядам такс и качеству древесины. Для Пензенского лесотаксового района ставки приведены в табл. 9.

Ставки рассчитаны для следующих условий:

- сплошная рубка;
- рельеф равнинный;
- запас на 1га делянки составляет 100,1÷150,0 м³/га.

Если условия на делянке отличаются от вышеуказанных, то к ставкам применяются коэффициенты, которые их повышают или понижают.

При денежной оценке установлены три группы по корневому запасу: до 100 м³/га; 100,1-150,0 м³/га и больше 150,0 м³/га. В зависимости от группы запаса к ценам за 1 м³ применяются следующие коэффициенты:

- 0,9 – при запасе древесины до 100 м³/га;
- 1,0 – при запасе от 100,1-150,0 м³/га
- 1,05 – при запасе древесины от 150,1 и более м³/га.

Таблица 9

СТАВКИ ПЛАТЫ ЗА ЕДИНИЦУ ОБЪЕМА ДРЕВЕСИНЫ

| Порода | Разряд такс | Расстояние вывозки, км | Ставка платы руб. за 1 плотный м ³ | | | |
|--------------------------------------|-------------|------------------------|---|---------|--------|-----------------------------|
| | | | деловая древесина (без коры) | | | дровяная древесина (в коре) |
| | | | крупная | средняя | мелкая | |
| Пензенский лесотаксовый район | | | | | | |
| Сосна | 1 | до 10 | 184,5 | 131,76 | 66,24 | 4,68 |
| | 2 | 10,1 - 25 | 167,76 | 119,88 | 60,12 | 4,68 |
| | 3 | 25,1 - 40 | 142,56 | 101,7 | 51,48 | 3,42 |
| | 4 | 40,1 - 60 | 109,08 | 77,58 | 39,6 | 3,42 |
| | 5 | 60,1 - 80 | 83,7 | 60,12 | 30,06 | 2,52 |

| | | | | | | |
|----------------------------|---|------------------|--------|--------|------------|-------|
| | 6 | 80,1 - 100 | 66,78 | 48,06 | 23,94 | 2,52 |
| | 7 | 100,1 и более | 50,22 | 36,18 | 18 | 1,26 |
| Кедр | 1 | до 10 | 221,4 | 157,86 | 79,02 | 6,12 |
| | 2 | 10,1 - 25 | 201,42 | 143,82 | 71,82 | 6,12 |
| | 3 | 25,1 - 40 | 171,36 | 122,4 | 61,02 | 4,68 |
| | 4 | 40,1 - 60 | 130,68 | 93,42 | 46,98 | 3,42 |
| | 5 | 60,1 - 80 | 100,62 | 71,82 | 36,18 | 2,52 |
| | 6 | 80,1 - 100 | 80,28 | 57,6 | 28,8 | 2,52 |
| | 7 | 100,1 и более | 60,12 | 42,84 | 21,42 | 1,26 |
| Листв енниц а | 1 | до 10 | 147,06 | 105,48 | 52,74 | 4,68 |
| | 2 | 10,1 - 25 | 134,28 | 95,58 | 48,06 | 3,42 |
| | 3 | 25,1 - 40 | 113,76 | 81,54 | 40,86 | 3,42 |
| | 4 | 40,1 - 60 | 87,66 | 62,28 | 31,32 | 2,52 |
| | 5 | 60,1 - 80 | 66,78 | 48,06 | 23,94 | 2,52 |
| | 6 | 80,1 - 100 | 54 | 38,34 | 19,26 | 1,26 |
| | 7 | 100,1 и более | 40,86 | 28,8 | 14,04 | 1,26 |
| Ель <**** > пихта | 1 | до 10 | 166,5 | 118,26 | 60,12 | 4,68 |
| | 2 | 10,1 - 25 | 151,2 | 107,64 | 54 | 4,68 |
| | 3 | 25,1 - 40 | 128,52 | 92,34 | 45,36 | 3,42 |
| | 4 | 40,1 - 60 | 98,46 | 70,74 | 34,56 | 2,52 |
| | 5 | 60,1 - 80 | 75,42 | 54 | 27,54 | 2,52 |
| | 6 | 80,1 - 100 | 60,12 | 42,84 | 21,42 | 1,26 |
| | 7 | 100,1 и более | 45,36 | 32,22 | 16,92 | 1,26 |
| Дуб, ясень, клен | 1 | до 10 | 830,52 | 593,46 | 298,6 2 | 25,74 |
| | 2 | 10,1 - 25 | 754,38 | 539,46 | 269,1 | 21,78 |
| | 3 | 25,1 - 40 | 643,68 | 459,54 | 230,5 | 18 |

| | | | | | | |
|--|---|----------------|-------------|--------|------------|-------|
| | | | | | 8 | |
| | 4 | 40,1 - 60 | 491,76 | 352,8 | 176,2 2 | 14,04 |
| | 5 | 60,1 - 80 | 377,28 | 269,1 | 136,4 4 | 10,44 |
| | 6 | 80,1 - 100 | 301,32 | 214,92 | 108,1 8 | 7,74 |
| | 7 | 100,1 более | и 226,62 | 162,18 | 82,44 | 7,74 |
| Береза | 1 | до 10 | 92,34 | 66,24 | 33,48 | 5,58 |
| | 2 | 10,1 - 25 | 83,7 | 60,12 | 30,06 | 5,58 |
| | 3 | 25,1 - 40 | 71,82 | 51,48 | 25,38 | 4,32 |
| | 4 | 40,1 - 60 | 54,9 | 39,6 | 19,26 | 3,96 |
| | 5 | 60,1 - 80 | 41,94 | 30,06 | 15,3 | 3,06 |
| | 6 | 80,1 - 100 | 33,48 | 23,94 | 11,88 | 2,52 |
| | 7 | 100,1 более | и 25,38 | 18 | 9,54 | 1,26 |
| Ольха черная , граб, ильм, липа | 1 | до 10 | 54,9 | 39,6 | 20,16 | 1,26 |
| | 2 | 10,1 - 25 | 50,22 | 36,18 | 18 | 1,26 |
| | 3 | 25,1 - 40 | 42,84 | 31,32 | 15,3 | 1,26 |
| | 4 | 40,1 - 60 | 32,22 | 23,94 | 11,88 | 1,26 |
| | 5 | 60,1 - 80 | 25,38 | 18 | 9,54 | 1,26 |
| | 6 | 80,1 - 100 | 20,16 | 14,04 | 7,38 | 0,36 |
| | 7 | 100,1 более | и 15,3 | 10,8 | 6,12 | 0,36 |
| Осина, ольха белая, тополь | 1 | до 10 | 18 | 13,14 | 7,38 | 0,36 |
| | 2 | 10,1 - 25 | 16,92 | 11,88 | 6,12 | 0,36 |
| | 3 | 25,1 - 40 | 14,04 | 10,8 | 4,68 | 0,36 |
| | 4 | 40,1 - 60 | 10,8 | 8,64 | 3,42 | 0,36 |
| | 5 | 60,1 - 80 | 8,64 | 6,12 | 3,42 | 0,36 |
| | 6 | 80,1 - 100 | 7,38 | 4,68 | 2,52 | 0,36 |

| | | | | | | |
|---|----------------|---|------|------|------|------|
| 7 | 100,1 более | и | 4,68 | 3,42 | 2,52 | 0,18 |
|---|----------------|---|------|------|------|------|

При проведении выборочных рубок ставки понижаются на 50 %.

При заготовке древесины в порядке проведения сплошных рубок лесных насаждений, поврежденных вредными организмами, ветром, пожарами и в результате других стихийных бедствий, ставки корректируются с учетом степени повреждения насаждений путем их умножения на коэффициенты (табл. 10):

Таблица 10

**КОЭФФИЦИЕНТЫ К СТАВКАМ ПЛАТЫ ЗА ДРЕВСИНУ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ НАСАЖДЕНИЯ**

| Степень повреждения, % | до 10 | 11- 20 | 21- 30 | 31- 40 | 41- 50 | 51- 60 | 61- 70 | 71- 80 | 81- 90 | 91- 100 |
|------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Коэффициент | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0 |

Ставки периодически индексируются. В 2013 году в соответствии с Федеральным законом от 03.12.2012 № 216-ФЗ к ним применяется коэффициент 1,30. Величина ставки округляется до 0,01 рубля за 1 м3. В ведомостях материально-денежной оценки (табл. 8, 11) цена за 1 м3 скорректирована, так как группа запаса на делянке >150 м3, то ставки повышены в 1,05 [4].

Общие итоги по делянке округляются до 1 м3, денежная оценка древесины – до 1 руб.

Материальная оценка лесосеки, по данным **круговых реласкопических площадок** существенно упрощается. Из *ведомости таксации делянки реласкопическими площадками* (табл. 4) переносят данные в ведомость материально-денежной оценки (табл. 11): порода, средний диаметр, средняя высота (графа 2), сумма площадей сечений деловых (*G*дел, графа 3) и сумма площадей сечений дровяных стволов (*G*др, графа 4). При этом абсолютная полнота полуделовых стволов распределяется пополам между деловыми и дровяными (приведенные значения в табл. 4).

Из стандартной таблицы полнот и запасов [прил. табл. 3] по породе и ее средней высоте выписывают значение видовой высоты (HF) в графу 5.

Затем рассчитывают запас деловой ($M_{дел}$) и запас дровяной древесины ($M_{др}$), отведенный в рубку (графа 6 и 7):

$$M_{дел} = HF * G_{дел} * S_{э} = 11,79 * 11,83 * 8,2 = 1143,70 м^3$$

$$M_{др} = HF * G_{др} * S_{э} = 11,79 * 1,52 * 8,2 = 146,95 м^3$$

где, $S_{э}$ – эксплуатационная площадь делянки, га.

Запас семенников устанавливается только для сосны по проценту запаса, приходящегося на семенные деревья (в среднем 8 % от запаса деловой древесины). Объем деловой древесины к рубке - это разница между запасом деловой древесины на делянке и запасом семенников.

В курсовой работе, при незначительной ширине и площади делянки семенные деревья не выделяются.

По соотношению запаса деловых стволов ($M_{дел}$) и общего запаса ($M_{общ}$) определяется процент выхода деловой древесины ($P_{дел}$, графа 9) на делянке по формуле:

$$P_{дел} = \frac{M_{дел}}{M_{общ}} * k$$

где k – процент выхода деловой древесины из деловых стволов, равный 90 % для хвойных пород (кроме лиственницы) и 80 % – для лиственных пород и лиственницы. Для нашего примера процент деловой будет равен:

$$P_{дел} = \frac{1143,702}{1290,65} * 90 = 79,8\%$$

По этому проценту по шкале классов товарности [табл. 10.1] определяем класс товарности (графа 10).

Т а б л и ц а 10.1

КЛАССЫ ТОВАРНОСТИ ДРЕВОСТОЕВ

| Класс товарности | По проценту деловых стволов, % | | По выходу деловой древесины, % | |
|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | хвойные породы, кроме лиственницы | лиственные породы и лиственница | хвойные породы, кроме лиственницы | лиственные породы и лиственница |
| | | | | |

| | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 91 и выше | 91 и выше | 81 и выше | 71 и выше |
| 2 | 71 - 90 | 66 - 90 | 61 - 80 | 51 - 70 |
| 3 | до 70 | 41 - 65 | до 60 | 31 - 50 |
| 4 | - | до 40 | - | до 30 |

По породе (сосна), классу товарности (I), среднему диаметру (24,6 см) и средней высоте (22,6 м) подбирается **товарная таблица** ([прил. табл. 4]. Из таблицы берутся проценты выхода сортиментов от общего запаса древесины на делянке. Эти проценты вносят в ведомость материально-денежной оценки (табл. 11) в строку «Выход сортиментов из товарных таблиц».

Для согласования фактического выхода деловой древесины с данными товарных таблиц, последние корректируются. Для этого делением процента выхода деловой древесины по данным реласкопических площадок (графа 9) на процент деловой по товарным таблицам (графа 15) вычисляется поправочный коэффициент (кп, графа 11):

$$k_{п} = \frac{79,8}{89} = 0,897$$

Проценты выхода деловой древесины по категориям крупности умножают на поправочный коэффициент и записывают в ведомость материально-денежной оценки как «Исправленные %». Согласно этим процентам общий запас на лесосеке распределяется по категориям крупности. Запас отходов (*Мотх*, графа 17) вычисляется по данным товарных таблиц *без их корректировки*:

$$M_{отх} = \frac{1290,65 * 8\%}{100\%} = 103,25 м^3$$

Запас дров (графа 16) определяется по разности общего запаса и суммы запасов деловой древесины и отходов:

$$M_{др} = 1290,65 - (1029,94 + 103,25) = 157,46 м^3.$$

Определение стоимости леса на корню производится так же, как и при перечислительных методах таксации делянок (см. выше).

Общие итоги по выходу сортиментов на делянке округляются до 1 м³, денежная оценка древесины – до 1 руб.

ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКИ

Лесничество _____ Участковое лесничество _____ Квартал ___ Выдел ___ Делянка №1

Эксплуатационная площадь 8,2га

Коэффициент полнотомера 1 Расстояние вывозки до 10км Группа запаса >150 м3

| Порода | Средние диаметр, см высота, м | Сумма площадей сечения стволов на 1 га, м2 | | Видовая высота | Запас древесины, отведенный в рубку, м3 | | | Выход деловой, % | Класс товарности | Поправочный коэффициент |
|--|-------------------------------------|--|--------------|----------------|---|--------------|----------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------|
| | | дело вых | дров яных | | дело вой | дров яной | ВСЕ ГО | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| С | 24,6 22,6 | 11,83 | 1,52 | 11,79 | 1143,70 | 146,95 | 1290,65 | 79,8 | 1 | 0,897 |
| $N = \frac{11,83 + 1,52}{0,768 * 24,6^2 * 10^{-4}} = \frac{13,35}{0,0475} = 281 \text{ шт}$ $V_{\text{кл}} = \frac{1029,94 + 157,46}{281 * 8,2} = 0,515 \text{ м}^3$ | | | | | | | | Выход сортим. из товарных таблиц, % | | |
| | | | | | | | | Исправленные % | | |
| | | | | | | | | Выход древесины, м3 | | |
| | | | | | | | | Цена*, руб. | | |
| | | | | | | | | Стоимость, руб | | |

Распределение общего запаса

| Деловая древесина | | | | Дрова | Отходы | ВСЕГО |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| крупная | средняя | мелкая | итого | | | |
| <i>12</i> | <i>13</i> | <i>14</i> | <i>15</i> | <i>16</i> | <i>17</i> | <i>18</i> |
| 21 | 50 | 18 | 89 | 3 | 8 | 100 |
| 18,8 | 44,9 | 16,1 | 79,8 | – | – | – |
| 242,64 | 579,50 | 207,79 | 1029,94 | 157,46 | 103,25 | 1290,65 |
| 193,73 | 138,35 | 69,55 | | 4,91 | – | – |
| 47006,65 | 80173,83 | 14451,8 | 141632,28 | 773,13 | | 142405,41 |

* Цена за 1 м3 указана с учетом поправочных коэффициентов.

10. Требования к точности работ по отводу и таксации лесосек. Анализ результатов таксации делянки

Качество работ по отводу и таксации лесосек постоянно контролируют лесничества. Вышестоящие органы государственной власти, уполномоченные в области государственного контроля, осуществляют *периодический* контроль [1].

Работа признается неудовлетворительной при:

- отводе лесосек в насаждениях ниже установленных возрастов рубок или с нарушением правил рубок [3];
- ошибке в эксплуатационной площади делянки более чем на $\pm 3\%$;
- расхождении данных сплошного, ленточного перечета и круговых площадок постоянного радиуса с данными проверки более чем на $\pm 10\%$ по общему запасу и запасу деловой древесины;
- если расхождение сумм площадей сечений по данным круговых реласкопических площадок в целом для делянки составляет более $\pm 5\%$;
- меньшем числе визиров или круговых площадок, чем указано в Наставлении [1];
- определении средних высот и диаметров с ошибкой $\pm 7\%$ и более;
- ошибке в распределении числа деревьев на категории технической годности $\pm 12\%$ и более;
- неудовлетворительном оформлении отведенных лесосек в натуре (неясности границ, отсутствии столбов или надписей на них и др.).

При анализе оцениваются таксационные показатели ярусов, полученные при таксации делянки разными методами. Данные сплошного перечета принимаются за истинное значение (табл. 12). В курсовой работе норматив точности таксации принимается равным $\pm 10\%$ по основным показателям (запас, выход сортиментов, таксовая стоимость и др.).

Ошибка по запасу формируется ошибкой:

- в определении площади делянки и площади лент;
- числе деревьев, распределении их по ступеням толщины и категориям технической годности при перечислительных методах;
- в суммах площадей сечения деревьев при закладке реласкопических площадок;
- в среднем диаметре и средней высоте.

Из данных табл. 12 следует, что ошибки в определении таксационных показателей яруса не превышают установленных нормативов.

таблица 12

**СРАВНЕНИЕ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ I ЯРУСА,
ОПРЕДЕЛЕННЫХ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ**

| Делянка № 5 Площадь 1,5 га Метод таксаци и | Величин а показате лей | Состав | Средн я высота , м | Сумма площаде й сечений, м ² /га | Относ и- тельна я полнот а | Запас яруса, м ³ /га |
|--|---------------------------------|-------------|-----------------------------|---|---|---------------------------------------|
| СП | Абсолют ное значение | 5Б4Ос 1Е | 20,1 | 23,59 | 0,9 | 228 |
| ЛП | Абсолют ное значение | 5Ос4Б 1Е | 20,3 | 25,76 | 0,9 | 251 |
| | Отклоне ние от СП Δ, % | - | 1,00 | 9,20 | 0,0 | 10,09 |
| КППР | Абсолют ное значение | 5Ос4Б 1Е | 20,0 | 25,4 | 0,8 | 244 |
| | Отклоне ние от СП Δ, % | - | -0,50 | 7,67 | -11,1 | 7,02 |
| КРП | Абсолют ное значение | 6Б3Ос 1Е | 20,9 | 23,2 | 0,9 | 230 |
| | Отклоне ние от СП Δ, % | - | 3,98 | -1,65 | 0,00 | 0,88 |

Комплексная оценка точности таксации (δ , %) позволяет выявить методы, которые по своим результатам наиболее близки к методу, принятому за базовый. Расчет ведут по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i^2}{n - 1}}$$

где Δ_i – ошибка в определении отдельного показателя, %; n – число показателей.

Библиографический список

1. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. - М.: 1993 г. -71 с.
2. Лесостроительная инструкция. – М.: Рослесхоз, 2012. – 54 с.
3. Правила заготовки древесины. – М.: МПР РФ, 2011. – 28 с.
4. Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов, и ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности. Постановлением Правительства РФ № 310. М.: МПР РФ, 2007. – 344 с.

Приложение 1

Рецензия

на курсовую работу по дисциплине «Таксация леса» студента (ки) 2 курса специальности «Лесное дело»

Ф.И.О. студента (ки)

На тему «Таксация и материально-денежная оценка делянки _____ лесничества».

Курсовая работа выполнена по индивидуальному заданию, выданному преподавателем.

Замечания по курсовой работе:

Объяснительная

записка: _____

Расчетная

часть: _____

Соответствие

СТО: _____

Заключение:

Необходимо исправление всех недоработок и повторная сдача на проверку

После исправления недочетов допускается к защите

Допускается к защите

Преподаватель _____ Валиуллина А.Т. «__» _____ 201_г.

Приложение 2

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Курсовая работа (проект)

по дисциплине: Таксация леса _____

Тема: _Таксация и материально-денежная оценка делянки
_____ лесничества. _____

Выполнил:

Студент _____ курса

Группы _____

Специальности (направления подготовки)

личный номер _____

(номер зачетной книжки)

(Фамилия, Имя, Отчество студента полностью)

К защите допущен: _____ / _____ /

(подпись)

(инициалы, фамилия)

_____ / _____

Оценка _____ / _____

(цифрой и прописью)

подписи членов комиссии

расшифровка подписи

Приложение 3

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
Кафедра «Лесоводство, экология и безопасность жизнедеятельности»



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»
Кафедра «Лесоводство, экология и безопасность
жизнедеятельности»

**В.Б. Троц, Валиуллина А.Т., Иванова А.Н.,
Моисеева И.С.**

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для студентов, обучающихся по направлению
35.03.01 – Лесное дело
профилю 120701 - Землеустройство

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 378.2(075)
ББК 65.32Р
З-92

Троц В.Б.

З-92 Курсовое проектирование по дисциплине «Лесные культуры» / В.Б. Троц, А.Т. Валиуллина, А.Н. Иванова. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 44 с.

В учебном издании приведены цель и задачи выпускной квалификационной работы, общие положения, порядок и этапы выполнения, требования к структуре и объему, оформлению, порядку представления к защите, примерные темы, ответственность автора. Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению 120700.62 Землеустройство и кадастры, профиль подготовки Землеустройство.

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015
© Троц В.Б. Валиуллина А.Т. Иванова А.Н., 2015

Оглавление

| | |
|--|----|
| Предисловие | 5 |
| Содержание основной части курсового проекта | 7 |
| Введение..... | 7 |
| Глава 1 Природно-экономические условия лесничества | 7 |
| 1.1 Географическое положение лесничества | 7 |
| 1.2 Экологические условия | 7 |
| 1.3 Экономические условия | 8 |
| 1.4 Лесной фонд | 8 |
| 1.5 Лесокультурное дело | 8 |
| Глава 2 Организация лесного питомника и технология выращивания посадочного материала | 9 |
| 2.1. Постоянный лесной питомник, выбор участка под питомник | 9 |
| 2.2 Организация территории питомника. Хозчасти и их назначение | 9 |
| 2.3 Расчет площади постоянного лесного питомника | 10 |
| 2.3.1 Расчет площади посевного отделения | 10 |
| 2.3.2 Расчет площади древесной и плодовой школы | 10 |
| 2.3.3. Расчет площади маточной плантации | 10 |
| 2.3.4 Расчет площади укоренительного отделения | 11 |
| 2.3.5 Расчет полезной площади питомника | 11 |
| 2.3.6 Расчет вспомогательной площади | 12 |
| 2.3.7 Расчет общей площади и план постоянного лесного питомника | 12 |
| 2.3.8 План освоения продуцирующей площади питомника | 13 |
| Глава 3 Агротехника выращивания посадочного материала | 13 |
| 3.1 Выбор и обоснование технологии выращивания посадочного | |

| | |
|---|----|
| материала | 13 |
| 3.2 Агротехника выращивания семян | 19 |
| 3.3. Агротехника выращивания саженцев | 19 |
| 3.4 Организация и охрана труда | 20 |
| Глава 4 Экономическая эффективность выращивания посадочного материала в питомнике | 20 |
| Библиографический список | 21 |
| Приложения | 23 |

ВВЕДЕНИЕ

Подготовка курсового проекта является одной из форм обучения специалистов с высшим образованием.

Целью курсового проекта по лесным культурам является закрепление студентами теоретических знаний, приобретение навыков самостоятельной работы с научно-технической, нормативной и справочной литературой, получение навыков принятия проектных решений, проведение инженерных расчетов, экономического обоснования проектируемых мероприятий. Кроме того разработка курсового проекта позволит студенту овладеть профессиональными компетенциями в производственно-технологической деятельности и овладение современными методами и способами выращивания посадочного материала в лесных питомниках.

Курсовая работа выполняется каждым студентом самостоятельно, в соответствии с индивидуальными заданиями, выданными преподавателем.

В данных методических указаниях наряду с информацией о методологическом подходе к разработке глав и разделов, решению ситуационных задач, также представлены нормативно-правовые документы и справочные материалы, отраслевые нормы выработки на различные виды работ по созданию постоянных лесных питомников, которые помогут студенту разработать курсовой проект и выполнить необходимые расчеты.

Курсовой проект должен иметь следующую структуру: титульный лист; задание на курсовой проект; реферат; оглавление; введение; основную часть (главы, разделы); выводы и предложения; список использованной литературы и источников; приложения.

Титульный лист должен строго соответствовать приложению 1. *Задание на курсовой проект* содержит основные исходные данные для выполнения курсового проекта, оформляется руководителем (приложение 2). *Реферат* содержит краткое точное изложение содержания работы, включающее основные сведения и выводы. Рекомендуемый объем текста реферата 1 страница (приложение 3). *Оглавление* содержит название глав и разделов с указанием страниц. Печатается через 1,5 интервала (приложение 4). *Введение* - во введении определяется объект и предмет исследования, формируются цели и задачи. Рекомендуемый объем 1-3 страницы. *Основная часть* разбивается на главы

и разделы, подразделы. Каждый раздел должен заканчиваться выводами автора. Объем основной части не должен превышать 40-50 страниц. *Выводы и предложения* - обобщаются основные теоретические положения и делаются выводы, а также определяются возможные направления для дальнейшего исследования проблемы в выпускной квалификационной работе. Рекомендуемый объем 1-2 страницы. *Список используемой литературы и источников* оформляется согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в *приложениях*. Приложениями могут быть графический материал, таблицы большого формата, расчеты и т.д.

В тексте курсового проекта на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Курсовой проект должен быть напечатан на стандартном листе писчей бумаги в формате А 4 с соблюдением следующих требований: поля: левое-30 мм, правое-10 мм, верхнее-15 мм, нижнее-20 мм; шрифт размером 14 пт, Times New Roman; межстрочный интервал-полуторный; отступ красной строки-1,25; выравнивание текста по ширине. Каждый структурный элемент содержания работы начинается с новой страницы. Наименование структурных элементов следует располагать по центру строки без точки в конце, без подчеркивания. Иллюстрированный материал следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. На все иллюстрации должны быть ссылки в работе. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, документы, рисунки, снимки) должны быть пронумерованы и иметь названия под иллюстрацией. Нумерация иллюстраций может быть сквозной по всему тексту работы. Таблицы располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Нумерация таблиц может быть сквозной по всему текст. Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над ее названием после слова «Таблица». Тематический заголовок таблицы размещается над таблицей и выравнивается по центру строки, точка в конце заголовка не ставится. Все листы работы и приложений аккуратно подшиваются (брошюруются) в папку. Страницы курсовой работы, включая приложения, нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквоз-

ной нумерации. Порядковый номер страницы размещают по центру нижнего поля страницы.

СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

ВВЕДЕНИЕ

Во введении дается краткий анализ состояния и основных направлений развития лесного хозяйства. Показывается роль лесовосстановления и лесоразведения в решении проблемы повышения продуктивности лесов, улучшения их качества и устойчивости. Приводятся данные о количестве лесных питомников, их площади, объемах выращивания посадочного материала. Также необходимо указать актуальность цели и задачи курсового проекта, новизну полученных результатов и их практическую значимость. Объем «Введения» не должен превышать 2 страниц текста.

ГЛАВА 1. ПРИРОДНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЛЕСНИЧЕСТВА

1.1 Географическое положение лесничества

Описание географического положения должно включать вкратце данные о физико-географических зонах, подзонах, лесокультурном районе, местонахождение, наличие путей транспорта, лесистости и населенности.

1.2. Экологические условия

По данным местной или близлежащей метеостанции дается характеристика климата района. По многолетним данным определяется максимальная, минимальная и средняя температура воздуха, амплитуда ее колебаний, а также продолжительность безморозного периода, указывается влажность воздуха, количество осадков в мм, приводятся средние показатели за год, за теплый и холодные периоды. Среднемесячная скорость ветров в различных направлениях (С, СВ, В) за год, за теплый и холодный периоды приводятся в процентах. Затем приводятся календарные сроки последнего и первого заморозков, ус-

тановления снежного покрова за ряд последних лет. Роза ветров вычерчивается на отдельном листе.

Описывается рельеф и гидрология объекта, указывается абсолютная высота над уровнем моря, густота развития сети рек, уровень залегания грунтовых вод.

Дается характеристика геологии и почв с указанием почвообразующих пород, генетических типов (серые, лесные, черноземы) и влажности (сухие, свежие, влажные), механического состава (песчаные, супесчаные, суглинистые).

В заключении необходимо сделать вывод о возможности выращивания сеянцев и саженцев по породам.

1.3 Экономические условия

В данном разделе кратко должны быть охвачены вопросы индустриального и сельскохозяйственного развития района, роль лесохозяйственного предприятия в этом развитии, объемы отпуска леса, оснащенности лесничества техникой и оборудованием, обеспеченности кадрами постоянных и сезонных рабочих.

1.4 Лесной фонд

Дается площадь объекта с подразделением по группам леса, категориям земель с выделением лесокультурного фонда по возрастам площадей и запасов искусственных лесонасаждений, описываются основные типы леса.

1.5 Лесокультурное дело

Описывается состояние:

- лесосеменного дела (приводятся объемы заготовок семян по породам, способы переработки лесосеменного сырья, хранения и контроля за качеством семян, сведения о наличии плюсовых деревьев и насаждений, ВЛСУ, ПЛСУ и лесосеменных плантаций);

- питомников (количество, площади), сведения по механизации трудоемких процессов и орошению, агротехнике выращивания посадочного материала и организации труда;

- лесных культур в фазе приживания, индивидуального роста и формирования древостоя, приводятся объемы производства лесных культур по породам, сведения по механизации трудоемких процессов, применении химических средств при уходе, кратко излагается организация труда и передовой опыт в лесокультурном деле.

В заключении необходимо сделать вывод о количестве посадочного материала для производства лесных культур в лесничестве и для удовлетворения потребностей других предприятий.

Природно-климатические и экономические условия должны быть сжато изложены на 7-8 страницах.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

2.1 Постоянный лесной питомник, выбор участка под питомник

В данном разделе необходимо дать понятие о постоянном лесном питомнике, обосновать необходимость его закладки, определить вид создаваемого лесного питомника. Под проектируемый питомник подбирают несколько участков, из которых, согласно рекомендациям, отбирают наиболее приемлемый. Для выбранного участка необходимо описать рельеф местности, экспозицию, категорию лесокультурной площади, наличие пней, уровень грунтовых вод, механический состав почвы, ее плодородие, наличие источников водоснабжений, путей транспорта, рабочих кадров, единовременные работы, связанные с закладкой постоянного лесного питомника.

2.2 Организация территории питомника.

Хозчасти и их назначение

В целях наиболее целесообразного использования площади питомника необходимо определить хозчасти в зависимости от проектируемых объемов выращивания семян и саженцев, необходимых для производства лесных культур в своем лесничестве и обеспечения потребностей прилегающих лесничеств и других предприятий.

Посевное отделение размещают на площадях с более легким механическим составом почвы. Под древесную школу отводят площади с более глубоким плодородным слоем почвы. При отсутствии таких площадей проектируют о культивирование пахотного горизонта. Маточные плантации размещают по пониженным местам. Хозяйственные постройки размещаются у въезда в питомник.

Для посевного, школьного, укоренительного отделений питомника устанавливаются севообороты, в связи с этим необходимо обосновать принятую длину каждого поля, потребность вспомогательных дорог, а также служебных площадях.

2.3 Расчет площади постоянного лесного питомника

Площадь рассчитывается по хозяйственным отделениям отдельно по каждой породе по формуле:

$$P = \frac{N \cdot A \cdot S}{n \cdot S_1} \quad \text{где:}$$

P – площадь, необходимая для выращивания посадочного материала каждого вида и каждой породы, га

N – ежегодный выпуск посадочного материала, тыс. шт;

A – срок выращивания, лет;

S – число полей в севообороте, шт;

n – плановый выход посадочного материала с 1 га, тыс. шт;

S_1 – число полей севооборота, занятых сеянцами, (саженцами).

Количество продуцирующих полей (S_1) находится по формуле:

$$S_1 = S - s \quad \text{где:}$$

s – количество полей, находящихся под паром, шт.

Результаты расчета площади питомника оформляются согласно приложения 5

2.3.1 Расчет площади посевного отделения

Расчет площади посевного отделения производится по каждой породе с учетом сроков выращивания. Срок выращивания сеянцев каждого древесного вида определяется многолетним опытом выращивания в данном регионе или согласно справочной литературе (приложение 6). Норма выхода сеянцев с 1 га берется из «Норм выхода стандартных сеянцев деревьев и кустарников в лесных питомниках Российской Федерации» (Москва, 1996) (приложение 7).

2.3.2 Расчет площади древесной и плодовой школы

Для расчета площади школьного отделения необходимо определить выход саженцев каждой породы с 1 га, основываясь на схеме размещения растений на площади (приложение 8). Срок выращивания саженцев устанавливается согласно приложения 6. При подборе схемы размещения необходимо учесть, что в уплотненной школе выращиваются саженцы хвойных пород, в комбинированной – саженцы с длительным сроком выращивания и кустарники. Схема посадки плодовой школы аналогична схемам, принятым для лиственных пород.

2.3.3 Расчет площади маточной плантации

Расчет площади маточной плантации проводится с учетом объема заготовки зимних черенков для вегетативного размножения и

механизации работ, а также выхода черенков с 1-го растения. Под маточную плантацию отводится один участок без дополнительных полей севооборотов, который будет служить 10-12 лет. Принято следующее размещение растений в маточной плантации: 2,5-3 м между рядами и 0,4-0,5 м в ряду.

Количество растений, необходимое для удовлетворения планового задания, а также площадь плантации, рассчитывается исходя из того, что ежегодно с каждого маточного растения нарезается в среднем 20 черенков. Площадь маточной плантации исчисляется по формуле:

$$S_{\text{мам}} = \frac{N \delta L \delta I}{20} \quad \text{где:}$$

$S_{\text{мам}}$ – площадь маточной плантации, га;

N – плановый выход черенков, шт;

L – расстояние между рядами, м;

I – расстояние в ряду, м.

2.3.4 Расчет площади укоренительного отделения

Черенковые саженцы тополя, ивы, смородины и других пород выращивают в течение 1-2 лет. Применяется севооборот, включающий паровую подготовку почвы. Применение механизации при посадке, уходе и выкопке обеспечивает размещение черенков в трехрядной ленте с шагом посадки 0,1-0,2 м и расстоянием между рядами 0,4-0,4-0,7 м. При расчете площади важно учесть, что отпад высаживаемых черенков составляет в среднем 30 %, поэтому площадь и потребное количество черенков необходимо увеличить на 30 %.

2.3.5 Расчет полезной площади питомника

Полезная площадь определяется как сумма площадей всех вышеописанных отделений питомника по следующей формуле:

$$S_n = S + S + S_{\text{мам}} + S + S \quad \text{где:}$$

S_n – полезная площадь питомника, га;

S – площадь посевного отделения, га;

S – площадь древесной школы, га;

$S_{\text{мам}}$ – площадь маточной плантации, га;

S – площадь укоренительного отделения, га;

S – площадь плодовой школы, га.

2.3.6 Расчет вспомогательной площади

При расчете вспомогательной площади необходимо исходить из требований отраслевого стандарта.

Площадь вспомогательного отделения питомника не должна превышать 20-25 % от полезной площади. На компостник и прикопочный участок отводится примерно по 1 % от общей площади питомника. Ширина основных дорог – магистральных, окружных и расположенных перпендикулярно длинной стороне полей должна быть 6-8 м, второстепенных, разделяющих хозяйства – 3-6 м. Дорога между полями севооборота 2-3 м. Живая изгородь должна иметь ширину 0,75-1,25 м, ловчая канава 1,2-1,5 м. В случае отсутствия насаждений со стороны преобладающих ветров вдоль границы питомника проектируется создание защитной лесополосы шириной 7,5-12 м. В базисных питомниках проектируется создание водоема, а также резервного участка из расчета 1-3 % от общей площади питомника.

2.3.7 Расчет общей площади и план постоянного лесного питомника

Общая площадь питомника определяется как сумма полезной и вспомогательной площадей. После чего приступают к разбивке территории на участки. План проектируемого питомника сначала вычерчивается на миллиметровой бумаге в масштабе 1:2000 для средних и 1:5000 для крупных питомников с ориентацией по сторонам света. Затем план вычерчивается на чертежной бумаге формата А3. Производят отмывку полей тушью по отделениям: посевное – желтой, школьное – зеленой, маточную плантацию – голубой, укоренительное отделение – фиолетовой, плодовую школу – красной. Усадьба, компостный и прикопочный участки не окрашиваются, а наносятся условные знаки -прямоугольники (строения) и треугольники. Интенсивность окраски увеличивается по годам выращивания посадочного материала. В поле севооборотов вписывают название породы, год выращивания и площадь поля. Поля посевного и школьного отделений нумеруются в виде дроби, в числителе которой номер поля, в знаменателе - его площадь (га) (приложение 9).

Ширина питомника должна быть от 100 до 400м, с тем, чтобы длина гонов находилась в пределах 50-200 м. Соотношение сторон полей в зависимости от площади должно составлять 1:2 - 1:5. Устанавливая размеры полей нужно учитывать возможность максимального применения механизации всех агротехнических приемов по выращи-

ванию посадочного материала. Дорожная сеть состоит из окружной дороги, которая проектируется по границе участка, магистральной, которая делит питомник на две части и второстепенных дорог, расположенных по границам полей. Дороги на питомнике должны обеспечивать подъезд ко всем его частям и отделениям и допускать разворот и разъезд машин и агрегатов, применяемых в питомнике.

За пределами питомника наносится источник водоснабжения - ручей, река, пруд. План снабжается экспликацией, указывается площадь питомника и масштаб. Данные об организации территории питомника в соответствии с окончательным вариантом планировки заносятся в таблицу (приложение 10).

2.3.8. План освоения продуцирующей площади питомника

План освоения продуцирующей площади питомника составляется на посевное и школьное отделения, с учетом принятых севооборотов и занятости полей по годам, и сводится в таблицу (приложение 11).

Выбор схемы севооборота должен проводиться с учетом почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условий района.

В посевных отделениях питомника при выращивании 2-3-летних сеянцев рекомендуют применять 4-6-польные севообороты.

ГЛАВА 3. АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

В данной главе необходимо составить проект мероприятий, выполняемых в рамках севооборотов хозяйственных (производственных) отделений питомника.

3.1 Выбор и обоснование технологии выращивания посадочного материала

Система подготовки почвы разрабатывается для каждого отделения питомника. Технология обработки зависит от категории участка, выбранного под питомник (целина, залежь, старопахотный участок и т.п.), лесорастительной зоны, типа почв, характеристики произрастающей растительности, зараженности почвы вредителями и болезнями древесно-кустарниковых пород. Система обработки должна быть выбрана с учетом необходимости приведения почвы участка в пригодное для выращивания посадочного материала состояние. Ее приемы должны быть направлены на разложение дернины, окультури-

вание пахотного слоя, уничтожение сорной растительности, вредителей и болезней.

Если питомник закладывают на участке, представленном вырубкой, то необходимо убрать оставшиеся деревья, вырубить кустарники, собрать и сжечь порубочные остатки, провести корчевку пней, удалить пни, вычесать корни в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Затем провести выравнивание площади, осенью провести основную вспашку плугами общего назначения на глубину корнеобитаемого слоя почвы. Весной следующего года работы начинают с дополнительной обработки почвы - дискованием в два следа на глубину 12-15 см, боронование зубowymi боронами, необходимо чтобы почва не менее одного вегетационного периода была в рыхлом и чистом состоянии.

Обработка целинных, залежных земель, площадей, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, проводится по следующей схеме. Первичная обработка участка начинается с лущения, позволяющего вести борьбу с корневищными или корнеотпрысковыми сорняками, проводится на глубину 10-12 см в двух взаимно перпендикулярных направлениях, для создания благоприятных условий для прорастания семян сорняков. Зяблевая вспашка проводится через 2-3 недели. Результатом такой обработки является то, что верхний горизонт почвы с сорняками попадает на дно борозды и присыпается почвой нижних горизонтов. Не следует допускать выноса подзола на поверхность. Вспашка почвы проводится почвенными плугами общего назначения ПЛН-4-35 и ПЛН-3-35 в комплекте с почвоуглубителями, обеспечивающими комбинированную обработку, отвальную вспашку верхнего гумусового горизонта и одновременное рыхление без выноса на поверхность подпахотного слоя, что сохраняет его плодородие. На участках, отведенных под школы, проводится глубокая обработка почвы - 35-40 см, осуществляющаяся плантажными плугами ППН-40, ППН-50, ППУ55А. Следующей весной почву боронуют и в зависимости от степени засоренности в течение одного - двух лет выдерживают в черном пару с внесением гербицидов. На паровых полях возможно сочетание механического и химического способов борьбы с сорняками. Механическими методами борьбы сложно бороться с корнеотпрысковыми сорняками. Для более полного их уничтожения на полях под черным паром вносят гербициды. Трихлорацетатнатрий ТХА (30-60 кг/га действующего вещества) эффективен для уничтожения пырея

(проводят обработку весной). Раундап и его аналоги (утал, нитосорг, глисол и фосулен и т.д.) имеют высокую эффективность против злаков, размножающихся вегетационным путем (приложение 12).

Обработка почвы по системам черного пара включает основную зяблевую вспашку осенью на глубину 25-30 см (ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПКУ-3-35) с боронованием зяби, ранневесенним боронованием зубowymi боронами БЗСС-10; ЗБП-0,6 в два следа, 4-5 - кратную летнюю культивацию с боронованием, осеннюю перепашку. Черный пар применяют главным образом в питомниках засушливых районов степной и лесостепной зоны, в районах недостаточного и неустойчивого увлажнения. Основное назначение очистка полей от сорняков, накопление влаги, улучшение физических свойств почвы и усиление развития полезных микробиологических процессов. Первую культивацию пара проводят в третьей декаде мая паровыми культиваторами на глубину 8-10 см, вторую культивацию - во второй декаде июня на глубину 10-12 см, третью - в конце июля на глубину 12-15 см. Конкретные даты культивации устанавливают в зависимости от образования корки на поверхности почвы и отрастания сорняков. Каждая культивация способствует обогащению почвы атмосферным воздухом, прерыванию капилляров, уничтожению сорняков, почва сохраняет влагу. В конце лета или в начале осени проводится перепашка почвы без оборота пласта на глубину 30-35 см, в зиму она остается незаборонованной. В конце осени в малоснежных районах с сильными морозами проводят боронование для сохранения влаги в почве.

Глубина отвальной вспашки в лесной и лесостепной зоне определяется мощностью гумусового или окультуренного пахотного горизонта. Если мощность не большая применяется комбинированная вспашка с обработкой верхнего слоя и рыхлением нижележащего горизонта без выноса его на поверхность. За каждую ротацию севооборота глубину оборотной вспашки увеличивают на 2-3 см при обязательном известковании кислых или гипсовании солонцеватых почв и внесении больших доз органических удобрений.

В отличие от обработки почвы по системе черного пара в системе раннего пара первоначальную вспашку почвы с одновременным боронованием проводят весной. Применяют систему раннего пара в районах неустойчивого и избыточного увлажнения.

На бедных почвах могут высевается сидераты (растения выращенные и запаханные в почву). Зеленую массу сидеральных культур

запахивают в почву для обогащения ее органическими веществами и азотом. Этот прием применяют в районах достаточного увлажнения на почвах бедных азотом. В качестве сидератов выращивают различные виды бобовых трав. К однолетним бобовым травам относятся желтый корневой и синий узколистный люпин. В качестве сидератов для получения высоких урожаев зеленой массы рекомендуют: в зоне хвойных лесов - люпин узколистный; в зоне смешенных - люпин желтый кормовой; в лесостепной зоне - люпин желтый, кормовые бобы, вико-овсяную смесь; в степи на черноземах без орошения - горчицу, фацелию, вико-овсяную смесь.

Запашка сидератов в почву проводится на глубину 12-15 см в период цветения, бутонизации, образования завязи путем скашивания, прикатывания катками, измельчением дисками культиваторов. В последующем поверхность почвы содержат в рыхлом и чистом состоянии.

В систему занятого пара входят такие приемы, как лущение, вспашка с оборотом пласта, боронование, посев сельскохозяйственных культур или многолетних трав, их уборка, перепашка без оборота пласта, весеннее боронование. Приемы обработки почвы по этой системе преследует те же цели, что и при системе черного пара.

Обработка почвы перед посевом семян, посадкой сеянцев или черенков проводится с помощью орудий МПП-1,3; ФПШ-1,3; зубовых борон. Машина МПП-1,3 выравнивает поверхность, формирует гряды шириной 1,4 м, вносит удобрения.

При разработке данного подраздела следует последовательно описать спланированные приемы обработки почвы, указать с какой целью они проводятся, а также сроки их проведения, глубину обработки, применяемые тракторы машины и орудия.

После описания систем и приемов составляется сводная таблица мероприятий по подготовке почвы, включающих её основную и предпосевную обработку (приложение 13)

Возможно составление одной сводной ведомости мероприятий для всех отделений питомника с указанием особенностей подготовки почвы в разных отделениях.

Предпосевная подготовка семян. Способы и сроки предпосевной подготовки семян древесных и кустарниковых пород оформляются согласно приложения 14. Используются справочные данные (приложение 15).

Схемы посевов и посадок. Схемы посевов определяются биологическими свойствами пород и условиями их выращивания. Со схемами посевов непосредственно связаны решения всех последующих технологических задач. Схемы посевов могут быть различны, но основной их унифицированный параметр - ширина ленты с межленточным пространством - 150 см.

При посевах хвойных пород и некоторых мелкосемянных лиственных рекомендуют применять ленточные пяти-шестистрочные посе-вы с шириной строк 2-5 см.

Для посева средних и крупных семян, главным образом листвен-ных пород, применяют четырех-, трех- и двухстрочные схемы посевов с шириной строки от 3 (трех- и четырехстрочные) до 20 см (двухстроч-ные).

Посадка сеянцев при закладке древесных школ производится по различным рядовым и ленточным схемам в зависимости от целевого назначения выпускаемого материала - саженцев.

В лесной зоне саженцы хвойных пород для лесовосстановления выращивают в уплотненных школах по трех- и пятирядной схеме:

40 - 40 - 70 см;

20 - 20 - 20 - 20 - 70 см.

Ширина ленты с межленточным интервалом-150 см, шаг посадки 0,1 - 0,2 м.

При закладке простых первых школ со сроком выращивания 3-5 лет используют рядовые посадки. Саженцы древесных пород выращи-вают с размещением рядов через 0,7-1,0 м и в ряду через 0,3-0,5 м. Для кустарников расстояние между рядами составляет 0,7-0,8 м, а в ряду - 0,3-0,4 м.

Во вторую и третью древесные школы растения высаживают по более разреженным схемам: 1x1 м; 1,5x1,5 м; 2x3 м.

На маточных плантациях тополей и ив растения размещают, со-ответственно, по схемам: 1,5x1,0 м; 1,5x1,5 м, 1,0x1,0 м и 1,0x0,5 м.

Живые изгороди создают из 2-3 рядов колючих деревьев (боя-рышник) и кустарников (шиповник, карагана древовидная) с шириной междурядий 1 м и шагом посадки 0,5 м.

При закладке защитной полосы ширина междурядий устанавли-вается 3-4 м, шаг посадки – 1 м. **Студент приводит графическое изо-бражение выбранных схем посевов** (приложение 16).

Сроки и нормы высева семян. В данном подразделе дается обоснование выбранных способов и сроков посева. Норма высева семян в посевном отделе на 1 погонный метр питомника определяется согласно приложению 17. Однако она должна быть уточнена с учётом посевных качеств имеющихся семян. Уточнение нормы высева проводится по формуле:

$$H = \frac{(Q * B * 10)}{(T * K * Z)} \quad \text{где:}$$

H – норма высева семян на 1 пог. метр, г;

Q – оптимальное число всходов на 1 пог. метр, шт.;

B – масса 1000 семян, г.;

T – техническая всхожесть, %;

K – поправочный коэффициент на грунтовую всхожесть (равен);

Z – чистота семян, %

При расчете норм высева по этой формуле необходимо знать оптимальное количество всходов на 1 пог. м посевной строчки и поправочный коэффициент, которые устанавливаются экспериментально. Остальные показатели берут из сертификата качества или из удостоверения о качестве семян, выданного лесосеменной станцией. Поправочные коэффициенты на грунтовую всхожесть зависят от лесорастительной зоны, способа подготовки семян к посеву и уровня агротехники выращивания посадочного материала. Для центральных районов Европейской части России поправочные коэффициенты на грунтовую всхожесть для семян сосны обыкновенной 1-го класса качества составляют: для сухих семян - 0.6, для стратифицированных - 0.7, для ели европейской - соответственно 0.5 и 0.6, лиственницы сибирской - 0.4 и 0.6.

Общая протяженность посевных строк ленточного посева на 1 га рассчитывается, исходя из избранной схемы посева для каждой породы по формуле:

$$A = \frac{10000 \delta \hat{A}}{\hat{A}}, \quad \text{где}$$

A - общая длина посевных строк на 1 га, м;

B - число посевных строк в ленте, шт.;

B - ширина ленты с межленточным промежутком, м.

Погонаж на площади ежегодного посева определяется умножением площади ежегодного посева по породе на погонаж на 1 га.

Глубина заделки семян устанавливается для каждой породы индивидуально согласно приложения 17. Для определения необходимого количества семян необходимо норму высева на один погонный метр умножить на протяженность посевных строк. Ежегодная потребность в семенах для посевного отделения питомника определяется по форме приведенной в приложение 18. Расчет необходимо выполнить отдельно по каждой породе.

Уходы за посевами. В подразделе необходимо привести схему ухода до появления всходов и после появления всходов. Описание необходимо сделать по породам и годам уходов за посевами с указанием их кратности и сроков проведения (мульчирование, прикатывание, притенение всходов, полка сорняков, рыхление, прореживание и др.). Уход за саженцами, формирование штамбов и крон, прививки и уход за ними

Полив в лесостепной и степной зонах. В подразделе указываются отделения питомника и породы, требующие полива. Обосновываются виды полива, их кратность для различных пород и возраста посадочного материала. Глубина промачивания до появления всходов составляет 10 см, после появления всходов она возрастает до 20-30 см. При выращивании сеянцев второго года глубина промачивания - 30 см. Производится расчет ежегодного расхода воды с использованием справочных данных (приложений 19, 20).

Органические и минеральные удобрения. Приводится обоснование видов удобрений, предлагаемых для применения в различных отделениях питомника. Дается описание способов, сроков, доз и норм внесения основного удобрения, предпосевного, припосевного и послепосевного внесения, проведения корневых и внекорневых подкормок. Составляется расчет потребности в органических и минеральных удобрениях в форме таблицы (приложение 21) с использованием справочных данных приложения 22-25.

Разработка системы применения гербицидов. Производится аналогично разработке системы применения минеральных удобрений, включая расчет потребности в гербицидах.

Мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями. Дается описание методов защиты посевов от полегания сеянцев, ржавчины побегов, вредителей плодов и семян, корневых, хвое - и листогрызущих

вредителей. Используются справочные данные (приложение 26).

Студентом также прорабатываются подразделы:

- *сроки и способы выкопки, сортировки и прикопки посадочного материала.*

- *упаковка посадочного материала;*

- *закладка и уход за маточными насаждениями и дендрочастком;*

- *уход за дорогами в питомнике.*

3.2 Агротехника выращивания сеянцев

В этом разделе описывается принятая агротехника выращивания сеянцев выбранной породы, отражаются способы подготовки почвы, внесение удобрений, способы подготовки семян к посеву, сроки и схемы посадки, сроки и технологию выкопки сеянцев.

3.3 Агротехника выращивания саженцев

Аналогично агротехнике выращивания сеянцев, описывается вся агротехника выращивания саженцев от подготовки почвы до выкопки саженцев. Также указываются мероприятия по защите растений и способы формирования кроны.

3.4 Организация и охрана труда

В данном разделе необходимо дать описание следующих ботанических мероприятий:

- организация работ по выращиванию посадочного материала (формы организации труда, бригадный, семейный подряды и т.д.);

- организация технического руководства и контроля за количеством и качеством работ в лесном питомнике (лицо руководящее питомническими работами в лесничестве или лесхозе, порядок учета выполненных работ и их качественная оценка, ведение технической документации – книги лесного питомника и т.д.);

- порядок организации работ по охране в лесном питомнике, виды инструктажей;

- техника безопасности при перевозке людей, при подготовке и обработке почвы, при посеве, посадке и агротехнических уходах, при работе с ядохимикатами.

ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ПИТОМНИКЕ

Экономическая эффективность рассчитывается по показателям затрат и прибыли от реализации продукции. Для расчета затрат необходимо заполнить таблицы формы, которых приводятся в приложении 27. При расчете потребности и стоимости материалов (табл. 21) используются действующие нормы расхода и цены. Расчет стоимости услуг вспомогательного производства (табл. 22) производят на основании табл. 21 приложения 27. Для каждого отделения суммируется количество тракторосмен необходимых для выполнения того или иного вида работ и рассчитывается стоимость выполнения данного объема работ. Во всех таблицах выводятся итоговые показатели для каждого поля и каждого хозяйственного отделения. Результаты расчетов по таблицам 21, 22, 23 приложения 17 заносятся в таблицу 24, где суммируются все затраты на выращивание каждого вида посадочного материала.

По существующим оптовым рыночным ценам исчисляется выручка от реализации продукции питомника (табл. 25). Прибыль исчисляется как разница между выручкой от реализации и затратами на выращивание данного материала (табл. 26 приложения 27).

В курсовом проекте за показатель экономической эффективности принимается уровень рентабельности выращивания посадочного материала в лесном питомнике, который исчисляется по формуле:

$$P = \frac{\dot{I}}{\tilde{N}} \quad \text{где:}$$

П – прибыль от реализации посадочного материала;

С – себестоимость посадочного материала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.Р. Родин, Е.А. Калашникова, С.А. Родин, Г.В. Силаев Лесные культуры Н.Новгород «Вектор ТиС», 2009, - 462с.
2. Е.М. Романов, Н.В. Ерёмин, Д.И. Мухортов и др. Лесные культуры. Ускоренное лесовыращивание. Йошкар-Ола. Марийский государственный технический университет, 2007, - 288с.
3. А.Р. Родин, С.А. Родин Лесные культуры и защитной лесоразведение. – М.: изд. МГУ леса, 1996.-170 с.
4. Нормы выхода стандартных семян деревьев и кустарников в лесных питомниках Российской Федерации. – М.: изд. Гослесхоза ССС, 1996.-48 с.
5. Окультивирование и повышение плодородия почв лесных питомников Европейской части России. (Практические рекомендации). – М.: изд. Федеральной службы лесного хозяйства России, 1994.-71 с.
6. ОСТ 56-98-93. Сеянцы и саженцы древесных и кустарниковых пород. (Технические условия). – М.: Издательство стандартов, 1994.-40 с.
7. Г.И. Редько, А.Р. Родин, И.В. Трещевский Лесные культуры. – М.: Ленная промышленность, 1985.-С.3-297.
8. Типовые нормы выработки на лесокультурные работы, выполняемые в лесных питомниках. – М.: изд. Федеральной службы лесного хозяйства России, 1995. - 100 с.
9. Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. - М., 1990.
10. Типовые нормы выработки, нормы времени на работы, выполняемые в лесных питомниках. - М., 1995.
11. Указания по проектированию и технической приемке работ по лесовосстановлению и выращиванию посадочного материала. - М., 1997.
12. Рекомендации по использованию новых экологических чистых биопрепаратов при выращивании посадочного материала хвойных пород в лесных питомниках. – М.: изд. Федеральной службы лесного хозяйства России, 2000.-13 с.

Пример оформления титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Лесоводство, экология и безопасность жизнедеятельности»

Курсовая работа (проект)

по дисциплине: Лесные культуры

Тема: _____

Выполнил:

Студент _____ курса

Группы _____

Специальности (направления подготовки)

личный номер _____

(номер зачетной книжки)

(Фамилия, Имя, Отчество студента полностью)

К защите допущен: _____ / _____ /
(подпись) (инициалы, фамилия)

_____ / _____

Оценка _____ / _____

(цифрой и прописью) _____ подписи членов комиссии _____ расшифровка подписи

Пример оформления задания

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Лесоводство, экология и безопасность жизнедеятельности»

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу (проект) по дисциплине «Лесоводство»

Студенту

(Фамилия, Имя, Отчество)

Тема

работы

Исходные данные (технические данные) на курсовую работу:

1) Разработать организационно-хозяйственный план лесного питомника на основании следующих исходных данных.

Ежегодная потребность в посадочном материале

| № пп | Хозяйственные отделения и ассортимент пород | План ежегодного выпуска, тыс. шт. | Срок выращивания, лет |
|-------------|---|-----------------------------------|-----------------------|
| 1 2 3 | Посевное отделение | | |
| 1 2 3 | Древесная школа | | |
| 1 2 3 | Плодовая школа | | |
| 1 2 | Маточное отделение | | |

| | | | |
|---|--------------------------|--|--|
| 1 | Укоренительное отделение | | |
| 2 | | | |

Задание выдано « ____ » _____ 20__ г.

Руководитель

(подпись)

(расшифровка подписи)

Продолжение приложения 2

Варианты задания на выращивание посадочного материала (План ежегодного выпуска, тыс. шт.)

| Вариант | Посевное отделение | | Древесная школа | | Маточная плантация | Укорен. отделение | Плодовая школа | |
|---------|------------------------------|----------|-----------------|----------|--------------------|-------------------|----------------|----------|
| | цифра номера зачетной книжки | | | | | | | |
| | послед. | предпол. | послед. | предпол. | послед. | предпол. | послед. | предпол. |
| 0 | 1200 | 600 | 300 | 30 | 190 | 50 | 30 | 10 |
| 1 | 110 | 400 | 350 | 40 | 100 | 60 | 70 | 15 |
| 2 | 1000 | 900 | 400 | 50 | 110 | 70 | 50 | 10 |
| 3 | 900 | 800 | 600 | 60 | 120 | 80 | 25 | 15 |
| 4 | 800 | 1000 | 700 | 70 | 130 | 90 | 40 | 20 |
| 5 | 1500 | 850 | 500 | 80 | 140 | 100 | 100 | 15 |
| 6 | 1300 | 700 | 450 | 90 | 150 | 110 | 45 | 10 |
| 7 | 1400 | 750 | 550 | 100 | 160 | 120 | 80 | 10 |
| 8 | 1050 | 950 | 250 | 55 | 170 | 130 | 90 | 20 |
| 9 | 160 | 500 | 200 | 65 | 180 | 140 | 60 | 15 |

Продолжение приложения 2

Варианты задания на выращивание посадочного материала (Видовой состав древесных пород.)

| Вариант | Посевное отделение | | Древесная школа | | | Маточная плантация | Укорен. отделение | Плодовая школа |
|---------|------------------------------|---------|-----------------|---------|----------|--------------------|-------------------|----------------|
| | цифра номера зачетной книжки | | | | | | | |
| | предпол. | послед. | предпол. | послед. | предпол. | послед. | предпол. | послед. |
| 0 | С | П | Черем. | П | Черем. | Т | Т | Ябл. |
| 1 | Е | Лп | В | Лп | В | Ива | Ива | Ябл. |
| 2 | Л | Ак.ж. | Ряб. | Ак.ж. | Ряб. | См. | См. | Ябл. |
| 3 | Е | Б | Бояр-к | Б | Бояр-к | Т | Т | Ябл. |
| 4 | Л | Лп | Кл | Лп | Кл | Ива | Ива | Ябл. |
| 5 | С | Б | Сп. | Б | Сп. | СМ. | СМ. | Ябл. |
| 6 | С | К | Шп. | К | Шп. | Т | Т | Ябл. |
| 7 | Е | Б | Обл. | Б | Обл. | Ива | Ива | Ябл. |
| 8 | Л | Мж | Яс | Мж | Яс | Т | Т | Ябл. |
| 9 | Е | Лп | Ябл. | Лп | Ябл. | Т | Т | Ябл. |

Пример оформления реферата

РЕФЕРАТ

Проект представлен пояснительной запиской и графической частью на трех листах формата А1. Пояснительная записка содержит 54 страницы машинописного текста, включает 8 таблиц, 10 рисунков и 15 наименований использованных источников.

Ключевые слова: РЕДУКТОР, ВАЛ, ДВИГАТЕЛЬ, МАСЛО, ЭКОЛОГИЯ.

Сокращения, используемые в тексте:

ГРМ - газо-распределительный механизм;

ГОСТ - государственный отраслевой стандарт;

ВМТ - верхняя мертвая точка;

т.д. - так и далее;

КП - курсовой проект.

В проекте представлен расчет механизма поворота консольного крана. В соответствии с заданием спроектирован механизм поворота оптимально рассчитанный на заданные условия эксплуатации. Выполнены разработки по охране труда при работе с механизмом и учтена безопасность эксплуатации для окружающей среды

Пример оформления оглавления

Оглавление

| | стр |
|--------------------------------------|------------|
| Введение..... | 2 |
| Оглавление..... | 3 |
| Реферат..... | 4 |
| 1 | |
| 1.1 | |
| 1.2 | |
| 2 | |
| 2.1 | |
| Выводы..... | |
| Список используемой литературы | |
| Приложение..... | |

Таблица 1. Расчет площади лесного питомника

| № пп | Хозяйственные отделения | План еже- годно- го вы- пуска, тыс. шт. | Срок выращи- вания, лет | Выход по- садного материала с 1 га, тыс. шт. | Требуемая площадь ежегодно- го посева или посад- ки, га | Число полей в севообороте | | Полез- ная пло- щадь, га |
|--------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|--|--|--------------------------------------|-------|--------------------------------------|
| | | | | | | занятых посад. мате- риалом | всего | |
| 1 Полезная площадь | | | | | | | | |
| 1 | Посевное отделение | | | | | | | |
| 2 | Древесная школа | | | | | | | |
| 3 | Плодовая школа | | | | | | | |
| 4 | Маточное отделение | | | | | | | |
| 5 | Укоренитель- ное отделение | | | | | | | |
| Итого | | | | | | | | |

| 2 Вспомогательная площадь | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | Дороги | | | | | | | |
| 2 | Усадьба и хозяйственные постройки | | | | | | | |
| 3 | Компостный и прикопочный участки | | | | | | | |
| 4 | Дендросад | | | | | | | |
| 5 | Водоем | | | | | | | |
| 6 | Запасной участок | | | | | | | |
| 7 | Защитные насаждения | | | | | | | |
| 8 | Изгороди и др. | | | | | | | |
| Итого | | | | | | | | |
| Всего | | | | | | | | |

Таблица 2. Сроки выращивания посадочного материала
в отделениях питомника, лет

| Порода | Посевное отделение | Древесная школа | Укоренительное отделение | Маточная плантация | Плодовая школа |
|---------------|--------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|----------------|
| Сосна | 2 | 3 | | | |
| Лиственница | 2 | 3 | | | |
| Ель | 3 | 3 | | | |
| Кедр | 3 | 3 | | | |
| Пихта | 3 | 3 | | | |
| Можжевельник | 2 | 3 | | | |
| Липа | 2 | 3 | | | |
| Акация желтая | 2 | 3 | | | |
| Береза | 2 | 2 | | | |
| Черемуха | 2 | 3 | | | |
| Вяз | 2 | 2 | | | |
| Рябина | 2 | 2 | | | |
| Боярышник | 2 | 2 | | | |
| Клен | 2 | 2 | | | |
| Спиреевые | 2 | 2 | | | |
| Шиповник | 2 | 2 | | | |

| | | | | | |
|-----------|---|---|-----|----|-----|
| Облепиха | 2 | 3 | | | |
| Ясень | 2 | 3 | | | |
| Яблоня | 2 | 2 | | | 1-2 |
| Тополь | | 2 | 1-2 | 10 | |
| Ива | | 2 | 1-2 | 10 | |
| Смородина | | 2 | 1-2 | 10 | |

Приложение 7

Таблица 3. Нормы выхода стандартных сеянцев в открытом грунте

| Наименование пород | Выход сеянцев с 1 га, тыс. шт. | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|-------|
| | южная тайга | смешанные леса | лесостепь | степь |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Хвойные | | | | |
| Ель сибирская | 1400 | 1500 | 1100 | - |
| Лиственница сибирская | 900 | 1000 | 800 | - |
| Сосна кедровая сибирская | 800 | 750 | 1000 | - |
| Сосна обыкновенная | 1300 | 1500 | 1200 | 900 |
| Лиственные | | | | |
| 1 Акация белая | - | 400 | 400 | 350 |

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Береза повислая | 450 | 400 | 350 | 350 |
| Вяз гладкий | - | - | 600 | 550 |
| Груша уссурийская | - | 650 | 570 | - |
| Дуб черешчатый | - | 400 | 450 | 350 |
| Клен ясенелистный | - | 600 | 650 | 600 |
| Липа мелколистная | - | 350 | 350 | 300 |
| Рябина обыкновенная | - | 450 | 450 | 400 |
| Яблоня сибирская | 450 | 450 | 350 | |
| Тополь черный (осокорь) | - | - | 400 | 350 |
| Ясень зеленый (ланцетный) | - | 600 | 600 | 550 |
| Кустарники | | | | |
| Карагана древовидная | - | 500 | 400 | 400 |
| Бересклет бородавчатый | 500 | 500 | 450 | 400 |
| ! Вишня обыкновенная | 300 | 440 | 440 | 350 |
| Боярышник обыкновенный | 350 | 400 | 350 | 300 |
| j Жимолость татарская | 400 | 500 | 500 | 450 |
| Калина обыкновенная | 400 | 500 | 500 | 500 |
| Черемуха обыкновенная | - | 450 | 450 | 400 |
| Кизильник блестящий | - | 400 | 400 | 300 |
| Лох узколистный | - | - | - | 400 |

| | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Роза коричная | 500 | 500 | 450 | 450 |
| Сирень обыкновенная | 400 | 400 | 350 | 350 |
| Снежнаягодник белый | 300 | 400 | 450 | 400 |
| Облепиха крушиновая | - | 400 | 400 | 350 |
| Пузыреплодник калинолистный | - | 450 | 500 | |
| [Слива колючая (терн) | - | 300 | 300 | 300 |
| Смородина золотая | - | 500 | 500 | 450 |

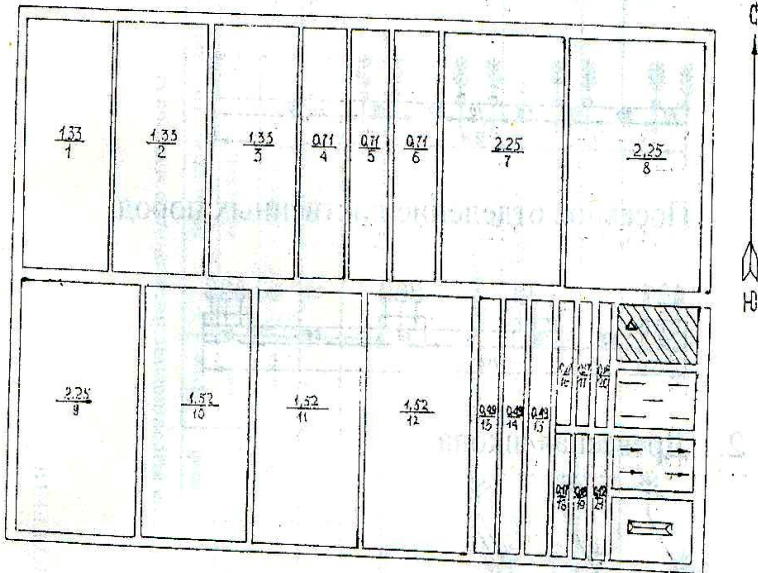
Приложение 8

Таблица 4. Размещение саженцев в школе

| Школа | Способы размещения | Распределение, м | | Число высаживаемых растений, тыс. шт./га |
|-----------------|--|---------------------|----------|--|
| | | между рядами | в ряду | |
| Уплотненная | 1) рядовой | 0,4 | 0,15 | 165 |
| | 2) ленточный: | | | |
| | 3-рядный | 0,4-0,4-0,7 | 0,15 | |
| | 4-рядный | 0,3-0,3-0,3-0,7 | 0,15 | |
| | 5-рядный | 0,2-0,2-0,2-0,2-0,7 | 0,15-0,1 | |
| Комбинированная | 1) саженцы с длительным сроком выращивания (1 ряд) | 2,4-3 | 0,7 | 5-6 |















| | | | | |
|-------------------|--|---------------------|-------------------|-------------------|
| | кустарники (2 ряда) 2) саженцы с длительным сроком выращивания (1 ряд) кустарники (4 ряда) | 0,8 4-4,5 0,8 | 0,2 0,7 0,2 | 40 3-3,5 50 |
| Кустарники | рядовой | 0,7-0,9 | 0,25-0,4 | 27,8-37,1 |
| Лиственные породы | рядовой | 0,8-1,0 | 0,25-0,5 | 20-50 |
| Вторая | рядовой | 1,0-1,5 | 1,0 | 6,5-10,0 |
| Третья | рядовой | 2,0-3,0 | 2,0 | 1,5-2,5 |

ПЛАН ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА



М 1:2000

Условные обозначения

| | | | |
|---|--------------------|---|--------------------------|
|  бел | Черный пар |  син. | Укоренительное отделение |
|  желт | Посевное отделение |   | Хоз. участок с усадьбой |
|  зел | Древесная школа |   | Водоем |
|  красн | Плодовая школа |   | Прикопочный участок |
|  фиол | Маточная плантация |   | Компостник |

Выполнила: Петрова В.Н.

Таблица 7. Гербициды, рекомендуемые для применения в лесных питомниках

| Гербициды | Дозы д.в. для различных древесных пород, кг/га | | | |
|---|--|-----------|-------------|------------|
| | сосна | ель | лиственница | лиственные |
| Предпосевные и предпосадочные обработки | | | | |
| Пропазин | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Трихлорпацетат+2,4Д | 30-60/2 | 30-60/2 | 30-60/2 | 30-60/2 |
| Далапон+2,4Д | 10-20/1-2 | 10-20/1-2 | 10-20/1-2 | 10-20/1-2 |
| Велпар | 3-5 | - | - | - |
| Тиазон | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Посевы первого года | | | | |
| Пропазин | 2-4 | 2-4 | 1-2 | 5-6 |
| Симазин | 1-2 | 1-2 | 0,5-1 | 4 |
| Гардоприм | 1-2 | 1-2 | - | 2-4 |
| Атразин | 1 | 1 | - | 3-4 |
| 0,5-1 | 0,5-1 | - | - | 0,5-1 |
| Гоал | 0,5-1 | 0,5-1 | 0,5-1 | - |
| Посевы второго и третьего года | | | | |
| Пропазин | 2-4 | 2-4 | 2 | 5-6 |
| Симазин | 1-2 | 1-2 | 0,5-1 | 4 |
| Гардоприм | 1-2 | 1-2 | - | 2-4 |
| Атразин | 1-2 | - | - | 4 |
| Велпар | 0,5-1,5 | - | - | 0,5-1 |
| Гоал | 1-2 | 1-2 | 0,5-1 | - |
| Раундап | - | 3 | 1 | - |
| Школьное отделение | | | | |
| Велпар | 0,5-2 | - | - | - |
| Гардоприм | 2-4 | 2-4 | - | 2-4 |
| Атразин | 2-4 | 2-4 | - | 4 |
| Пропазин | 2-4 | 2-4 | 2-4 | 5-6 |
| Симазин | 2-4 | 2-4 | 1-2 | 4 |
| Гоал | 1-2 | 1-2 | 1-2 | - |

Приложение 13

Таблица 8. Сводная таблица мероприятий по обработке почвы

| Наименование операций | Сроки проведения | Обоснование необходимости проведения операции | Марки применяемых | |
|-----------------------|------------------|---|-------------------|----------------|
| | | | тракторов | машин и орудий |
| | | | | |

Приложение 14

Таблица 9. Предпосевная подготовка семян

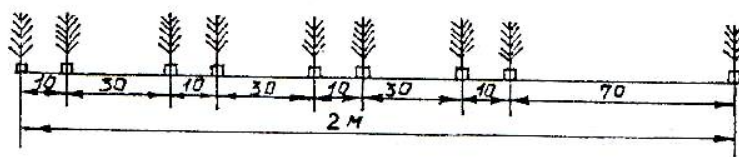
| Порода | Сроки и способы подготовки семян к посеву |
|--------|---|
| | |
| | |

Таблица 10. Предпосевная подготовка семян основных видов древесных растений

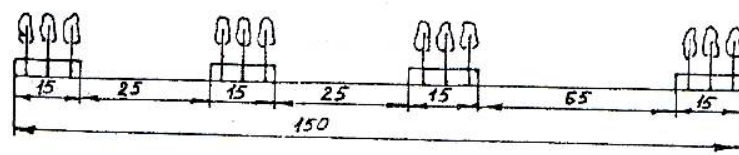
| Порода | Посев | |
|--------------------------------------|--|---|
| | весенний | осенний |
| Сосна обыкновенная, ель обыкновенная | Стратификация под снегом 2-3 месяца. Перед посевом протравливание фунгицидами | Замачивание семян на 12 часов в растворах: 0,5 % $KMnO_4$, 0,1 % $CuSO_4$, 0,02 % $ZnSO_4$ |
| Дуб черешчатый, дуб красный | При хранении в траншеях или в ящиках с песком подготовка не требуется | Не требуется |
| Лиственница европейская | Замачивание в воде на 9-12 часов | Не требуется |
| Береза повислая | Намачивание на 2-3 суток | Не требуется |
| Клен остролистный | Стратификация в течение 90 дней | Не требуется |
| Липа мелколистная | Семена замачивают в течение 10 дней, затем стратифицируют 30 дней при 15-20°C и 60-90 дней при 0°C | Стратификация сразу после сбора в летних траншеях до посева |
| Ясень обыкновенный | Стратифицируют при 18-20°C в течение 2-3 месяцев, затем 3-4 месяца при температуре 5-11°C | Стратификация сразу после сбора в летних траншеях до посева |
| Сосна кедровая сибирская | При весеннем посеве семена 3—4 дня замачивают в воде, а затем стратифицируют в траншеях глубиной 1,5 м или в ящиках с песком под снегом в течение не менее 2—4 месяцев | Не требуется |
| Акация белая | Скарификация семян с последующим намачиванием в воде в течение 12 ч или ошпаривание семян водой температурой 8° С и выдерживание в ней в течение 12 ч | Не требуется |
| Вишня обыкновенная | Стратифицируют в ящиках или теплых траншеях 150—180 дней | Свежесобранные семена стратифицируют с момента сбора до посева |

СХЕМЫ ПОСЕВА И ПОСАДКИ

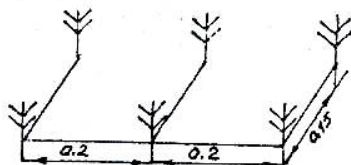
1. Посевное отделение хвойных пород



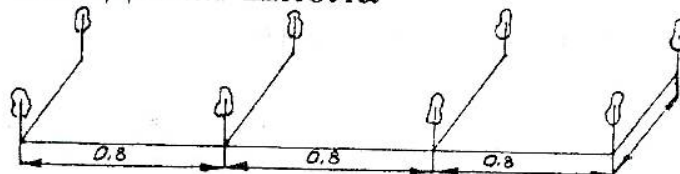
Посевное отделение лиственных пород



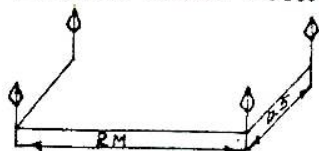
2. Древесная школа



3. Плодовая школа



4. Маточная плантация



5. Укоренительное отделение

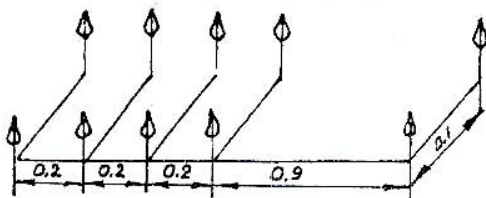


Таблица 11. Нормы высева, глубина заделки и средняя масса 1000 шт. семян, выход сеянцев с 1 погон. м по лесорастительным зонам

| Наименование пород | Масса 1000 шт. семян, г | Норма высева семян 1 класса качества на 1 м, г | | Глубина заделки семян, см | | Выход сеянцев с 1 пог. м., шт. | |
|--------------------------|-------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| | | лесная | лесо- степная и степная | лесная | лесо- степная и степ- ная | лесная | лесо- степная и степ- ная |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Хвойные | | | | | | | |
| Ель сибирская | 5,1 | 1,8 | 2,5 | 0,5-1,5 | 0,5-1,5 | 60 | 50 |
| Лиственница сибирская | 7,0 | 3,0 | 3,5 | 0,5-1,5 | 1-2 | 24 | 27 |
| Сосна кедровая сибирская | 217,0 | 30,0 | 50,0 | 3-4 | - | 27 | 23 |
| Сосна обыкновенная | 5,6 | 1,5 | 2,0 | 0,5-1,5 | 1,0-1,5 | 60 | 50 |
| Лиственные | | | | | | | |
| Акация белая | 18,0 | 2,5 | 3,0 | 2-3 | 3-4 | 22 | 18 |
| Береза повислая | 0,17 | 3,5 | 5,0 | слегка прис-ся землей, опилками | | 30 | 20 |
| Вяз гладкий | 7,0 | 3,0 | 4,0 | 0,5-1,5 | 1-2 | 30 | 20 |
| Груша уссурийская | 43,0 | 5,0 | 5,0 | 2-3 | 3-4 | 25 | 20 |
| Дуб черешчатый | 3000 | 120 | 125 | 5-7 | 7-10 | 20 | 15 |
| Клен ясенелистный | 50,0 | 6,5 | 7,0 | 3-4 | 4-5 | 30 | 25 |
| Липа мелколистная | 31,0 | 5,0 | 7,0 | 1,5-2,0 | 2-3 | 20 | 15 |

| | | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------|---------|--------------------------------------|----|----|
| Рябина обыкновенная | 3,6 | 1,8 | 2,0 | 0,5-1,5 | 1-2 | 27 | 22 |
| Яблоня сибирская | 5,0 | 1,0 | 1,0 | 2-3 | 3-4 | 25 | 20 |
| Тополь черный (осокорь) | 0,8 | | 1,0 | | слегка присы- пать зем- лей | | |
| Ясень зеленый (ланцетный) | 23,0 | 5,0 | 6,0 | 3-4 | 4-5 | 25 | 15 |
| Кустарники | | | | | | | |
| Карагана древовидная | 28,0 | 3,5 | 4,0 | 1-2 | 2-3 | | |
| Бересклет бородавчатый | 220 | 5,0 | 6,0 | 1-2 | 2-3 | 20 | 16 |
| Вишня обыкновенная | 200 | 15,0 | 15,0 | 3-4 | 4-5 | 18 | 12 |
| Боярышник обыкновенный | 50,0 | 12,5 | 15,5 | 2-3 | 3-4 | 18 | 15 |
| Жимолость татарская | 2,8 | 1,2 | 1,5 | 0,5-1,5 | 1-2,5 | 30 | 20 |
| Калина обыкновенная | 33,0 | 8,0 | 10,0 | 2-3 | 3-4 | 25 | 20 |

Таблица 12. Ежегодная потребность в семенах для посевного отделения питомника

| Порода | Площадь ежегодного посева, га | Протяженность посевных строк, м | | Норма высева семян на 1 метр строки, гр. | Потребное количество семян, кг |
|--------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|
| | | на 1 га | на площадь ежегодного посева | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Итого: | | | | | |

Таблица 13. Количество поливов в отделениях открытого грунта лесного питомника

| Наименование пород | Количество поливов по зонам | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | лесостепь | | | степь | | |
| | всходы | сеянцы | | всходы | сеянцы | |
| | | 1 года | 2 года | | 1 года | 2 года |
| Тополя, береза | 5 | 2 | - | 6 | 3 | 2 |
| Ель, лиственница, липа, жимолость | 4 | 2 | - | 4 | 2 | 2 |

| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Сосна, вяз, яблоня, груша, рябина | 1 | 2 | - | 3 | 2 | 2 |
| Ясень, клен, вишня | - | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Дуб, карагана, лох | - | - | - | 1 | 2 | 2 |

Приложение 20

Таблица 14. Расход воды в полях питомника за 1 полив

| Почва | Расход воды м ³ /га при глубине промачивания, см | | |
|------------------|---|-----|-----|
| | 10 | 20 | 30 |
| Песчаная | 60 | ПО | 170 |
| Супесчаная | 100 | 150 | 230 |
| Легкосуглинистая | 130 | 270 | 360 |
| Суглинистая | 170 | 290 | 430 |

Таблица 15. Расчет потребности минеральных (органических) удобрений (гербицидов)

| Отделение питомника | Площадь полей, в которые вносятся удобрения (гербицид) | Наименование удобрения | Кратность внесения (обработки) | Содержание д.в., % | Доза д.в., кг/га | Норма внесения технического в-ва, кг/га | Потребность технического в-ва, кг |
|---------------------|--|------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|---|-----------------------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Таблица 16. Группировка почв по содержанию гумуса и усвояемых форм фосфора и калия (для пахотного горизонта 0-25 см)

| Группа | Степень обеспеченности | Гумус, % | P ₂ O ₅ мг/100 г почвы | K ₂ O мг/100 г почвы |
|--------|------------------------|----------|--|---------------------------------------|
| I | очень низкая | < 1,0 | <3,0 | <3,0 |
| II | низкая | 1,1-2,0 | 3,1-6,0 | 3,1-6,0 |
| III | средняя | 2,1-3,0 | 6,1-13,0 | 6,1-12,0 |
| IV | повышенная | >3 | >13 | >12 |

Таблица 17. Дозы внесения минеральных удобрений на супесчаных и
легкосуглинистых почвах

| Группа обеспеченности | Дозы внесения по действующему веществу, кг/га | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|
| | сосна | | | ель, лиственница | | | лиственные породы | | |
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| I | 55 | 140 | 100 | - | - | - | - | - | - |
| II | 45 | 110 | 75 | 50 | 100 | 55 | 30 | 115 | 55 |
| III | 25 | 60 | 35 | 30 | 50 | 30 | 20 | 65 | 30 |
| IV | + | 20 | 20 | + | 20 | 20 | + | 20 | 20 |

Примечание: – выращивание посадочного материала нежелательно;
+ необходимо проводить только подкормки

Таблица 18. Процент действующего вещества в удобрениях

| Удобрения | Содержание действующего вещества, % |
|----------------------|-------------------------------------|
| азотные удобрения | |
| Аммиачная селитра | 34-35 |
| Мочевина | 46 |
| Сульфат аммония | 20-21 |
| Кальциевая селитра | 14 |
| Жидкий аммиак | 82,2 |
| Аммиачная вода | 20 |
| фосфорные удобрения | |
| Суперфосфат простой | 19,5 |
| Суперфосфат двойной | 43-46 |
| Преципитат | 32 |
| Фосфорная мука | 20 |
| Костяная мука | 30 |
| калийные удобрения | |
| Калий хлористый | 50-60 |
| Калийная соль | 30 |
| Сульфат калия | 47 |
| Сульфат калия-магния | 26 |
| Сильвинит | 16 |

Таблица 19. Нормы внесения органических удобрений, т/га

| Удобрение | Содержание гумуса, % | | |
|------------------------------|----------------------|---------|---------|
| | до 1,0 | 1,0-2,0 | 2,1-3,0 |
| Навоз | 30 | 20 | 15 |
| Торф | 80 | 60 | 40 |
| Торфонавозный компост | 50 | 35 | 20 |
| Торфоминеральные удобрения | 80 | 55 | 30 |
| Компост из древесных отходов | 100 | 70 | 50 |

Таблица 20. Перечень основных мероприятий по борьбе с болезнями сеянцев

| Болезнь растений | Мероприятия | Препарат | Концентрация, % | Способ и время обработки |
|---|----------------------------|-------------------|---------------------|--|
| Инфекционное полегание сеянцев сосны, ели и лиственницы | Сухое протравливание семян | Фундазол, Беномил | 5-6 г на 1 кг семян | Перед посевом путем перемешивания семян с препаратом |
| | Протравливание | Фундазол, | 0,4 | Обработка очагов |

| | | | | |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--|
| | почвы | Беномил, Топсин М | 0,4 0,4 | полегания путем полива с расче- том 8-10 л на 1 м ² |
| Шютте обыкно- венное | Профилактическое опрыскивание | Фундазол, Беномил, Байлетон | 0,2 0,1 0,2 | Первая обработка в конце июля, вторая – в конце августа. В двулетних по- севах дополни- тельно в первой половине июня |
| Мучнистая роса | Профилактическое опрыскивание | Коллоидная сера, Фундазол | 0,5 0,2 | В течение лета с интервалом 2-3 недели |
| Примечание – Расход рабочего раствора при обработке посевов составляет 600 – 800 л/га | | | | |

Таблица 21. Расчетно-технологическая карта на выращивание посадочного материала

| Наименование операций | Объем работ | Состав агрегата | Параграф норм | Норма выработки | Требуется | | Тарифный разряд | Средняя тарифная ставка | Фонд заработной платы, руб | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|------------------|-------|--------------------|-------|
| | | | | | человеко-дней | машино-смен | | | основной | | | Дополнительная з/п | Всего |
| | | | | | | | | | тарифный фонд | премии и доплаты | итого | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | | | | | | | | | | | | | |

Таблица 22. Расчет потребности и стоимости материалов

| Наименование материалов | Объем работ | Норма расхода на единицу | Всего | Цена, руб за единицу | Всего, руб. |
|-------------------------|-------------|--------------------------|-------|----------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |

Таблица 23. Расчет стоимости услуг вспомогательного производства

| Наименование мероприятия | Марка трактора | Количество тракторосмен | Стоимость тракторосмены, руб. | Всего, руб. |
|--------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |

Таблица 24. Калькуляция затрат на единицу продукции

| Продукция | Объем выпускаемой продукции | Операционные затраты, руб. | | | | | |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|------------|-------|----------------------|
| | | Фонд з/п | Отчисления на соцстрах | стоимость | | Всего | На единицу продукции |
| | | | | Вспомогательных услуг | материалов | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |

Таблица 25. Выручка от реализации посадочного материала

| Посадочный материал | Объем ежегодного выпуска, тыс. шт. | Стоимость единицы, руб | Всего, руб |
|---------------------|---------------------------------------|------------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Таблица 26. Прибыль от реализации продукции

| Продукция | Выручка, руб | Операционные затраты, руб | Прибыль, руб. |
|-----------|--------------|---------------------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Таблица 27. Перечень основных работ по выращиванию посадочного материала в питомниках

| Виды работ | Един. измер. | Марка машин и механизмов | Норма выработки | Примечания |
|--|--------------|--------------------------|---|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Вспашка почвы на глубину: легкие: 20-22 см 23-25 см 26-30 см средние: 20-22 см 23-27 см тяжелые: 20-22 см | га | МТЗ-82 ПЛН-3-35 | длина гона 150-300 м 5,0 3,4 3,3 3,4 3,3 3,3 | м./см. |
| 2 Внесение органических удобрений | га | МТЗ-82 РОУ-6 | 17,9 | м./см. |
| 3 Трехкратная культивация почвы с боронованием на глубину 5-12 см | га | МТЗ-82 КПС-4 | 12,9 | м./см. |

| | | | | |
|---|----|-------------------------------------|-------------|----------------------|
| 4 Осенняя безотвальная вспашка глубину 20 см | га | МТЗ-82 ПЛН-3-35 | 5,0 | м./см. |
| 5 Культивация с боронованием | га | МТЗ-82 КПС-4 | 12,9 | м./см. |
| 6 Посев семян | га | МТЗ-82 сеялка «Egedal» | 1,2 | м./см. |
| 7 Прикатывание посевов | га | МТЗ-82 водоналивные кольчатые | 7,5 10,1 | м./см м./см. |
| 8 Мульчирование посевов | га | МТЗ-82 МСН-0,75 | 1,8 | м./см. |
| 9 Культивация посевов (посадок) с внесением минеральных удоб- рений | га | МТЗ-82 культиватор «Egedal» | 1,0 | м./см. |
| 10 Обработка гербицидами (вод- ным раствором) посевов (поса- док) | га | МТЗ-82 опрыскиватель «Egedal» | 1,49 | м./см. |
| 11 Полив посевов | га | МП-800 Роса-2 | 1,2 | м./см. |
| 12 Посадка сеянцев | га | МТЗ-82 СШ 3/5 | 0,93 | м./см. 5 чел./дн. |
| 13 Уход за школьным отделени- | га | МТЗ-82 | 4,9 | м./см. |

| | | | | |
|--|-------------|-----------------------------|------|----------|
| ем (маточной плантацией) | | БДН-1,3 | | |
| 14 Выкопка посевного (посадочного) материала | га | МТЗ-82 ВМ-1,25 | 0,88 | м./см. |
| 15 Выборка выкопанных семян с учетом сортировки, увязки в пучки и прикопка | тыс. шт. | ручные работы | 3,1 | чел./дн. |
| 16 Прикопка семян для зимнего хранения | тыс. шт. | ручные работы | 19,0 | чел./дн. |
| 17 Выборка выкопанных саженцев | тыс. шт. | ручные работы | 1,1 | чел./дн. |
| 18 Прикопка саженцев для зимнего хранения | тыс. шт. | ручные работы | 3,5 | чел./дн. |
| 19 Посадка на пень кустов однолетнего возраста | тыс. шт. | ручные работы | 2,5 | чел./дн. |
| 20 Подготовка черенков тополя и ивы диаметром до 2 см | тыс. шт. | ручные работы | 4,3 | чел./дн. |
| 21 Сортировка черенков по длине и диаметру | тыс. шт. | ручные работы | 18,2 | чел./дн. |
| 22 Косьба обочин дорог в питомнике | тыс. пог. м | мотокусторез «Хускварна» | 0,3 | чел./дн. |

Таблица 28. Требования к размерам надземной части сеянцев деревьев и кустарников (ОСТ 56-98-93)

| Наименование вида | Лесорастительная зона | Возраст, лет | Толщина стволика у корневой шейки, мм, не | Высота не менее |
|----------------------------------|-----------------------------------|--------------|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ель европейская | Северная и средняя тайга | 3-4 | 1,5 | 10 |
| | Южная тайга | 3-4 | 2,0 | 12 |
| | Смешанные и широколиственные леса | 3 | 2,0 | 12 |
| | Лесостепная и степная | 2-3 | 2,0 | 12 |
| Ель сибирская | Северная и средняя тайга | 3-4 | 1,5 | 10 |
| | Южная тайга | 3-4 | 2,0 | 12 |
| | Смешанные и широколиственные леса | 3 | 2,0 | 12 |
| | Лесостепная | 2-3 | 2,0 | 12 |
| Лиственница сибирская и Сукачева | Северная и средняя тайга | 2-3 | 2,0 | 12 |
| | Южная тайга | 2 | 2,0 | 15 |
| | Смешанные и широколиственные леса | 2 | 3,0 | 15 |
| | Лесостепная и степная | 2 | 2,5 | 15 |
| Сосна кедровая сибирская | Южная тайга | 3-4 | 2,0 | 10 |
| | Смешанные и широколиственные леса | 3-4 | 2,5 | 10 |

| | | | | |
|----------------------------|---|-----|-----|----|
| Сосна обыкновенная | Северная и средняя тайга | 3 | 2,0 | 10 |
| | Южная тайга | 2-3 | 2,5 | 10 |
| | Смешанные и широколиственные леса | 2 | 2,5 | 10 |
| | Лесостепная и степная | 2 | 2,5 | 10 |
| Береза повислая | Смешанные и широколиственные леса | 2 | 2,0 | 15 |
| | Лесостепная и степная | | 2,5 | |
| Береза пушистая | Смешанные и широколиственные леса, лесостепная | 2 | 2,0 | 15 |
| Боярышник крово-красный | Смешанные леса | 2 | 4,0 | 25 |
| Вяз приземистый | Смешанные и широколиственные леса | 1-2 | 2,0 | 20 |
| | Лесостепная и степная | 1-2 | 2,5 | |
| Жимолость татарская | Смешанные и широколи- ственные леса Лесостепная и степ- ная | 1-2 | 2,0 | 12 |
| | | | 2,5 | |
| Карагана дре- вовидная | Лесная и лесостепная | 2 | 2,5 | 15 |
| Липа мелко- листная | Смешанные и широколиственные леса Лесостепная и степная | 2 | 3,0 | 12 |
| Лох узколистный | Лесостепная и степная | 1-2 | 2,0 | 15 |

| | | | | |
|-----------------------|--|-----|-----|----|
| Облепиха крушиновая | Лесостепная и степная | 2 | 2,5 | 15 |
| Рябина 1 обыкновенная | Смешанные и широколиственные леса | 2 | 3,0 | 12 |
| Смородина золотая | Лесостепная и степная | 1-2 | 2,5 | 12 |
| Тополь бальзамический | Смешанные и широколиственные леса Лесостепная и степная | 1-2 | 2,0 | 12 |
| Черемуха обыкновенная | Смешанные леса | 2 | 2,5 | 15 |
| Яблоня лесная | Лесостепная и степная | 2 | 3,0 | 15 |
| Ясень ланцетный | Лесостепная и степная | 1 | 2,0 | 12 |

Таблица 29 Требования к длине корневой системы у сеянцев и саженцев (ОСОТ 56-98-93)

| Условия увлажнения почвы на месте посадки | Длина корневой системы, см не менее | |
|---|-------------------------------------|---------|
| | сеянцы | саженцы |
| Избыточное | 10 | 20 |
| Нормальное | 15 | 20 |
| Недостаточное | 20 | 25 |



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»
Кафедра «Лесоводство, экология и безопасность
жизнедеятельности»

Троц В.Б., Валиуллина А.Т.

**ЛЕТНЯЯ ПРАКТИКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЛЕСОВОДСТВО**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для студентов, обучающихся по направлению
35.03.01 – Лесное дело
профилю Лесное хозяйство

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

Троц В. Б., Валиуллина А.Т.

Методические рекомендации по летней практике по дисциплине лесоводство /А.Т. Валиуллина – Кинель : СГСХА, 2015. – 12 с.

В учебном издании приведены цель и задачи летней практики, общие положения, порядок и этапы выполнения, требования к структуре и объему, оформлению, порядку представления к защите. Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению 25010.62 - Лесное дело по профилю – Лесное хозяйство

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015

©Валиуллина А.Т., 2015

В данных указаниях освещаются вопросы прохождения учебной практики по дисциплине лесоводство. Целями учебной практики по лесоводству является закрепление теоретических знаний и практических навыков по выполнению работ по заготовке древесины, уходу за лесом, оценке качества возобновления леса и оформлению технической документации. Продолжительность учебной практики –180 часов.

ПРОГРАММА ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1 ДЕНЬ. ТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ

Руководитель практики знакомит студентов с правилами техники безопасности при лесохозяйственных работах, программой практики и формирует бригады из 5-6 студентов.

Далее проводится экскурсия по наиболее интересным объектам дендропарк п.г.т. Усть Кинельский.

Во время экскурсии в дополнение к знаниям о лесе в глобальном аспекте как составной части биосферы внимание студентов обращается на лес, как на природную лабораторию. Лес рассматривается как природно-географическое явление, находящееся в сфере влияния человека. Так леса вокруг г. Самары имеют не только промышленное, но и огромное рекреационное значение. В процессе экскурсии студенты учатся выделять главную породу в насаждении, определять по различным признакам возраст и происхождение леса. Большое внимание обращается на все компоненты лесного биогеоценоза - древостой, подрост, подлесок, живой напочвенный покров, а также оценивается уровень ведения лесного хозяйства.

2 ДЕНЬ. ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАСАЖДЕНИЙ

Для вычисления лесоводственно-таксационных показателей насаждения каждая бригада готовит выкопировку с планшета в масштабе 1:10000 двух выделов (пробных площадей). После рекогносцировки производится нахождение и уточнение границ выделов (пробных площадей) в натуре.

На каждом из двух выделов производят описание насаждения с использованием измерений в следующей последовательности:

1) *Описание древостоя:* состав, возраст, высота, диаметр, класс бонитета, полнота, сомкнутость крон, запас, класс товарности, средние приросты по запасу, высоте, диаметру. Производится расчет текущего прироста с использованием данных 5-10 летней давности и анализа динамики состояния древостоя;

2) *Описание подроста:* состав, количество на 1 га, возраст, средняя высота, характер размещения по площади;

3) *Описание подлеска:* состав, средняя высота, степень густоты;

4) *Описание живого напочвенного покрова:* основной фон, степень развития покрова, обилие растений;

5) *Описание почвы:* мощность, цвет, структура, мехсостав генетических горизонтов, подтип и разновидность почвы.

Описание древостоя производится на основе перечетной ведомости (таблица 2.1) методами лесной таксации, на основе чего делаются выводы.

Таблица 2.1 Перечетная ведомость деревьев на пробной площади

N _____ S_{пл} = _____ га

| № дерева | Порода | Класс роста по Крафту | А, лет | Д, см | | | Н, м | G, см ² | V, м ³ | Протяженность кроны, м | | |
|----------|--------|-----------------------|--------|-------|-----|---------|------|--------------------|-------------------|------------------------|-----|---------|
| | | | | С-Ю | В-З | средняя | | | | С-Ю | В-З | средняя |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| - | | | | | | | | | | | | |
| - | | | | | | | | | | | | |
| n | | | | | | | | | | | | |

Состав древостоя _____ А_{ср} _____ лет, Д_{ср} _____ см, Н_{ср} _____ м, G _____ м²/га, Ротн _____, Класс бонитета _____, Запас _____ м³/га, Класс товарности _____, Средний прирост по запасу _____ м³/га в год, Площадь проекции крон деревьев _____ м².

Описание подроста производится в пределах пробной площади на учетных площадках общей площадью не менее 1% от площади пробы, на основании ведомости учета подроста (таблица 2.2). Размер и количество учетных площадок определяется в зависимости от густоты подроста (таблица 2.3).

Учетные площадки закладывают, размещая их статистически, т.е. через равные расстояния.

Таблица 2.2 Ведомость учета подроста

| №№ учетной площади | Порода | Благонадежный | | | | Сомнительный | | | | Неблагонадежный | | | | Усохший |
|-----------------------|--------|---------------|-----------|--------|-------|--------------|-----------|--------|-------|-----------------|-----------|--------|-------|---------|
| | | < 0.50 | 0.51-1.50 | > 1.50 | Итого | < 0.50 | 0.51-1.50 | > 1.50 | Итого | < 0.50 | 0.51-1.50 | > 1.50 | Итого | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| - | | | | | | | | | | | | | | |
| - | | | | | | | | | | | | | | |
| Итого Аср., лет | | | | | | | | | | | | | | |

Таблица 2.3 Размеры учетных площадок

| Густота подроста | Размер площадок, м ² | Общая площадь, обследуемой площади, м ² |
|-------------------|---------------------------------|--|
| ➤ 20 тыс.шт/га | 1-2 | 50 |
| 10.1-20 тыс.шт/га | 4-5 | 50 |
| 3.1-10 тыс.шт/га | 10 | 100 |
| < 3.0 тыс.шт/га | 25 | 200 |

Жизнеспособный подрост хвойных пород характеризуется следующими признаками: густое охвоение, зеленая или темно-зеленая окраска хвои, заметно выраженная мутовчатость, островершинная или конусообразная симметричная густая или средней густоты крона, составляющая не менее 1/3 ствола в группах и 1/2 ствола при одиночном размещении, прирост по высоте за последние 3-5 лет не утрачен, прирост вершинного побега не менее прироста боковых ветвей.

Подлесок описывается в следующей последовательности: видовой состав, доминирующие виды, проективное покрытие, средняя высота, размещение.

Описание подлеска производится на тех же учетных площадках, которые закладываются при учете подроста. При этом указываются его состав, средняя высота и степень густоты (единичный - менее 500 шт/га, редкий- до 2000, средний- до 5000, густой более 5000 шт/га.).

При описании живого напочвенного покрова указываются: а) основной фон живого напочвенного покрова (н-р ягодниковый, злаковый, осоковый, широколиственный); б) степень развития покрова: сплошной (сомкнутость более 0.9), густой (0.7-0.9), средний (0.4-0.7), редкий (менее 0.4); в) отдельно травяные растения, мхи, начиная с наиболее распространенных. Дополнительно указывают общее проективное покрытие, средняя и наибольшая высоты, задерненность, видовой состав и встречаемость видов. Последние два показателя выполняются согласно таблице 2.4. Размер учетной площади 0.5*0.5м (0.25м²).

Таблица 2.4 Видовой состав и встречаемость видов травяно-кустарникового покрова на ППП

| Вид растения | № учетной площади | | | | | Встречаемость, % |
|-------------------------------|-------------------|---|---|---|-----|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | ... | |
| Чина весенняя Сныть ... | | | | | | |

Лесная подстилка изучается по трем показателям: проективному покрытию почвы, толщине общей и толщине лесного опада. В лесу устанавливается тип подстилки (муль, модер, мор).

Почва изучается по полному почвенному разрезу, заложенному в наиболее характерном месте, желательно в центре ППП.

При описании почвы указывается механический состав, генетическая разность, мощность, скелетность, влажность и другие признаки.

3 УЧЕТ И ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПОД ПОЛОГОМ ЛЕСА

Учет и оценка естественного возобновления леса является одним из важных условий при назначении лесоводственных, лесозаготовительных и других работ.

Основной целью данного задания является закрепление теоретических знаний по возобновлению леса, определению его категорий, анализ успешности хода возобновления под пологом древостоя.

Для выполнения задания каждая бригада закладывает пробную площадь размером 50*50м или 50*100м, которая должна отражать типичные особенности не только возобновления леса, но и насаждения. Тип леса, рельеф, почва, таксационные показатели древостоя определяются глазомерно. Подрост, подлесок, напочвенный покров и факторы, влияющие на возобновление определяются после закладки учетных площадок размером 1, 2, 10 или 25м². Эти площадки должны располагаться параллельными рядами на равном расстоянии друг от друга. Студенты закладывают учетные площадки и ведут учет естественного возобновления леса по следующим категориям: всходы, самосев и подрост. Всходы – древесные растения в возрасте до 1 года. Самосев – юное поколение леса высотой до 0.25м. Учет естественного возобновления ведется по форме приведенной в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Ведомость учета всходов, самосева и подроста

| Показатели | Учетная площадка №1 | | | Учетная площадка №2 | | |
|------------|---------------------|--------------|-----------------|---------------------|--------------|-----------------|
| | Дуб | | | Дуб | | |
| | Благонадежный | Сомнительный | Неблагонадежный | Благонадежный | Сомнительный | Неблагонадежный |
| Всходы | | | | | | |
| Самосев | | | | | | |
| Подрост: | | | | | | |
| мелкий | | | | | | |
| средний | | | | | | |
| крупный | | | | | | |
| Всего | | | | | | |
| Подлесок | | | | | | |

Всходы, самосев и подрост учитываются по породам. Полученные данные о количестве всходов, самосева и подроста пересчитываются на 1га отдельно по формуле:

$$N=(n*10000)/p,$$

где N – количество всходов, самосева или подроста на 1га;

n – количество всходов, самосева или подроста на учетных площадках;

p – площадь учетных площадок, м².

Результаты учета лесовозобновления, переведенные на 1 га, сравниваются с показателями шкалы возобновления, после чего и производится оценка лесовозобновления.

4 ДЕНЬ. УХОД ЗА ЛЕСАМИ

На пробной площади, заложенной во второй день практики для определения лесоводственно-таксационных показателей насаждения проводится отбор деревьев под рубки ухода за лесом. Отбор деревьев производится согласно правил ухода за лесом /8/.

В процессе работы студенты должны обосновать выбор деревьев, назначенных под рубки ухода, определить их запас, процент изреживания и рассчитать таксационные показатели после проведения рубок ухода.

Таблица 4.1 Ведомость перчета и назначения в рубку деревьев

| Ступень толщины, см | Липа, шт. | | | | | | Береза, шт. |
|---------------------------|-----------|-----------------|---------------|-----|-----|-------|----------------------------------|
| | Лучшие | Вспомогательные | Нежелательные | | | | |
| | | | Д | П/Д | Др. | Итого | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Примечание: Д-деловые, П/Д-полуделовые, Др.-дровяные

4.2 Ведомость насаждений при уходе за лесом

| № № кв. | № выдела | Площадь, га | Состав | Класс <u>возраста</u> | Полнота | Класс <u>бонитета</u> ТУМ, тип леса | Запас, м ³ | |
|---------|----------|-------------|--------|-----------------------|---------|-------------------------------------|-----------------------|----------|
| | | | | | | | на 1 га | на уч-ке |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| Вид ухода | Способ ухода, метод отбора деревьев | Назнач-ся к рубке | | | Ожидаемые таксационные показатели | |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------------|---------|
| | | на 1 га, м ³ | на уч-ке, м ³ | % выборки | состав | полнота |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

В камеральных условиях анализируется влияние изреживания различной интенсивности по запасу на густоту, полноту, состав и другие таксационные показатели древостоев. С помощью сортиментных таблиц производится сортиментная оценка заготовленной древесины при различной интенсивности прореживания или проходных рубок. В отчете даются лесоводственная оценка изреживания и анализ возможности реализации заготовленной древесины при данном виде рубок ухода и интенсивности рубок.

5 СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТА РУБОК С ЦЕЛЬЮ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ

В соответствии с «Правилами...»/ 7 / и «Правилами ...»/ 8 / каждая бригада на базе документов, имеющихся в лесничестве и натурных обследований составляют проект какой-либо рубки в спелых и перестойных насаждениях (сплошная, постепенная, выборочная), в который должны быть включены следующие работы:

- а) Предварительный набор участков по материалам лесоустройства;
- б) Осмотр участков в натуре;
- в) Закладка пробной площади (там где надо);
- г) Отбор деревьев в рубку;
- д) Материально-денежная оценка;

е) Составление технологической карты;

Помимо этого в отчет прикладывается полное обоснование запроюктированных организационно-технических параметров (элементов, нормативов) той или иной рубки. К основным нормативам рубок ухода относится: время начала и окончания рубок, их интенсивность и повторяемость. Параметры рубок ухода установлены по лесохозяйственным округам, а в их пределах – по группам типов леса и группам насаждений, исходя из их состава. К основным организационно-техническим параметрам РПП относится: ширина лесосеки, длина лесосеки, площадь лесосеки, направление лесосеки, направление рубки, способ примыкания, срок примыкания и число зарубов.

6 КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА И СДАЧА ОТЧЕТА

В последний день практики студенты завершают обработку собранных материалов, оформляют отчеты (побригадно), сдают и защищают их.

В отчет включаются материалы по всем проработанным темам в той последовательности, в которой они выполнялись, отчеты брошюруются и оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ.

При защите отчета преподаватель рассматривает представленные материалы по их полноте, содержанию, правильности оформления, и опрашивает студентов по программе дисциплины, выявляет их знания, устанавливая роль каждого студента в выполнении программы практики. По итогам защиты отчета и опроса выставляется зачет. Студенты, не получившие по тем или иным причинам зачета по практике, получают от преподавателя индивидуальное задание и проходят практику самостоятельно.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство [Текст]: Учебник / С.Н. Сеннов. – СПб.: «Лань», 2011. – 336с.
2. Никонов, М.В. Лесоводство. [Текст]: Учебник / М.В. Никонов - СПб.: «Лань», 2011. – 360с.

3. Никонов, М.В. Лесоводство. [Текст]: Учеб. пособие / М.В. Никонов - СПб.: «Лань», 2010. – 224с.
3. Ломов, В. Д. Лесоводство [Текст]: Учеб. пособие / В.Д. Ломов, А. П. Титов, П.Г. Мельник – 3-е изд. М.: ФГОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 95 с.
4. Беляева, Н.В. Лесоводство с основами лесных культур. [Текст]: Практикум для ВУЗов/ Н.В. Беляева, О.И. Григорьева – СПб.: «Лань», 2011. – 346с.
5. Мелехов, И.С. Лесоводство [Текст]: Учебник / И.С. Мелехов– 4-е изд. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. - 324 с.
6. Ломов, В. Д. Лесоводство [Текст]: Учеб. пособие / В.Д. Ломов, П.Г. Мельник – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 80 с.
7. Обыдёнников, В.И. Лесоводство. [Текст]: Учеб. пособие / В.И. Обыдёнников, В.Д.Ломов, А.П.Титов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ,2007. – 197 с.
8. Обыдёнников, В.И. Лесоводство. Природные основы лесоводственных систем: [Текст]: Учеб. пособие / В.И. Обыдёнников, Ф.А. Никитин, В.Ф. Никитин. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ,2007. – 56 с.
9. Обыдёнников, В.И. Лесоводство. [Текст]: Учеб. пособие / В.И. Обыдёнников, В.Д.Ломов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ,2011. – 282 с.
10. Тихонов, А.С. Лесоводство [Текст]: Учеб. пособие./ А.С. Тихонов – М.: «Гриф», 2005. - 400 с.
11. Залесов, С. В., Основы фитомониторинга [Текст]: Учеб. пособие / С. В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова, Н.П. Швалева – Екатеринбург: УГЛУ, 2007. - 76 с.
12. Магасумова А.Г., Залесов СВ., Швалева Н.П., Бачурина А.В., Белов Л.А. Нормативные документы по проведению рубок спелых и перестойных насаждений: Метод указания по курсу «Лесоводство». Урал. Гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург. - 2008. - 37 с.



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

кафедра « Лесоводство, экология и безопасность
жизнедеятельности»

В.Б. Троц., А.Т. Валиуллина, И.С. Моисеева.

Лесоведение

Методические указания
для выполнения лабораторных работ

для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.01
«Лесное дело»

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 634.9)

ББК 43.42

Т-76

Троц В.Б.

Т-76 Лесоведение: методические указания для выполнения лабораторных работ / В.Б. Троц, А.Т. Валиуллина, И.С. Моисеева, – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 79 с.

Методические указания содержат задания для выполнения лабораторных работ.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 250100.62 «Лесное дело»

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015

© Троц В.Б., Валиуллина А.Т., Моисеева И.С. 2015

Оглавление

| | |
|---|----|
| Предисловие..... | 4 |
| Лабораторная работа 1. Морфология леса..... | 5 |
| Лабораторная работа 2. Дифференциация деревьев в лесу..... | 24 |
| Лабораторная работа 3. Естественное изреживание древостоев | 34 |
| Лабораторная работа 4 . Понятие об экологических факторах. Лес и свет..... | 39 |
| Лабораторная работа 5 Лес и влага | 46 |
| Лабораторная работа 6 Лес и ветер..... | 58 |
| Лабораторная работа 7 Лес и тепло..... | 60 |
| Лабораторная работа 8 Лес и почва..... | 68 |
| Лабораторная работа 9 Лесная типология..... | 78 |
| Рекомендуемая литература..... | 80 |

Предисловие

Методические указания для выполнения лабораторных работ для студентов по направлению 250100.62 «Лесное дело»

В соответствии с программой дисциплины «Лесоведение» методические указания по лесоведению включает в себя лабораторные работы, которые студенты должны выполнить в течении семестра.

1. Морфология леса
2. Дифференциация деревьев в лесу
3. Естественное изреживание древостоев
- 4 . Понятие об экологических факторах. Лес и свет
5. Лес и влага
6. Лес и ветер
7. Лес и тепло
8. Лес и почва
9. Лесная типология

Часть лабораторных работ, студенты выполняют по индивидуальному заданию, которое приведено в методических указаниях по вариантам.

Лабораторная работа №1

Морфология леса

Цель работы. Закрепление теоретических знаний по морфологии леса и определение по отдельным данным лесоводственной характеристики основных параметров древостоев.

Морфологией леса называется совокупность внешних признаков лесного фитоценоза (насаждения), его основных составляющих и их лесоводственных особенностей.

Лес – важнейшая составная часть биосферы нашей планеты. Его следует рассматривать как сложный природный комплекс, занимающий определенную территорию, состоящий не только из древесных пород, но и других компонентов растительного, животного и другого происхождения, биологически связанных со средой и взаимным влиянием друг на друга.

Определение леса: «Лес – элемент географического ландшафта, состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых растений, животных и микроорганизмов, в своем развитии биологически взаимосвязанных, влияющих друг на друга и на внешнюю среду».

Элементарные однородные участки растительного покрова в геоботанике называют фитоценозами. В лесоводственной практике эти фитоценозы принято называть насаждениями. В насаждении морфологически можно различать следующие его компоненты, образующие разные ярусы:

Древостой – совокупность деревьев, являющихся основными компонентами насаждения.

Подрост – молодое поколение древесных растений под пологом леса или на вырубках, способное сформировать древостой.

Подлесок – кустарники, реже древесные породы, произрастающие под пологом леса и не способные образовывать древостой в данных условиях местопроизрастания.

Живой напочвенный покров – совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и полукустарников, покрывающих почву под пологом леса, на вырубках и гарях.

Лесная подстилка – скопление на поверхности почвы растительного опада, находящегося на разной стадии разложения.

Ризосфера - корнедоступная толща почвы.

Внеярусная растительность – совокупность лиан, лишайников и других растений, растущих в различных ярусах леса.

Подгон – древесная порода или кустарник, способствующий ускорению и улучшению формы ствола главной породы.

Не каждое насаждение обязательно имеет все из перечисленных наземных компонентов. В одних случаях может быть, например, подлеска, в других, на определенном этапе развития насаждения, отсутствует подрост, в третьих – может быть слабо выражен живой напочвенный покров.

Лесоводственно-таксационные признаки насаждений – это признаки, по которым отличают одно насаждение от другого. К наиболее важным из них относятся: происхождение, форма, состав, возраст, бонитет, полнота, сомкнутость, густота, товарность, прирост, запас.

Форма насаждений – признак, характеризующий вид сомкнутости крон древостоя. По форме древостои бывают простые и сложные. Простой – одноярусный с горизонтальной сомкнутостью, сложный – двух-, трех-, многоярусный с вертикальной сомкнутостью. Ярус, имеющий наибольшее хозяйственное значение, является основным, и его таксационными признаками характеризуется насаждение в целом. Остальные ярусы считаются второстепенными.

Разделение сложных насаждений на ярусы производится при полноте основного и второстепенного ярусов не менее 0,3. Средние высоты ярусов должны отличаться не менее чем на 20%. Нижний полог насаждения, имеющий высоту от 4 до 8 м, таксируется как ярус, если его высота составляет не менее 1/4 высоты первого яруса. Запас на 1 га второстепенных ярусов должен быть не менее 30м³.

По составу древостои делятся на чистые и смешанные. Состав насаждения обозначается формулой, где участие каждой древесной породы выражается цифровыми показателями. Каждые 10% по запасу приравниваются к 1. Если насаждение чистое, состоящее из одной древесной породы (100%), формула его состава определяется как 10 С или 10 Д. Выражение 7 Лп 30с означает, что 70% запаса насаждения составляет липа, 30% - осина. Если древесная порода занимает 2-5% запаса, она обозначается знаком +, менее 2% - «ед.» (единично). Состав насаждения на пробе определяется после вычисления общего запаса насаждения и его компонентов.

Лесоводственная полоса характеризует степень сомкнутости крон. Она выражается в десятых долях, в зависимости от того, какая часть занимаемой насаждением площади покрыта кронами деревьев. Если в древостои сомкнуты все кроны деревьев, полнота насаждения

считается равной единице. При покрытии кронами 60% занимаемой территории лесоводственная полнота равна 0,6.

Для определения таксационной полноты вычисляется сумма площадей поперечного сечения стволов на высоте груди (1,3м) по ступеням толщины. Так, если по перечетной ведомости на ступень толщины 20см имеется 20 деревьев, то сумма площадей поперечного сечения их составит $20 \times 0,031 = 0,628 \text{ м}^2$ («Полевой справочник лесоустроителя»). Далее определяется сумма площадей поперечного сечения всех ступеней толщины по всем видам древесных пород и пересчитывается на 1 га.

Допустим, она составит $42,0 \text{ м}^2$. Это абсолютная полнота. По стандартной таблице (табл. 1) или таблице хода роста насаждений находим, что при полноте 1,0 липняки должны иметь сумму площадей поперечных сечений $43,8 \text{ м}^2$. Отсюда относительная полнота на пробной площади составит $42,0:43,8=0,92$.

По происхождению насаждения делятся на искусственные и естественные. Естественные леса в свою очередь могут быть семенного или вегетативного происхождения. Семенные насаждения более устойчивы против неблагоприятных воздействий и долговечны. Возраст рубки в таких насаждениях (высокоствольные) устанавливаются в 100 и более лет. Для порослевых насаждений характерно групповое расположение стволов и их

Таблица 1 Стандартная таблица сумм площадей сечения (м^2) и запасов насаждений (в м^3) при полноте 1,0

| Средняя высота | Сосна, лиственница | | Ель, пихта | | Береза | | Осина, ольха | | Дуб, клен, ильм | | Липа | |
|----------------|--------------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|-----------------|-------|--------------|-------|
| | площадь сеч. | запас | площадь сеч. | запас | площадь сеч. | запас | площадь сеч. | запас | площадь сеч. | запас | площадь сеч. | запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 10 | 27,1 | 141 | 22,0 | 119 | 16,1 | 83 | 19,3 | 99 | 18,1 | 100 | 21,9 | 109 |
| 11 | 28,0 | 157 | 23,3 | 136 | 17,1 | 94 | 20,4 | 113 | 19,3 | 114 | 23,4 | 127 |
| 1 | 29 | 1 | 24, | 1 | 18, | 1 | 21, | 128 | 20,4 | 12 | 25, | 146 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---|-----|---|-----|---|-----|-----|------|----|-----|-----|
| 2 | ,1 | 7 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | | | 9 | 0 | |
| 1 | 29 | 1 | 25, | 1 | 19, | 1 | 22, | 148 | 21,5 | 14 | 26, | 166 |
| 3 | ,9 | 9 | 6 | 7 | 1 | 2 | 6 | | | 4 | 6 | |
| 1 | 30 | 2 | 26, | 1 | 20, | 1 | 23, | 160 | 22,5 | 16 | 28, | 188 |
| 4 | ,6 | 0 | 7 | 8 | 0 | 3 | 7 | | | 0 | 1 | |
| 1 | 31 | 2 | 27, | 2 | 21, | 1 | 24, | 176 | 23,5 | 17 | 29, | 211 |
| 5 | ,5 | 2 | 8 | 0 | 0 | 4 | 8 | | | 6 | 7 | |
| 1 | 32 | 2 | 28, | 2 | 22, | 1 | 25, | 193 | 24,4 | 19 | 31, | 235 |
| 6 | ,2 | 4 | 9 | 2 | 0 | 6 | 8 | | | 3 | 3 | |
| 1 | 32 | 2 | 30, | 2 | 22, | 1 | 27, | 213 | 25,4 | 21 | 32, | 251 |
| 7 | ,7 | 5 | 0 | 5 | 9 | 7 | 0 | | | 1 | 8 | |
| 1 | 33 | 2 | 31, | 2 | 23, | 1 | 28, | 233 | 26,4 | 23 | 34, | 288 |
| 8 | ,3 | 7 | 0 | 7 | 9 | 9 | 0 | | | 0 | 4 | |
| 1 | 33 | 2 | 32, | 2 | 24, | 2 | 29, | 254 | 27,3 | 24 | 36, | 316 |
| 9 | ,8 | 9 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | | | 7 | 0 | |
| 2 | 34 | 3 | 33, | 3 | 25, | 2 | 30, | 277 | 28,3 | 26 | 37, | 346 |
| 0 | ,3 | 1 | 0 | 1 | 7 | 2 | 3 | | | 6 | 5 | |
| 2 | 34 | 3 | 34, | 3 | 26, | 2 | 31, | 300 | 29,2 | 28 | 39, | 377 |
| 1 | ,7 | 3 | 0 | 4 | 6 | 4 | 4 | | | 9 | 1 | |
| 2 | 35 | 3 | 34, | 3 | 27, | 2 | 32, | 325 | 30,2 | 30 | 40, | 410 |
| 2 | ,1 | 4 | 9 | 6 | 5 | 6 | 4 | | | 8 | 7 | |
| 2 | 35 | 3 | 35, | 3 | 28, | 2 | 33, | 348 | 31,2 | 33 | 42, | 443 |
| 3 | ,6 | 6 | 9 | 9 | 3 | 8 | 5 | | | 1 | 7 | |
| 2 | 36 | 3 | 36, | 4 | 29, | 3 | 34, | 372 | 32,1 | 35 | 43, | 478 |
| 4 | ,0 | 8 | 8 | 1 | 2 | 0 | 7 | | | 3 | 8 | |
| 2 | 36 | 4 | 37, | 4 | 30, | 3 | 35, | 398 | 33,0 | 37 | 45, | 514 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---|-----|---|-----|---|-----|-----|------|----|-----|-----|
| 5 | ,4 | 0 | 8 | 4 | 0 | 2 | 7 | | | 6 | 4 | |
| 2 | 36 | 4 | 38, | 4 | 30, | 3 | 36, | 424 | 33,8 | 39 | 47, | 552 |
| 6 | ,7 | 2 | 7 | 6 | 8 | 4 | 9 | | | 9 | 0 | |
| 2 | 37 | 4 | 39, | 4 | 31, | 3 | 37, | 450 | 34,6 | 42 | 48, | 591 |
| 7 | ,0 | 3 | 6 | 9 | 6 | 6 | 9 | | | 2 | 5 | |
| 2 | 37 | 4 | 40, | 5 | 32, | 3 | 38, | 475 | 35,4 | 44 | 50, | 632 |
| 8 | ,3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 9 | 9 | | | 6 | 1 | |
| 2 | 37 | 4 | 41, | 5 | 33, | 4 | 39, | 500 | 36,1 | 46 | 51, | 673 |
| 9 | ,6 | 7 | 3 | 5 | 0 | 1 | 9 | | | 9 | 6 | |
| 3 | 37 | 4 | 42, | 5 | 33, | 4 | 40, | 525 | 36,8 | 49 | 53, | 716 |
| 0 | ,8 | 9 | 2 | 8 | 8 | 3 | 7 | | | 0 | 2 | |
| 3 | 38 | 5 | 43, | 6 | 34, | 4 | 41, | 553 | 37,5 | 51 | | |
| 1 | ,0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 5 | 6 | | | 4 | | |
| 3 | 38 | 5 | 44, | 6 | 35, | 4 | 42, | 580 | 38,1 | 54 | | |
| 2 | ,2 | 2 | 0 | 4 | 2 | 8 | 3 | | | 0 | | |
| 3 | 38 | 5 | 44, | 6 | 36, | 5 | 43, | 607 | 38,6 | 56 | | |
| 3 | ,4 | 4 | 9 | 7 | 0 | 0 | 3 | | | 1 | | |
| 3 | 38 | 5 | 45, | 7 | 36, | 5 | 44, | 635 | 39,1 | 58 | | |
| 4 | ,6 | 6 | 8 | 0 | 8 | 5 | 1 | | | 2 | | |
| 3 | 38 | 5 | 46, | 7 | 37, | 5 | 44, | 662 | 39,6 | 60 | | |
| 5 | ,8 | 8 | 6 | 4 | 5 | 6 | 9 | | | 8 | | |
| 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | |

саблевидная изогнутость. Они менее долговечны, подвергаются сильному поражению грибными заболеваниями и назначаются в рубку в более молодом возрасте.

По возрасту древостои могут быть разновозрастными и разновозрастными.

В одновозрастном насаждении деревья отличаются по возрасту не более чем на один класс возраста.

Классом возраста называется число лет, в пределах которого лес хозяйственно однороден. Для хвойных и твердолиственных пород семенного происхождения класс возраста равен 20 годам, для мягколиственных и твердолиственных пород порослевого происхождения – 10 лет. Возраст дерева определяется подсчетом годичных колец на шейке корня пня или на образцах древесины, извлекаемых буровом Пресслера. Возраст насаждения вычисляется как среднее арифметическое от суммы возрастов отдельных деревьев на пробной площади.

Различают следующие возрастные группы насаждений: молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные. Возрастные группы насаждений тесно связаны с возрастом рубки. Так если осинники поступают в рубку в 41-50 лет (V кл. возраста), то насаждения IV кл. возраста относятся к приспевающим, III – средневозрастным, I-II – молоднякам. В сосновых насаждениях, поступающих в рубку в 121 год (VII кл. возраста), I и II кл. возраста составят молодняки, III, IV, V – средневозрастные, VI – приспевающие, VII – спелые, VIII – перестойные.

Бонитет насаждений характеризует их продуктивность. Для определения бонитета насаждений необходимо вычислить их среднюю высоту и средний возраст. По высоте и возрасту по шкале распределения по классам бонитета (по М. Орлову, табл.2) устанавливается бонитет леса. Средний класс бонитета насаждений в пределах кварталов или хозяйственных единиц определяется как средневзвешенное через площадь.

Таблица 2 Распределение семенных насаждений по классам бонитета (высота, м)

| Возраст , лет | Класс бонитета | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|-----|
| | Ia | I | II | III | IV | V | Va |
| 10 | 6—5 | 5—4 | 4—3 | 3-2 | 2—1 | | |
| 20 | 12—10 | 9—8 | 7—6 | 6—5 | 4—3 | 2 | 1 |
| 30 | 16—14 | 13—12 | 11—10 | 9—8 | 7—6 | 5—4 | 3—2 |
| 40 | 20—18 | 17—15 | 14—13 | 12—10 | 9—8 | 7—5 | 4—3 |
| 50 | 24—21 | 20—18 | 17—15 | 14—12 | 11—9 | 8—6 | 5—4 |
| '60 | 28—24 | 23—20 | 19—17 | 16—14 | 13—11 | 10—8 | 7—5 |

| | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 70 | 30—26 | 25—22 | 21—19 | 18—16 | 15—12 | 11—9 | 8—6 |
| 80 | 32—28 | 27—24 | 23—21 | 20—17 | 16—14 | 13—11 | 10—7 |
| 90 | 34—30 | 29—26 | 25—23 | 22—19 | 18—15 | 14—12 | 11—8 |
| 100 | 35—31 | 30—27 | 26—24 | 23—20 | 19—16 | 15—13 | 12—9 |
| 110 | 36—32 | 31—29 | 28—25 | 24—21 | 20—17 | 16—13 | 12—10 |
| 120 | 38—34 | 33—30 | 29—26 | 25—22 | 21—18 | 17—14 | 13—10 |
| 130 | 38—34 | 33—30 | 29—26 | 25—22 | 21—18 | 17—14 | 13—10 |
| 140 | 39—35 | 34—31 | 30—27 | 26—23 | 22—18 | 17—14 | 13—10 |
| 150 | 39—35 | 34—31 | 30—27 | 26—23 | 22—19 | 18—14 | 13—10 |
| 160 | 40—36 | 35—31 | 30—27 | 26—23 | 22—19 | 18—14 | 13—10 |

Для определения среднего диаметра насаждений ($D_{\text{ср.}}$) необходимо разделить сумму площадей поперечного сечения стволов на количество деревьев, затем по четырехзначным математическим таблицам или по формуле круга вычислить значение этого показателя. Средние диаметры по отдельным породам вычисляются аналогично.

Таблица 3 Распределение порослевых насаждений по классам бонитета (высота, м)

| Возраст, лет | Класс бонитета | | | | | | |
|-----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | I a | I | II | III | IV | V | Va |
| 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1,5 | 1 | |
| 10 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 15 | 11 | 10—9 | 8—7 | 6 | 5 | 4—3 | 2—1,5 |
| 20 | 14 | 13—12 | 11—10 | 9—8 | 7—6 | 5—4 | 3—2 |
| 25 | 16 | 15—13 | 12—11 | 10—9 | 8—7 | 6—5 | 4—3 |
| 30 | 18 | 17—16 | 15—13 | 12—11 | 10—8 | 7—6 | 5—4 |
| 35 | 20 | 19—17 | 16—14 | 13—12 | 11—10 | 9—7 | 6—5 |
| 40 | 21 | 20—19 | 18—16 | 15—13 | 12—11 | 10—8 | 7—5 |
| 45 | 23 | 22—20 | 19—17 | 16—14 | 13— | 11—8,5 | 8—5,5 |

| | | | | | | | |
|-----|------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|
| | | | | | 11,5 | | |
| 50 | 25 | 24—21 | 20—18 | 17—15 | 14—12 | 11—8,5 | 8—6 |
| 55 | 26 | 25—23 | 22—19 | 18- 16 | 15—13 | 12—9 | 8—6 |
| 60 | 27 | 26—24 | 23—20 | 19-16,5 | 16— 13,5 | 13—9,5 | 9—6,5 |
| 65 | 28 | 27— 24,5 | 24 -21 | 20—17 | 16— 13,5 | 13—10 | 9—7 |
| 70 | 28,5 | 28—25 | 24 -21,3 | 21 — 18 | 17—14 | 13— 10,5 | 10—7,5 |
| 75 | 29 | 28— 25,5 | 25—28 | 21-18,5 | 18— 14,5 | 14—11 | 10—8 |
| 80 | 30 | 29—26 | 26—23 | 22—19 | 18—15 | 14—12 | 1,1— |
| 85 | 31 | 30—27 | 26— 23,5 | 23—20 | 19— 15,5 | 15—13 | 12—8,5 |
| 90 | 31 | 30—27 | 26-23,5 | 23—20 | 19— 15,5 | 15—13 | 12—8,5 |
| 100 | 31 | 30—28 | 27—24 | 23—21 | 20—16 | 15—13 | 12—8,5 |
| 110 | 32 | 31— 28,5 | 28-25 | 24—21 | 20—17 | 16— 12,5 | 13—9 |
| 120 | 33 | 32—29 | 28—26 | 25—22 | 21—18 | 17— 13,5 | 13-9 |

Объем ствола зависит от диаметра, высоты и коэффициента полндревесности. Он может быть определен гидростатически, ксилметрически, расчетным путем и по объемному весу. Для определения объема ствола в таксации могут быть применены несколько формул. Кроме того, объем древесного ствола может быть определен как цилиндр, имеющий площадь поперечного сечения у основания G , высоту H , с учетом коэффициента полндревесности. $V = GHF$ Коэффициент полндревесности или видовое число (F) представляет собой отношение объема ствола к объему одноименного цилиндра Для светолюбивых пород видовое число равно 0,40, для теневыносливых 0,42.

Запас насаждений (M) или запас древесины на один гектар, выраженный в кубометрах, является важнейшим таксационным показателем. Запас насаждения может быть определен следующими формулами:

$$M = HGF,$$

где G — сумма площадей поперечного сечения, $m^2/га$;

H — средняя высота;

F —видовое число модельного дерева

Если известен объем модельного дерева, запас насаждений определяется по формуле: $M = V_m * N$,

где V_m — объем модельного дерева,

N — количество деревьев

Для приближенного определения запаса насаждений можно использовать следующие формулы:

Сосна 1 3/4 (Н-2) P;

Ель, Пихта 2 1/3 (Н-6) P;

Осина, Ольха 2 (Н-6) P;

Липа 3 (Н-8) P,

где P — удесятеренная полнота.

Однако они не дают представления о сортиментной структуре древостоя. Определение объема деловой древесины, ее сортиментной структуры производится при помощи сортиментно-сортных таблиц. Для этого прежде всего устанавливается разряд высот, определяемый путем сравнения высот соответствующих диаметров с данными вспомогательных таблиц. Например, необходимо установить разряд высот для пробной площади 23, состав 10 Лп. Высоты модельных деревьев Д-24, Н-22, Д-28, Н-22,5, Д-32, Н-23. Сравнивая эти данные с высотами вспомогательных таблиц для определения разряда высот, находим — II разряд высот. Далее по таблицам (сортиментным или массовым) определяем объем одного ствола на ступень толщины 8 см, перемножая на количество стволов, получим запасы стволов на ступень толщины 8 см. Аналогично определяются объемы по остальным ступеням толщины. Сложив объемы всех ступеней получим общий запас на пробной площади. Полученные данные необходимо пересчитать на -1 га.

Прирост характеризует изменение таксационного показателя. Под средним приростом понимают изменение таксационного показателя в среднем за единицу времени. Средние приросты по высоте, диаметру и запасу определяются: $P_n = H/a$; $P_d = D/a$; $P_m = M/a$, где a — возраст леса.

Текущий прирост характеризует изменение таксационного показателя за определенный промежуток времени (последнее десятилетие, год) В промежутке от a лет до $a-n$ лет текущий прирост по объему

ствола определяется по формуле:

$$P_v = (V_a - V_{a-n})/a;$$

Товарность древостоя — показатель выхода деловой древесины. Если в насаждениях выход деловой древесины от общего запаса по хвойным породам составляет более 81%, а по лиственным — 71%, оно относится к I классу товарности, при 61—80% по хвойным и 51 — 70% по лиственным — ко II классу, и менее 60% по хвойным и 50% по лиственным — к III классу.

Указания к выполнению.

Часть I. По запасу древесины и по отдельным породам определить состав пяти древостоев.

Затем с учётом вырубленного при уходе за лесом запаса (в процентах) определить новый состав древостоя.

Часть II. По запасу древесины, по древесным породам, высоте, бонитету и происхождению определить.

Формулу состава древостоя.

Возраст древостоя (табл. 1 и 2).

Возрастную структуру.

Форму древостоя.

Таблица 4

Данные для выполнения лабораторной работы №1 (часть 1)

| вариант | № древостоя | Запас древесины по породам, м ³ | | | | | Вырублено при уходе в % от запаса породы | | | | |
|---------|-------------|--|-----|-----|----|-----|--|----|-----|----|----|
| | | С | Е | Б | Ос | Д | С | Е | Б | Ос | Д |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | 40 | 74 | 60 | 15 | - | 15 | 5 | 80 | 90 | - |
| | 2 | 110 | - | 85 | - | - | 20 | - | 70 | - | - |
| | 3 | - | 140 | 20 | - | 160 | - | 10 | 50 | - | 15 |
| | 4 | 145 | - | 145 | - | - | - | - | 100 | - | - |
| | 5 | 205 | 15 | 140 | - | - | 25 | - | 60 | - | - |
| 2 | 1 | 130 | - | - | - | 170 | - | - | - | - | 18 |
| | 2 | 60 | 40 | 30 | 70 | 5 | 16 | 3 | 40 | 60 | 1 |
| | 3 | - | 160 | 30 | - | - | - | 15 | 100 | - | - |
| | 4 | 180 | - | - | - | 5 | - | - | - | - | - |
| | 5 | - | - | 60 | 70 | - | - | - | 60 | 70 | - |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| 3 | 1 | 16 | - | 16 | 16 | - | 16 | - | 16 | 16 | - |
| | 2 | 125 | 120 | - | - | - | 15 | 15 | - | - | - |
| | 3 | - | 140 | 60 | 70 | 80 | - | - | 100 | 90 | - |
| | 4 | 175 | - | - | - | - | 22 | - | - | - | - |
| | 5 | - | 160 | - | - | 250 | - | - | - | - | 26 |
| 4 | 1 | - | - | 165 | 17 | 10 | - | - | 5 | 80 | 1 |
| | 2 | 160 | - | 30 | - | - | 20 | - | 100 | - | - |
| | 3 | - | 175 | - | - | - | - | 10 | - | - | - |
| | 4 | 20 | 40 | - | - | 180 | 5 | 5 | - | - | 15 |
| | 5 | 80 | 10 | 20 | 35 | - | - | - | 40 | 40 | - |
| 5 | 1 | 120 | 140 | 30 | - | - | 25 | 3 | 20 | - | - |
| | 2 | 160 | - | 240 | - | - | 10 | - | 80 | - | - |
| | 3 | - | - | 60 | - | 140 | - | - | 100 | - | 25 |
| | 4 | - | - | 145 | - | - | - | - | 40 | - | - |
| | 5 | - | 75 | 25 | 15 | 15 | - | 10 | 40 | 60 | 5 |
| 6 | 1 | 350 | - | 100 | 240 | - | - | - | - | 100 | - |
| | 2 | - | 220 | - | - | 10 | - | 10 | - | - | - |
| | 3 | 70 | 40 | 50 | 60 | 30 | 5 | 5 | 50 | 80 | 10 |
| | 4 | - | - | 140 | 140 | - | - | - | 50 | 50 | - |
| | 5 | 100 | 150 | - | - | 220 | - | 15 | - | - | 15 |
| 7 | 1 | 60 | 70 | 100 | 100 | 10 | - | - | 50 | 50 | - |
| | 2 | - | - | 120 | 10 | - | - | - | 5 | 100 | - |
| | 3 | - | 160 | - | - | - | - | 30 | - | - | - |
| | 4 | - | 60 | 80 | 90 | - | - | 5 | 40 | 50 | - |
| | 5 | 70 | - | - | - | 70 | 10 | - | - | - | 10 |
| 8 | 1 | - | 170 | 130 | 100 | - | - | 15 | 15 | 15 | - |
| | 2 | 85 | 35 | - | 45 | - | - | - | - | 100 | . |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| | 3 | - | 180 | 170 | - | - | - | 15 | 75 | - | - |
| | 4 | - | - | 34 | 174 | - | - | - | 80 | - | - |
| | 5 | 116 | 34 | 15 | 7 | 7 | - | - | 100 | 100 | - |
| 9 | 1 | 16 | 14 | 34 | И | - | 4 | 7 | 34 | 66 | - |
| | 2 | - | - | 176 | - | 4 | - | - | 5 | - | 45 |
| | 3 | 80 | 90 | 100 | - | 5 | - | 10 | 100 | - | - |
| | 4 | - | - | 4 | - | 64 | - | - | 70 | - | 13 |
| | 5 | - | - | 112 | 3 | - | - | - | 60 | - | - |
| 10 | 1 | - | 116 | 17 | 18 | - | - | 10 | 10 | 10 | - |
| | 2 | - | 10 | 80 | - | - | - | 10 | 15 | - | - |
| | 3 | 140 | 10 | 34 | 17 | 5 | 5 | 10 | 44 | 16 | 1 |
| | 4 | 150 | - | - | - | 10 | 30 | - | - | - | 30 |
| | 5 | - | - | 140 | 140 | 60 | - | - | 90 | 90 | - |
| 11 | 1 | 70 | 55 | 230 | - | - | 10 | 10 | 55 | - | - |
| | 2 | 120 | - | 210 | - | 60 | 20 | - | 65 | - | 5 |
| | 3 | 150 | 95 | 25 | 45 | - | 35 | 20 | 10 | 50 | - |
| | 4 | - | 185 | 50 | 85 | - | - | 25 | 5 | 65 | - |
| | 5 | 230 | - | 65 | - | 55 | - | - | 12 | - | 10 |
| 12 | 1 | 95 | - | 95 | 145 | - | - | - | 50 | 80 | - |
| | 2 | - | 190 | 85 | 95 | - | - | 15 | 35 | 50 | - |
| | 3 | 100 | 125 | 55 | - | - | 15 | 5 | 15 | - | - |
| | 4 | - | 50 | 195 | 85 | - | - | - | 30 | 50 | - |
| | 5 | 250 | - | - | - | 150 | 25 | - | - | - | 20 |
| 13 | 1 | - | 210 | 50 | 100 | - | - | 25 | 25 | 100 | - |
| | 2 | - | 65 | 150 | 80 | - | - | 10 | 50 | 55 | - |
| | 3 | 125 | 55 | 85 | 60 | - | 15 | - | 55 | 65 | - |
| | 4 | 55 | 85 | ПО | - | - | - | - | 65 | - | - |
| | 5 | 65 | 95 | - | 120 | 55 | 10 | 10 | - | 80 | - |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 14 | 1 | 300 | 100 | 50 | - | - | 15 | 15 | 15 | - | - |
| | 2 | 120 | 150 | 150 | - | - | 20 | 50 | 90 | - | - |
| | 3 | - | 190 | 120 | 150 | - | - | 15 | 45 | 70 | - |
| | 4 | - | - | 180 | 120 | 45 | - | - | 50 | 50 | - |
| | 5 | 150 | - | - | 50 | 65 | 10 | - | - | 50 | 10 |
| 15 | 1 | - | 45 | 150 | 200 | - | - | - | 55 | 50 | - |
| | 2 | - | 150 | 85 | 45 | - | - | 15 | 35 | 45 | . |
| | 3 | - | 290 | 90 | - | 55 | - | 30 | 50 | - | - |
| | 4 | 250 | 100 | - | 50 | 25 | 10 | 10 | - | 50 | - |
| | 5 | 125 | 55 | - | 125 | 35 | 5 | - | - | 45 | - |
| 16 | 1 | - | 37 | 45 | 5 | - | - | 7 | 15 | 1 | - |
| | 2 | 87 | 114 | 5 | - | - | 27 | 12 | 5 | - | - |
| | 3 | - | - | - | 84 | - | - | - | - | 14 | - |
| | 4 | 11 | 10 | 63 | 70 | 15 | - | - | 60 | 70 | 5 |
| | 5 | 16 | - | - | - | 45 | 6 | - | - | - | 5 |
| 17 | 1 | 16 | 13 | 74 | 14 | - | 8 | 7 | 15 | - | - |
| | 2 | - | 70 | - | 60 | - | - | - | - | 60 | - |
| | 3 | - | - | 74 | 15 | 185 | - | - | 24 | 5 | 16 |
| | 4 | - | 76 | 14 | 15 | - | - | - | 14 | - | - |
| | 5 | - | 1 | 14 | 16 | - | - | 1 | 4 | 6 | - |
| 18 | 1 | 16 | 14 | - | 24 | - | - | - | - | 24 | - |
| | 2 | 78 | 16 | 13 | 29 | 40 | 8 | 1 | 13 | 9 | 1 |
| | 3 | 184 | - | 14 | 1 | - | - | - | 14 | 1 | - |
| | 4 | - | - | 186 | 74 | - | - | - | - | 74 | - |
| | 5 | - | 16 | 14 | - | 44 | - | 1 | - | 4 | 4 |
| 19 | 1 | - | - | 1 | 16 | 144 | - | - | 1 | 6 | 14 |
| | 2 | - | 210 | - | 74 | - | - | 10 | - | 14 | - |
| | 3 | 40 | 50 | 15 | 25 | - | 3 | 3 | 6 | 17 | . |
| | 4 | - | 181 | 16 | 1 | - | - | 11 | 16 | - | - |
| | 5 | - | - | 115 | - | - | - | - | 15 | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 20 | 1 | - | 14 | 84 | 20 | - | - | 4 | 4 | 15 | - |
| | 2 | 174 | - | - | 100 | - | - | - | - | 90 | - |
| | 3 | 123 | - | 64 | 34 | - | - | - | 20 | 34 | - |
| | 4 | - | 65 | 15 | - | 25 | - | 3 | 12 | - | 1 |
| | 5 | 15 | - | - | - | 44 | 5 | - | - | - | 4 |
| 21 | 1 | - | 36 | 153 | 11 | - | - | 6 | 27 | 8 | - |
| | 2 | 65 | 35 | 20 | - | - | 5 | - | 15 | - | - |
| | 3 | - | 140 | - | 10 | 120 | - | 20 | 10 | - | 15 |
| | 4 | 167 | 7 | - | - | - | 37 | 4 | - | - | - |
| | 5 | - | - | 141 | - | - | - | - | 37 | - | - |
| 22 | 1 | 125 | 140 | 110 | 16 | - | 11 | 7 | 47 | 6 | - |
| | 2 | - | 180 | 120 | - | - | - | 10 | 87 | - | - |
| | 3 | - | - | 15 | 30 | 74 | - | - | 10 | 10 | 4 |
| | 4 | - | 115 | - | 134 | - | - | 5 | - | 75 | - |
| | 5 | - | - | 36 | 74 | - | - | - | 16 | 37 | - |
| 23 | 1 | - | - | 75 | 16 | 94 | - | - | 29 | 9 | 9 |
| | 2 | 153 | 6 | - | - | - | 27 | 3 | - | - | - |
| | 3 | - | - | 125 | - | - | - | - | 74 | - | - |
| | 4 | 94 | 75 | 16 | 10 | - | 9 | 5 | 14 | 10 | - |
| | 5 | - | - | 140 | 130 | - | - | - | 15 | 75 | - |
| 24 | 1 | 144 | 15 | 12 | 93 | 17 | 25 | 1 | 2 | 37 | 4 |
| | 2 | - | - | 75 | 64 | - | - | - | 13 | 44 | - |
| | 3 | - | 75 | - | - | 143 | - | 14 | - | - | 27 |
| | 4 | 5 | - | 75 | 116 | - | 4 | - | 21 | 73 | - |
| | 5 | - | - | 143 | - | - | - | - | 74 | - | - |
| 25 | 1 | - | 114 | 16 | 97 | - | - | 15 | 9 | 53 | - |
| | 2 | 184 | - | 65 | 11 | - | 5 | - | 29 | 7 | - |
| | 3 | 147 | 13 | 24 | 15 | 87 | 7 | 3 | 1 | 12 | 17 |
| | 4 | - | 94 | 65 | 11 | - | - | 7 | 15 | 11 | - |
| | 5 | - | - | 16 | 34 | 180 | - | - | 6 | 19 | 11 |

Таблица 5
Данные для выполнения лабораторной работы 1 (часть 2)

| Вариант | Номер дровос | Древесная | Запас, м ³ | Высота, м | Бонитет | Происхождение |
|---------|--------------|-----------|-----------------------|-----------|---------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1 | С | 180 | 21 | 11 | Семенное Семенное Порослевое |
| | | Е | 70 | 17 | | |
| | | Б | 70 | 23 | | |
| | 2 | д | 175 | 29 | I | Семенное |
| | | Лп | 125 | 28 | | |
| | | Бк | 60 | 25 | | |
| 2 | 1 | С | 105 | 19 | II | Семенное Порослевое Порослевое |
| | | Б | 45 | 22 | | |
| | | Ос | 50 | 21 | | |
| | 2 | Л | 180 | 20 | III | Семенное |
| | | Б | 35 | 20 | | |
| | | Е | 55 | 12 | | |
| 3 | 1 | С | 140 | 23 | II | Семенное Семенное Порослевое |
| | | Б | 20 | 22 | | |
| | | Олч | 80 | 18 | | |
| | 2 | Е | 160 | 22 | I | Семенное Порослевое Семенное |
| | | Дн | 90 | 25 | | |
| | | Лп | 80 | 27 | | |
| 4 | 1 | С | 80 | 23 | III | Семенное |
| | | Е | 85 | 20 | | |
| | | Л | 105 | 21 | | |
| | 2 | Б | 200 | 23 | II | Семенное |
| | | Е | 70 | 10 | | |
| 5 | 1 | С | 140 | 23 | II | Семенное Семенное Порослевое |
| | | Е | 125 | 17 | | |
| | | Ос | 8 | 23 | | |

| | | | | | | |
|---|---|-------------------|------------------------|----------------------|-----|--|
| 5 | 2 | С Е Д Лп | 110 80 60 100 | 28 25 28 29 | I | Семенное |
| 6 | 1 | Дн Бк Г | 80 115 25 | 21 20 18 | II | Порослевое Семенное Семенное |
| | 2 | Е С Дн Б | 105 175 85 50 | 17 25 26 21 | I | Семенное Семенное Порослевое Семенное |
| 7 | 1 | Б С Ос | 20 105 30 | 16 17 15 | IV | Семенное |
| | 2 | Б | 50 | 19 | III | |
| | | Ос Олч | 80 10 | 18 13 | | Порослевое |
| 8 | 1 | Ос Б Лп | 180 50 60 | 22 23 24 | I | Семенное |
| | 2 | С Бк Дн | 130 150 140 | 28 21 25 | II | Семенное Семенное Порослевое |
| 9 | 1 | С Ос Олч | 45 95 40 | 16 18 14 | III | Семенное Порослевое Порослевое |
| | 2 | С Е Л Ос | 130 95 165 30 | 30 28 28 27 | I | Семенное |

| | | | | | | |
|----|---|----------------|-------------------|----------------|-----|--------------------------------------|
| 10 | 1 | С Б Ос | 140 95 35 | 17 21 20 | II | Семенное Порослевое Порослевое |
| | 2 | Б Д Ос | 225 25 40 | 24 27 24 | 1a | Семенное |
| 11 | 1 | д Б Ос | 160 33 20 | 23 20 20 | I | Семенное |
| | 2 | С Б Л | 165 100 180 | 23 17 26 | 11 | Семенное |
| 12 | 1 | Дн Лп Кп | 180 90 10 | 27 28 21 | II | Порослевое Семенное Семенное |
| 12 | 2 | Б Ос Е | 30 15 150 | 18 16 16 | III | Семенное Порослевое Семенное |
| 13 | 1 | Дн Бк Лп | 105 100 70 | 25 25 26 | II | Порослевое Семенное Семенное |
| | 2 | Б С Ос | 80 120 60 | 19 16 19 | III | Пороспевое Семенное Порослевое |
| 14 | 1 | д Лп Я | 210 105 35 | 29 25 18 | I | Семенное |
| | 2 | Б Е Л | 30 120 220 | 23 19 23 | II | Порослевое Семенное Семенное |
| 15 | 1 | С | 45 | 20 | III | Семенное |

| | | | | | | |
|----|---|-----|-----|----------|-----|--------------------------------------|
| | | л | 130 | 18 | | Семенное |
| | | Ос | 20 | 18 | | Порослевое |
| | 2 | д | 175 | 28 | I | Семенное |
| | | Бк | 140 | 27 | | |
| | | Лп | 80 | 23 | | |
| | | Г | 110 | 20 | | |
| 16 | 1 | Б | 30 | 14 | IV | Порослевое Семенное Порослевое |
| | | С | 70 | 13 | | |
| | | Ос | 20 | 16 | | |
| | | Д | 190 | 22 | | |
| | 2 | Лп | 40 | 23 | II | Семенное |
| | | Ос | 15 | 14 | | |
| 17 | 1 | Ос | 160 | 20 | II | Порослевое Семенное Порослевое |
| | | Лп | 30 | 24 | | |
| | | Б | 20 | 19 | | |
| | | С | 280 | 30 | | |
| | 2 | Е | 80 | 18 | I | Семенное |
| | | Лп | 130 | 25 | | |
| 18 | 1 | Е | 160 | 22 | II | Семенное |
| | | д | 70 | 23 | | |
| | | Ос | 25 | 21 | | |
| | | Д | 200 | 27 | | |
| | 2 | Лп | 90 | 25 | II | Семенное |
| | | Я | 30 | 18 | | |
| 19 | 1 | С | 145 | 24 | III | Семенное Семенное Порослевое |
| | | Е | 105 | 23 | | |
| | | Б | 50 | 21 | | |
| | | Ос | 55 | 18 | | |
| | 2 | Б | 70 | 17 | IV | Порослевое |
| | | Олч | 35 | 14 | | |
| 20 | 1 | С | 210 | 32 30 31 | Ia | Семенное |
| | | Е | 130 | | | |
| | | Л | 160 | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---------------------|------------------------|----------------------|----|---|
| | 2 | С Дн Лп Кл | 130 140 80 40 | 25 24 20 19 | II | Семенное Порослевое Семенное Семенное |
| 21 | 1 | С Е Б | 150 100 85 | 23 18 24 | И | Семенное Семенное Порослевое |
| | 2 | Я д Олч | 250 200 100 | 30 33 26 | I | Семенное Семенное Порослевое |
| 22 | 1 | Е Б Ос | 150 85 100 | 24 25 23 | II | Семенное Порослевое Порослевое |
| | 2 | С Б | 250 150 | 28 26 | I | Семенное Семенное |
| 23 | 1 | С Б Ос | 180 70 90 | 21 24 19 | II | Семенное Семенное Порослевое |
| | 2 | Е д Лп Г | 105 95 80 65 | 28 26 23 22 | I | Семенное |
| 24 | 1 | Л С Е | 230 150 100 | 35 32 6 | Ia | Семенное |
| | 2 | Д Я В г | 150 55 80 45 | 24 23 22 18 | II | Семенное |
| 25 | 1 | к Е П | 320 120 85 | 33 27 26 | I | Семенное |

| | | | | | | |
|--|---|---------------|------------------|----------------|---|------------------------------------|
| | 2 | В Дн Кл | 120 80 100 | 23 18 21 | П | Семенное Порослевое Семенное |
|--|---|---------------|------------------|----------------|---|------------------------------------|

Во время первого занятия планируется экскурсия в лес с целью ознакомления непосредственно в лесу с разными насаждениями, определение компонентов этих насаждений по их лесоводственно-таксационным признакам.

Место экскурсии — дендропарк. Во время экскурсии студенты должны усвоить отличительные особенности деревьев, выросших при одиночном стоянии и выросших в густом насаждении. Обращается внимание на изменения в лесу в связи с наступлением осени, а именно — на листопад и образование лесной подстилки.

В конце экскурсии каждый студент самостоятельно должен сделать лесоводственное описание 1 —2 участков леса по следующей схеме:

- а) местоположение и мезорельеф;
- б) древостой по ярусам и его лесоводственно-таксационные признаки,
- в) подрост с указанием породного состава, густоты, размещения,
- г) подлесок с указанием породного состава, густоты, размещения,
- д) живой напочвенный покров — его видовой состав, проективное покрытие,
- е) лесная подстилка, ее плотность и другие особенности,
- ж) почва — мехсостав, влажность, структура, мощность генетических горизонтов, генетический тип.

Лабораторная работа 2

Дифференциация деревьев в лесу

Цель работы. Изучение природного процесса дифференциации деревьев в лесу, определение класса дерева по степени развитости древостоя по классификации Крафта

Причины дифференциации, а затем ослабления и отпада заключаются в наследственности, индивидуальной изменчивости, в

непосредственном взаимном влиянии деревьев, и в условиях среды, особенно среды, создаваемой самими деревьями.

Различия наблюдаются не только в сложном, смешанном, разновозрастном лесу, но и в простом, чистом одновозрастном. Даже деревья одной и той же породы резко отличаются - одни более развиты, имеют лучший рост, другие отстали в росте и выглядят слабыми. Это вполне понятно, потому что деревья в лесу растут в условиях взаимного влияния. Сильная изменчивость деревьев, растущих в большой густоте, представляет их адаптивный признак, позволяющий лучше её переносить. Примером этого может служить интенсивность естественного изреживания у различных по отношению к свету древесных пород. Так, более интенсивное изреживание наблюдается у светолюбивых пород, таких как лиственница, берёза, сосна обыкновенная и менее интенсивное у теневыносливых - ели, бука, пихты.

Лесоводы давно заметили различия между деревьями, в соответствии с чем, были предприняты попытки классифицировать эти различия. Наиболее популярной и известной является классификация Крафта, предложенная в 1884 г. Основными признаками для отнесения дерева к той или другой группе служат характер кроны, сравнительная высота (рост) дерева, положение его среди соседних деревьев. Крафт, пользуясь указанными признаками, разделил все деревья в чистом одновозрастном лесу на пять классов.

Деревья первой группы - нормального роста и развития (господствующие):

I класс - исключительно развитые деревья (прегосподствующие) с сильно развитой кроной, наилучшим ростом;

II класс - хорошо развитые деревья (господствующие) с нормально развитой кроной, хорошим ростом;

III класс - умеренно развитые деревья; кроны близки по форме к деревьям II класса, но слабее развиты, несколько сужены, с частично усыхающими по краям ветвями, эти деревья занимают промежуточное положение между первой и второй группами. Г.Ф. Морозов называл их кандидатами на угнетение. Однако они могут выйти в верхний ярус, но могут и отмереть в ходе роста и развития насаждения.

Деревья второй группы - подчинённые:

IV класс - заглушенные, ослабленные в росте, но ещё жизнедеятельные деревья; кроны сжаты со всех сторон, или образуют

одностороннюю, флагообразную форму. Деревья этого класса разделяются на подклассы:

IVa - деревья, большая часть крон которых хотя и сжата, но они занимают свободные просветы в общем лесном пологом;

IVб - деревья, кроны которых находятся ниже, частично под общим лесным пологом. Верхняя часть кроны более или менее освещена, нижняя затенена и нередко вследствие затенения отмерла;

V класс - деревья, целиком находящиеся под пологом. Они разделяются на подклассы:

Va - с еще живой кроной (длительное существование невозможно лишь для пород с малой потребностью в свете и при хороших почвенных условиях);

Vб - с отмирающей или отмершей кроной.

Эта классификация пригодна только в лесу, где все деревья относятся к одной породе и имеют одинаковый возраст.

Кроме классификаций немецкого лесовода Крафта студенты знакомятся и с другими классификациями деревьев, применяемыми в отечественной и зарубежной практике лесного хозяйства.

Одной из широко применяемых в европейской лесохозяйственной практике является «Классификация деревьев ИЮФРО». Эта классификация построена на шестизначном показателе, включающем классы высот, жизнеспособности, тенденции изменений положения деревьев в лесном сообществе, их ценности, качества стволов и крон. Заключается она в следующем.

А. По положению в лесном сообществе (социологические классы деревьев):

а) классы высот: 100 - верхний ярус: деревья, образующие полог (высота деревьев более $\frac{2}{3}$ максимальной высоты древостоя); 200 – средний ярус: деревья, не участвующие в образовании верхнего полога ($\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$ максимальной высоты верхнего яруса); 300 - нижний ярус: ниже $\frac{1}{3}$ максимальной высоты древостоя;

б) классы жизнеспособности: 10 - исключительно хорошо развитые деревья; 20 - нормально развитые деревья; 30 - слаборазвитые деревья;

в) классы тенденций изменения положения в лесном сообществе: 1 -деревья с опережающим ростом (социологически лидирующие); 2 - деревья со средним темпом роста (социологически стабильные); 3 – отстающие в росте деревья.

Б. По хозяйственным (лесоводственным) классам:

а) классы ценности: 400 - отборные деревья (носители ценности), заслуживающие благоприятствования ввиду их особой ценности; 500 - полезные сопутствующие деревья (дополнительный материал и подгон); 600 - вредные сопутствующие деревья, мешающие отборным деревьям или снижающие ценность насаждения, либо по другим причинам подлежащие рубке;

б) классы качества ствола: 40 - ценная древесина: не менее 50 % массы ствола к моменту использования можно предположительно отнести к ценной древесине, т.е. соответствующей сортиментным нормам качества; 50 - нормальная древесина: минимум 50 % массы ствола удовлетворяет требованиям нормативов; 60 - бракованная (фаутная) древесина: менее 50 % массы ствола ко времени использования соответствует требованиям нормативов;

в) классы крон: 4 - дерево с длинной кроной (более 1/2 высоты дерева); 5 - дерево со средней кроной (1/4 – 1/2 высоты дерева); 6 - дерево с короткой кроной (менее 1/4 высоты дерева).

Комбинация шести лесосоциологических и хозяйственных признаков классификации позволяет просто и однозначно представить все случаи.

Пример. 111445: дерево верхнего яруса, исключительно хорошо развитое, растущее опережающими темпами, отборное, с безупречным стволом и кроной средней длины.

Указания к выполнению.

Нанести на миллиметровку в масштабе размеры 10 деревьев по вариантам задач и определить класс каждого дерева по Крафту. При изображении деревьев показывать внешние контуры дерева, кроны соседних деревьев желательно на изображении показать, как взаимодействующие друг с другом.

Для выполнения работы необходимо иметь бумагу, миллиметровку, линейку и карандаш. Деревья вычерчиваются в следующих масштабах: высота 2 м = 1 см, диаметр ствола 4 см = 1 мм, протяженность и диаметр крои 2 м = 1 см. Работа оформляется на отдельном листе стандартной бумаги и сдается преподавателю для проверки и защиты по теме: «Основные понятия о природе леса; особенности лесных деревьев; борьба за существование в лесу; классификация Крафта».

После выполнения графической части лабораторной работы студент письменно отвечает на следующие вопросы.

1. Дать лесоводственное объяснение неодинаковому положению деревьев в древостое по росту и развитию.
2. По каким признакам дерева дается класс Крафта.
3. На каком этапе развития древостоев происходит в основном дифференциация деревьев.
4. Изменяется ли класс Крафта деревьев в связи с их возрастом.

Таблица 6

Данные для выполнения лабораторной работы 2

| вариант | № дерева | Высота, м | Диаметр на 1,3 м, см | Протяженность кроны, м | Диаметр кроны, м | Класс Крафта |
|---------|----------|-----------|----------------------|------------------------|------------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1 | 28,0 | 26,0 | 14,0 | 6,5 | |
| | 2 | 27,0 | 28,0 | 13,0 | 6,0 | |
| | 3 | 26,5 | 26,0 | 12,0 | 5,0 | |
| | 4 | 13,0 | 16,0 | 5,0 | 2,0 | |
| | 5 | 11,0 | 14,0 | 6,0 | 1,5 | |
| | 6 | 29,0 | 30,0 | 15,0 | 9,0 | |
| | 7 | 30,0 | 32,0 | 17,0 | 10,0 | |
| | 8 | 32,0 | 34,0 | 15,0 | 8,5 | |
| | 9 | 17,5 | 20,0 | 7,0 | 3,0 | |
| | 10 | 19,0 | 22,0 | 7,0 | 4,0 | |

| | | | | | | |
|---|----|------|------|----------|--------------|---|
| 2 | 11 | 25,0 | 24,0 | 12,0 | 7,0 | — |
| | 12 | 24,0 | 20,0 | 10,0 | 6,0 | |
| | 13 | 20,0 | 16,0 | 8,0 | 4,5 | |
| | 14 | 12,0 | 16,0 | 6,0 | 2,0 | |
| | 15 | 11,0 | 14,0 | сухостой | сухосто й | |
| | 16 | 16,5 | 14,0 | | | |
| | 17 | 18,0 | 10,0 | 6,0 | 3,0 | |
| | 18 | 23,0 | 28,0 | 10,5 | 5,0 | |
| | 19 | 30,0 | 52,0 | 18,0 | 10,5 | |
| | 20 | 31,0 | 36,0 | 20,0 | 11,0 | |
| 3 | 21 | 14,0 | 18,0 | 6,0 | 2,0 | |
| | 22 | 17,0 | 16,0 | 9,0 | 3,0 | |
| | 23 | 19,0 | 20,0 | 11,0 | 4,0 | |
| | 24 | 11,0 | 12,0 | 5,5 | .5 | |
| | 25 | 12,5 | 16,0 | 6,0 | 2,0 | |
| | 26 | 20,0 | 22,0 | 10,0 | 6,0 | |
| | 27 | 15,0 | 20,0 | 7,0 | 3,5 | |
| | 28 | 16,0 | 16,0 | 8,0 | 3,0 | |
| | 29 | 13,0 | 14,0 | 5,0 | 1,0 | |
| | 30 | 17,0 | 20,0 | 8,0 | 2,5 | |
| 4 | 31 | 15,0 | 16,0 | 6,0 | 2,5 | |
| | 32 | 11,0 | 12,0 | 3,0 | 1,0 | |
| | 33 | 17,0 | 18,0 | 6,0 | 3,0 | |
| | 34 | 22,0 | 20,0 | 12,0 | 6,0 | |
| | 35 | 23,0 | 22,0 | 12,0 | 5,0 | |
| | 36 | 16,0 | 14,0 | 7,0 | 2,0 | |
| | 37 | 17,0 | 16,0 | 8,0 | 4,0 | |
| | 38 | 19,0 | 16,0 | 9,0 | 3,0 | |
| | 39 | 19,0 | 18,0 | 8,0 | 5,0 | |
| | 40 | 20,0 | 22,0 | 10,0 | 5,0 | |
| 5 | 41 | 17,5 | 16,0 | 10,0 | 4,0 | |
| | 42 | 17,0 | 16,0 | 10,0 | 4,0 | |
| | 43 | 18,0 | 20,0 | 9,0 | 3,5 | |
| | 44 | 14,0 | 14,0 | 7,0 | 2,5 | |
| | 45 | 15,0 | 14,0 | 8,0 | 3,0 | |
| | 46 | 16,5 | 18,0 | 8,0 | 3,5 | |

| | | | | | | |
|---|----|------|------|----------|----------|--|
| | 47 | 11,0 | 12,0 | 4,0 | 1,5 | |
| | 48 | 10,0 | 12,0 | 3,0 | 1,0 | |
| | 49 | 9,5 | 12,0 | 4,0 | 2,0 | |
| | 50 | 7,0 | 10,0 | 2,0 | 0,5 | |
| 6 | 51 | 24,0 | 24,0 | 12,0 | 6,0 | |
| | 52 | 24,0 | 24,0 | 10,0 | 4,0 | |
| | 53 | 22,0 | 22,0 | 10,0 | 4,5 | |
| | 54 | 20,0 | 20,0 | 5,0 | 2,5 | |
| | 55 | 16,0 | 16,0 | 5,0 | 2,0 | |
| | 56 | 24,0 | 24,0 | 11,0 | 4,5 | |
| | 57 | 20,0 | 20,0 | 8,0 | 3,0 | |
| | 58 | 24,0 | 24,0 | 10,0 | 3,5 | |
| | 59 | 20,0 | 20,0 | 9,0 | 2,5 | |
| | 60 | 28,0 | 28,0 | 13,0 | 5,0 | |
| 7 | 61 | 27,0 | 28,0 | 16,0 | 12,0 | |
| | 62 | 25,0 | 26,0 | 14,0 | 9,0 | |
| | 63 | 26,0 | 26,0 | 15,0 | 7,0 | |
| | 64 | 25,5 | 24,0 | 14,0 | 6,0 | |
| | 65 | 14,5 | 12,0 | 4,5 | 1,5 | |
| | 66 | 11,0 | 10,0 | 3,0 | 1,0 | |
| | 67 | 12,0 | 12,0 | 4,0 | 1,5 | |
| | 68 | 16,0 | 14,0 | 7,0 | 1,5 | |
| | 69 | 23,0 | 20,0 | 12,0 | 4,5 | |
| | 70 | 24,5 | 22,0 | сухостой | сухостой | |
| 8 | 71 | 24,0 | 22,0 | 14,0 | 6,5 | |
| | 72 | 23,0 | 24,0 | 12,0 | 5,5 | |
| | 73 | 23,5 | 24,0 | 13,0 | 6,0 | |
| | 74 | 24,5 | 24,0 | 14,0 | 6,0 | |
| | 75 | 22,0 | 20,0 | 12,0 | 4,0 | |
| | 76 | 23,0 | 20,0 | 13,0 | 4,5 | |
| | 77 | 12,0 | 12,0 | 6,0 | 1,5 | |
| | 78 | 16,0 | 16,0 | 7,0 | 2,5 | |
| | 79 | 17,0 | 16,0 | 5,0 | 2,0 | |
| | 80 | 20,0 | 22,0 | 9,0 | 3,0 | |
| 9 | 81 | 13,0 | 12,0 | 5,0 | 2,0 | |
| | 82 | 14,0 | 14,0 | 6,0 | 2,5 | |
| | 83 | 15,5 | 16,0 | 7,0 | 3,5 | |
| | 84 | 14,0 | 16,0 | 6,0 | 3,0 | |

| | | | | | | |
|----|-----|------|------|----------|----------|--|
| | 85 | 12,5 | 12,0 | 5,0 | 2,0 | |
| | 86 | 9,0 | 8,0 | 3,0 | 1,0 | |
| | 87 | 7,5 | 8,0 | 4,0 | 0,5 | |
| | 88 | 8,5 | 8,0 | 3,0 | 1,5 | |
| | 89 | 12,0 | 14,0 | 4,0 | 2,5 | |
| | 90 | 13,5 | 14,0 | 6,0 | 20 | |
| 10 | 91 | 24,0 | 28,0 | 7,6 | 3,5 | |
| | 92 | 16,5 | 30,0 | 11,7 | 7,5 | |
| | 93 | 11,0 | 12,0 | сухостой | ой | |
| | 94 | 20,0 | 22,0 | 6,3 | 3,5 | |
| | 95 | 16,5 | 16,0 | 3,5 | 2,5 | |
| | 96 | 22,0 | 24,0 | 7,0 | 3,0 | |
| | 97 | 17,5 | 16,0 | 4,3 | 2,5 | |
| | 98 | 24,0 | 26,0 | 7,0 | 3,0 | |
| | 99 | 16,0 | 30,0 | 10,9 | 7,0 | |
| | 100 | 10,0 | 10,0 | сухостой | сухостой | |
| 11 | 101 | 20,0 | 22,0 | 6,3 | 2,0 | |
| | 102 | 16,0 | 16,0 | 3,5 | 2,5 | |
| | 103 | 22,0 | 24,0 | 6,6 | 3,0 | |
| | 104 | 17,0 | 16,0 | 3,8 | 2,5 | |
| | 105 | 24,5 | 28,0 | 7,2 | 3,0 | |
| | 106 | 16,5 | 30,0 | 11,1 | 7,5 | |
| | 107 | 10,5 | 20,0 | сухостой | сухостой | |
| | 108 | 20,0 | 12,0 | 6,5 | 7,5 | |
| | 109 | 17,0 | 24,0 | 3,8 | 3,0 | |
| | 110 | 22,5 | 17,0 | 6,9 | 3,5 | |
| 12 | 111 | 20,0 | 22,0 | 6,5 | 3,5 | |
| | 112 | 17,0 | 16,0 | 3,7 | 3,0 | |
| | 113 | 22,5 | 24,0 | 7,0 | 3,5 | |
| | 114 | 18,0 | 16,0 | 4,6 | 3,0 | |
| | 115 | 25,0 | 28,0 | 8,3 | 4,5 | |
| | 116 | 17,0 | 32,0 | 12,2 | 8,5 | |
| | 117 | 11,0 | 12,0 | сухостой | сухостой | |
| | 118 | 21,0 | 24,0 | 7,4 | 4,0 | |
| | 119 | 17,5 | 8,0 | 4,5 | 3,0 | |
| | 120 | 23,0 | 26,0 | 7,6 | 4,0 | |

| | | | | | | |
|----|-----|-------|------|----------|----------|--|
| 13 | 121 | 18,5 | 18,0 | 5,2 | 3,5 | |
| | 122 | 23,5 | 26,0 | 7,3 | 3,5 | |
| | 123 | 16,0 | 30,0 | 11,2 | 7,5 | |
| | 124 | 10,0 | 10,0 | сухостой | сухостой | |
| | 125 | 20,0 | 22,0 | 6,3 | ой | |
| | 126 | 16,0 | 14,0 | 3,7 | 3,5 | |
| | 127 | 21,5 | 24,0 | 6,9 | 2,5 | |
| | 128 | 17,0 | 16,0 | 4,0 | 3,0 | |
| | 129 | 24,0 | 28,0 | 7,2 | 3,0 | |
| | 130 | 16,0 | 30,0 | 113 | 3,5 | |
| | | | | | 7,0 | |
| 14 | 131 | 10,0 | 12,0 | сухостой | сухостой | |
| | 132 | 20,0 | 22,0 | 6,2 | ой | |
| | 133 | 16,5 | 16,0 | 3,3 | 3,0 | |
| | 134 | 22,0 | 24,0 | 6,5 | 2,0 | |
| | 135 | 17,5, | 16,0 | 4,5 | 3,0 | |
| | 136 | 24,0 | 28,0 | 7,2 | 2,5 | |
| | 137 | 16,0 | 30,0 | 11.1 | 3,5 | |
| | 138 | 10,5 | 12,0 | сухостой | 7,5 | |
| | 139 | 20,0 | 22,0 | 6,3 | сухостой | |
| | 140 | 16,5 | 16,0 | 3,6 | ой | |
| | | | | | 3,0 | |
| | | | | | 2,5 | |
| 15 | 141 | 21,0 | 20,0 | 9,0 | 4,5 | |
| | 142 | 20,5 | 20,0 | 8,0 | 4,0 | |
| | 143 | 19,0 | 18,0 | 7,0 | 2,5 | |
| | 144 | 18,5 | 16,0 | 6,0 | 2,0 | |
| | 145 | 17,5 | 16,0 | 5,5 | 2,0 | |
| | 146 | 20,0 | 18,0 | 8,5 | 3,5 | |
| | 147 | 21,5 | 20,0 | 10,0 | 4,0 | |
| | 148 | 12,5 | 10,0 | 5,0 | 1,5 | |
| | 149 | 14,0 | 12,0 | 6,0 | 2,0 | |
| | 150 | 14,5 | 14,0 | 6,0 | 1,0 | |
| 16 | 151 | 20,5 | 20,0 | 8,5 | 4,0 | |
| | 152 | 18,0 | 20,0 | 6,0 | 2,0 | |
| | 153 | 17,5 | 18,0 | 5,5 | 2,5 | |
| | 154 | 11,5 | 12,0 | 3,5 | 0,5 | |
| | 155 | 12,5 | 14,0 | 4,5 | 1,5 | |
| | 156 | 16,5 | 16,0 | 4,5 | 2,0 | |
| | 157 | 18,5 | 16,0 | 6,5 | 2,5 | |

| | | | | | | |
|----|-----|------|------|-------|-------|--|
| | 158 | 12,0 | 12,0 | 3,0 | 1,0 | |
| | 159 | 21,0 | 22,0 | 9,0 | 3,0 | |
| | 160 | 20,0 | 20,0 | 8,0 | 2,5 | |
| 17 | 161 | 17,0 | 18,0 | 7,0 | 3,0 | |
| | 162 | 18,5 | 18,0 | 8,5 | 3,5 | |
| | 163 | 18,0 | 20,0 | 8,0 | 3,0 | |
| | 164 | 16,0 | 18,0 | 6,0 | 2,0 | |
| | 165 | 10,0 | 8,0 | 4,5 | 1,5 | |
| | 166 | 9,5 | 10,0 | 4,0 | 1,0 | |
| | 167 | 14,0 | 12,0 | 4,5 | 1,5 | |
| | 168 | 17,5 | 16,0 | 8,0 | 3,0 | |
| | 169 | 19,0 | 20,0 | 8,5 | 4,5 | |
| | 170 | 17,5 | 18,0 | 7,5 | 3,0 | |
| 18 | 171 | 16,5 | 16,0 | 7,5 | 5,0 | |
| | 172 | 15,0 | 16,0 | 6,0 | 2,5 | |
| | 173 | 14,5 | 14,0 | 5,5 | 2,5 | |
| | 174 | 16,0 | 18,0 | 5,5 | 3,0 | |
| | 175 | 10,5 | 12,0 | 3,5 | 0,5 | |
| | 176 | 8,5 | 8,0 | 3,0 | 0,5 | |
| | 177 | 14,5 | 12,0 | 6,0 | 2,0 | |
| | 178 | 15,5 | 16,0 | 6,5 | 2,5 | |
| | 179 | 14,0 | 14,0 | 5,0 | 2,0 | |
| | 180 | 13,0 | 14,0 | 5,5 | 2,0 | |
| 19 | 181 | 10,0 | 12,0 | 6,0 | 3,0 | |
| | 182 | 8,5 | 10,0 | 4,5 | 2,0 | |
| | 183 | 7,5 | 8,0 | 3,5 | 1,5 | |
| | 184 | 8,0 | 8,0 | 4,0 | 1,5 | |
| | 185 | 12,0 | 12,0 | 6,0 | 4,0 | |
| | 186 | 9,5 | 10,0 | 5,0 | 2,0 | |
| | 187 | 10,5 | 12,0 | 5,5 | 2,5 | |
| | 188 | 11,0 | 12,0 | 6,0 | 3,5 | |
| | 189 | 9,0 | 10,0 | 4,5 | 2,0 | |
| | 190 | 9,5 | 10,0 | 4,5 | 2,0 | |
| 20 | 191 | 20,5 | 24,0 | 9,0 | 3,0 | |
| | 192 | 21,0 | 24,0 | сухой | сухой | |
| | 193 | 19,0 | 20,0 | 8,0 | ой | |
| | 194 | 20,0 | 16,0 | 9,0 | 2,5 | |
| | 195 | 10,0 | 8,0 | сухой | 3,0 | |
| | 196 | 10,5 | 8,0 | 2,0 | сухой | |
| | 197 | 15,5 | 16,0 | 5,5 | ой | |

| | | | | | | |
|--|-----|------|------|-----|-----|--|
| | 198 | 17,0 | 16,0 | 7,0 | 0,5 | |
| | 199 | 18,0 | 16,0 | 7,0 | 2,5 | |
| | 200 | 19,5 | 20,0 | 8,5 | 3,5 | |
| | | | | | 3,0 | |
| | | | | | 3,0 | |

Лабораторная работа 3 Естественное изреживание древостоев

Цель работы. Изучение природного процесса естественного изреживания древостоев в результате конкуренции и борьбы за существование между отдельными деревьями и их группами в древостое. Лесной отпад является одним из основных последствий этой борьбы.

Студенты определяют изменение числа стволов в зависимости от возраста и бонитета древостоев, одновременно учитывают и изменение площади питания одного дерева.

Указания к выполнению. Вычертить график изменения числа деревьев в семенных древостоях в зависимости от возраста древостоя и график площади питания одного дерева для указанных в задании классов бонитета по двум древостоям. Масштаб по горизонтали: 1 см = 10 годам, по вертикали - 1 см = 1000 деревьям и 1 м² площади питания. Исходные данные записываются в таблицу. Для каждого бонитета необходимо выписывать величину естественного опада как по количеству, так и по запасу по десятилетиям (абсолютно и в процентах).

$$N_n = N_a - N_{a+10} \quad (1)$$

$$P_{ан} = \frac{N_n}{N_{a+10}} \times 100 \quad (2)$$

$$M_n = \frac{M_a}{N_a} N_n \quad (3)$$

$$P_{вн} = \frac{M_n}{M_a} \times 100 \quad (4)$$

Вычисления можно сделать по формулам:

где N_n — количество деревьев, отпавшие за определенное десятилетие;

N_a — число деревьев в предыдущем десятилетии;

N_{a+10} — число деревьев в последующем десятилетии;

$P_{ан}$ — процент отпада деревьев за определенное десятилетие;

M_n — запас деревьев, оставших за определенное десятилетие;
 M_a — запас деревьев в последующем десятилетии;
 P_{mn} — процент отпада деревьев за определенное десятилетие;
 Также необходимо вычислить площадь питания F_d и среднее расстояние между деревьями I_{cp} , которое вычисляется по формулам:

$$F_d = \frac{10,000}{N}, \text{ м}^2 \quad (5)$$

$$I_{cp} = 1,074 F_d, \text{ м} \quad (6)$$

Расчеты свести в таблицу.

Таблица 7

Естественный отпад деревьев в насаждении

| 1 | 2 | 3 | Бонитет | | | | | | Бонитет | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----------------------------|---|-----------------------------------|---|--------------------|--------|---|---------------------------------------|-----------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------|--------|---|---------------------------------------|
| | | | Количество деревьев, шт./га | | Запас стволов, м ³ /га | | Отпад за 10 лет по | | Площадь питания 1-го дерева, м ² | Среднее расстояние между деревьями, м | Количество деревьев, шт./га | | Запас стволов, м ³ /га | | Отпад за 10 лет по | | Площадь питания 1-го дерева, м ² | Среднее расстояние между деревьями, м |
| | | | | | | | кол-ву деревьев | запасу | | | | | | | кол-ву деревьев | запасу | | |
| | | | шт | % | м ³ | % | шт | % | м ³ | % | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | |

После лесоводственного анализа графиков ответить письменно на следующие вопросы.

1. В каком возрасте древостоев наблюдается максимальный отпад деревьев и в каком классе бонитета этот отпад идёт более интенсивно.

2. Как изменяется с возрастом площадь питания одного дерева в разных классах бонитета.

3. Определить общий отпад деревьев по древостоям.

На вопросы необходимо отвечать с лесоводственных позиций биологического развития насаждений.

Таблица 8

Данные для выполнения лабораторной работы 3

| Вариант Порода | Древостой № 1 | | | | Древостой № 2 | | |
|-------------------|---------------|---------|-----------------------------|--|---------------|-----------------------------|--|
| | Возраст, лет | Бонитет | Кол-во стволов на 1 га, шт. | запас стволов, м ³ /га | Бонитет | Кол-во стволов на 1 га, шт. | запас стволов, м ³ /га |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 20 | C Ia | 3830 | 148 273 396 511 607 688 752 810 860 902 937 961 | C I | 4970 | 122 220 317 408 485 549 603 650 690 725 751 771 |
| | 30 | | 2050 | | | 2400 | |
| | 40 | | 1430 | | | 1640 | |
| | 50 | | 1055 | | | 1200 | |
| | 60 | | 820 | | | 935 | |
| | 70 | | 670 | | | 760 | |
| | 80 | | 562 | | | 625 | |
| | 90 | | 483 | | | 536 | |
| | 100 | | 423 | | | 470 | |
| | 110 | | 384 | | | 426 | |
| | 120 | | 350 | | | 392 | |
| | 130 | | 331 | | | 368 | |

| | | | | | | | |
|-----|-----|----------|-------|--------|---------|-------|-----|
| 2 | 20 | E Ia | 8335 | 101 | C II | 4800 | 103 |
| | 30 | | 4120 | 226 | | 2800 | 173 |
| | 40 | | 2253 | 391 | | 1940 | 249 |
| | 50 | | 1533 | 556 | | 1340 | 324 |
| | 60 | | 1135 | 707 | | 1070 | 388 |
| | 70 | | 908 | 836 | | 1080 | 334 |
| | 80 | | 767 | 949 | | 905 | 371 |
| | 90 | | 672 | 1044 | | 760 | 401 |
| | 100 | | 605 | 1126 | | 660 | 428 |
| | 110 | | 559 | 1106 | | 585 | 450 |
| | 120 | | 523 | 1252 | | | |
| | 3 | | 20 | E I | | 11708 | 66 |
| 30 | | 5930 | 143 | | 8062 | 96 | |
| 40 | | 3336 | 256 | | 4637 | 173 | |
| 50 | | 2136 | 379 | | 2891 | 263 | |
| 60 | | 1509 | 502 | | 1979 | 357 | |
| 70 | | 1163 | 606 | | 1489 | 443 | |
| 80 | | 953 | 699 | | 1196 | 517 | |
| 90 | | 815 | 778 | | 1010 | 583 | |
| 100 | | 724 | 846 | | 873 | 640 | |
| 110 | | 652 | 904 | | 779 | 686 | |
| 120 | 598 | 952 | 707 | 752 | | | |
| 4 | 10 | E III | | | Б Ia | 7000 | 41 |
| | 20 | | 28291 | 21 | | 2245 | 114 |
| | 30 | | 12411 | 59 | | 1150 | 186 |
| | 40 | | 6222 | 112 | | 740 | 253 |
| | 50 | | 4034 | 180 | | 530 | 311 |
| | 60 | | 2657 | 253 | | 420 | 359 |
| | 70 | | 1939 | 321 | | 355 | 399 |
| | 80 | | 1540 | 380 | | 310 | 432 |
| | 90 | | 1295 | 430 | | 280 | 458 |
| | 100 | | 1121 | 474 | | 260 | 479 |
| | 110 | | 999 | 510 | | | |
| | 120 | | 906 | 539 | | | |
| 5 | 10 | Б | 9070 | 35 | Б | - | 27 |

| | | | | | | | |
|---|-----|----------|------|-----|----------|------|-----|
| | 20 | I | 2720 | 96 | II | 3620 | 77 |
| | 30 | | 1500 | 153 | | 2000 | 127 |
| | 40 | | 925 | 212 | | 1277 | 173 |
| | 50 | | 720 | 260 | | 960 | 213 |
| | 60 | | 574 | 301 | | 765 | 246 |
| | 70 | | 469 | 334 | | 647 | 274 |
| | 80 | | 416 | 361 | | 587 | 296 |
| | 90 | | 383 | 382 | | 535 | 313 |
| | 100 | | 357 | 398 | | 499 | 324 |
| 6 | 10 | Б Ia | 7000 | 41 | Б I | 9070 | 35 |
| | 20 | | 2245 | 114 | | 2720 | 96 |
| | 30 | | 1150 | 186 | | 1500 | 153 |
| | 40 | | 740 | 253 | | 925 | 212 |
| | 50 | | 530 | 311 | | 720 | 260 |
| | 60 | | 420 | 359 | | 574 | 301 |
| | 70 | | 355 | 399 | | 469 | 334 |
| | 80 | | 310 | 432 | | 416 | 361 |
| | 90 | | 280 | 458 | | 383 | 382 |
| | 100 | | 260 | 479 | | 357 | 398 |
| 7 | 10 | Б II | - | 27 | Б III | - | 18 |
| | 20 | | 3620 | 77 | | 5020 | 57 |
| | 30 | | 2000 | 127 | | 2780 | 98 |
| | 40 | | 1277 | 173 | | 1820 | 134 |
| | 50 | | 960 | 213 | | 1352 | 166 |
| | 60 | | 765 | 246 | | 1132 | 193 |
| | 70 | | 647 | 274 | | 951 | 215 |
| | 80 | | 587 | 296 | | 822 | 232 |
| | 90 | | 535 | 313 | | 750 | 244 |
| | 100 | | 499 | 324 | | 709 | 253 |
| 8 | 10 | Ос Ia | 4750 | 63 | Ос I | 6100 | 51 |
| | 20 | | 2460 | 134 | | 2950 | 110 |
| | 30 | | 1470 | 210 | | 1800 | 174 |
| | 40 | | 1060 | 290 | | 1250 | 242 |
| | 50 | | 815 | 369 | | 1000 | 308 |
| | 60 | | 655 | 437 | | 825 | 365 |
| | 70 | | 565 | 491 | | 720 | 410 |
| | 80 | | 505 | 531 | | 650 | 443 |
| | 90 | | 470 | 558 | | 615 | 464 |
| | 100 | | 450 | 572 | | 590 | 475 |

| | | | | | | | |
|---|----|----------|------|-----|-----------|------|-----|
| 9 | 10 | Ос II | 8400 | 40 | Ос III | - | 28 |
| | 20 | | 3700 | 90 | | 4650 | 70 |
| | 30 | | 2260 | 145 | | 2770 | 116 |
| | 40 | | 1520 | 201 | | 1350 | 162 |
| | 50 | | 1220 | 253 | | 1550 | 203 |
| | 60 | | 1030 | 297 | | 1330 | 235 |
| | 70 | | 920 | 332 | | 1200 | 260 |
| | 80 | | 845 | 357 | | 1110 | 278 |
| | 90 | | 800 | 372 | | | |

Лабораторная работа №4 **Понятие об экологических факторах. Лес и свет.**

Факторы среды, или экологические факторы делятся на три группы: абиотические, биотические и антропогенные.

Абиотические факторы (факторы неорганической природы) в свою очередь подразделяются на: климатические, эдафические и геологические. К группе биотических факторов относятся растения и животные. К антропогенным факторам, т.е. факторам человеческой культуры, относятся: рубка леса, лесные палы, корчевка, сенокошение и другие виды использования леса и лесных территорий. Они вносят в коренную (первобытную) природу леса существенные изменения, преобразуют ее.

Велика роль света в жизни леса. Прямо или косвенно свет влияет не только на количественный прирост древесины, листья, хвои, но и на качественную сторону, влияя на строение годичных слоев, химический состав хвои и листья и т. д. Свет влияет на возобновление леса. Значение света в жизни леса связано прежде всего с его исключительной ролью в жизнедеятельности зеленых растений, проявляемый в виде фотосинтеза.

Практически единственным источником энергии, обеспечивающим фотосинтез зеленых растений на Земле, является солнечный свет. Растения в большей степени используют рассеянный свет, причем, как установлено еще К.А. Тимирязевым, решающую роль в фотосинтезе играют красные, оранжевые и желтые лучи солнечного света. Образование, рост и развитие тканей, почек, листьев, цветков, плодов, древесины происходит под воздействием фиолетовых, синих и голубых лучей. Транспирация осуществляется под влиянием всех лучей, но

преимущественно желтых. Менее всего используются растением зеленые лучи спектра.

Что касается прямой радиации, то она, вызывая перегрев, часто бывает даже вредной для растений и они вынуждены были в ходе эволюции вырабатывать различные защитные приспособления: волосистой покров, взаимное затенение листьев на прямом свете, усиление транспирации для снижения температуры листьев и т. д. В настоящее время излучение при фотосинтезе (в пределах волн от 0,38 до 0,71 мкм) принято называть физиологически активной радиацией (ФАР).

Измерение освещенности производится люксметром Ю - 116 в любую погоду под пологом леса и на открытом месте. Позиции для измерения в лесу выбирают по статистическому признаку через 3м по ходовой линии (их может быть несколько), пересекающие выдел в длинном направлении. Для получения надежных результатов следует закладывать до 400 позиций, на лугу достаточно 3—5 измерений (в солнечную погоду). Эти данные позволяют судить о средней относительной освещенности у поверхности земли, о частоте случаев или доле площади, на которой возможно появление самосева, и о фактической освещенности растущего подростка.

Люксметр Ю – 116 с фотоэксиметром Ф-55 С служит для измерения освещенности естественным светом при исследованиях в научных учреждениях. Шкалы прибора неравномерные, градуированы в люксах: одна шкала (верхняя) имеет 100 делений, вторая (нижняя) — 30 делений. Точность измерений без насадок $\pm 10\%$, с насадками $\pm 5\%$. Светочувствительная поверхность фотоэлемента составляет около 300 м². Для уменьшения косинусной погрешности применяется насадка на фотоэлемент, состоящая из полусферы, выполненной из белой светорассеивающей пластмассы, и непрозрачную пластмассового конца, имеющую сложный профиль. Насадка обозначена буквой «К» Эта насадка применяется не самостоятельно, а совместно с одной из 3-х других насадок, имеющих обозначение М(10); Р(100); Т (1000). При нажатой левой кнопке — измерения кратные 0- 30, при нажатой правой кнопке следует пользоваться для отсчета показаний шкалой 0-100 (верхней). Для определения освещенности фотоэлемент устанавливают горизонтально на рабочих местах, а отсчет по измерителю, также расположенному горизонтально, производят на некотором расстоянии от фотоэлемента, чтобы тень от проводящего измерения не попала на фотоэлемент.

Сравнивая отношения древесных пород к свету пришли к выводу о наличии пород разных степеней светолюбия и теневыносливости.

Под светолюбием в лесоводстве подразумевают не столько светолюбие, сколько отрицательную реакцию на затенение. Под теневыносливостью понимают стойкость сохранять относительно высокую активность фотосинтеза при затенении. Учет этих особенностей древесных пород имеет большое значение для практики ведения лесного хозяйства

Студенты должны усвоить внешние признаки светолюбия и теневыносливости древесных пород, и экспериментальные методы определения требовательности их к свету (по Я.С. Медведеву, И.И. Сурожу, М.К. Турскому, И.Визнеру, В.Н. Любименко, Л.А Иванову), а также должны иметь представление о разных шкалах отношения древесных пород к свету.

Необходимо четко представлять себе, что свет является таким экологическим фактором, который путем изреживания насаждения легче других поддается регулированию с целью увеличения прироста, повышения урожайности семян или создания благоприятных условий для произрастания подроста и т.д. При сильном изреживании насаждений имеет место так называемый эффект светового прироста деревьев по диаметру. Необходимо уяснить физиологический смысл светового прироста и его влияние на физико-механические свойства древесины.

Указания к выполнению.

1. Определите отношение древесных пород к свету по методу М. К. Турского, используя данные таблицы 9, и расположите породы по степени уменьшения светолюбия. Сравните породы, взятые из таблицы.

2. Пользуясь таблицами хода роста, необходимо вычислить относительные высоты по методу Я. С. Медведева и разместить их в порядке нарастания теневыносливости, приняв за единицу относительную высоту березы. Полученный ряд сравнить со шкалой М.К. Турского и совместной шкалой, дать критическую оценку методу Я.С. Медведева.

3. Построить графики: зависимости освещенности под пологом насаждения от возраста (табл. 11); зависимости освещенности от полноты насаждений (табл.12). Проанализировать данные графика и сделать необходимые выводы.

4. Построить графики: зависимости пропускания ФАР от сомкнутости (табл. 13) и от возраста древостоев (табл. 15).

5. Проанализировать изменение освещенности под пологом насаждений пройденных рубками ухода (таблица 14, 16), сделать выводы.

6. Дать анализ жизнеспособности подроста ели, сосны и дуба под пологом леса (табл.17).

Таблица 9 Масса годовичного прироста при различной освещенности

| № п-п | Древесные породы | Масса годовичного прироста сухого вещества 100 саженцев (в г) при освещенности: | |
|-------|-----------------------|---|-------|
| | | 100% | 50% |
| 1. | Береза повислая | 234,7 | 141,2 |
| 2. | Пушистая береза | 236,1 | 143,0 |
| 3. | Сосна обыкновенная | 165,0 | 102,0 |
| 4. | Пихта | 57,0 | 56,0 |
| 5. | Клен татарский | 99,4 | 80,6 |
| 6. | Дуб | 370,0 | 238,0 |
| 7. | Липа мелколистная | 233,7 | 213,0 |
| 8. | Осина | 304,0 | 193,0 |
| 9. | Лиственница сибирская | 71,8 | 22,0 |
| 10. | Лиственница даурская | 75,8 | 28,0 |
| 11. | Ясень зеленый | 176,3 | 118,4 |
| 12. | Ясень пенсильванский | 175,0 | 114,0 |
| 13. | Бук | 400,0 | 390,0 |

Таблица 10 Варианты задания

| Варианты | Норма сравниваемых пород | | | | | |
|----------|--------------------------|---|----|---|----|----|
| | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 |
| 1 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| 3 | 1 | 4 | 3 | 6 | 5 | 8 |
| 4 | 1 | 2 | 5 | 6 | 11 | 13 |
| 5 | 3 | 4 | 7 | 8 | 11 | 13 |
| 6 | 2 | 6 | 10 | 5 | 9 | 13 |

| | | | | | | |
|----|---|---|----|---|----|----|
| 7 | 4 | 7 | 6 | 8 | 10 | 13 |
| 8 | 4 | 5 | 13 | 6 | 10 | 11 |
| 9 | 3 | 7 | 10 | 9 | 6 | 8 |
| 10 | 3 | 6 | 5 | 2 | 7 | 10 |

Таблица 11 Освещенность в дубовых древостоях различного состава (по А.А. Молчанову, 1961), люкс

| № п-п | Высота от уровня почвы | Возраст лет | | | | | |
|-------|-------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 13 | 22 | 42 | 56 | 135 | 220 |
| 1 | На почве | 350 | 454 | 1038 | 1317 | 1383 | 1143 |
| 2 | На 1,3 м | 506 | 796 | 1393 | 2986 | 3686 | 5119 |
| 3 | На 1/3 высоты древостоя | 385 | 1293 | 3893 | 3486 | 4208 | 7167 |
| 4 | На 0,5 высоты древостоя | 625 | 1660 | 3693 | 7695 | 11563 | 14921 |
| 5 | Между кронами | 1925 | 3069 | 6394 | 12000 | 38493 | 48659 |
| 6 | Над кронами | 64210 | 62377 | 68318 | 68508 | 65000 | 68217 |

Таблица 12 Освещенность под пологом дубовых насаждений разной сомкнутости (в % от освещенности открытого места)

| №.№ п/п | Возраст, лет | Высота от уровня почвы | Сомкнутость | | | | | | |
|---------|--------------|------------------------|-------------|-----|------|------|------|------|------|
| | | | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
| 1. | 22 | На почве | 1,6 | 2,5 | 3,5 | 6,4 | 18,1 | - | 45,0 |
| 2. | 22 | В кронах | 3,0 | 4,0 | 5,1 | 16,1 | 32,1 | - | 72,0 |
| 3. | 30 | На почве | 2,0 | 2,5 | 3,5 | 7,0 | 12,0 | 25,0 | 38,0 |
| 4. | 30 | На 1,3 м | 3,0 | 4,0 | 6,0 | 9,0 | 14,0 | 30,0 | 42,0 |
| 5 | 30 | В кронах | 5,0 | 6,0 | 10,0 | 18,0 | 27,0 | 47,0 | 73,0 |
| 6 | 15 | На почве | 2,0 | 2,5 | 4,0 | 5,0 | 12,0 | 28,0 | 38,0 |

| | | | | | | | | | |
|---|----|----------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 7 | 45 | На 1,3 м | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 15,0 | 31,0 | 40,0 |
| 8 | 45 | В кронах | 6,0 | 7,0 | 11,0 | 17,0 | 34,0 | 55,0 | 74,0 |

Таблица 13 Зависимость пропускания ФАР (в %) от сомкнутости крон древостоев (по Ю. Л. Цельникер, 1974)

| Насаждение | Возраст, лет | Условия измерения | Сомкнутость | | | | | | |
|-------------------|--------------|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |
| Сосняки | 80 | Ясно ₀ ,35 | 24 | 20 | 16 | 14 | 13 | 13 | 13 |
| Лиственничники | 30 | Ясно ₀ ,50 | 20 | 13 | 11 | 9 | 7 | 6 | 6 |
| Каменно-березники | 140-200 | Ясно ₀ ,45 | 50 | 43 | 38 | 33 | 29 | 26 | 26 |
| Буковые горные | 140-200 | Ясно ₀ ,45 | 30 | 20 | 12 | 10 | - | 2,6 | 1,5 |

Таблица 14 Освещенность под пологом дубовых древостоев (в % от открытого места), пройденных рубками ухода разной интенсивности (по Молчанову, 1961)

| №№ п/п | Возраст, лет | Интенсивность рубки | Сомкнутость после | Освещенность % | | |
|--------|--------------|---------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------|
| | | | | на почве | на высоте 1,3 м | в кронах |
| 1. | 15-18 | контроль | 0,8 | 3,9 | 5,3 | |
| | | слабая | 0,7 | 131 | 201 | |
| | | сильная | 0,6 | 175 | 320 | |
| 2. | 22-26 | контроль | 10 | 15 | 21 | |
| | | слабая | 09 | 36 | 45 | |
| | | средняя | 07 | 59 | 71 | |
| | | сильная | 06 | 172 | 299 | |
| | | обрезка сучьев | 08 | 66 | 71 | |
| 3 | 45-50 | контроль | 09 | 15 | 3,5 | |
| | | средняя | 07 | 34 | 53 | |
| | | очень сильная | 08 | 243 | 393 | |
| 4 | 22 | контроль | 10 | 16 | | 3,0 |

| | | | | | | |
|---|----|---------------|-----|-----|--|-----|
| | | слабая,15% | 09 | 3,5 | | 51 |
| | | средняя,25% | 07 | 64 | | 161 |
| | | сильная,35% | 06 | 181 | | 321 |
| | | сильная,50 % | 0 4 | 450 | | 720 |
| 5 | 45 | контроль | 10 | 17 | | 44 |
| | | средняя, 25 % | 07 | 50 | | 173 |
| | | сильная 50 % | 0 4 | 380 | | 720 |

Таблица 15 Пропускание ФАР (в %) в зависимости от возраста древостоев (по Ю. Л. Цельникер, 1974)

| Насаждения | Возраст, лет | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | 140 | 180 |
| Сосняки | — | 13, | 11, | 12, | 15, | 17, | 19, | 21, | 22, | 22, | 23, | - | |
| Лиственничники | | 4 | 4 | в | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 12 | 13 | 15 | 16 |
| Дубняки | 60 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 9 | 9 | 13 |

Таблица 16 Влияние изреживания древостоя на освещенность под пологом насаждений (Аношин, 1976)

| Секция | Интенсивность | Освещенность по часам наблюдений, тыс. люкс | | | | | | | Среднее | |
|--------|---------------|---|------|------|------|-----|-----|---|---------|---|
| | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | М | + | m |
| А | К | 3,8 | 71 | 10,1 | 8,4 | 4,2 | 1,5 | | | |
| Б | 18 | 6,5 | 11,2 | 15,5 | 12,0 | 7,8 | 3,2 | | | |
| В | 29 | 8,5 | 16,0 | 22,9 | 17,2 | 9,3 | 5,0 | | | |

Таблица 17 Критическая освещенность под пологом леса для подроста основных древесных пород разного возраста

| Порода | Степень угнетения | Возраст подроста и освещенность | | |
|------------|-------------------|---------------------------------|-----------|------------|
| | | 2-5 лет | 6-10 лет | 11-20 лет |
| Ель обыкн. | слабая | 10/3,5 | 15-16/6,3 | 25-30/11,0 |
| | средняя | 4/1,4 | 5-6/2,0 | 8-10/3,2 |
| | сильная | 1,0-1,5/0,5 | 2-3/0,9 | 4-5/1,6 |

| | | | | |
|-----------------|---------|------------|------------|------------|
| Дуб череш. | слабая | 15-20/6,0 | 25-30/9,0 | 35-40/13,0 |
| | средняя | 10-12/3,7 | 14-16/5,2 | 20-25/7,5 |
| | сильная | 5-7/2,0 | 9-10/3,4 | 14-15/5,0 |
| Сосна обыкн. | слабая | 35-40/13,0 | 45-50/16,0 | 60-70/20,0 |
| | средняя | 20-25/7,8 | 30-35/11,5 | 40-50/16,0 |
| | сильная | 10-12/3,8 | 18-20/6,7 | 28-30/10,0 |

ПРИМЕЧАНИЕ. В числителе — в процентах от открытого места, в знаменателе — в тыс. люксов.

Контрольные вопросы:

1. Основные виды естественного освещения и их экологическое значение.

2. Физиологическое значение разных лучей солнечного спектра.

Что такое ФАР?

3. Какие из внешних признаков деревьев и насаждений используют для оценки их отношения к свету?

4. Перечислите основные экспериментальные методы определения светолюбия пород и дайте им краткую характеристику?

5. Одинакова ли потребность в свете одних и тех же древесных пород в разных климатических условиях? Если неодинакова, от чего эти изменения зависят?

6. Как используется в лесохозяйственной практике световой фактор для регулирования роста деревьев, очищения стволов от нижних ветвей, для повышения урожая семян?

Лабораторная работа №5 Лес и влага

С влагой, как с экологическим фактором, тесно связаны процессы возобновления леса, формирования и продуктивность древостоев и существование самого леса. Все виды влаги, имеющие значение для леса, сводят к трем группам: осадки, влага в воздухе в виде паров, влага в почве. Основным источником влаги для наземных растений — атмосферные осадки. Наряду с количеством осадков для жизни древесных растений чрезвычайно обеспеченность влагой вегетационного периода и соотношение осадков с годовым ходом температуры. Большое значение для растений имеет почвенная влага. Однако не всякая влага в почве в одинаковой степени им доступна. Дифференциация воды в почве обусловлена взаимодействием ее с

почвенными частицами. Самой доступной, хотя и кратковременной, является гравитационная влага, а наиболее полезной и доступной является капиллярная. Недоступна для растений гигроскопическая влага.

Отношение древесных пород к влаге неодинаково. Различают требовательность древесных пород к влаге и потребность к ней. Требовательность к влаге — это отношение пород к условиям влажности среды и способность извлечь необходимое количество воды. Потребность — количество влаги, необходимое для нормальной жизнедеятельности деревьев.

По требовательности к влаге древесные породы разделяются на группы, которые студенты должны усвоить. По отношению к увлажнению, кроме оптимума, важно различать минимум и максимум, то есть разные степени увлажнения, вызывающие качественно разный эффект в жизни леса. Особенно острым является минимум — засуха. О ее наступлении свидетельствует увядание листьев, а в дальнейшем, при продолжающейся засухе, отмирание отдельных органов или даже целого растения. Древесные породы характеризуются различной степенью устойчивости против засухи, т. е. способностью растений переносить ее с наименьшим ущербом. Засуха бывает атмосферная и почвенная. Отрицательным фактором для большинства древесных растений и кустарников является избыточное увлажнение.

Важным является вопрос о влиянии леса на осадки. Он имеет две стороны: 1) влияние леса на количество выпадающих осадков; 2) влияние леса на распределение выпавших осадков. Первая остается сложной и дискуссионной.

Лес, образуя огромную охлаждающую поверхность в виде многочисленных листьев, ветвей, сучьев, стволов содействует конденсации паров в большей степени, чем другие типы растительности, способствуют образованию так называемых горизонтальных осадков. При выпадении над лесом осадки перераспределяются: часть их задерживается кронами деревьев, подлеском, подростом и травяным покровом и испаряется, не достигая поверхности почвы, другая, незначительная их часть, стекает по стволам. Большое же количество осадков достигает поверхности почвы и просачивается в нее. Трансформирующее влияние леса на осадки зависит от породного состава древостоев, лесоводственно-таксационных особенностей фитоценозов, сезона года, интенсивности осадков и других факторов.

Указания к выполнению: 1. Разработку графиков изменения количества осадков в зависимости от лесистости местности (пользуясь таблицей 18).

Следует сделать соответствующие выводы.

Таблица 18 Изменение количества осадков в зависимости от лесистости

| Показатели | Лесистость, % | | | | |
|--------------------------------|---------------|-------|-------|-------|--------|
| | 0-20 | 21-40 | 41-60 | 61-80 | 81-100 |
| Московская область | | | | | |
| Количество метеостанций | 13 | 30 | 19 | 9 | — |
| Годовая сумма осадков, мм | 486 | 518 | 534 | 541 | — |
| Сумма осадков за IV — X, мм | 368 | 402 | 404 | 419 | — |
| Сумма осадков за XI — III, мм | 118 | 116 | 130 | 122 | — |
| Кировская область | | | | | |
| Количество метеостанций | 18 | 33 | 17 | 10 | 11 |
| Годовая сумма осадков, мм | 488 | 497 | 515 | 537 | 544 |
| Сумма осадков за IV — X, мм | 378 | 378 | 390 | 406 | 413 |
| Сумма осадков за XI — III, мм | 110 | 119 | 125 | 131 | 131 |
| Куйбышевская область | | | | | |
| Количество метеостанций | 21 | 13 | — | | |
| Годовая сумма осадков, мм | 414 | 440 | — | — | — |
| Сумма осадков за IV — X, мм | 320 | 326 | — | — | — |
| Сумма осадков за XI — III, мм | 94 | 114 | — | — | — |
| Республика Башкортостан | | | | | |
| Количество метеостанций | 4 | 5 | 6 | 13 | 15 |
| Годовая сумма осадков, мм | 462 | 465 | 629 | 597 | 569 |
| Сумма осадков за IV — X, мм | 366 | 292 | 405 | 394 | 457 |

| | | | | | |
|----------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|
| Сумма осадков за XI — III, мм | 96 | 173 | 224 | 203 | 112 |
|----------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|

2. Вычисление количества осадков задержанных кронами деревьев, (табл. 19), в отдельные месяцы вегетационного периода, пояснение полученных данным.

3. Разработку графиков задержания осадков кронами деревьев в зависимости от состава, возраста и полноты древостоя и соответствующих к ним выводов.

4. Определение запаса воды и снега (табл. 21) под пологом насаждений и на вырубках по отношению к контролю и представление обобщающего заключения.

5. Анализ динамики влажности почв стационара учебно-опытного центра в зависимости от толщины лесной подстилки (таблицы 22, 23), выводы.

Таблица 19 Поступление жидких осадков под полог насаждений, мм (по Молчанову, 1961)

| №№ п-п | Состав древостоев ра | Возраст | Сомкнутость | Месяцы года | | | | | |
|-----------|----------------------------|---------|-------------|-------------|------|-------|------|------|------|
| | | | | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| 1 | 10С | 12 | 1,0 | 18,6 | 10,4 | 30,3 | 33,6 | 33,2 | — |
| 2 | Поле (контроль п. I) | | | 24,1 | 12,8 | 41,7 | 45,1 | 40,1 | - |
| 3 | 10С | 30 | 1,0 | 36,4 | 35,2 | 51,3 | 50,2 | 42,1 | 26,5 |
| 4 | 10С | 65 | 1,0 | 45,2 | 40,9 | 68,5 | 49,0 | 34,6 | 23,9 |
| 5 | I 10С; II 10Е | 150 | 1,0 | 30,9 | 39,9 | 46,6 | 53,3 | 40,5 | 24,7 |
| 6 | Вырубка (контроль п. 3-5) | | | 58,3 | 55,6 | 91,9 | 65,2 | 48,1 | 39,5 |
| 7 | 10С | 150 | 0,7 | 10,6 | 41,9 | 92,1 | 11,0 | — | — |
| 8 | Вырубка (контроль п. 7) | | | 17,7 | 64,6 | 117,8 | 18,8 | — | — |
| 9 | 10С | 100 | 0,7 | — | 20,3 | 14,1 | 20,3 | 21,1 | 26,3 |
| 10 | Поляна (контроль п 9, II) | | | — | 48,8 | 18,1 | 31,9 | 26,1 | 31,0 |
| 11. | 6Б 4С | 34 | 0,7 | — | 39,6 | 9,5 | 25,8 | 18,4 | — |
| 12 | 10Е | 65 | 1,0 | 63,8 | 23,9 | 71,8 | 8,9 | 13,1 | 30,1 |
| 13 | Поле (контроль п. 12) | | | 83,6 | 41,0 | 124,1 | 15,9 | 24,8 | 41,6 |
| 14 | 6Б 3Я 1Лп | 25 | 1,0 | 34,6 | 27,1 | 43,6 | 30,1 | 29,1 | 30,3 |
| 15 | 6Д 4Я+Лп+Кл | 50 | 0,9 | 33,6 | 26,7 | 43,3 | 28,0 | 28,3 | 40,3 |
| 16 | « | 60 | 0,9 | 34,8 | 25,2 | 32,2 | 29,3 | 28,4 | 44,4 |
| 17 | 9Д1Я, | 225 | 0,9 | 32,4 | 23,0 | 42,0 | 29,8 | 27,0 | 43,3 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|----|-----|------|------|------|------|------|------|--|
| | 6Кл4Лп | | | | | | | | | |
| 18 | Поляна (контроль п.14-17) | | | 41,8 | 33,7 | 54,2 | 39,8 | 35,2 | 48,9 | |
| 19 | 7Д 3Я, 5Я 3Лп 2К | 45 | 0,9 | 37,4 | 28,6 | 36,8 | 25,5 | 30,0 | 40,0 | |
| 20 | 7Д 3Я+Кл | 45 | 0,7 | 39,1 | 32,2 | 40,2 | 28,9 | 32,2 | 42,2 | |
| 21 | 10Д подл. лещ | 45 | 0,5 | 32,9 | 31,7 | 42,9 | 38,8 | 31,1 | 42,0 | |
| 22 | Поляна (контроль п.19—21) | | | 44,9 | 35,2 | 49,3 | 37,8 | 39,6 | 44,0 | |
| 23 | 10Л, 50с 5Кл | 30 | 1,0 | 35,5 | 25,4 | 40,4 | 29,1 | 26,2 | 31,2 | |
| 24 | 10С, 4Яс4Кл 2Ос | 40 | 0,9 | 34,7 | 25,4 | 41,0 | 29,7 | 25,7 | 26,4 | |
| 25 | Поляна (контроль п.23, 24) | | | 47,3 | 33,7 | 51,7 | 41,7 | 35,8 | 31,7 | |
| 26 | 9Я1Кл+подл. | 40 | 0,9 | 36,1 | 25,6 | 44,4 | 31,7 | 31,7 | 36,1 | |
| 27 | 8Я1Ил1П+Кл | 65 | 0,9 | 39,2 | 30,4 | 39,0 | 34,6 | 34,7 | 36,1 | |
| 28 | Поляна (контроль 26, 27) | | | 42,0 | 35,2 | 46,1 | 34,2 | 37,8 | 41,4 | |

Таблица 20 Задержание осадков кронами деревьев, за 1 год, мм

| № № п-п | Порода | Годовые осадки, мм | Возраст древостоя, лет | | | | | | | | |
|---------------|---------------|--------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| 1 | Сосна | 550 | 55 | 90 | 100 | 120 | 115 | 109 | 100 | 95 | 90 |
| | с | | 0,85 | 0,80 | 0,78 | 0,74 | 0,70 | 0,07 | 0,64 | 0,60 | 0,57 |
| 2 | Дуб | 523 | 49 | 63 | 64 | 60 | 58 | 59 | 60 | 60 | 64 |
| | с | | 1,00 | 0,94 | 0,88 | 0,80 | 0,78 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,70 |
| 3 | Листвен н. | 520 | 65 | 86 | 84 | 78 | 74 | 68 | 63 | 59 | 50 |
| | с | | 0,85 | 0,80 | 0,78 | 0,73 | 0,70 | 0,66 | 0,62 | 0,58 | 0,56 |
| 4 | Береза | 550 | 62 | 58 | 50 | 45 | 39 | — | — | — | — |
| | с | | 1,00 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | — | — | — | — |
| 5 | Ель | 600 | 106 | 178 | 175 | 170 | 166 | 160 | 158 | — | — |
| | с | | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,58 | 0,56 | — | — |
| 6 | Ель | 575 | 168 | 170 | 176 | 172 | 170 | 160 | 145 | 130 | — |
| | с | | 0,20 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,58 | — |
| 7 | Осина | 500 | 88 | 86 | 68 | 51 | 46 | — | — | — | — |
| | с | | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | — | — | — | — |
| 8 | Ясень | 500 | 103 | 99 | 85 | 65 | 50 | 41 | 38 | — | — |
| | с | | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | — | — | — | — |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------|------|------|------|------|------|------|---|---|
| | с | | 1,00 | 0,97 | 0,90 | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,68 | — | — |
|--|---|--|------|------|------|------|------|------|------|---|---|

с * — сомкнутость полога.

Таблица 21 Средняя мощность и плотность снега (по Молчанову, 1961)

| №№ п-п | Состав древостоев | Возраст, лет | Экспозиция | Снежный покров | |
|--------|---------------------------|--------------|--------------|----------------|-----------|
| | | | | мощность см | плотность |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 9Д 1Е + Ил | 21 | ровная | 57,5 | 0,260 |
| 2 | 8Д 2Я + Лп | 45 | » | 56,7 | 0,260 |
| 3 | 7Д 3Я + Лп | 55 | » | 57,9 | 0,254 |
| 4 | 7Д 3Я + Лп | 220 | » | 56,5 | 0,259 |
| 5 | чистая лещина | 12 | » | 59,0 | 0,263 |
| 6 | Поляна (контроль пп. 1-5) | | » | 59,9 | 0,268 |
| 7. | 7Д 2Я 1Лп | 220 | » | 56,5 | 0,251 |
| 8 | 7Д 2Лп 1Я + Б | 220 | северо-запад | 59,4 | 0,248 |
| 9 | 8Д 1Кл 1Лп+Я | 220 | северная | 60,0 | 0,248 |
| 10 | 10Д + Я | 220 | юго-восточ. | 53,1 | 0,248 |
| 11 | 10Д | 220 | южная | 48,0 | 0,251 |
| 12 | 8В 1Лп 1Кл | 100 | дно балки | 59,0 | 0259 |
| 13 | Поляна (контроль пп.7-12) | » | | 61,0 | 0,261 |
| 14 | 9Я 1Кл | 15 | ровная | 58,7 | 0,271 |
| 15 | 8Я 1Кл 1Лп | 25 | » | 57,0 | 0,264 |
| 16 | Поляна (контроль п.14-15) | » | » | 60,7 | 0,266 |

Таблица 22 Динамика влажности почв (в % от абсолютно сухой навески) на пробных площадях

| Участки | Глубина взятия образца | 5.11 | 5.12 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 20.4 | 5.5 | 20.5 | 5.6 | 5.7 | 20.7 | 5.8 | 5.9 | 5.10 |
|-------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Двойная подстилка | 1,5 | | 71 | 44 | 44 | 55 | 100 | 105 | 69 | 31 | 48 | 31,9 | 9,3 | 46 | 44 | 116 |
| | 10 | 33,3 | 25 | 23,7 | 31,4 | 33,4 | 27,4 | 29,9 | 33,3 | 17,6 | 17,1 | 24 | 14,6 | 9,5 | 14,6 | 21,8 |
| | 30 | 16,7 | 18,8 | 16,8 | 11,8 | 10,7 | 17,6 | 18,3 | 20 | 13,5 | 15,3 | 14,9 | 10,2 | 8,5 | 7,8 | 15,9 |
| | 50 | 14 | 11,4 | 14 | 7,5 | 9,2 | 17,6 | 21,2 | 15,7 | 20 | 19,2 | 10,8 | 17,2 | 23,2 | 6,9 | 19,9 |
| | 75 | 12,6 | 11,1 | 12,8 | 11,1 | 15,2 | 12,4 | 17 | 19,8 | 19,6 | 18,7 | 16,2 | 19,5 | 20,5 | 12,8 | 13,6 |
| | 100 | 11,1 | 8 | 12,5 | 10 | 15 | 11,1 | 15,8 | 20,3 | 12,9 | 11,1 | 15,6 | 7,9 | 10,7 | 12,9 | 6,4 |
| Без подстилки | 0 | | 25 | 39 | 64 | 39 | 84 | 42 | 28 | 33 | 37 | 47 | 7,8 | 12 | 12 | 33 |
| | 10 | 20,2 | 17,6 | 18 | 28,2 | 31,2 | 26,6 | 41,2 | 20,2 | 17,8 | 17,4 | 13,4 | 12,4 | 12,6 | 20,8 | 23,5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 30 | 14, 2 | 15,9 | 12,1 | 11,2 | 15,6 | 22 | 21,1 | 19,9 | 15,5 | 16,3 | 18,9 | 6,8 | 6,3 | 17,6 | 16,2 |
| | 50 | 10, 3 | 15 | 12,8 | 14,7 | 7,8 | 19 | 16,6 | 18,5 | 18,3 | 17,8 | 16 | 10,5 | 13,6 | 12,4 | 19,2 |
| | 75 | 9,3 | 13,7 | 12,7 | 8,3 | 10,9 | 16,9 | 18,3 | 17,1 | 16,7 | 15,7 | 14,5 | 17,4 | 14 | 12,1 | 10,7 |
| | 100 | 8,2 | 8 | 9 | 10 | 9,2 | 16,3 | 19,3 | 13,8 | 18,2 | 13,6 | 12,4 | 15 | 18,5 | 10,7 | 8,4 |
| КОНТ РОЛЬ | 0 | | 31 | 43 | 55 | 55 | 193 | 33 | 50 | 43 | 27 | 31 | 42 | 31 | 59 | 115 |
| | 10 | 26, 6 | 21,3 | 19,1 | 3 | 26 | 31,8 | 35 | 24,2 | 20,9 | 18 | 95 | 13,9 | 7,9 | 9,7 | 28,8 |
| | 30 | 12, 5 | 12,5 | 12,4 | 11,1 | 13,5 | 16,4 | 21,1 | 20,2 | 16 | 16,6 | 12,3 | 10,8 | 5,8 | 10,8 | 17,7 |
| | 50 | 10, 6 | 9,2 | 16,4 | 13,2 | 15 | 11,7 | 18,2 | 22,5 | 15,3 | 13,3 | 16,6 | 16,2 | 15,1 | 11,2 | 18,6 |
| | 75 | 12, 2 | 19 | 18,2 | 16,6 | 15,4 | 13,6 | 12,6 | 19 | 16,1 | 18,1 | 15,3 | 13,8 | 11,9 | 15,2 | 11,7 |
| | 100 | 13, 8 | 16 | 13,3 | 13,5 | 10,5 | 12,4 | 15,7 | 14,4 | 19,2 | 18,8 | 90 | 11 | 12,5 | 15,5 | 12 |

Таблица 23 Динамика запасов влаги (т/га) на пробных площадях

| Участки | Объем вес в г/см | Глубина, см | 5.1 1 | 5.1 2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 20. 4 | 5.5 | 20. 5 | 5.6 | 5.7 | 20. 7 | 5.8 | 5.9 | 5.1 0 | Средний годов ой запас, т/га |
|-------------------|------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------------|
| Двойная подстилка | 0,8 | 0-5 | 33, 3 | 28, 4 | 17, 6 | 17, 6 | 22 | 40 | 42 | 27, 6 | 12, 4 | 19, 2 | 12, 8 | 37, 2 | 18, 4 | 17, 6 | 47, 2 | 394 |
| | 1,2 | 5-10 | - | 15 | 14, 2 | 18, 8 | 20 | 16, 4 | 17, 9 | 20 | 10, 6 | 10, 3 | 14, 4 | 8,8 | 5,7 | 8,8 | 13, 2 | - |
| | 1,3 | 10-30 | 65 | 56, 9 | 52, 5 | 56, 2 | 57, 3 | 58, 5 | 62, 7 | 69, 3 | 40, 4 | 42, 1 | 50, 6 | 32, 2 | 23, 4 | 29, 1 | 49 | 497 |
| | 1,4 | 30-50 | 43 | 42, 3 | 43, 1 | 27 | 27, 9 | 49, 3 | 55, 3 | 50 | 46, 9 | 48, 3 | 36 | 38, 4 | 44, 4 | 20, 1 | 50, 1 | 414 |
| | 1,4 | 50-75 | 46, 6 | 39, 4 | 46, 9 | 32, 6 | 42, 7 | 52, 5 | 66, 9 | 62, 1 | 68, 3 | 66, 3 | 47, 3 | 64, 2 | 76, 5 | 34, 5 | 58, 6 | 537 |
| | 1,5 | 75-100 | 41, 6 | 35, 8 | 47, 4 | 39, 6 | 56, 6 | 44, 6 | 61, 5 | 75, 3 | 60, 9 | 55, 9 | 59, 6 | 51, 4 | 58, 5 | 48, 2 | 37, 5 | 516 |
| | | т/га | 23 25 | 213 8 | 22 17 | 19 18 | 22 65 | 26 13 | 30 59 | 30 48 | 24 05 | 24 21 | 22 07 | 23 22 | 22 69 | 15 83 | 25 56 | 235 8 |
| Без | 0,8 | 0-5 | 20, 2 | 10 | 15, 6 | 25, 6 | 15, 6 | 33, 6 | 16, 8 | 11, 6 | 13, 2 | 14, 8 | 18, 8 | 33, 2 | 4,8 | 13, 2 | | 286 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ПО ДС ТИ ЛК И | 1,2 | 5-10 | | 10, 6 | 10, 8 | 16, 9 | 18, 7 | 15, 9 | 24, 7 | 12, 1 | 10, 7 | 10, 4 | 8 | 7,4 | 7,6 | 12, 5 | 14, 1 | |
| | 1,3 | 10-30 | 44, 7 | 43, 6 | 39, 1 | 51, 2 | 60, 8 | 63, 2 | 80, 9 | 52 | 43, 3 | 43, 8 | 42 | 25 | 24, 7 | 50 | 51, 6 | 477 |
| | 1,4 | 30-50 | 34, 3 | 43, 3 | 34, 9 | 36, 2 | 30, 4 | 57, 4 | 52, 8 | 45, 3 | 47, 3 | 47, 7 | 48, 9 | 24, 2 | 28, 2 | 42 | 49, 6 | 414 |
| | 1,4 | 50-75 | 34, 3 | 50, 2 | 44, 6 | 35, 3 | 32, 7 | 62, 8 | 61, 1 | 62, 3 | 64, 3 | 58, 6 | 53, 4 | 48, 8 | 48, 3 | 42, 9 | 52, 3 | 499 |
| | 1,5 | 75-100 | 32, 8 | 40, 7 | 40, 7 | 34, 3 | 37, 7 | 62, 3 | 70, 5 | 64, 9 | 65, 4 | 54, 9 | 50, 4 | 60, 8 | 42, 2 | 42, 8 | 35, 8 | 493 |
| | | т/га | 16 63 | 198 4 | 18 57 | 19 95 | 19 59 | 29 52 | 30 68 | 24 82 | 24 12 | 23 02 | 22 15 | 19 74 | 15 56 | 19 50 | 21 65 | 216 9 |
| К ОН ТРО Л Ь | 0,8 | 0-5 | 26, 6 | 12, 4 | 13, 2 | 22 | 22 | 45, 2 | 13, 2 | 20 | 17, 2 | 10, 8 | 12, 4 | 16, 8 | 12, 4 | 24 | 46 | 312 |
| | 1,2 | 5-10 | 12, 7 | 12, 7 | 11, 5 | 18 | 15, 6 | 19, 1 | 21 | 14, 5 | 12, 6 | 10, 8 | 15, 7 | 8,4 | 4,7 | 5,8 | 17, 2 | |
| | 1,3 | 10-30 | 50, 8 | 43, 9 | 41 | 53, 4 | 51, 4 | 62, 7 | 72, 9 | 57, 7 | 48 | 45 | 28, 3 | 32, 2 | 17, 8 | 20, 6 | 60, 4 | 461 |
| | 1,4 | 30-50 | 32, 3 | 30, 4 | 40, 3 | 34 | 39 | 39, 3 | 55 | 59, 8 | 43, 8 | 42 | 40, 5 | 37, 8 | 29, 3 | 30, 1 | 50, 6 | 403 |
| | 1,4 | 50-75 | 39, 3 | 49, 4 | 60, 6 | 52, 2 | 53, 2 | 44, 3 | 53, 9 | 72, 6 | 55 | 55 | 55, 8 | 52, 5 | 47, 3 | 46, 2 | 53 | 557 |
| | 1,5 | 75-100 | 48, 7 | 65, 6 | 59, 1 | 56, 4 | 48, 6 | 48, 8 | 53, 3 | 62, 6 | 66, 2 | 69, 2 | 45, 6 | 46, 5 | 45, 8 | 57, 6 | 44, 4 | 546 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | т/га | 19 83 | 214 4 | 22 57 | 23 60 | 23 07 | 25 94 | 26 93 | 28 72 | 24 28 | 23 28 | 18 43 | 19 42 | 15 73 | 16 81 | 27 16 | 224 9 |
|--|--|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

Анализ влияния рубок ухода на проникновение осадков под полог древостоя (табл. 24).

Выявление изменения активной кислотности осадков проникающих сквозь кроны и стекающих по стволам (табл.25).

**Таблица 24 Проникновение осадков под полог дубового древостоя,
% к открытому месту (Молчанов, 1961)**

| Интенсивность рубки | Периоды после рубки, лет | | |
|---------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | до 2 | 3-4 | 5-6 |
| Контроль, сомкнутость 1,0 | 89 | 89 | 91 |
| Удалено 25 % запаса | 93 | 94 | 91 |
| Удалено 50 % запаса | 97 | 94 | 89 |
| Проголина | 100 | 100 | 100 |

Таблица 25 Актуальная кислотность осадков (Поздняков, 1983)

| Осадки | Лиственничник, | | | Сосняк | Березняк |
|----------------------------|----------------|-----|-----|--------|----------|
| | 50 | 100 | 130 | | |
| Проникновение сквозь кроны | 6,1 | 5,7 | 5,9 | 5,5 | 6,2 |
| Стекающие по стволам | 4,6 | 4,4 | 4,6 | 3,9 | 5,1 |

Контрольные вопросы:

1. В чем состоит экологическое значение влаги для леса?
2. Приведите примеры положительного и патологического влияния влаги на лес.
3. Каково положительное и отрицательное влияние снега на лес?
4. В чем заключается гидрологическая роль леса?
5. Назовите виды осадков и их количество в лесу по сравнению с открытым местом.

Лабораторная работа №6 Лес и ветер

Ветер оказывает физиологическое и физическое влияние на лес. С ним связаны существенные изменения климата: ветры с моря приносят влагу и, как правило, благоприятствуют произрастанию леса, сухие ветры из глубины континента чаще затрудняют его существование. Ветер способствует повышению транспирации древостоев, усилению испарения с почвы. Роль ветра в жизни леса в зависимости от его скорости может быть положительной и отрицательной.

В данной теме в первую очередь необходимо понять экологическую роль ветра, его положительное влияние на фотосинтез, на опыление цветков и на распространение семян, а также отрицательные влияния, которые проявляются не только в снижении фотосинтеза и усилении транспирации, но и может привести к патологическим явлениям. Необходимо знать об изменении формы ствола дерева, к которым приводят сильные постоянно дующие в одном направлении ветры, о влиянии породного состава, густоты и лесорастительных условий на процессы бурелома и ветровала. Необходимо усвоить пути повышения стойкости насаждений к патологическому влиянию ветра. Студенты должны знать трансформирующее влияние леса на ветер, которое зависит от лесоводственно-таксационных показателей древостоя, и знать ветроломную роль леса и ее практическое значение в защите лесными полосами полей, дорог и т.д.

Скорость ветра измеряется ручным индукционным анемометром АРИ-49, который измеряет усредненное значение скорости ветра от 2,0 до 30 м/с. Анемометр АРИ-49 рассчитан для работы в районах с умеренным климатом при температуре от—40 до +45°С и относительной влажности воздуха 80%. Предел допустимой погрешности не более $\pm 0,05$ м/с. Действие анемометра основано на измерении угловой скорости вращения трехчашечной вертушки методом электрического индукционного таксометра

Указания к работе 1. Вычисление скорости ветра внутри леса в 250 м от опушки на различных высотах (0,2 — 25,0 м) в чистых сосновых древостоях высотой 17 — 20 м и полнотой 0,6 — 1,0 по формуле Э. Н. Валендика (1964);

$$V = \left[2,22 \left(\frac{H}{2} \right) - 0,83 \left(\frac{H}{2} \right)^2 + 0,1 \left(\frac{H}{2} \right)^3 - 0,0029 \left(\frac{H}{2} \right)^4 \right] \times (0,076V_0 + 0,063),$$

где V — скорость ветра в древостое, но высотам над поверхностью почвы, м/сек; H — высота от уровня почвы, м; V_0 — скорость ветра на открытом пространстве вдали от леса на высоте 10 м над землей м/сек.

Таблица 26 Исходные данные скорости ветра по вариантам

| Варианты | V_0 м/сек | Вариант | V_0 м/сек | Вариант | V_0 м/сек |
|----------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 5,0 | 13 | 11,0 | 25 | 14,2 |
| 2 | 5,5 | 14 | 11,5 | 26 | 14,5 |
| 3 | 6,0 | 15 | 12,0 | 27 | 15,0 |
| 4 | 6,5 | 16 | 12,5 | 28 | 15,5 |
| 5 | 7,0 | 17 | 13,0 | 29 | 15,6 |
| 6 | 7,5 | 18 | 13,5 | 30 | 15,7 |
| 7 | 8,0 | 19 | 13,6 | 31 | 16,0 |
| 8 | 8,5 | 20 | 13,7 | 32 | 16,5 |
| 9 | 9,0 | 21 | 13,8 | 33 | 17,0 |
| 10 | 9,5 | 22 | 13,9 | 34 | 17,5 |
| 11 | 10,0 | 23 | 14,0 | 35 | 18,0 |
| 12 | 10,5 | 24 | 14,1 | 36 | 18,5 |

По результатам вычислений разработать график изменения скорости ветра в зависимости от высоты.

Выясните влияние формы и полноты древостоя на скорость ветра в лесу (табл. 27). Сделайте выводы.

Проследите изменение скорости ветра в зависимости от расстояния до леса (табл. 28). Вычертите график. Сделайте выводы.

Таблица 27 Скорость ветра в сосновых древостоях Орехово-Зуевского лесничества Московской обл., % скорости на открытом месте (Молчанов, 1961)

| Древостой | Скорость ветра на открытом месте, м/с |
|-----------|---------------------------------------|
|-----------|---------------------------------------|

| | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1,2 | 2,2 | 2,7 | 3,5 | 5,2 | 6,2 | 7,0 |
| 10 С, 150 лет, P = 1,0 | 0 | 2 | 4 | 8 | 15 | 17 | 19 |
| 2 ярус еловый, густой 10 С, 65 лет, P = 0,9 | 8 | 10 | 12 | 17 | 28 | 33 | 46 |
| 10 С; 65 лет, P = 0,5 | 12 | 18 | 20 | 29 | 41 | 61 | — |

Таблица 28 Скорость ветра (м/с) в поле и в спелом сосновом лесу высотой 10 м и полнотой 0,9

| Скорость ветра в поле | Расстояние от опушки, м | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 50 | 100 | 150 | 200 | 300 | 500 |
| 2,1 | 0,8 | 1,2 | 1,6 | 1,8 | 20 | 2,0 |
| 3,5 | 1,0 | 1,7 | 2,1 | 2,8 | 3,3 | 3,5 |
| 6,2 | 2,1 | 3,2 | 5,7 | 6,0 | 6,1 | 6,2 |

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается экологическая роль ветра?
2. Приведите примеры положительного и отрицательного влияния ветра на лес.
3. Какие древесные породы и в каких условиях чаще всего подвергаются ветровалу?
4. Как влияет лес на ветер на территории своего произрастания и за ее пределами?

Лабораторная работа №7 Лес и тепло

Тепло как экологический фактор обуславливает активность физиологических процессов, и поэтому произрастание и распространение растительности находятся в прямой зависимости от этого фактора. Основным источником тепла на земле, как и света, является солнечная радиация.

Для характеристики той или иной местности при лесоводственной оценке недостаточно знать только средние показатели температуры воздуха за год. Необходимо учитывать

особенности теплового режима вегетационного периода, т. е. периода с числом суток, когда среднесуточная температура воздуха достигает $+10^{\circ}\text{C}$, а почвы -5°C (для древесных пород — число суток со средними температурами воздуха более -5°C), причем не только знать сумму температур, необходимую для роста растений, но и насколько эффективно эта сумма может быть использована лесом.

Степень потребности различных древесных пород в тепле определяется температурным режимом района их произрастания. Объективным показателем степени теплолюбия, холодостойкости, зимостойкости и морозостойкости древесной породы является область ее естественного распространения (ареал). Для определенных фаз развития растений (прорастания семян, цветения, созревания плодов, роста молодого растения, для растений старших возрастов) нужен различный термический режим. Необходимо также знать влияние на лес низких температур воздуха и почвы, вызывающих побивание заморозками листьев, побегов и цветков, образование морозобойных трещин, отлупов, вымерзание растений, выжимание из почвы молодых растений, знать типы заморозков и меры борьбы с ними, а также классификацию древесных пород по их чувствительности к заморозкам.

Вред от высоких температур может быть как от непосредственного их влияния (опал корневой шейки, ожог коры ствола и листьев), так и от нарушения обмена, вызванного интенсивной транспирацией и обезвоживанием деревьев. Нужно представлять эти повреждения и знать меры борьбы с ними. Температуру воздуха обычно измеряют на высоте 2 м над поверхностью подстилки спиртовым термометром или психрометрами. Измерения температуры воздуха для сравнения выполняют параллельно в двух местах: в лесу и на открытом участке. Разрыв в измерениях на 20—30 мин. не сказывается на результатах. При измерении температуры в любой точке важно соблюдать условие, чтобы термометр находился в тени, на расстоянии не менее 2 высот от стены вглубь леса и чтобы термометр успел принять температуру окружающей среды, для чего его надо держать в каждой позиции не менее 6 мин.

Важна для древесных растений не только температура воздуха, но и температура почвы. Для почвенных измерений используют комплект термометров Савинова, термометры— щупы АМ-6. Почвенный термометр-щуп «АМ-6» предназначен для измерения

температуры от 3 до 30 см в пределах от 0 до $-f-60^{\circ}\text{C}$. Определение температуры почвы производится жидкостным толуоловым термометром, помещенным в специальную оправу, которая погружается на заданную глубину в почву. Отсчет температуры по термометру производится через продольный вырез в верхней части оправы, закрытой оргстеклом. Для отсчета глубины погружения прибора в почву на обратной стороне оправы через каждый сантиметр нанесены деления. Отметка нуля глубины наносится на 15 мм ниже верхнего торца наконечника. Время выдержки в почве не менее 5 мин.

При выполнении лабораторной работы студенты должны обратить внимание на разницу между температурой воздуха и почвы в лесу и в открытом пространстве.

Указания к выполнению:

1. Вычертить графики отклонения среднемесячных температур в течение года под пологом трех древостоев по сравнению с температурой воздуха открытого пространства по данным таблицы 29.

Знак + или — показывает, на сколько температура под пологом древостоя выше или ниже средней температуры воздуха на открытом пространстве в этом месяце.

Сделайте анализ отклонения средних температур воздуха под каждым древостоем и укажите, под пологом какого древостоя летом наиболее низкая температура, наиболее высокая. Чем это объяснить?

2. Построить графики поступления солнечной радиации на склон определенной экспозиции и сравнить ее с поступлением на горизонтальную поверхность (табл. 30). Сделайте выводы.

3. Пользуясь таблицей 31, вычислить разницу между максимальной и минимальной средней температурой воздуха на разных высотах дубового насаждения. Полученные данные выразить графически и сделать выводы.

4. Проследите изменение температуры под пологом насаждений в связи с рубками ухода разной интенсивности (табл. 32, 33).

5. Анализируя таблицу 34 выясните роль лесной подстилки в изменении температурного режима почв. Сделайте выводы.

Таблица 29 Температурный режим в различных древостоях

| Месяц | Отклонения от температуры открытого пространства в древостоях °С | | |
|----------|---|----------|--------|
| | дубовом | сосновом | еловом |
| Январь | +0,10 | +0,15 | +0,30 |
| Февраль | 0,00 | 0,00 | +0,05 |
| Март | +0,15 | 0,00 | +0,10 |
| Апрель | +0,10 | +0,10 | +0,15 |
| Май | -0,10 | -0,10 | -0,20 |
| Июнь | -0,40 | -0,20 | -0,25 |
| Июль | -0,50 | -0,20 | -0,30 |
| Август | -0,35 | -0,20 | -0,25 |
| Сентябрь | -0,30 | -0,10 | -0,25 |
| Октябрь | -0,05 | -0,05 | -0,05 |
| Ноябрь | -0,05 | 0,00 | 0,00 |
| Декабрь | +0,10 | +0,15 | +0,20 |

Таблица 30 Суточные суммы радиации (в ккал/см²) для среднего дня в Теллермановском лесничестве (по А.А. Молчанову, 1964)

| № № п/п | Виды поверхн ости | Месяцы года | | | | | | | | | | | |
|---------|------------------------------|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|-----|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 1 | Горизон тальная поверх ность | 20 | 41 | 105 | 196 | 278 | 317 | 267 | 220 | 160 | 79 | 25 | 15 |
| 2 | Южный склон 30 ⁰ | 57 | 93 | 163 | 251 | 307 | 330 | 285 | 260 | 230 | 149 | 61 | 46 |
| 3 | Западны й склон | 18 | 41 | 94 | 179 | 247 | 287 | 240 | 203 | 151 | 75 | 24 | 14 |
| 4 | Восточн ый склон | 20 | 40 | 90 | 173 | 240 | 280 | 237 | 195 | 146 | 74 | 22 | 16 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|---|---|---|----|----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|
| 5 | Северный склон | - | - | - | 11 | 85 | 170 | 220 | 180 | 121 | 48 | - | - |
|---|----------------|---|---|---|----|----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|

Таблица 31 Изменения температуры воздуха в августе в связи с рубками ухода в культурах сосны 18 лет (по П.П. Изюмскому, 1969)

| № | Интенсивность изреживания | На поверхности почвы | На высоте 1,5 м | На глубине 0,1-0,15 м |
|----|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|
| 1. | 0 (контроль) | 22,7 | 29,8 | 16,6 |
| 2. | 24 | 28,0 | 30,9 | 16,9 |
| 3. | 31 | 29,2 | 31,8 | 17,2 |
| 4. | Поляна | 47,8 | 35,5 | 18,1 |

Таблица 32 Температура воздуха на разных высотах в 27-летнем дубовом насаждении высотой 9,2 м (по А. А. Молчанову, 1961)

| | Температура | Высота, м | Месяцы года | | | | |
|----|--------------|-----------|-------------|------|------|------|------|
| | | | V | VI | VII | VIII | IX |
| 1 | Средняя | 0,00 | 15,5 | 17,6 | 21,2 | 17,9 | 10,2 |
| 2 | » | 0,05 | 16,5 | 18,3 | 22,1 | 18,9 | 10,0 |
| 3 | » | 1,83 | 16,7 | 18,7 | 22,5 | 19,2 | 9,9 |
| 4 | » | 4,00 | 16,9 | 18,9 | 22,8 | 19,4 | 10,1 |
| 5 | » | 9,10 | 17,0 | 20,2 | 23,8 | 19,5 | 10,2 |
| 6 | » | 11,20 | 16,9 | 19,2 | 23,6 | 19,7 | 10,5 |
| 7 | Максимальная | 0,00 | 31,1 | 27,1 | 31,6 | 30,5 | 19,9 |
| 8 | » | 0,05 | 32,1 | 29,0 | 35,0 | 33,0 | 24,1 |
| 9 | » | 1,83 | 30,5 | 29,7 | 33,6 | 32,6 | 22,0 |
| 10 | » | 4,00 | 30,0 | 29,6 | 33,0 | 32,5 | 22,0 |
| 11 | » | 9,10 | 32,2 | 38,0 | 40,3 | 39,3 | 26,3 |
| 12 | » | 11,20 | 20,0 | 30,9 | 33,4 | 33,5 | 22,4 |
| 13 | Минимальная | 0,00 | 0,5 | 1,6 | 10,1 | 5,7 | 0,8 |
| 14 | » | 0,05 | -1,0 | 0,0 | 9,5 | 5,5 | -1,4 |
| 15 | » | 1,83 | -2,1 | -0,8 | 8,7 | 4,4 | -2,5 |
| 16 | » | 4,00 | -1,9 | -0,5 | 9,5 | 4,9 | -1,9 |
| 17 | » | 9,10 | -2,0 | -2,5 | 7,9 | 3,9 | -2,6 |
| 18 | » | 11,20 | -1,4 | 0,5 | 9,5 | 6,0 | 0,1 |

Таблица 33 Температурный режим почв на пробных площадях (С°)

| Участки | Глуб. измер | Дата взятия образца | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------------------|----------|------|------|------|-----|------|-----|----------|----------|----------|----------|------|----------|-----------|
| | | 5.1 1 | 5.1 2 | 5.1 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 20.4 | 5.5 | 20. 5 | 5.6 | 5.7 | 5.8 | 5.9 | 5.1 0 | 20.1 0 |
| Двойная подстилка | 0 | -0,4 | 0,2 | -3,8 | -3,4 | -1,6 | 0,2 | 2,2 | | | | | | | | |
| | 10 | -0,1 | 1,5 | -1,2 | -1,3 | -0,6 | 0,1 | 1,1 | 8,4 | 13, 4 | 14, 9 | 17 | 17, 4 | 15 | 8,3 | 0,6 |
| | 30 | 0,2 | 2 | -0,4 | -0,5 | -0,3 | 0,3 | 1,1 | 7,9 | 11, 4 | 13, 1 | 15, 4 | 16, 4 | 13,4 | 8,3 | 3,3 |
| | 50 | 1,6 | 2,4 | 0,2 | -0,1 | -0,1 | 0,5 | 1,5 | 7 | 9,8 | 11, 5 | 14, 2 | 15, 7 | 15 | 8,4 | 4,8 |
| | 75 | 2,6 | 2,7 | 0,8 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 1,5 | 6,5 | 7,9 | 10, 7 | 13, 5 | 14, 9 | 14,2 | 8,9 | 5,6 |
| | 100 | 3,5 | 3 | 1,6 | 0,5 | 0,3 | 0,9 | - | 5,7 | 7,2 | 9,9 | 13, 2 | 14, 2 | 12,8 | 9,5 | 5,8 |
| Без подстилки | 0 | -0,4 | 0,1 | -3,8 | -3,4 | -1,6 | 0,1 | 2,2 | | | | | | | | |
| | 10 | 0,1 | 0,7 | -1,8 | -1,4 | -0,8 | 0,1 | 1,3 | 8,9 | 12, | 14, | 17, | 18, | 15,3 | 7,8 | 2,9 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----|------|-----|------|------|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|
| | | | | | | | | | | 1 | 4 | 3 | 4 | | | |
| | 30 | 0,6 | 1,1 | -0,6 | -0,8 | -0,5 | 0,2 | 1 | 8,9 | 12,5 | 14,2 | 15,7 | 17,3 | 14,3 | 7,8 | 3,8 |
| | 50 | 1,2 | 1,6 | 0 | -0,4 | -0,2 | 0,5 | 1,2 | 7 | 10,7 | 13,1 | 14,8 | 16,2 | 15,2 | 7,8 | 4,8 |
| | 75 | 2,3 | 2 | 0,6 | 0 | -0,1 | 0,7 | 1,4 | 6,4 | 9,5 | 12,2 | 13,7 | 15,4 | 15,1 | 8,2 | 5 |
| | 100 | 3,4 | 2,8 | 1,1 | 0,4 | 0 | 1,1 | 1,7 | 5,4 | 8,0 | 11,0 | 13 | 15 | 13,3 | 8,7 | 6,2 |
| КОН ТРОЛЬ | 0 | -0,3 | 0 | -3,8 | -2 | -1,6 | 0,2 | 2,2 | | | | | | | | |
| | 10 | 0 | 0,9 | -0,4 | -1,2 | -0,8 | 0,1 | 0,1 | 8,5 | 11,3 | 14,6 | 18,1 | 17,6 | 15,1 | 8,2 | 4,7 |
| | 30 | 1,4 | 1,4 | 0 | -0,4 | -0,4 | 0,2 | 0,8 | 7,7 | 10,6 | 13,9 | 15,9 | 16,7 | 14,2 | 8,2 | 5,4 |
| | 50 | 2,4 | 2 | 0,6 | -0,2 | -0,25 | 0,5 | 1 | 6,8 | 9,8 | 12,4 | 16 | 15,2 | 15,2 | 8,2 | 6,1 |
| | 75 | 2,8 | 2,2 | 1,0 | 0,2 | -0,1 | 0,9 | 1,6 | 5,4 | 9,9 | 11,5 | 13,0 | 15,3 | 14,8 | 8,5 | 6,6 |
| | 100 | 3,1 | 2,8 | 1,4 | 0,6 | 0,2 | 1,2 | 1,7 | 4,6 | 7,9 | 10,2 | 12,2 | 14,8 | 13,6 | 9,2 | 7,2 |

Таблица 34 Изменения температуры воздуха на высоте 5 см в связи с рубками ухода в культурах дуба 18 лет (по П. П. Изюмскому, 1969)

| №№ п/п | Степень изреживания, % по запасу | Температура, град. | | | | |
|------------------------------|--|--------------------------|----------------------------|--------------------|--------------|-------------|
| | | средн. днем с 7до18ч. | средн. ночью с19до6ч | средн. за сутки | максимальная | минимальная |
| 1. По наблюдениям в августе | | | | | | |
| 1. | (контроль) | 22,0 | 12,8 | 17,4 | 26,9 | 11,1 |
| 2. | 20 | 23,2 | 13,0 | 18,1 | 29,8 | 11,0 |
| 3. | 31 | 23,1 | 11,8 | 17,4 | 29,0 | 10,1 |
| 4. | Поляна | 24,6 | 11,8 | 18,2 | 31,8 | 9,5 |
| 2. По наблюдениям в сентябре | | | | | | |
| 5. | 0 (контроль) | 12,1 | 7,5 | 9,8 | 17,0 | 5,3 |
| 6. | 0 (контроль с подлеском) | 8,9 | 7,5 | 8,1 | 11,2 | 4,7 |
| 7. | 0 (контроль с вырубленным подлеском) | 11,1 | 9,1 | 10,1 | 35,2 | 6,4 |
| 8. | 20 | 12,8 | 7,9 | 10,3 | 18,9 | 6,0 |
| 9. | 31 | 12,2 | 7,8 | 10,0 | 15,3 | 6,0 |
| 10 | Поляна | 12,6 | 9,9 | 11,2 | 16,5 | 7,5 |

Контрольные вопросы:

1. В чем состоит экологическое значение тепла в жизни леса?
2. Как разделяют древесные породы по их требовательности к теплу?
3. Как влияют на древесные растения крайние низкие и крайние высокие температуры и в чем проявляются эти влияния? Методы защиты древесных растений от крайних температур.
4. Как влияет лес на температурный режим почвы и окружающей среды?
5. В каких условиях наблюдаются выжимание морозом молодых растений? Объясните физический смысл этого явления.

Лабораторная работа № 8 Лес и почва

Почва является одним из ведущих экологических факторов в жизни леса. Почвенным факторам принадлежит ведущая роль в формировании определенных типов лесных биогеоценозов в пределах однородного климатического района. Значение почвы определяется, во-первых, тем, что она представляет собой опорный субстрат для насаждений, и во-вторых, тем, что из нее насаждение получает необходимые для жизни минеральные вещества и воду, составляющие наряду с продуктами фотосинтеза основу для построения тела растения. Конкретные особенности взаимодействия в системе «лес-почва» могут быть представлены с 2-х позиций: 1) изменение состава, продуктивности, возобновительных процессов насаждений в зависимости от почвенных условий; 2) генезиса почв в разных типах леса.

Следует учитывать свойственную насаждениям способность поддерживать на протяжении долгих лет относительно устойчивое плодородие почвы в лесу и быстрое падение плодородия лесной почвы при сельскохозяйственном пользовании. Необходимо усвоить требовательность отдельных древесных пород к питательным веществам и потребность в них для нормальной жизнедеятельности. При изучении данной темы не который является «естественным» удобрением, содержащим необходимые для растений элементы питания. Для учета качества почв, отличающихся плодородием, проводят бонитировку почв. Бонитировка почв является основой для решения важнейшего лесоводственного вопроса — степени соот-

ветствия биологии произрастающих древесных пород почвенно-грунтовым условиям.

Указания к выполнению: 1. Вычислите количество зольных элементов в лесном опаде в различных типах леса (табл. 35—37). Сделайте выводы.

2. Проследите изменение таксационных показателей культур сосны обыкновенной в зависимости от почвенных условий (табл. 38). Сделайте выводы.

3. Начертите график влияния класса бонитета почв на продуктивность насаждений (табл. 39).

4. Проанализируйте влияние почвенных условий на класс бонитета различных насаждений (табл. 40).

5. Для указанных в таблице 41 подтипов почв подберите наиболее оптимальный на ваш взгляд состав насаждений

Таблица 35 Годичное поступление опада в различных типах леса (в кг на га) по Шакирову, 1964

| Тип леса | Всего | В том числе | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|-------------|--------|--------|--------|--------|------|------------------|-------|---------------------------|
| | | Хвоя | | Листья | | | | Трава | | Ветви, шишки, чешуя |
| | | ель | сосна | дуб | липа | береза | клен | надзем. часть | корни | |
| Раифская лесная дача | | | | | | | | | | |
| Ельник липовый | 3841,1 | 2704,6 | - | - | 250,7 | - | - | 139,8 | 231,6 | 514,4 |
| Сосняк липовый | 4510,8 | 323,6 | 2889,2 | - | 318,6 | - | | 289,5 | 366 | 323,9 |
| Березняк снытьевый | 3292,9 | 17,6 | - | - | 158 | 1734,7 | 75,8 | 480,2 | 577,3 | 239,3 |
| Липняк | 4054,6 | 28,9 | - | 108,9 | 1992,6 | 138,5 | 58,4 | 635,5 | 870 | 224,8 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| снытьевый | | | | | | | | | | |
| Арское лесничество | | | | | | | | | | |
| Ельник липовый | 4135,1 | 2669,3 | - | - | 450,6 | - | - | 256,9 | 350,9 | 407,3 |
| Сосняк липовый | 4400,3 | 293,7 | 2566,1 | - | 488,3 | - | - | 363,4 | 419,4 | 269,4 |
| Березняк снытьевый | 2941,3 | 107,5 | - | - | 137,6 | 1555,5 | 68,6 | 421,6 | 510,8 | 139,7 |
| Дубняк клен.-лип. | 4056,9 | 77,7 | - | 2481,8 | 233,7 | - | 201,1 | 429,8 | 514,9 | 117,9 |
| Липняк снытьевый | 3748 | 38,3 | - | - | 1913,9 | 161,3 | 91,4 | 561,1 | 797,8 | 184,2 |

Таблица 36 Содержание зольных элементов и азота в свежесопавших хвое, листьях различных древесных пород и в опаде травянистой растительности (в % на 100 г сухого вещества)

| Древесные породы | Что анализируется | Зола чистая | В том числе | | | | | | | | Азот |
|----------------------|-------------------|-------------|------------------|--------------------------------|------------------|------|------|------|------------------|-------------------------------|------|
| | | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | FeO ₃ | CaO | MnO | MgO | K ₂ O | P ₂ O ₅ | |
| Раифская лесная дача | | | | | | | | | | | |
| Ель | хвоя | 5,52 | 1,72 | 0,28 | 0,03 | 1,4 | 0,17 | 0,12 | 0,9 | 0,49 | 1,13 |
| Сосна | „ | 2,18 | 0,38 | 0,23 | 0,02 | 0,45 | 0,18 | 0,08 | 0,44 | 0,26 | 1,04 |
| Береза | листья | 5,13 | 0,56 | 0,33 | 0,03 | 1,63 | 0,86 | 0,16 | 0,8 | 0,28 | 1,43 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Липа | „ | 7,12 | 0,63 | 0,16 | 0,04 | 2,74 | 0,78 | 0,15 | 1,58 | 0,42 | 2,04 |
| Клен | „ | 803 | 1,52 | 0,13 | 0,03 | 3,56 | 0,84 | 0,1 | 1,28 | 0,64 | 1,78 |
| Травяная растительность | надзем. часть | 10,69 | 1,07 | 0,56 | 0,08 | 3,61 | 1,11 | 0,28 | 2,68 | 0,71 | 2,42 |
| | корни | 4,41 | 0,23 | 0,42 | 0,03 | 1,38 | 0,48 | 0,04 | 0,98 | 0,59 | 1,2 |
| Арское лесничество | | | | | | | | | | | |
| Ель | хвоя | 6,42 | 1,91 | 0,51 | 0,05 | 2,02 | 0,54 | 0,16 | 0,56 | 0,44 | 1,19 |
| Сосна | „ | 2,85 | 0,35 | 0,32 | 0,04 | 0,76 | 0,29 | 0,1 | 0,56 | 0,26 | 1,06 |
| Береза | листья | 5,81 | 0,61 | 0,41 | 0,05 | 2,11 | 1,04 | 0,13 | 0,64 | 0,46 | 1,48 |
| Дуб | „ | 6,64 | 1,18 | 0,43 | 0,05 | 2,58 | 0,68 | 0,26 | 0,58 | 0,48 | 2,18 |
| Липа | „ | 8,69 | 0,74 | 0,36 | 0,06 | 3,78 | 0,79 | 0,18 | 1,42 | 0,54 | 2,36 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Клен | „ | 8,96 | 1,41 | 0,64 | 0,06 | 4,01 | 0,96 | 0,1 | 0,85 | 0,71 | 1,83 |
| Травянистая растительность | надзем. часть | 10,01 | 0,84 | 0,73 | 0,09 | 4,16 | 1,08 | 0,26 | 1,81 | 0,69 | 2,54 |
| | корни | 4,38 | 0,22 | 0,58 | 0,04 | 1,41 | 0,53 | 0,08 | 0,83 | 0,51 | 1,25 |

Таблица 37 Содержание зольных элементов и азота в свежесрубленных мелких (диаметром 3 мм) ветвях различных древесных пород (в % на 100 г сухого вещества) по Шакирову, 1964

| Древесные породы | Зола чистая | в том числе | | | | | | | | |
|----------------------|----------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------------------|-------------------------------|------|
| | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MnO | MnO | K ₂ O | P ₂ O ₅ | N |
| Раифская лесная дача | | | | | | | | | | |
| Ель | 2,86 | 0,58 | 0,15 | 0,02 | 0,65 | 0,21 | 0,05 | 0,3 | 0,1 | 0,42 |
| Сосна | 1,32 | 0,25 | 0,18 | 0,01 | 0,9 | 0,08 | 0,02 | 0,14 | 0,07 | 0,51 |
| Береза | 2,21 | 0,13 | 0,32 | 0,02 | 0,9 | 0,38 | 0,04 | 0,23 | 0,11 | 0,58 |
| Липа | 3,76 | 0,33 | 0,25 | 0,01 | 1,65 | 0,38 | 0,03 | 0,53 | 0,24 | 0,65 |
| Арское лесничество | | | | | | | | | | |
| Ель | 2,9 | 0,81 | 0,2 | 0,03 | 0,98 | 0,34 | 0,06 | 0,23 | 0,11 | 0,46 |
| Сосна | 1,49 | 0,28 | 0,2 | 0,02 | 0,49 | 0,1 | 0,04 | 0,15 | 0,09 | 0,51 |
| Береза | 2,46 | 0,21 | 0,38 | 0,03 | 0,91 | 0,33 | 0,05 | 0,26 | 0,13 | 0,55 |
| Дуб | 3,18 | 0,61 | 0,41 | 0,08 | 1,16 | 0,19 | 0,14 | 0,3 | 0,23 | 0,64 |
| Липа | 4,12 | 0,33 | 0,39 | 0,08 | 1,58 | 0,45 | 0,07 | 0,51 | 0,28 | 0,74 |

Таблица 38 Средние таксационные показатели культур сосны по подтипам почв

| Подтипы почв | Количество состава | Средние таксационные показатели | | |
|-----------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------|---------|
| | | Класс бонитета | Прирост по запасу | Полнота |
| Чернозем оподзоленный | 3 | 1a,74 | 5,11 | 0,80 |
| Чернозем выщелоченный | 4 | 1a,20 | 6,71 | 0,96 |
| Темно-серая лесная | 5 | 1a,11 | 6,24 | 0,82 |
| Серая лесная | 5 | 1a,19 | 6,07 | 0,79 |
| Серая лесная глеевая | 1 | 1,00 | 3,67 | 0,60 |
| Поименно-аллювиальные | 1 | 1,00 | 4,93 | 0,77 |

Таблица 39 Продуктивность насаждений и класс бонитета почв

| Класс бонитета | Средние запасы спелых древостоев, м ³ /га | | | | |
|----------------|--|------|-----|--------|-------|
| | сосна | липа | дуб | береза | осина |
| I | | 441 | 275 | 300 | |
| II | | 386 | 258 | 310 | |
| III | 430 | 377 | 228 | 260 | 375 |
| IV | 360 | 282 | 197 | 226 | 273 |
| V | 410 | 256 | 170 | 208 | 241 |

Таблица 40 Распределение преобладающих пород по категориям производительности почв и классам бонитета

| Преобладающие породы | Категория производительности почв | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|---------|---------|------------|--------|--------|-----------------------|
| | высшая | высокая | средняя | пониженная | низкая | низшая | условно-лесопригодная |
| Сосна | 1а,90 | 1 | 1,22 | 1,29 | 1,28 | - | - |
| Лиственница | 1,28 | 1,28 | 1,22 | - | - | - | - |
| Ель, пихта | 1а,9 | 1,21 | 11 | - | - | - | - |
| Дуб | 11,7 | 11,64 | 11,67 | 11,23 | 11,01 | 11,12 | 11,41 |
| Липа | 11,35 | 11,45 | 11,07 | 11,29 | 11,23 | - | - |
| Клен | 11,93 | 11,7 | 11,62 | 111 | 11,93 | 111,11 | 111,33 |
| Береза | 1,12 | 1,11 | 1,41 | 1,58 | 1,91 | 11 | 11,43 |
| Ольха (ч) | - | - | - | 1,2 | 1,97 | 11,7 | 11,9 |
| Ива (к) | - | - | - | 11,92 | 111,1 | - | 111,8 |
| Осина | 1,76 | 1,39 | 1,67 | 1,78 | 1,23 | 11,63 | - |
| Тополь | 111 | - | - | 111 | - | - | - |
| Средний класс бонитета | 11,03 | 1,89 | 1,99 | 11,25 | 1,97 | 11,16 | 111,53 |

**Подтипы и разновидности лесопокровных почв
Самарской области**

Разновидности почв

1. Дерновосреднеподзолистые песчаные сырые.
2. Дерновосреднеподзолистые супесчаные влажные.
3. Дерновосреднеподзолистые супесчаные свежие.
4. Светло-серые лесные супесчаные влажные.
5. Светло-серые лесные супесчаные свежие.
6. Светло-серые лесные легкосуглистые влажные.
7. Светло-серые лесные легкосуглистые свежие.
8. Светло-серые лесные тяжелосуглистые влажные.
9. Светло-серые лесные тяжелосуглистые свежие.
10. Серые лесные супесчаные свежие.
11. Серые лесные легкосуглистые.
12. Серые лесные среднесуглистые.
13. Серые лесные тяжелосуглистые.
14. Серые лесные глинистые.
15. Серые лесные легкосуглистые.
16. Серые лесные коричневоцветные тяжелосуглистые.
17. Серые лесные коричневоцветные легкоглинистые.
18. Темно-серая лесная супесчаная.
19. Темно-серая легкосуглистая.
20. Темно-серая лесная среднесуглистая.
21. Темно-серая лесная тяжелосуглистая.
22. Темно-серая лесная легкоглинистая.
23. Чернозем оподзоленный супесчаный.
24. Чернозем оподзоленный среднесуглистый.
25. Чернозем оподзоленный тяжелосуглистый.
26. Чернозем оподзоленный легкосуглистый.
27. Чернозем выщелоченный мощный.
28. Чернозем выщелоченный среднемоощный.
29. Чернозем типичный.

30. Чернозем обыкновенный.
31. Чернозем обыкновенный солонцеватый.
32. Лугово-черноземная.
33. Лугово-торфяно-болотная.
34. Аллювиально-луговая.
35. Поименно-луговая остепняющаяся.
36. Недоразвитая с выходом коренных горных пород.
37. Горно-подзолистая.
38. Горно-лесная.
39. Горно-луговая.
40. Горно тундровая.

Контрольные вопросы:

1. Что такое трофность почвы и как относятся к ней отдельные древесные породы?
2. Типы лесной подстилки.
3. Как влияют отдельные древесные породы и кустарники на плодородие почвы?
4. Методы повышения плодородия лесных почв.
5. Какое значение в жизни леса имеют почвенные микроорганизмы?

Лабораторная работа № 9 Лесная типология

Тип леса — участок леса или их совокупность, характеризующиеся общим типом лесорастительных условий, одинаковым составом древесных пород, количеством ярусов, аналогичной фауной, требующие одних и тех же лесохозяйственных мероприятий при равных экономических условиях.

Тип лесорастительных условий — это совокупность однородных лесорастительных условий на покрытых и не покрытых лесом участках.

Указания к выполнению

- 1) Изучить типы леса по классификации В.Н. Сукачева
- 2) Изучить типы леса по классификации Алексева-Погребняка
- 3) Изучить динамическую типологию леса
- 4) Изучить типы вырубок.

В основу типов леса В.Н. Сукачева положены растительные ассоциации, в дальнейшем — все компоненты леса и взаимосвязь их между собой и лесорастительными условиями, а все разнообразие выделенных типов леса расположены в систему экологофитоценотипических рядов. Он предложил систему экологофитоценотипических рядов для сосняков и ельников и обобщенную схему эдафофитоценотипических ареалов

В основу классификации Алексеева-Погребняка положены экологические условия — богатство почвы (трофность) и ее увлажнение. Все разнообразие выделенных типов леса П.С. Потребняка разместил в эдафической сетке. Под типом условий произрастания он понимал «участки территории, имеющие однородный лесорастительный эффект, т.е. однородный комплекс действующих на растительность природных факторов» (климатических, гидрологических).

В связи с тем, что объектом типологического изучения и лесохозяйственной практики все чаще становятся не только девственные леса, но и леса сильно измененные рубками или другим способом, появилась динамическая типология. Динамическая типология рассматривает типы леса не только в пространстве, но и во времени, как определенный ряд лесных сочетаний, развивающихся естественными путями в данных условиях местопроизрастания. Тип вырубки по И.С. Мелехову - основная классификационная единица лесорастительных условий в пространстве и во времени применительно к сплошным рубкам. Тип вырубки объединяет участки сплошной рубки, однородные по комплексу лесорастительных условий, характеризующихся определенным напочвенным покровом, микроклиматическим, почвенно-гидрологическим и микробиологическим режимом, определяющим общие тенденции изменения лесорастительных условий и лесовосстановительного процесса. Тип вырубки связан с характером леса до рубки, с эксплуатационными особенностями самой рубки и происходящими после нее изменениями.

В итоге изучения данной темы студенты должны представлять себе классификацию типов леса по В.Н. Сукачеву, по Алексею-Погребняку, генетическую классификацию типов леса по Б.П. Колесникову, типы вырубок по И.С.Мелехову, уметь записать тот или иной тип установленным выражением.

Студенты выполняют лабораторную работу, которая включает:

1. Начертите по памяти эколого-фитоценологическую систему рядов В. Н. Сукачева, напишите около осей, что происходит при удалении от центра по вертикальной оси вверх, что происходит при движении вправо, влево.

2. Начертите эдафическую сетку П.С. Погребняка с пояснением словами буквенных и цифровых обозначений сетки. В каждой клетке эдафической сетки напишите сокращенный индекс типа лесорастительных условий по трофности и влажности почв. В какие клетки могут быть вписаны типы леса по классификации В.Н. Сукачева? Запишите их в клетки сокращенными названиями.

3. Охарактеризуйте классификационные единицы леса и лесорастительных условий по Б.П. Колесникову.

4. Начертите графическую схему, характеризующую зависимость между исходными типами леса и типами вырубок не затронутых огнем и пройденных пожарами. Охарактеризуйте главные зависимости между типами леса и типами вырубок по И.С. Мелехову.

Контрольные вопросы

1. Что понимал под типами леса (типами насаждений) Г. Ф. Морозов?
2. Как типы леса согласуются с бонитетами насаждений?
3. По каким причинам типология В.П. Сукачева оказалась трудно применимой в южных лесах, особенно на Украине и заменена там
4. типологией украинской школы типологов?

Рекомендуемая литература

1. Тихонов А.С. Лесоведение: Учеб. пособие. Изд. педагогический центр «Гриф», - 2011. - 329 с.
2. Сеннов С.Н., Грязькин А.В. Лесоведение: Учеб. пособие. – СПб.: С.-Петербург.гос.лесотехн.акад., 2006. – 155 с.
3. Сенов С.Н. Лесоведение и лесоводство: Учебник для ВУЗов. – М.: Академия, – 2005. - 253 с.



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»
Кафедра «Лесоводство, экология и безопасность
жизнедеятельности»

Троц В.Б., Валиуллина А.Т.

**ЛЕТНЯЯ ПРАКТИКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для студентов, обучающихся по направлению
35.03.01 – Лесное дело
профилю Лесное хозяйство

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

Троц В. Б., Валиуллина А.Т.

Методические рекомендации по летней практике по дисциплине лесная таксация /А.Т. Валиуллина – Кинель : СГСХА, 2015. – 44 с.

В учебном издании приведены цель и задачи летней практики, общие положения, порядок и этапы выполнения, требования к структуре и объему, оформлению, порядку представления к защите. Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению 35.03.01 - Лесное дело по профилю – Лесное хозяйство

3 ВВЕ- ДЕНИЕ

Важным заключительным этапом в изучении лесной таксации является учебная практика, позволяющая студентам закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки по основным разделам курса.

Методические указания к учебной практике подготовлены в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров 250100 Лесное дело. При составлении указаний обобщен накопленный опыт проведения учебной практики по таксации леса со студентами II курса агрономического факультета на учебном питомнике СГСХА, так же на территории водоемов, парки, скверы города Самара.

В методических указаниях включены полевые и камеральные работы по шести важным заданиям курса «Лесной таксации» и дана краткая методика их выполнения. Данные методические указания помогут студентам лучше разобраться в практических вопросах учета леса и глубже усвоить программный материал по дисциплине «Лесной таксации».

1 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ТАКСАЦИИ ЛЕСА

В соответствии с учебным планом направления подготовки бакалавров 250100 Лесное дело по дисциплине «**Лесная таксация**» на учебную практику отводится 8 рабочих дней, что составляет 72 часа. Виды лесоучетных работ выносимые на учебную практику, в полном объеме отражают содержание курса. Время на выполнение всех видов

работ с учетом их содержания и практической значимости распределяется следующим образом (таблица 1):

Таблица 1 Виды и сроки выполнения лесоучетных работ

| Номер задания | Название и краткое содержание лесотаксационных работ | Время на выполнение работ, час |
|--------------------------|--|--------------------------------|
| | Экскурсия в лес для ознакомления с объектами работы и инструктаж по технике безопасности | 2 |
| 1 Таксация лесного фонда | | |
| 1 | Таксация растущих деревьев и насаждений на тренировочной пробной площади (ТПП) | 6 |
| | 1.1 Закладка ТПП и глазомерно-измерительная таксация растущих деревьев | 4 |
| | 1.2 Глазомерно-измерительная и перечислительная таксация насаждений. | 4 |
| 2 | Прочистка, промер квартальных просек и визиров; пикетаж | 2 |
| 3 | Глазомерно-измерительная таксация насаждений в закрепленных кварталах | 6 |
| | 3.1 Выделение и описание таксационных участков (выделов) | 4 |
| | 3.2 Определение таксационных показателей насаждений в выделах | 4 |
| | 3.3 Оформление лесоинвентаризационных документов | 4 |
| 4 | Закладка постоянной пробной площади и рубка модельного дерева. Анализ хода роста древесного ствола | 6 |
| | 4.1 Оформление пробной площади в натуре | 2 |
| | 4.2 Перечислительная таксация насаждения на пробной площади | 4 |
| | 4.3 Подбор модельного дерева, его описание, рубка и | 2 |

| | | |
|---|--|-----------|
| | сортиментация древесного ствола | |
| | 4.4 Анализ хода роста ствола модельного дерева | 4 |
| | 2 Таксация лесосечного фонда | |
| 5 | Отвод и таксация лесосек | - |
| | 5.1 Отвод лесосек по главному и промежуточному пользованию лесом | - |
| | 5.2 Отвод участков под рубки ухода за лесом | - |
| | 5.3 Оформление документов по отводу и таксации лесосек | - |
| | 3 Таксация лесных материалов | |
| 6 | Таксация заготовительных лесоматериалов | 4 |
| | 6.1 Таксация хлыстов, бревен и дров | 4 |
| | 6.2 Таксация пиломатериалов | 4 |
| | Обработка полевых материалов и составление отчета | 4 |
| | Защита отчетов по учебной практике | 2 |
| | ИТОГО | 36 |

2 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Для выполнения лесотаксационных работ студенты распределяются в бригады по 5-6 чел. в каждой. За бригадой закрепляется один квартал площадью не менее 10 га для выполнения основных работ по таксации леса.

Работы по отводу и таксации лесосек могут проводиться в запланированных лесничеством участках, намеченных к отводу под рубки главного и промежуточного пользования, согласно планов отвода лесосек по лесничествам. Студенты обеспечиваются необходимыми инструментами (топор, мерная вилка, высотомер, полнотомер, буссоль, пила, мерная лента), материалами, учебными пособиями, бланками и справочно-нормативной литературой.

В лесу, на объектах таксации, преподаватель дает подробное разъяснение по технике выполнения заданий и контролирует работу студентов.

Все полевые записи ведутся в лесотаксационных бланках, карточках и тетрадях. Описание хода выполнения работ должно сопровождаться примерами и необходимыми расчетами, схемами и графиками.

Работы, выполняемые студентами и период практики, делятся на полевые и камеральные, которые составляют единое целое по каждому разделу программы. Поэтому для достижения технической завершенности и лучшего усвоения программных вопросов камеральную обработку материалов следует проводить ежедневно, сразу же после окончания полевых работ.

Консультации по обработке данных полевых работ и оформлению лесотаксационной документации студенты получают у преподавателя.

По окончании всех видов лесотаксационных работ каждая бригада оформляет отчет по установленной форме, структура которого должна соответствовать программе учебной практики по таксации леса.

Пояснительная записка отчета оформляется в соответствии с требованиями стандарта /25/. Защита отчетов проводится побригадно, с опросом каждого студента. Студентам, успешно защитившим отчет, выставляется зачет по учебной практике.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЯСНЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ

Учебная практика по таксации леса включает и себя ознакомительную экскурсию в лес, охватывающую изучение всех вопросов ее программы, различного содержания и полевого производственному назначению.

Ниже приводятся названия заданий учебной практики и краткие методические пояснения к их выполнению.

3.1 ЭКСКУРСИЯ В ЛЕС И ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Экскурсия преследует цель разобраться в природе леса, особенностях конкретных объектов работы, научиться подразделять многообразные лесные ландшафты на однородные части, приобрести первые практические навыки и определения таксационных показателей отдельных деревьев и их совокупностей, ознакомиться с принципами работы таксационных приборов и инструментов. Во время экскурсии внимание студентов заостряется на производственной значимости отдельных объектов таксации и практическом использовании полученных данных.

Проводится инструктаж по технике безопасности при выполнении лесотаксационных работ в период учебной практики.

4 ЗАДАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛЕСОУЧЕТНЫХ РАБОТ

4.1 ТАКСАЦИЯ ЛЕСНОГО ФОНДА

4.1.1 Задание 1 Таксация растущих деревьев и насаждений на тренировочной пробной площади (ТПП)

4.1.1.1 Цель задания - освоить приемы глазомерной, измерительной и перечислительной таксации отдельно растущих деревьев, их совокупностей (древостоев) и насаждения целом, с использованием справочно-нормативных материалов.

4.1.1.2 Программа работы

1) Подбор типичных для парков г. Самары участков насаждений и закладка тренировочной пробной площади.

2) Глазомерное определение основных таксационных показателей растущих деревьев.

3) Определение таксационных показателей растущих деревьев с помощью приборов и инструментов.

4) Глазомерное определение таксационных показателей насаждений с использованием справочно-нормативных материалов.

5) Измерительная и перечислительная таксация насаждений на ТПП.

6) Оформление сличительной ведомости результатов глазомерной, измерительной и перечислительной таксации насаждений на ТПП.

7) Составление ведомости оценки результатов глазомерной тренировки и определении таксационных показателей насаждений.

4.1.1.3 Методические пояснения к выполнению задания 1

До выполнения задания необходимо проработать главы VII - VIII «Таксация растущих деревьев», «Объемные таблицы» (стр. 135-197); IX «Таксационные показатели насаждений» (стр.198-264); XXII «Таблицы стандартных сумм площадей сечений и запасов» (стр. 447-501) в учебнике Н.П. Анучина /1/, ознакомиться с ГОСТ 16128-70 «Пробные площади лесоустроительные» /1/ и ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки /19/.

1) Закладка ТПП и глазомерно-измерительная таксация растущих деревьев

Работе по закладке тренировочной пробной площади выполняется под руководством преподавателя в наиболее характерных насаждениях таксируемого квартала, с учетом требований ГОСТ 16128-70 и ОСТ 56-69-83.

На тренировочной пробной площади каждый студент определяет основные таксационные показатели у 5-10 растущих деревьев и результаты измерений записывает в тетрадь.

Для выполнения задания глазомерным и измерительным путем определяются следующие таксационные показатели: диаметр дерева на 1,3 м с точностью 1 см, высота с точностью 1 м, объем с точностью $0,001 \text{ м}^3$, выход деловой древесины и процентах от объема всего ствола. Рассчитываются второй коэффициент формы ствола и старое видовое число. Корректировка объема ствола и видового числа производится с помощью объемных таблиц и таблиц всеобщих видовых чисел М.Е. Ткаченко. Для корректировки глазомерно установленного процента выхода деловой древесины используются сортиментные

таблицы и таблицы процентов выхода деловой древесины из стволов /2 /.

Глазомерные и расчетно-измерительные данные определения таксационных показателей ствола с указанием процента расхождения между ними оформляются в виде таблицы (приложение А).

2) Глазомерно-измерительная и перечислительная таксация насаждений

Глазомерная таксация насаждений на тренировочной пробной площади ведется в следующей последовательности:

а) устанавливаются элементы леса - главный и второстепенный;

б) определяются таксационные показатели древостоя элемента леса и древостоя яруса: средний диаметр древостоя, см; средняя высота древостоя, м; средний возраст древостоя, лет; запас древостоя элемента леса, м³/га; класс товарности; состав древостоя яруса; средняя высота древостоя яруса, м; запас древостоя яруса, м³/га; относительная полнота;

в) определяются таксационные показатели насаждения: форма насаждения; преобладающая порода; класс бонитета; класс возраста; тип леса и тип лесорастительных условий;

г) дается описание живого напочвенного покрова, рельефа и почвы.

Проверка глазомерно установленной относительной полноты яруса производится путем сопоставления суммы площадей сечений деревьев таксируемого древостоя и нормального древостоя с полнотой 1,0, взятой из таблиц хода роста.

Сумму площадей сечений деревьев таксируемого древостоя замеряют с помощью углового шаблона (полнотомера) В. Биттерлиха или призмы Н.П. Анучина в нескольких типичных для выдела точках.

При глазомерном определении запаса на 1 га можно использовать эмпирические формулы Н.П. Анучина:

$$\text{а) } M = \sum G \times (H_{\text{ср}} + 3) \times 0,40 - \text{ для светлюбивых пород;} \quad (1)$$

$$\text{б) } M = \sum G \times (H_{\text{ср}} + 3) \times 0,42 - \text{ для теневыносливых пород;} \quad (2)$$

$$\text{в) } M = \sum G \times H \times F, \quad (3)$$

где $\sum G$ - сумма площадей сечений таксируемого древостоя, м²;

H – видовая высота.

Корректировка глазомерного определения запаса древостоя на 1 га осуществляется с применением следующих вспомогательных средств: номограмма Н.П. Анучина /1/; стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов /14/; таблицы хода роста /14/.

При перечислительной таксации насаждений на тренировочной пробной площади производят перечет деревьев по ступеням толщины.

Измеряют высоты деревьев каждой породы яруса и составляют график высот. Для главной породы замеряются высоты у 12-15 деревьев по ступеням толщины. На основе ведомости перечета и графика высот определяют таксационные показатели насаждений, перечисленные выше, по общепринятой в лесной таксации методике, изложенной в главе IX «Таксационные показатели насаждений» учебника Н.П. Анучина «Лесная таксация» /1/. Результаты глазомерной и перечислительной таксации насаждений записывают в сличительную ведомость (приложение Б) и анализируют. По сличительной ведомости на основании лесоустроительных нормативов составляется ведомость

оценки результатов глазомерной тренировки в определении основных таксационных показателей насаждений по форме, приведенной в таблице 2.

Таблица 2 Ведомость оценки результатов глазомерной тренировки

| Таксационные показатели | Допустимые отклонения | Результаты тренировки | | |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------|
| | | общее число наблюдений | число правильных отклонений | оценка |
| Д _{ср.} , см | ±10% | 10 и т.д. | 8 (80%) | хорошо |

Тренировочная таксация признается удовлетворительной, если отклонения в определении каждого таксационного показателя находятся в допустимых пределах и составляют не менее 68% правильных ответов от общего числа наблюдений.

4.1.2 Задание 2 Прочистка, промер квартальных просек и визиров; пикетаж

4.1.2.1 Цель задания - натурное оформление окружных границ, квартальной и визирной сети закрепленного квартала с целью качественного проведения в насаждениях лесоинвентаризационных работ.

4.1.2.2 Программа работы

1) Вычерчивание основы таксационного абриса на закрепленный за бригадой квартал для натурального оформления его территории.

2) Прочистка просек и визиров в соответствии с проектом квартальной и визирной сети.

3) Промер квартальной, визирной сети, пикетаж и съемка внутренней ситуации квартала.

4) Проверка наличия и состояния лесоустроительных знаков в квартале.

5) Составление абриса квартала с указанием направлений промеров, визирной сети, контуров границ его внутренней ситуации и пунктов пикетажа.

4.1.2.3 Методические пояснения к выполнению задания

Для работы по восстановлению окружных границ закрепленного квартала, квартальной и визирной сети каждая бригада вычерчивает на кальке с планов лесонасаждений или планшетов его схему в принятом для данного разряда лесоустройства масштабе.

Квартальные просеки, таксационные визиры отыскивают в натуре и прочищают от подроста, подлеска и промеряют стальной мерной лентой. Квартальные просеки расчищают на ширину 0,5 м, визиры - 0,3 м.

Румбы линий промера на просеках и визирах определяют с помощью буссоли. Измеряют углы наклона линий от 8° и более с определением горизонтального приложения и превышения. Одновременно с промером ведут пикетаж. Порядок обозначения длины промера, форма и размеры пикетов регламентируются ОСТом 56-44-80 «Знаки натурные, лесоустроительные и лесохозяйственные» /20/.

При промере квартальной и визирной сети ведется абрис на приготовленной выкопировке таксируемого квартала в масштабе 1:5000 или 1:10000. На абрис наносятся дороги, ручьи, вырубки, овраги, проталины, лесные культуры с указанием расстояния от начального пункта промера и его направления.

Длина просек и визиров на абрисе указываются на середине их протяжения надписью цифр перпендикулярно к линии промера слева направо.

Все остальные промеры показываются в точках пересечения границ хозяйственных категорий площадей с ходовой линией, с постановкой цифр вертикально.

При промере квартальной просеки отмечается положение визиров и указывается расстояние от начала промера до визирного столба. Все записи на абрисе делаются карандашом. Внутренняя ситуация квартала снимается при помощи буссоли и по румбам наносится на абрис. При съемке применяется способ обхода по ходу часовой стрелки с измерением углов поворота и линий.

При промере линий с величиной уклона от 6° и более вводятся поправки на наклон линий, величина которых берется из специальных таблиц /27/. В процессе промера квартальной и визирной сети проверяется наличие и состояние лесоустроительных знаков и соответствие их размеров требованиям ОСТ 56-44-80 /20/.

Об отсутствии и требующих замены знаках делается запись на обратной стороне абриса. После окончания полевых работ, в камеральных условиях, на основе абриса промера в масштабе 1:5000 или 1:10000 на миллиметровке оформляется абрис квартала для проведения глазомерно-измерительной таксации насаждений.

4.1.3 Задание Глазомерно-измерительная таксация насаждений в закрепленных кварталах.

4.1.3.1 Цель задания - освоить методы расчленения леса на однородные в хозяйственном отношении участки (выдела), способы

определения таксационных показателей насаждений и методику составления лесоинвентаризационных документов.

4.1.3.2 Программа работы

- 1) Составление абриса на закрепленный квартал для выполнения работ по таксации насаждений.
- 2) Разделение лесного массива квартала на таксационные выдела.
- 3) Определение таксационных показателей насаждений в выделах по элементам леса и оформление карточек таксации.
- 4) Составление лесоинвентаризационных документов.

4.1.3.3 Методические пояснения к выполнению задания

Для выполнения задания необходимо проработать главу IX «Таксация насаждений» (стр. 198-264), главу XIII «Инвентаризация лесного фонда» (стр.502-531) в учебнике «Лесная таксация» /1/, ознакомиться с инструкцией по проведению лесоустройства в лесном фонде России, часть I /13/.

Для выполнения работ по таксации насаждений каждая оршада составляет абрис квартала с планов лесонасаждений или планшетов.

Подготовленный для таксации абрис должен отражать: название лесничества; численный масштаб; квартальные просеки, окружные границы и визиры; номер квартала и номера граничащих кварталов или названий смежных землепользований; пикетаж по всем ходовым линиям, с указанием направления и меры линий промеров; контуры дорог, трасс и т.п.; дату и подпись исполнителя.

Абрис составляется на миллиметровой бумаге или кальке в карандаше, а после окончания квартала закрепляется тушью. Определе-

ние таксационных показателей насаждений производится глазомерным методом в сочетании с элементами измерительной таксации.

Для качественного проведения лесотаксационных работ, в квартале необходимо выделить однородные в хозяйственном отношении участки (выдела) и дать им полную таксационную характеристику.

1) Выделение и описание таксационных участков (выделов).

При таксации леса территория лесного квартала разделяется на первичные лесохозяйственные учетные единицы - таксационные выделы. Каждый таксационный выдел имеет характеристику в таксационном описании и изображается на лесоустроительных планшетах лесонасаждений. Разделение квартала таксационные выдела производится в следующей последовательности:

а) выделяются категории земель; лесные и нелесные;

б) лесные земли разделяются на территории: покрытые лесом; не покрытые лесом; несомкнувшиеся лесные культуры, лесные плантации и питомники;

в) нелесные земли выделяются в две категории: земли, пригодные для выращивания леса, угодья и земли специального назначения.

Разделение покрытых лесом земель на таксационные выделы производится при различии насаждений в следующих таксационных признаках: происхождение; возраст; строение, полнота, состав; класс бонитета; средний диаметр; тип леса; средняя высота; наличие подроста; класс товарности.

Количественные критерии перечисленных таксационных признаков при установлении различий между насаждениями в квартале и технике выделения участков, приводятся в учебнике по лесной таксации /1/ и Инструкции по проведению лесоустройства в лесном фонде России. Часть I /13/.

2) Определение таксационных показателей насаждений в выделах

Таксация насаждений заключается в определении их строения, составе, основного элемента леса, возраста, класса бонитета, полноты, типа леса и типа лесорастительных условий, запаса на 1 га сырорастающего и сухостойного леса, средней высоты, диаметра и класса товарности для приспевающих и спелых насаждений. Дается описание подроста, подлеска, живого напочвенного покрова, почвы, положения, особенностей росы и состояния насаждений, назначаются необходимые лесохозяйственные мероприятия.

Таксация производится по элементам леса с выделением ярусов, а в пределах яруса - по составляющим породам.

В разновозрастных насаждениях таксацию ведут по возрастным поколениям в пределах яруса. Таксационная характеристика выдела дается на основании его натурального осмотра с ходовых линий (просеки, визиры) и путем захода в наиболее типичные места.

Данные таксации по отдельным пунктам записываются на обратной стороне карточки таксации и, не выходя из выдела, устанавливается одна обобщенная характеристика, которая записывается на лицевой стороне карточки. Форма карточки таксации приведена в инструкции по проведению лесоустройства в лесном фонде России. Часть I /13/. Требования по точности лесотаксационных работ регламентируются принятыми в лесной таксации нормативами.

Для обеспечения нормативной точности глазомерной таксации насаждений в пунктах таксации должны производиться 1-2 замера сумм площадей сечений стволов, измерения высот и диаметров средних деревьев.

При I разряде лесоустройства лесов для выдела с площадью до 3 га принимается один пункт таксации: 3-10 га - два, 11 га и более - три пункта. Общая таксационная характеристика выдела по данным двух и более пунктов таксации составляется в лесу сразу после завершения его полного осмотра и таксации в натуре. Пункты таксации в пределах квартала нумеруются, начиная с первого по ходу таксации. Номера пунктов таксации проставляются в карточке таксации и на абрисе. Данные таксации насаждений заносят в бланки журнала таксации, таксационного описания и карточку таксации.

Полное оформление абриса и карточек таксации производится в полекамеральных условиях и включает в себя окончательное оконтуривание выделов; нумерацию выделов (с северо-запада на юго-восток); проставление принятой нумерации выделов в карточке таксации.

3) Оформление лесоинвентаризационных документов

К основным лесоинвентаризационным документам относятся: планшет, план лесонасаждений, таксационное описание и ведомость товаризации эксплуатационного фонда. Перед их соответствием необходимо определить площади выделов и всего квартала.

Эта работа выполняется по законченному абрису, который должен иметь четко нанесенные границы квартала, границы и номера выделов.

Площади выделов устанавливаются на миллиметровой бумаге (при масштабе абриса 1:10000, 1 мм² составляет 0,01 га, 1 см² - 1 га). Площади квартала определяется геометрическим путем, как сумма площадей прямоугольников, треугольников и трапеций с точностью 0,1 га.

Площади, занятые квартальными просеками, дорогами, реками, каналами вычисляются отдельно, как произведение средней ширины объекта на его длину. Площади квартальных просек, являющиеся границами смежных кварталов, берутся в половинном размере. После определения всех площадей их увязывают с общей площадью квартала.

Планшет вычерчивают на листе ватмана в масштабе 1:5000 или 1:10000, то есть в масштабе абриса. Всю внутреннюю ситуацию на планшет наносят с абриса. На каждом выделе ставят обозначения в виде дроби: числитель – номер выдела, знаменатель - площади выдела.

После изготовления планшета вычерчивают план лесонасаждений в масштабе 1:5000 или 1:10000. Квартальные просеки, дороги, границы выделов и прочие линии в планах лесонасаждения вычерчивают в соответствии с принятыми условными знаками.

План лесонасаждений окрашивается по преобладающим породам и группам возраста. В центре квартала ставят его номер. Каждый выдел обозначается следующим образом: $\underline{2 - V - II}$

5,0 – III - IV ,

где 2 - номер выдела;

5.0 - площадь выдела, га;

V- класс возраста;

III - класс бонитета;

II - класс товарности;

IV - группа запаса.

Группу запаса устанавливают только для спелых и перестойных насаждений по следующей шкале:

| Группа запаса | I | II | III | IV | V |
|--------------------------------------|-------|--------|---------|---------|-------------|
| Запас насаждений, м ³ /га | до 50 | 60-100 | 110-170 | 180-270 | 280 и более |

На участках не покрытых лесом, и на участках нелесных площадей пишут их номер, а в знаменателе - площадь.

Вычерчивают таблицу условных обозначений и указывают направление С-Ю. Таксационное описание составляется на основании данных карточек таксации и абриса. Заполняют сначала внутренние стороны ведомости.

Выделы вносят в порядке возрастания их литеров. Ненумерованные выделы: речки, дороги, просеки вписывают в конце.

После разnosки всех выделов подводят поквартальный итог по площади, общему запасу, а также запасу приспевающих, спелых и перестойных насаждений по породам с точностью до 10 м³.

Итоги распределения площадей квартала по категориям земель и данные о преобладающих породах, возрасте, товарности и состоянии насаждений записывают на лицевой стороне ведомости таксационного описания. Кратко описывается положение, рельеф, преобладающие почвы и степень их влажности. Форма таксационного описания приведена в инструкции по проведению лесоустройства в лесном фонде России /13, приложение 1/.

Ведомость товаризации эксплуатационного фонда составляется по принятой форме специального бланка /13, приложение 14/, с использованием товарных таблиц Н.П. Анучина /2/.

4.1.4 Задание 4 Закладка постоянной пробной площади и рубка модельного дерева. Анализ хода роста древесного ствола.

4.1.4.1 Цель задания - отработка практических навыков в закладке и оформлении постоянных пробных площадей и перечислительной таксации леса по учетным и модельным деревьям.

4.1.4.2 Программа работы

1) Подбор в насаждениях таксируемого квартала участков для закладки пробной площади.

2) Закладка постоянной пробной площади и ее натурное оформление.

3) Перечислительная таксация насаждений на постоянной пробной площади.

4) Подбор и описание растущего и срубленного модельного дерева.

5) Анализ хода роста ствола модельного дерева и его сортиментация.

6) Оформление карточек пробной площади, модельного дерева и анализа хода роста древесного ствола.

7) Табличная и графическая интерпретация хода роста ствола модельного дерева и теоретическое обоснование полученных данных.

4.1.4.3 Методические пояснения к выполнению задания

Для выполнения задания необходимо проработать главу IX «Таксация насаждений» (стр. 198 - 264), главу XI «Выборочная такса-

ция насаждений» (стр. 285-295) и учебнике «Лесная таксация» /1/ и ознакомиться с ГОСТ 16128-70 /11/ и ОСТ 56-69-83 /19/.

1) Оформление пробной площади в натуре

Подбор участков для закладки постоянных пробных площадей и их натурное оформление регламентируется ГОСТ 16128-70 и ОСТ 56-69-83.

Для закладки пробных площадей подбираются участки насаждений, лучшие по производительности, росту и состоянию, с максимальными относительными полнотами. Место для закладки пробной площади выбирается в части выдела, наиболее однородной по всем таксационным показателям насаждения и условиям произрастания.

Ограничение пробных площадей в натуре производят инструментально с замером углов и сторон. Пробные площади ограничиваются визирами шириной 0,3 - 0,5 м с нанесением на граничных деревьях пометок масляной краской или затесок на деревьях, расположенных с внешней стороны пробной площади. По углам пробной площади устанавливают столбы. Форма и размеры столбов должны соответствовать требованиям ОСТ 56-44-80 /20/.

Столбы маркируют масляной краской по трафарету надписями следующего образца:

ПП 1-45 - пробная площадь, № пробной площади, № квартала.

00-09 - год закладки и годы последующих измерений.

0,25 - площадь, га.

Нумерация пробных площадей, закладываемых в течение года, должна быть единой в пределах лесничества.

Для каждой пробной площади производят привязку к квартальной сети или четко опознаваемым натурным ориентирам.

Все пробные площади должны быть нанесены на планшет и отмечены условным знаком с указанием номера пробной площади и года закладки.

2) Перечислительная таксация насаждения на пробной площади

После ограничения пробной площади в натуре на ней производят пересчет деревьев по элементам леса в пределах каждого яруса по ступеням толщины, с подразделением их на деловые, полуделовые, дровяные и сухостойные. Отдельно учитывают захламленность с подразделением на ликвидную и неликвидную древесину.

Выделение ярусов производят в соответствии с требованиями, принятыми в лесоустроительных инструкциях и лесной таксации /1,13/.

При пересчете все деревья на пробной площади нумеруют на высоте груди, как правило, с северной стороны.

После пересчета деревьев производят измерение их высот, для каждой породы яруса измеряют высоты 2-3 деревьев в центральных ступенях толщины и высоты 1-2 деревьев, входящих в каждую из остальных ступеней.

В общем, для каждой породы в пределах яруса нужно подобрать и измерить высоты и диаметры у 15-20 деревьев.

Отмечается положение пробной площади относительно элементов рельефа местности. Для склонов определяется экспозиция, средняя крутизна, указывается часть склона (верхняя, средняя, нижняя).

Почва описывается по генетическим горизонтам со схематической зарисовкой почвенного разреза. Для получения данных о количестве, состоянии и особенностях роста подроста и подлеска, под поло-

гом леса закладываются учетные площадки (не менее 5 шт.), равномерно распределенные по пробной площади и составляющие в сумме 5 % от ее размера.

Травяной покров описывается с указанием всех видов растений, встречающихся на пробной площади. На основании сопоставления строения и состава древостоя в целом, описания почвы, травяного покрова и подлеска определяется тип леса по принятой для данного района типологической схеме.

Для каждого элемента леса с помощью таблиц определяются суммы площадей сечений по ступеням толщины и в целом. Сумма площадей сечений подчиненной части яруса вычисляется отдельно. Вычисляются средние площади сечения, а по ним определяются средние диаметры каждого элемента леса. По графику высот устанавливаются средние высоты. Средние высоты элементов леса, доля участия которых в составе менее 0,1 единицы определяют глазомерно.

Возраст основного элемента леса определяется путем подсчета годовичных слоев на кернях, взятых с помощью возрастного бурава у шейки корня или на срубленных 3-5 модельных деревьях, по своим размерам близких к средним таксационным показателям насаждения.

По остальным элементам леса возраст определяется глазомерно, а при необходимости на срубленных 1-3 деревьях или с помощью возрастного бурава. Средний возраст элемента леса вычисляют как среднее арифметическое из возрастов замеренных деревьев.

Запас древостоя на пробной площади определяют как сумму запасов ступеней толщины на основании данных модельных деревьев. Для древостоя элемента леса устанавливают класс товарности: древо-

стоя яруса - состав, среднюю высоту, относительную полноту; насаждения - класс возраста, преобладающую породу, класс бонитета.

Данные перечета деревьев, измерений и расчетов заносятся в карточку пробной площади установленного образца.

3) Подбор модельного дерева, его описание, рубка и сортиментация древесного ствола

В древостоях по средним диаметрам и высотам подбираются модельные деревья из числа деловых стволов, близких к среднему дереву насаждения. Подбор и рубка модельного дерева производится за пределами пробной площади.

Данные обмера ствола заносятся в карточку модельного дерева. До рубки у каждого модельного дерева определяется: диаметр на 1.3 м по двум взаимно перпендикулярным направлениям СЮ, ВЗ с точностью 0,1 см; класс роста и диаметр проекции кроны; направление, расстояние, вид и диаметр ближайших четырех деревьев; направление наибольшего бокового развития и форма кроны.

На стволе отмечается северная сторона мелом или краской.

Модельное дерево спиливается у шейки корня. У срубленного дерева замеряют: общую протяженность (высоту) ствола; расстояние до первого мертвого и живого сучка, начала кроны; длину кроны; протяженность бессучковой зоны ствола; длину зоны с опавшими, но не заросшими сучками.

Затем ствол очищают от сучьев. Вершинка ствола срезается при диаметре 2-4 см. Прирост высоты за последние 10 лет определяется с точностью до 1 см по последним мутовкам или нахождением сечения с 10-годовыми кольцами путем постепенного отрезания вершины к комлю.

Данные записываются в специальный бланк - «Анализ ствола», в котором дается краткое описание насаждения пробной площади. Деревья, окружающие отобранное модельное дерево в направлениях стран света, изображаются на бланке в виде схемы.

У срубленного модельного дерева производят принятые в лесной таксации измерения, необходимые для определения, объема ствола, выхода сортиментов и прироста по основным таксационным признакам.

Выход сортиментов из ствола модельного дерева определяется и соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 9462-88 /3/ и ГОСТ 9463-88 /4/.

4) Анализ хода роста ствола модельного дерева

Анализ хода роста ствола срубленного модельного дерева производится в соответствии с требованиями, изложенными в учебнике «Лесная таксация» /1/ и методических указаний к учебной практике по лесной таксации /15/.

Все необходимые записи и расчеты делаются в специальном бланке анализа ствола и отображаются на графиках, вычерчиваемых на миллиметровке.

По окончании анализа ствола описывается характер изменения таксационных показателей и их приростов во времени, определяются отношения приростов в высоту, по диаметру и объему. Затем дается общее заключение о ходе роста ствола модельного дерева конкретного вида, с учетом его лесоводственно-экологических особенностей и биологических свойств.

4.2 ТАКСАЦИЯ ЛЕСОСЕЧНОГО ФОНДА

4.2.1 Задание 5 Отвод и таксация лесосек

4.2.1.1 Цель задания - изучить практические приемы отвода лесосек и таксации лесосечного фонда.

4.2.1.2 Программа работы.

1) подбор участков насаждений для отвода лесосек по главному и промежуточному пользованию.

2) Проверка и уточнение лесоустроительных материалов на участки насаждений, намеченных к отводу по видам пользования.

3) Подготовка выкопировок на кварталы, в которых намечается отвод лесосек.

4) Выполнение работ по отграничению, закреплению и таксации лесосек по главному и промежуточному пользованию.

5) Материально-денежная оценка лесосек.

6) Оформление документов по таксации лесосечного фонда.

4.2.1.3 Методические пояснения к выполнению задания

До выполнения задания необходимо проработать главы XXIV «Таксация лесосек» (стр. 531-540); XXV «Денежная оценка лесосек» (стр. 540-545) в учебнике «Лесная таксация» /1/, ознакомиться с Наставлениями по отводу и таксации лесосек /16/, рубкам ухода /17,18/, Правилами рубок главного пользования /24/.

1) Отвод лесосек

Участки насаждений для отвода лесосеки подбираются совместно с руководителем практики. Они могут быть подобраны в закрепленных за бригадами кварталах или в насаждениях, включенных в план отвода лесосек по лесничеству на текущий год.

До выхода в лес делается выкопировка из планшета на кварталы, в которых намечается отвод лесосек, с нанесением просек, визиров, дорог и других ориентиров, а так же границ выделов и будущих лесосек.

Из таксационного описания выписывается характеристика отводимого участка. Ограничение лесосек и натуре состоит из следующих операций:

- а) прорубка визиров шириной 0,3-0,5 м;
- б) постановка столбов по углам лесосеки;
- в) ограничение имеющихся внеэксплуатационных участков в пределах лесосеки;
- г) пример линий, измерения углов между ними, привязка лесосеки к постоянным ориентирам (квартальные и визирные столбы, реперы и др.)

Размеры делячных столбов и надписи на «щеках» регламентируются ОСТ 56-44-80 /20/. Неэксплуатационные участки ограничиваются в натуре визирами с постановкой на углах столбов такой же формы, как на лесосеках, но высотой 1 м и толщиной 8-10 см. На столбах делается надписи «Н.Э.» и указывается площадь. На каждую отводимую лесосеку составляется полевой абрис на котором указываются:

- а) румбы и длины границ лесосеки;
- б) привязка к квартальной и визирной сети;
- в) границы таксационных участков;
- г) неэксплуатационные площади с указанием румбов и их сторон;
- д) расположение семенных куртин и полос;

е) участки и их площади, выясняемые с целью сохранения подроста;

ж) ручьи, дороги, линии связи и электропередач.

После отвода лесосеки проводится ее таксация. В защитных лесах города Самара при проведении выборочных черезполосных рубок отводят лесосеки, как правило, до 3,0 га, на которых производят сплошной пересчет деревьев. При пересчете деревья подразделяются по породам и качественным категориям: деловые, полуделовые и дровяные. В сложных насаждениях пересчет деревьев одного вида ведется раздельно по ярусам. Взятые в пересчет деревья отмечаются легкими затесками на коре. У деревьев на 1,3 м от шейки корня хаками делаются отметки качественных категорий стволов:

(-) - деловой ствол;

(//) - полуделовой;

(=) - дровяной;

(x) - высококачественный.

Результаты пересчета деревьев заносятся в виде точковки «конвертиком» в пересчетную ведомость. Для установления разряда высот по каждой породе и каждому ярусу измеряются в разновозрастных древостоях высоты в 3^x центральных ступенях толщины (по 3 дерева в каждой ступени). В разновозрастных насаждениях разряд высот определяют для каждой ступени толщины.

При обмере высот необходимо пройти значительную часть лесосеки, во избежание ошибки в определении запаса.

Для сопутствующих пород, не превышающих трех единиц в составе, измеряется высота ствола у 5 деревьев в одной нейтральной ступени толщины. Другие способы таксации лесосек, при учете отпущаемого леса по площади: ленточный пересчет; круговые площадки с узкими лентами пересчета; линейная выборки; круговые площадки

без узких лент перечета и с постоянным радиусом; по материалам лесоустройства не применяются и поэтому в данном методическом указании не излагаются. Подробно данные способы изложены в Наставлениях по отводу и таксации лесосек /16/.

При отпуске леса с учетом деревьев назначенных в рубку (по пням) основной задачей таксации лесосек является определение запаса вырубаемой части древостоя и его сортиментного состава.

Данные об общем запасе, необходимые для обоснования интенсивности и повторяемости рубок, можно получить по материалам лесоустройства. При отпуске леса «по пням» проводится предварительный отбор деревьев в рубку, клеймение их у шейки корня и отметка затесками на высоте 1,3 м.

Одновременно с отбором и клеймлением ведется пересчет отобранных в рубку деревьев по породам, категориям технической годности и ступеням толщины.

Для установления разряда высот замеры высот у деревьев производят по каждой ступени толщины.

Данные перечета отобранных в рубку деревьев и замеры высот по ступеням толщины записываются в пересчетную ведомость.

2) Отвод участков под рубки ухода за лесом

При отводе участков насаждений под рубки ухода - осветление и прочистка, а в отдельных случаях для прореживания, отбор деревьев ведется одновременно с самой рубкой.

Отпуск леса при таких рубках проводится с учетом по количеству заготовленных лесоматериалов. Для предварительного определения запаса подлежащей вырубке древесины закладываются пробные

площади в размере 3-5 % от площади лесосеки. Пробные площади ограничиваются визирами с постановкой на углах кольшков, высотой 0,5 м с надписью «ПП». На пробных площадях, при осветлениях и прочистках, вырубаемые деревья укладываются в кучи правильной геометрической формы, высотой и шириной 1,0 м.

На каждый 1 метр высоты кучи делается надбавка на усадку для хвороста 0,1 м, хмыза- 0,2 м.

При прореживаниях отобранные деревья вырубаются и раскряжеваются на сортименты. Заготовленную древесину при осветлениях, прочистках и прореживаниях обмеряют с целью определения запаса, применяя способы таксации готовой лесной продукции.

Данные о запасах вырубаемых деревьев на пробной площади переводятся на всю площадь лесосеки.

3) Оформление документов по отводу и таксации лесосек

При отводе и таксации лесосек должны быть получены следующие данные: картографические материалы размещения лесосек, общий запас по породам, выход деловой древесины по категориям крупности, дров, отходов, выход сортиментов, средний объем хлыста, наличие подроста, стоимость древесины на корню.

Основными документами по отводу и таксации лесосек по главному и промежуточному пользованию являются:

- а) абрис лесосеки;
- б) перечетная ведомость;
- в) ведомость материально-денежной оценки лесосек;
- г) технологическая карта на разработку лесосеки.

Порядок оформления абриса лесосеки и перечетной ведомости приведен в методических указаниях ранее. Оформление ведомости

материальной и денежной оценки лесосеки производится в следующей последовательности:

а) группировка данных перечета деревьев по породам в ведомости материальной оценки лесосеки;

б) установление разряда высот таксируемого древостоя по сортиментным таблицам Н.П. Анучина /2/;

в) определение ликвидного запаса, выхода деловой древесины по категориям крупности по ступеням толщины с помощью сортиментных таблиц;

г) денежная оценка запаса древостоя на лесосеке.

В заключении определяют средний объем хлыста путем деления общего запаса древостоя на общее количество деревьев на лесосеке.

4.3 ТАКСАЦИЯ ЛЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

4.3.1 Задание 6 Таксация заготовленных лесоматериалов.

4.3.1.1 Цель задания - изучить технику обмера и определения объема круглого леса, дров и различных заготовленных лесоматериалов.

4.3.1.2 Программа работы

1. Обмер и определение объема хлыстов и бревен.
2. Обмер и определение объема дров.
3. Обмер и определение объема пиломатериалов.
4. Оформление материалов таксации лесной продукции.

4.3.1.3 Методические пояснения к выполнению задания

До выполнения задания рекомендуется проработать главы IV-VI «Таксация лесных материалов» и «Таксация обработанных лесоматериалов» (стр. 100-134) учебника «Лесная таксация» /1/, ознакомиться-

ся с ГОСТ 2708-75 /7/, ГОСТ 3243-88 /6/, ГОСТ 5306-83 /8/, ОСТ 12-232-87 /23/ и другими стандартами на лесопroduкцию /21, 22/.

1) Таксация хлыстов, бревен и дров

Порядок обмера и установления объема хлыстов регламентируется ОСТ 13-232-87 /22/. Каждая бригада ведет учет от 20-30 хлыстов различных древесных видов в зависимости от наличия их на складе и возможности измерения на высоте груди в коре или без коры.

Результаты обмера и определения объема хлыстов в штабелях оформляются в виде таблицы с указанием номера штабеля, длины хлыста, количества хлыстов по группам диаметров (16, 20, 24 и т.д. - числитель и их объемов знаменатель). В итоговых графах подводится общий запас древесины по штабелям и в пределах каждой группы диаметров.

Обмер и учет бревен проводится, по возможности, в штабелях.

Диаметры бревен в верхнем отрезе замеряются мерной скобой или измерительной линейкой.

Обмер и определение объема бревен регламентируются ГОСТ 2292-88 /5/ и ГОСТ 2708-75 /7/.

Каждая бригада замеряет 25-30 бревен. Данные обмера бревен в штабелях и определения их объема записывают в виде таблицы аналогичной при таксации хлыстов.

Правила обмера и определения объема круглых дров в коротких штабелях или колотых в поленницах регламентируются ГОСТ 3243-88 /6/.

Объем дров вычисляется в складочных м³, с последующим переводом в плотные м³ через коэффициенты полндревесности поленниц, взятых из ГОСТ 3243-88. Для получения навыка в обмере и учете

дров, каждой бригаде необходимо произвести обмер одного штабеля или поленницы и определить запас дровяной древесины.

Порядок вычисления объема дров и установления фактического коэффициента полндревесности поленницы методом диагонали отражается в пояснительной записке отчета в виде расчетов и схем.

2) Таксация пиломатериалов

Размеры пиломатериалов регламентируются ГОСТ 24454-80 /9/, ГОСТ 2695-83 /10/. Объем одной обрезной доски определяется через объем правильной геометрической фигуры совокупности досок, уложенных в штабель - по ГОСТ 5306-83 /8/.

Каждая бригада замеряет 20-30 шт. обрезных досок. Результаты измерений и вычисления объема досок записываются в виде таблицы, с указанием граф: номер штабеля, размеры досок (длина, толщина, ширина), количество досок, объем одной доски и всех досок по каждому штабелю.

Работа по определению объема необрезных досок и оформлению данных вычислений проводится в аналогичной последовательности в соответствии с требованиями ОСТ 13-24-82 /21/. Ширина доски определяется как средняя величина из замеров верхней и нижней пласти. Объем горбыля определяют через его длину и площадь сегмента на 0,4 м от толстого конца. При этом необходимо учитывать требования ОСТ 28-74 /22/.

5 ОБРАБОТКА ПОЛЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ И СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

По окончании работ каждая бригада проводит камеральную обработку таксационных материалов по всем видам заданий общепринятыми в лесной таксации методами и составляет отчет по учебной практике.

Рубрикация пояснительной записки отчета должна соответствовать последовательности выполнения заданий, согласно программе практики.

Пояснительная записки оформляется и соответствии с требованием стандарта предприятия /25/.

Документы, помещенные в отчет, должны содержать указания фамилий исполнителей, даты выполнения, местонахождения таксацируемого объекта. Пробные площади и лесосеки должны иметь геодезическую привязку.

По материалам отвода лесосек прилагаются копии документов из лесничеств, где проводилась эта работа. Графический материал по анализу хода роста древесного ствола вычерчивается на миллиметровой бумаге в ватмане по размеру стандартного листа отчета.

Результаты технических расчетов по каждому заданию заносятся в специальные бланки, выдаваемые перед практикой и анализируются в теоретическом и практическом плане. Излагаются полученные в таксационных материалах оценки точности способов таксации изучаемых объектов.

Защита отчетов по учебной практике производится побригадно, с опросом каждого студента и оценкой его знаний в области лесочетных работ.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. - 5 изд., доп. - М.: Лесная пром-сть, 1982.- 552 с.
2. Анучин Н.П. Сортиментные и товарные таблицы. - 7-е изд.-М.: Лесная пром-сть. 1981.-536 с.
3. ГОСТ 9462-88. Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия.- М.: Изд-во стандартов,1988.-16 с.
4. ГОСТ 9463-88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия.-М.:Изд-во стандартов, 1988.-18 с.
5. ГОСТ 2292-88. Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, методы измерения и приемка. -М.: Изд-во стандартов, 1988.-15 с.
6. ГОСТ 3243-88. Дрова. Технические условия. -М.: Изд-во стандартов, 1988.-23 с.
7. ГОСТ 2708-73. Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов. -М.: Изд.-во стандартов, 1975.-34 с.
8. ГОСТ 5306-83. Пиломатериалы и заготовки. Таблицы объемов.-М.: Изд-во стандартов, 1983. - 22 с.
9. ГОСТ 24454-80Н. Пиломатериалов хвойных пород. Размеры. - М.: Изд- во стандартов, 1980.-18 с.
10. ГОСТ 2695-83. Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия.-М.:Изд-во стандартов,-1983.-18 с.
11. Гост 16128-70. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки М.:Стандартгиз,1970.-23с.

12. Грошев Б.И. и др. Лесотаксационный справочник.- 2-е изд., перераб.- М.: Лесн. пром-сть. 1980. – 287 с.
13. Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России. 2011 г.
14. Наставления по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации.-М.: Рослесхоз, 1993. - 72 с.
15. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки.-М.: ЦБНТИ лесхоз, 1984. – 60 с.
16. ОСТ 56-44-80. Знаки натуральные лесоустроительные и лесохозяйственные. Типы, размеры и общие требования к ним.- М.: ЦБНТИ лесхоз, 1980. - 21 с.
17. ОСТ 13-24-82. Доски необрезные. Способы учета пород. Технические условия. -М.: Изд-во стандартов, 1982. – 18 с.
18. ОСТ 13-28-74. Горбыль деловой.- М.: Изд- во стандартов 1974. – 20 с.
19. ОСТ 13 -232-87. Хлысты древесные. Методы поштучного измерения.
Таблицы объемов.- М.: ЦБНТИ лесхоз, 1987. - 20 с.
20. СТП 0493582-0030-2010. Самостоятельная работа студента. Оформление текста рукописи.-Уфа, БГАУ, 2010. – 27 с.
21. Третьяков Н.В. и др. Справочник таксатора.- М: Гослесбумиздат, 1952. – 853 с.
22. Тюрин А.В. и др. Лесная вспомогательная книжка. - М.: Гослесбумиздат, 1956.-532 с.

Примечание: тренировочная таксация признается удовлетворительной, если отклонения в определении каждого таксационного показателя находятся в допустимых пределах не менее в 68% от общего их количества и систематическая ошибка в измерениях не превышает $\pm 5\%$.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б Сличительная ведомость результатов глазомерной и перечислительной таксации насаждений

| По рода | Элемент леса | | | | Ярус насаждения | | | | | Насаждение в целом | | | |
|---------------------------|--------------|------------|--------------|----------------|-----------------|-------------------|------------|---------|------------------------------|--------------------|-------------------|-------------|---------------------------------|
| | Д ср, см | Н ср, м | А ср, лет | класс товар | состав | класс возраста | Н ср, м | полнота | запас, м ³ /га | преобл. порода | класс бонитета | тип леса | тип лесорас- тит. условий |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Глазомерная таксация | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Перечислительная таксация | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Подрост _____

Почва _____

Рельеф и положение _____

Подлесок _____

Подпись _____

Покров _____

Дата _____

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГОУ ВПО «Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Н.И. Несмеянова, А.С. Боровкова, Г.И. Калашник

Учебная практика по почвоведению

Учебное пособие

УДК

Авторский знак

Рецензенты:

д-р с.-х. наук, профессор ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА»
Кшникаткина А.Н.,

д-р с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой Агрохимии, почвоведения и экологии ФГОУ ВПО «Оренбургский ГАУ» Кононов В.М.

Несмеянова Н.И., Боровкова А.С., Калашник Г.И., Зудилин С.Н., Мелентьева А.И. Учебная практика по почвоведению.

Учебное пособие написано в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования. В нем рассмотрены особенности почвообразовательного процесса в различных почвенно-климатических зонах России, факторы и типы почвообразования. Подробно описаны морфологические свойства почв, позволяющие идентифицировать почвенные разности в полевых условиях, задачи и порядок прохождения учебной практики по почвоведению. Уделено внимание полевому агрохимическому обследованию почв и аналитической работе с отобранными образцами почв. В пособии имеются сведения о современных формах проведения почвенного и агрохимического обследования с использованием технологии точного земледелия. Книга прекрасно иллюстрирована графиками, цветными рисунками и фотографиями, в том числе авторскими.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений агрономических и экологических специальностей, землеустройства, садоводства, садово-паркового строительства и дизайна и всем, кто интересуется вопросами почвоведения и агрохимии.

Введение

Объект исследования в почвоведении – почва. Ее рассматривают во всем многообразии, главным образом как живое развивающееся тело.

Почвоведение изучает предметы и явления, используя сравнительно- географический метод. Сущность этого метода исследования – изучение почвы в тесной связи с природными и экономическими условиями, которые определяют характер почвообразования.

В развитие науки о почве большой вклад внесли русские и советские почвоведы. Еще М.В. Ломоносов (1711-1765 гг.) писал, что чернозем произошел в результате «согнития» животных и растущих тел со временем. Созданное по инициативе М.В. Ломоносова Вольное экономическое общество (1765 г.) на протяжении 125 лет положительно влияло на развитие отечественного почвоведения.

В.В. Докучаев (1864-1903 гг.) и П.А. Костычев (1845-1895 гг.) – основоположники развития отечественного генетического и агрономического почвоведения, которое заняло ведущее место в мировой науке о почве. Они впервые дали научное определение почве, представление о факторах почвообразования и генезисе почвы, научную классификацию почв. Их научная деятельность всегда отличалась тесной связью с нуждами сельскохозяйственного производства. Например, исследования В.В. Докучаева в области восстановления и повышения плодородия русских черноземов или П.А. Костычева в изучении физических свойств почвы, а так же агротехнических мер борьбы с сорняками. Многие термины и понятия, данные ими впервые, вошли в международный лексикон почвоведов. Например, подзол, чернозем и др.

В.Р. Вильямс (1863-1939 гг.), продолжая развивать учение о почве, первым из почвоведов стал изучать почву в единстве – как природное тело и как средство производства. Он развил учение о почве, о едином почвообразовательном процессе во всем мире. Согласно этому учению, на всех материках земного шара совершается единый по своей сущности процесс почвообразования как воздействие элементов биосферы на литосферу, как постоян-

ный круговорот веществ в системе *ПОЧВА – РАСТЕНИЕ – ПОЧВА*.

К.К. Гедройц (1872-1932 гг.) создал учение о коллоидах почвы и ее поглотительной способности, оказавшее большое влияние на представление о плодородии почвы и раскрывшее пути его повышения.

А.Г. Дояренко (1875-1958 гг.) – основатель советской научной школы агрофизиков почвы.

Большой вклад в развитие отечественного почвоведения внесли Н.М. Сибирцев, А.А. Измаильский, К.Д. Глинка, В.И. Вернадский, П.С. Коссович, С.С. Неуструев, С.П. Кравков, И.В. Тюрин, М.М. Кононова, Л.Н. Александрова, Л.И. Прасолов, В.А. Ковада, А.А. Роде, Н.А. Качинский и др.

В наше время, опираясь на богатое научное наследие, почвоведение как наука продолжает развиваться. Разрабатываются теоретические вопросы, новые научные направления и проблемы и на этой основе практические приемы земледелия, которые внедряются в сельскохозяйственное производство.

Большую работу выполнили советские почвоведы, разработав почвенную карту для всей территории нашей страны и рекомендации по эффективному использованию земли.

Для всех природно-экономических районов РФ проведена работа по бонитировке почв и качественной оценке земель.

Большую историю развития имеют исследования почв Самарской области.

1. Краткий обзор развития исследований почв Самарской области

Минуло более ста лет с той поры, когда основоположник отечественного почвоведения В.В. Докучаев совершил маршрутные поездки по Самарской губернии, ставшие началом научного познания почв этой территории (1877-1881 гг.).

Самарские маршруты В.В. Докучаева вместе с другими его экскурсиями по черноземным областям России дали основной материал для создания правильной научной концепции о самобытном образовании почв как особого природного тела и для установления географических закономерностей изменения строения состава и свойств почв, в связи со сменами природных условий. Для Заволжья, в частности, маршрутные наблюдения Докучаева определили схему почвенно-ландшафтных зон, в основном сохраняющуюся до сегодняшнего времени.

Замечательные труды В.В. Докучаева вызвали широкий интерес в прогрессивных научных аграрных кругах и побудили к организации сплошных территориальных обследований и картографирования почвенного покрова в границах уездов и губерний. По инициативе земской управы с 1898 по 1908 г. в Самарской губернии работала группа ученых в составе Л.И. Прасолова, С.С. Неуструева и А.И. Безсонова (с помощниками), вошедшая в историю отечественного почвоведения под названием «Самарские почвоведы», которая провела планомерное исследование почвенного покрова обширной территории Заволжья – от верховьев левых притоков Камы, до северной части Прикаспийской низменности, с составлением поуездных почвенных карт и пояснительных монографий к ним, изданных в период с 1903 по 1912 гг. в серии публикаций под названием «Материалы для оценки земель Самарской губернии».

В итоге этого этапа почвенно-исследовательских работ были уточнены и детализированы географические границы почвенно-ландшафтных зон и подзон, схематически намеченных Докучаевым, но главным образом были выяснены местные топографические, геологические, климатические и историко-

геоморфологические влияния, определяющие сложность почвенного покрова разных территорий, местные особенности и многообразие природных форм почв; были составлены химико-аналитические характеристики их свойств. Нельзя не подчеркнуть той замечательной наблюдательности, глубокого докучаевского понимания экологических связей в почвообразовании, улавливания тонких закономерностей в реальном распределении почв, каковые были проявлены почвоведом первой последокучаевской генерации в нашем регионе.

В те же годы Г.Н. Высоцкий, исследуя лесорастительные условия Степного Заволжья, по существу положил начало другому очень важному направлению научных работ на черноземах – изучению их гидрологического режима. Материалы и научные выводы Высоцкого были по достоинству оценены «Самарскими почвоведом» и получили прямое отражение в классификации почв Заволжья. С.С. Неуструев принял и развил заложенное работами Высоцкого деление почв на основные ряды по гидрологическому режиму, что и поныне соблюдается в общероссийской классификации почв на уровне выше типов (автоморфный, полугидроморфный и гидроморфный ряды).

К концу рассматриваемого этапа «центр тяжести» в области познания почв явственно переместился в агрономическую сторону. Это определилось, прежде всего, сознанием неотложности поиска путей повышения устойчивости степного сельского хозяйства в условиях засушливого климата Поволжья. Научная агрономическая мысль устремилась к разработке вопроса «сухого земледелия», то есть путей возможного регулирования водного режима почв агротехническими способами.

Работами разросшейся к тому времени сети опытных полей и станций стало выясняться влияние чистых и занятых паров, сроков и способов вспашки, междурядной обработки и других приемов агротехники на динамику водного режима, процесс нитрификации, изменение физических свойств почв в разных местоположениях. Таким образом, на данном интервале познания почв нашего региона соединились достижения общего, географо-генетического и прикладного, агрономического почвоведения.

Выдающаяся роль в этом принадлежит организатору и первому директору Безенчукской сельскохозяйственной опытной стан-

ции (Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства) впоследствии академику Н. М. Тулайкову.

Применяемые ранее масштабы картографирования почв (1:420000 - 1:126000) оказались недостаточно информативными для целей правильного землеустройства и производственного планирования вновь создаваемых совхозов и колхозов: возникла необходимость проведения более детальных почвенных обследований в масштабах 1:50000 - 1:25000 и крупнее. Первыми работами такого типа явились почвенные обследования земель зерносовхозов, предпринятые Государственным агропочвенным институтом Наркомзема РСФСР в 1929-1930 гг.

С 1931 г. такие работы переходят в ведение Госземтреста, а затем управления землеустройства краевого земельного отдела и приобретают более широкий территориальный охват, распространяясь на земли колхозов, МТС и целых районов.

В этих работах принимала основное участие и профессионально сформировалась под руководством А.И. Безсонова группа местных почвоведов, внесших большой вклад в изучение почвенного покрова Самарской области и сопредельных областей Средневолжского края.

В итоге были получены крупномасштабные почвенные карты многих сельскохозяйственных землепользований, выявлены местные природно-генетические и агропроизводственные особенности ряда почв, детализирована их классификация. Например, для черноземов впервые была установлена необходимость выделения видов по мощности гумусового горизонта на основе единой шкалы, целесообразность более дробного подразделения разновидностей с учетом литологии нижней части почвенного профиля и другое. Значительно увеличилась численность анализов химических свойств почв.

В те же годы были развернуты специальные почвенно-мелиоративные исследования, направленные на выявление фонда земель для проектируемой широкой ирригации в Поволжье. К этим работам привлекались крупные коллективы центральных и местных научных изыскательских учреждений – экспедиции Академии наук СССР, Московского университета, Гипровода, Нижневолгопроекта и др. В них принимали участие такие виднейшие ученые и специалисты, как Л.И. Прасолов, Б.Б. Полюнов, Н.А. Качинский, И.Ф. Садовников, П. М. Новиков. Применительно к

нашему региону работы почвенно-мелиоративных экспедиций положили начало углубленному изучению генезиса черноземной группы почв, привлекли внимание к изучению солевого профиля, литологии грунтов, физических свойств и водного режима, к постановке модельных ключевых опытов в натуре.

Одновременно с исследованием прямого почвоведческого плана на черноземах нашего региона развивались работы опытно-агрономического направления. Главными по-прежнему оставались вопросы «сухого земледелия», требовавшие разработки применительно к новым условиям организации и техники сельского хозяйства. При этом ставились задачи радикального и стойкого повышения плодородия черноземов, путь к нему виделся, прежде всего, в совершенствовании и внедрении травопольных севооборотов с большим участием многолетних трав. Концепция П.А. Костычева и В.Р. Вильямса о создании «скороспелой залежи» в полевых севооборотах сохраняла ведущее положение.

Заметным шагом в развитии исследований почвенного покрова Самарской области явилось создание в 1935 г. своеобразной научно-производственной организации – областного Почвенного бюро. Силами сотрудников Почвенного бюро за 1936-1940 гг. были детально исследованы почвы ряда ключевых землепользований колхозов в Борском, Кошкинском, Волжском, Пестравском и Большеглушицком районах области.

Эти исследования, помимо картирования почвенного покрова в масштабах 1:25000 - 1:10000, стали источником углубленной характеристики почв со стороны их генезиса, морфологии, химических и физических свойств с охватом всей почвенной толщи по генетическим горизонтам.

Накопление большого картографического и аналитического материала по почвам области позволило Почвенному бюро провести работу по систематизации и обобщению исследовательских материалов, которая была выполнена группой в составе В.П. Крылова (редактор), И.П. Агафодорова, Б.Л. Ситниковой, А.В. Сурчакова и Е.И. Наквакиной. Одновременно ими же при участии В.А. Носина была составлена монографическая сводка по характеристике условий почвообразования, географии почв, их систематике, основным природно-генетическим свойствам. Подготовленные в это время сводки послужили основой для составления и издания книги «Почвы Куйбышевской области» (1949). Эти труды имели

существенное научно-познавательное и ориентирующее значение для многих последующих работ, направленных на изучение и рациональное использование почвенных ресурсов.

С 50-х годов начались массовые крупномасштабные почвенные обследования и картографирование почв колхозов и совхозов. Обследование проводили специалисты областного управления землеустройства и межобластной конторы по землеустройству совхозов, объединенные в 1961 г. в Средневолжский филиал Росгипрозема, а в 1975 г. – в Волгогипрозем. С начала 70-х годов начались работы по корректировке материалов обследования прежних лет с глубоким обновлением всего почвенно-картографического материала. В связи с использованием лучшей плано-картографической основы значительно повысилась точность выделения почвенных контуров, резко увеличился объем научной агрономической информации, были получены массовые данные по характеристике агрохимических свойств, эродированности почв в разных природных условиях, возникли возможности составления более обоснованных агропроизводственных группировок и бонитировки почв.

С начала 50-х годов в Поволжье получили все возрастающее развитие почвенно-мелиоративные исследования, связанные с государственными заданиями по орошению земель и обводнению засушливых степных территорий. Специалистами Куйбышевского отделения Союзводпроекта под руководством Б.А. Калачева были выполнены картосоставительские почвенные сводки, сопровождаемые маршрутными полевыми исследованиями для определения перспектив использования земель и районов первоочередного орошения. Вслед за тем проводились детальные почвенно-мелиоративные изыскания на конкретных территориях проектирования и строительства оросительных систем и участков. Эти работы существенно расширили нашу информацию о региональных особенностях почвенного покрова и о свойствах ряда почв, главным образом водно-физических.

Наряду с территориальными почвенно-съемочными работами различного производственного назначения проводились и продолжают разрабатываться научными и проектными учреждениями тематические исследования по различным направлениям, осветившие многие важные вопросы генезиса, сущности явлений и современных почвенных процессов, возникающих в почвах реги-

она под влиянием сельскохозяйственных и мелиоративных воздействий. Здесь следует, прежде всего, назвать работы ученых Куйбышевского сельскохозяйственного института (ФГОУ ВПО «Самарская Государственная сельскохозяйственная академия»): по почвоведению – В.П. Глуховцева, Н.В. Церлинга, М.М. Разумовой, А.Д. Фадеева, по агрохимии – А.Г. Марковского, В.А. Кульчевой, по земледелию и агрофизике – Д.И. Бурова, Г.И. Казакова, по эрозии почв – Г.П. Шестоперова, И.И. Подскочного.

С 1964 г. Волгогипроземом выполняются разносторонние земельно-оценочные работы, основой которых являются материалы почвенных обследований. По результатам этой работы Куйбышевским книжным издательством в 1976 г. выпущена книга Б.А. Трегубова, Г.Г. Лобова, М.Г. Холиной «Бонитировка почв пашни хозяйств Куйбышевской области». В 1978-1980 гг. выполнена оценка земель по всем сельскохозяйственным угодьям. Итоги земельно-оценочных работ широко используются при планировании сельскохозяйственного производства, при землеустроительном проектировании.

С давних времен человек начал обрабатывать почву. Обрабатываемая почва не только природное образование, но и средство сельскохозяйственного производства (обеспечивающее получение продуктов питания и сырья для промышленности), а так же предмет труда.

Почва является специфическим средством производства, невоспроизводимым, и обладает рядом особенностей: связана с постоянным местом, площадь ее ограничена и произвольно не может быть увеличена, почва обладает неодинаковым качеством, продуктивностью и разным местоположением, что оказывает существенное влияние на результаты производства.

К числу важнейших особенностей почвы относится ее способность, не изнашивается, а постоянно улучшается при правильном использовании. Почва – величайшее общенародное достояние, богатство страны, особенности ее как основного средства производства положены в теорию и практику рационального земледелия.

2. Сущность почвообразовательного процесса

2.1. Понятие почвообразовательного процесса

Почвообразовательный процесс (ПП) – совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии, протекающих в почвенной толще при взаимодействии большого геологического и малого биологического круговорота веществ (рис. 1).



Рис. 1. Сущность почвообразовательного процесса

Возможный путь развития почвообразовательного процесса:

1. Архейская и Протерозойская эры – ПП нет;
2. Кембрийский и Ордовикский периоды Палеозойской эры (бактерии и водоросли) – первичный ПП;
3. Силурийский, Девонский, Каменноугольный и Пермский периоды Палеозойской эры (псилофиты, хвощовые растения) – ПП усложняется

4. Меловой период Мезозоя, Третичный период Кайнозоя (хвойные и широколиственные леса, луга, травянистые степи) – собственный ПП (почвы сохранились в субтропических и тропических областях);
5. Четвертичный период Кайнозоя (ПП процесс прерывается оледенениями) – современный ПП (после окончания ледниковой эпохи)

Главная особенность современного ПП – воздействие антропогенного круговорота веществ (обусловлена производственной деятельностью человека).

Слагаемые почвообразовательного процесса:

- превращение (трансформация) минералов и горных пород;
- накопление органических остатков и их постоянная трансформация;
- взаимодействие органических и минеральных веществ с образованием органо-минеральных соединений;
- аккумуляция в верхних горизонтах биогенных элементов (элементов питания растений);
- передвижение продуктов почвообразования с током влаги по вертикальной толще формирующейся почвы;
- аккумуляция и трансформация энергии.

2.2. Факторы почвообразования

ПП процесс протекает под воздействием условий, которые В.В. Докучаев назвал факторами почвообразования – ФП:

- почвообразующая порода (материнская порода);
- рельеф;
- климат;
- растительность и животный мир;
- возраст почв;
- антропогенный.

Материнская порода – горная порода, из которой и на которой формируется почва.

Группы по условиям образования:

- 1). Магматические (первичные);
- 2). Метаморфические (вторичные);

3). Осадочные (вторичные, 75% поверхности суши).

Виды осадочных пород по составу:

1. обломочные;
2. химические осадки;
3. биогенные осадки.

Характеристика генетических типов четвертичных отложений приведена в таблице 1.

Таблица 1

Генетические типы четвертичных осадочных пород

| Генетический тип | Геологический процесс | Представители материнской горной породы | Районы распространения |
|--|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Элювий | Выветривание | Глины, пески, песчаники, мергель и др. | Ср.-Русская возвышенность, Приволжская возвышенность, водоразделы рек |
| Эоловые отложения: - дюны, барханы; | Геологическая работа ветра | Пески | Берега морей, океанов; пустыни |
| - лесс, лессовые отложения | | Лесс, лессовидный суглинки | Зап. Сибирь, Сев. Кавказ, Юг Европейской части России |
| Делювий | Геологическая работа безрусловых вод (дождевые и талые) | Глины, суглинки, супеси | Различные районы РФ (нижние части склонов в виде шлейфов) |
| Проллювий | Геологическая работа горных ручьев и рек | Глины, суглинки (с обломками различного размера и окатан.) | Горные районы (в виде «Конусов» выноса) |

Окончание таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------|------------------------------------|--|------------|
| Аллювий | Геологическая работа равнинных рек | Суглинки, супеси, пески, ил (обогащены элементами питания) | Долины рек |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Озерные отложения | Геологическая работа озер | Глины, ил, мергель, сапрпель | Районы распространения озер |
| Отложения болот | Геологическая работа болот | Торф | Районы распространения болот |
| Морские отложения | Донные отложения морей | Морские илы, глины, суглинки (наличие водно-растворимых солей) | Прикаспийская низменность, Приазовье, побережья северных морей |
| Ледниковые отложения (гляциальные) или морены | Геологическая работа ледников | Глины, суглинки, супеси, пески | Таежно-лесная зона, север лесостепной зоны Европейской части России |
| Флювиогляциальные отложения (внеледниковые) | Геологическая работа талых вод ледника | Ленточные суглинки и глины, супеси, пески | Полесье, Мещерская низменность |
| | | Покровные суглинки (не содержат CaCO_3) | Таежно-лесная зона, север лесостепной зоны |
| Лес и лесовидные суглинки | Геологическая работа ветра, талых вод ледника, водных безрусловых потоков и равнинных рек | Лесс, лесовидные суглинки (с повышенным содержанием пылеватых и илистых частиц) | Русская равнина, Западно-Сибирская равнина, Сев. Кавказ |

Почвообразующие или материнские породы Самарской области

В геологическом отношении Самарская область сложена каменноугольными, пермскими, триасовыми, юрскими, меловыми, палеогеновыми, неогеновыми, четвертичными отложениями.

Наиболее древними породами являются девонские доломиты и гипсы, которые на поверхность нигде не выходят. Покрывающие

их каменноугольные отложения в виде известняков обнаруживаются лишь в районе Самарской Луки. Перекрытые пермскими и юрскими породами, каменноугольные отложения почти не принимают участия в почвообразовании.

Пермские породы имеют более широкое распространение в основном в левобережной части области и представлены отложениями казанского и татарского ярусов. Элювий пород казанского яруса обнаружен в юго-восточной части Самарской Луки в бассейне р. Сока, отложения татарского яруса принимают широкое участие в почвообразовании в Высоком Заволжье и восточнее р. Большой Кинель.

Из неогеновых отложений наибольшее значение в почвообразовании имеют акчагыльские осадки, содержащие большое количество сернокислых солей, что обуславливает, в местах их близкого залегания к поверхности, формирование солонцеватых почв. Они широко распространены в Сыртовом Заволжье.

Наибольшее распространение среди почвообразующих пород имеют отложения четвертичного периода. Среди них выделяются сыртовые, делювиальные и элювиальные отложения.

Сыртовые глины и суглинки имеют значительное распространение в левобережной части. Мощность их в Высоком Заволжье достигает 15-25 м, в Сыртовом Заволжье – 25-40 м. Они характеризуются лессовидностью, буро-коричневым или серо-коричневым цветом, наличием конкреций извести и кристаллов гипса (рис. 11).

Делювиальные отложения в виде глин и тяжелых суглинков покрывают пологие склоны водоразделов, образуя более или менее значительные шлейфы. Они характеризуются желто-бурой окраской, карбонатностью и отсутствием слоистости.

Элювий развит на водораздельных плато, характер его целиком зависит от коренных пород. Большая часть элювиальных отложений – каменистые и щебневатые глины и суглинки.

Большое распространение в области имеют древнеаллювиальные отложения, слагающие террасы рек Волги, Самары, Сока, Кинеля и др. Рисская терраса Волги сложена в основном песком, вюрмская – осадками глинистого и суглинистого гранулометрического состава. Самыми молодыми четвертичными породами являются современные аллювиальные отложения, слагающие поймы

рек. Формирование их связано с периодическим отложением осадков паводковыми водами. Гранулометрический состав различный.

Различия в строении рельефа и изменения климатических факторов, растительности и почвообразующих пород в широтном направлении оказывают разностороннее влияние на почвенный покров области.

Рельеф – совокупность форм земной поверхности разных масштабов и происхождения (рис. 12).

Виды рельефа по происхождению:

- 1) мегарельеф – материковые массивы, океанические впадины;
- 2) макрорельеф – крупные формы, занимающие большие площади с колебаниями высоты в сотни метров и километров (равнины, горные хребты, плоскогорья);
- 3) мезорельеф – формы среднего размера с колебаниями высот в десятки метров (склоны, ложбины, балки, террасы);
- 4) микрорельеф – мелкие формы рельефа, занимающие незначительные площади с колебаниями высот в пределах одного метра (бугорки, западины, блюдца);
- 5) нанорельеф – в пределах микрорельефа – колебания высот до 30 см (кочки, неровности, гребни, борозды).

Таблица 2

Группы почв (ряды увлажнения) в зависимости от рельефа

| Ряды увлажнения | Условия рельефа |
|-----------------------------|---|
| Автоморфные почвы | Ровные поверхности, свободный сток, уровень грунтовых вод > 6 м |
| Полугидроморфные почвы | Ровные поверхности, кратковременный застой грунтовых вод, уровень залегания грунтовых вод 3 – 6 м |
| Гидроморфные почвы | Длительный поверхностный застой грунтовых вод, уровень залегания < 3 м, капиллярная кайма достигает поверхности почвы |
| Пойменно-аллювиальные почвы | Поймы рек, наличие весеннего паводка и аллювиальных процессов |

Рельеф – главный фактор перераспределения солнечной радиации, тепла и осадков (табл. 2) в зависимости от:

- абсолютной высоты местности;
- экспозиции склона;
- крутизны и ширины склона.

Рельеф – ведущий фактор адаптивно-ландшафтного земледелия.

Рельеф Самарской области

Самарская область относится к Восточно-Европейской равнине. Самое высокое место – Жигулевские горы (абсолютная высота 370 м), самое низкое – уровень Волги (абсолютная высота 20 м над уровнем моря). Правобережье Волги (9,1% территории области) и левобережье или Заволжье (90,9%) значительно отличаются по рельефу.

Правобережье включает два естественных района области – Правобережную лесостепь (Приволжская возвышенность) и Самарскую Луку.

Приволжская возвышенность представляет собой высокое плато, глубоко расчлененное овражно-балочной и речной сетью. Особенно резкая расчлененность территории и горный характер рельефа имеют место вдоль северной окраины Самарской Луки (Жигулевские горы), где абсолютные отметки достигают 370 м над уровнем моря.

В целом для рельефа Приволжской возвышенности характерно сильное эрозионное расчленение – 0,78-0,80 км/км², глубина местных базисов эрозии – 138-142 м, для Жигулевских гор эрозионное расчленение – 1,12 км/км², базис эрозии – 198 м.

Левобережье или Заволжье – основная часть территории области. По характеру рельефа в этой части территории выделяются следующие геоморфологические районы: Высокое Заволжье, Прикондурчинская лесостепь, Низменное и Сыртовое Заволжье.

Высокое Заволжье (крайняя северо-восточная часть области) – платообразная возвышенность с общим уклоном с северо-запада на юго-восток и преобладающими абсолютными отметками от 100 до 300 м. Для нее характерен резко расчлененный древнеэрозионный рельеф с глубоко врезанными речными долинами. Наиболее высоким и расчлененным является крайний северо-восток области, где абсолютные отметки нередко превышают 300 м (Сокско-Черемшанский водораздел). Этот район сильно подвержен эрозии, здесь много каменистых, щебневатых почв. По интенсивности эрозионных процессов территория высокого Заволжья стоит на втором месте после Приволжья. Общая расчлененность территории 0,81 – 1,08 км/км².

Прикондурчинская лесостепь (водоразделы рек Сок-Кондурча-Черемшан) имеет сравнительно спокойный рельеф. Здесь преобладают сглаженные формы рельефа – плосковыпуклые увалы с пологими протяженными склонами. Во всей лесостепной части области это наиболее освоенная под сельскохозяйственное производство территория. В эрозионном отношении она наименее опасна.

Низменное Заволжье простирается широкой полосой вдоль левого берега р. Волги и соответствует в своем распространении ее аккумулятивным террасам. Это древняя долина Волги, состоящая из широкой поймы и трех надпойменных террас, которые хорошо выраженными уступами уходят от реки вглубь территории области.

Пойменные террасы в настоящее время скрыты водами Куйбышевского (на севере) и Саратовского (на юге) водохранилищ.

Первая, самая молодая в геологическом отношении, надпойменная терраса (вюрмская) наибольшее развитие получила в Безенчукском и Приволжском районах, где также в значительной степени затоплена водами водохранилища.

Вторая терраса (рисская) с абсолютными отметками 50-65 м занимает значительные площади в Приволжском, Безенчукском и особенно Ставропольском районах и имеет вид обширной (35-40 км в ширину) плоской славодренированной равнины.

Третья, самая древняя терраса, (миндельская) развита меньше и представляет собой широковолнистую равнину, изрезанную оврагами и балками. Общая равнинность описываемой территории, практически полное отсутствие легкорастворимых солей во всей толще почв и грунтов делают ее особенно благоприятной для развития орошаемого земледелия.

Сыртовое Заволжье – большой геоморфологический район к югу от р. Самары, включающий сыртовую степь и западные отроги Общего Сырта. Сыртовая степь представляет собой спокойную, безлесную, открытую, славодренированную равнину с характерными плосковыпуклыми увалами (сыртами), разделенными (системой рек, оврагов, суходолов. Расчлененность балками и оврагами слабее (0,4 км/км²), эрозионные процессы менее выражены (за исключением Алексеевского района).

Климат – среднее состояние атмосферы, характеризующееся средними показателями агрометеорологических элементов: темпера-

турой, осадками, влажностью воздуха и др. Климат является одним из условий, в которых происходит развитие почв. Непосредственно на почвообразование из элементов климата влияют температура и атмосферные осадки.

Климат Самарской области

Климатические условия Самарской области формируются в основном под влиянием атмосферных процессов со стороны обширного Азиатского континента, перегретого в летний период и охлажденного зимой, и Атлантического океана, приносящего влагу и смягчающего температурные колебания.

Климат Самарской области континентальный с резкими колебаниями температуры, дефицитом влаги, интенсивной ветровой деятельностью и высокой инсоляцией.

Годовая амплитуда температуры достигает 38-41°C. Зима длится не менее пяти месяцев. Устойчивый снежный покров продолжительностью 131-142 дня образуется со 2 и 3-й декад ноября. Наибольшая мощность снежного покрова западных и северо-восточных районов – 46-52 см, на юге и юго-востоке области снежный покров достигает 22 см. Характерно медленное накопление снега с осени и быстрое его таяние весной. Почва промерзает на глубину 60-100 см. При малоснежной зиме и сильных морозах промерзание достигает 150-180 см.

Весенний сезон очень короткий (26-27 дней), особенно в южных районах (23-25 дней). Снеготаяние, начинаясь почти одновременно на всей территории области, продолжается 13-15 дней, иногда затягивается до 25-30 дней. Полное оттаивание почвы отмечается в третьей декаде апреля. Заканчивается весна в последних числах апреля – начале мая. Возврат холодов (заморозки) в отдельные годы возможен до конца мая – первых чисел июня, что отрицательно сказывается на всходах сельскохозяйственных культур.

Теплый период для большинства территорий продолжается 145-150 дней (для севера области – 135-140 дней). Общие ресурсы тепла за этот период составляют до 2300°C на севере и до 2700°C на юге области, в среднем – 2500°C. Количество тепла и продолжительность безморозного периода вполне обеспечивают выращивание большинства зерновых и овощных культур.

В летнее время почти ежегодно наблюдаются засушливые и суховейные периоды, иногда действующие одновременно. Ветро-

вой режим определяется преобладанием юго-западных и южных ветров в холодную часть года, западных и северо-западных в теплую часть года. Количество суховейных дней за вегетационный период колеблется от 40 до 89 дней, в том числе на севере 39-45, на юге – от 55 до 89 дней. Преимущественное направление суховеев – юго-восточное.

Осенний период пасмурный, дождливый, заморозки наступают со второй (на севере области) – третьей декад сентября. Раннее наступление осенней погоды часто затрудняет уборку сельскохозяйственных культур.

Количество осадков невелико: больше на севере области (350 - 450 мм), наименьшее – в южных, степных районах (270-300 мм). Максимум осадков, обычно приходится на июнь-август (89 мм на севере, 61 мм юге области), которые выпадают в виде ливней, поэтому коэффициент их полезного действия невысокий. Около половины талых вод от зимних осадков стекает по склонам в депрессии рельефа. По условиям увлажнения вся территория области разделена на 4 агроклиматических района.

Агроклиматические показатели Самарской области по природно-климатическим зонам приведены в таблице 3.

В целом по области среднегодовая температура воздуха составляет – 3,5 - 4,0°C, среднегодовое количество осадков 350-400 мм, сумма температур за период с температурами выше 10°C – 2300 - 2500°C, наибольшая высота снежного покрова – 30 см, период активной вегетации (>10°C) – 120-150 дней, гидротермический коэффициент – 0,8.

Климатические особенности территории способствуют произрастанию различной растительности.

Таблица 3

Агrometeorологические характеристики природно-климатических зон Самарской области

| Природно-климати- | Теплообеспеченность | Влагообеспеченность | ГТК (гидротер) |
|-------------------|---------------------|---------------------|----------------|
|-------------------|---------------------|---------------------|----------------|

| чские зоны | средне- довая темпера- тура воз- духа, °С | сумма суточ- ных темпе- ратур > 10 °С, ($\sum t$ акт.), °С | период актив- ной вегета- ции, > 10 °С, дней | годо- вая сум- ма осад- ков (P), мм | запас продук- тивной влаги в слое 0-100 см, мм | ми- ческий коэффи- циент) |
|---|---|--|--|--|--|------------------------------------|
| Северная (лесостеп- ная) | 2,8 – 3,3 | 2200 – 2300 | 120 – 134 | 350 – 450 | 150 – 200 | 1,0 |
| Централь- ная (юж- ная лесо- степь – степь) | 3,6 – 4,0 | 2500 – 2600 | 135 – 150 | 350 – 400 | 125 – 150 | 0,8 |
| Южная степь | 3,7 – 4,0 | 2600 – 2700 | 135 – 142 | 270 – 300 | 100 – 120 | 0,6 |
| В среднем по области | 3,5 – 4,0 | 2300 – 2500 | 120 – 150 | 350 – 400 | 125 – 150 | 0,8 |

Растительность и животный мир – главный фактор форми-
рования почвы и ее основного свойства – плодородия.

В живой природе выделяют его четыре составные части: 1) растения; 2) животные; 3) грибы; 4) прокариоты (доядерные мик-
роскопические организмы – бактерии, архебактерии, сине-
зеленые водоросли).

Группы растительных формаций

(природные комбинации различных групп зеленых растений и
бесхлорофилльных живых организмов)

- 1) деревянистая (таежно-лесная зона, широколиственные леса, субтропические и тропические леса) (рис. 13);
- 2) переходная деревянисто-травянистая (ксерофитные леса, саванны);
- 3) травянистая (сухие и заболоченные луга, степи умеренного пояса, субтропические степи, травянистые прерии);
- 4) пустынная (степи субтропические и тропические с летним циклом вегетации);
- 5) лишайнико-моховая (тундровые верховые болота).

Биологический круговорот в растительных формациях приве-
ден в таблице 4.

Таблица 4

Биологический круговорот растительных формаций

| Растительные сообщества | Органическое вещество, ц/га | | | Зольность опада, % |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| | общая биомасса | биомасса корней | ежегодный прирост | |
| Арктические тундры | 50 | 35 | 10 | 2-3 |
| Сосняки и ельники тайги | 3050 | 735 | 85 | 1-2 |
| Сфагновые болота | 370 | 40 | 34 | 1-2 |
| Березняки и дубравы лесостепи | 2200-4000 | 505-960 | 120-90 | 2-4 |
| Луговые степи | 250 | 170 | 137 | 2-4 |
| Сухие степи | 100 | 85 | 42 | 2-4 |
| Пустыни | 43 | 38 | 12 | 2-4 |
| Саванны сухие | 268 | 113 | 73 | 2-4 |
| Субтропические леса | 4100 | 820 | 245 | 2-4 |

Почвенная фауна: простейшие (инфузории, жгутиковые, корненожки); беспозвоночные животные (дождевые черви, насекомые); позвоночные животные (грызуны – причина образования перерых почв); микроорганизмы.

Возраст почв – время, прошедшее на формирование почвы:

- абсолютный;
- относительный.

Абсолютный возраст – время, прошедшее с начала формирования почвы до настоящего времени. Виды почв по абсолютному возрасту:

- древние почвы (тропические почвы);
- молодые (аллювиальные почвы);
- зрелые почвы (10–12 тыс. лет – серые лесные, черноземы).

Относительный возраст – степень (стадия) развития почвы.

Стадии почв по относительному возрасту (степени развития, зрелости):

- первая стадия – начальное (первичное) почвообразование;
- вторая стадия – зрелая (квазиравновесная), почва имеет хорошо сформировавшийся профиль;
- третья стадия – эволюции (обусловлена саморазвитием экосистемы, может иметь несколько циклов, связанных с изменением условий формирования и развития почв).

2.3. Типы почвообразования

Мерзлотный процесс почвообразования

1. Условия развития:
 - проявление мерзлотных явлений, наличие вечных мерзлоты (криогенез) (рис. 14);
 - недостаток тепла;
 - развитие биохимических процессов только в верхних горизонтах и низкая их скорость;
 - мерзлотный тип водного режима, обуславливающий избыток влаги и оторфовывание;
 - развитие процессов оглеения.
2. Суть процесса:
 - малое годовое поступления органических остатков (0,5–1 т/га);
 - бедность растительного опада биофильными элементами, особенно Са;
 - низкая биологическая активность;
 - накопление слаборазложившихся грубых органических остатков на поверхности почвы;
 - накопление большого количества водорастворимых органических веществ;
 - в составе гумуса слабоконденсированные фульво-кислоты преобладают над гуминовыми;
 - развитие оглеения, обусловленное избыточным переувлажнением активного слоя почвы и обилием водорастворимых кислых органических соединений;
 - связывание гумусных соединений полуторооксидами;
 - перемещение продуктов почвообразования в зависимости от дренированности территории, гранулометрического состава почв, прихода тепла и влаги;
 - глубина распространения процессов почвообразования определяется глубиной проникновения положительных температур, а не влаги.

Подзолистый процесс почвообразования

1. Условия развития:
 - наличие хвойной лесной растительности (рис. 15);
 - влажный климат ($KУ > 1$);
 - промывной тип водного режима;
 - бескарбонатность материнской породы.
2. Суть процесса:
 - интенсивное разрушение (гидролиз) минеральной почвенной массы под влиянием органических кислот (ФК);
 - интенсивный вынос подвижных продуктов почвообразования из верхних горизонтов в нижние и за пределы почвенного профиля;
 - закрепление в почве золь гумуса, кремнекислоты, гидроксидов Fe и Al, на разных глубинах в форме коллоидно-дисперсных минералов.

Черноземный или дерновый гумусо-аккумулятивный процесс почвообразования

1. Условия развития:
 - наличие травянистой растительности (рис. 16, 17);
 - умеренно-влажный климат;
 - непромывной тип водного режима;
 - рыхлые карбонатные материнские породы.
2. Сущность процесса:
 - обогащение материнской породы и почвенной толщи гумусом;
 - равномерное пропитывание толщи почвы гумусом при чередовании нисходящих и восходящих потоков влаги;
 - выщелачивание легкорастворимых соединений и карбонатов;
 - обогащение $CaCO_3$ переходных горизонтов;
 - насыщение коллоидного комплекса Ca^{2+} ;
 - закрепление почвенных коллоидов и создание агрономически ценной, водопрочной, зернисто-комковатой структуры;
 - отсутствие разрушения минеральной части почвы.

Основные подтипы черноземных почв:

Лесостепная зона: оподзоленные, выщелоченные, типичные чер-

ноземы;

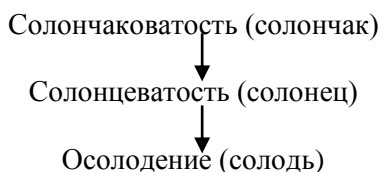
Степная зона: обыкновенные, южные черноземы.

Галогенный процесс почвообразования

1. Условия развития:

- наличие легкорастворимых солей: хлоридов, сульфатов и карбонатов Na (рис. 18):
 - * в материнской породе;
 - * в грунтовых водах;
- близкий уровень залегания грунтовых вод (< 3 м);
- выпотной тип водного режима.

Классическая схема К.К. Гедройца



Солончаковатость – накопление легкорастворимых солей, особенно натриевых (>0,1 – 0,2 %).

Источники солей:

- 1) минерализованные грунтовые воды;
- 2) засоленные материнские породы;
- 3) эоловый перенос солей с морей, океанов, озер;
- 4) подземные месторождения каменной соли (в условиях аридного климата);
- 5) галофитная растительность;
- 6) оросительные и ирригационные почвенно-грунтовые воды.

Свойства солончаковых почв:

- 1) почвенная концентрация солей;
- 2) выделение солей в виде прожилок, кристаллов, веществ, корок и др.;
- 3) реакция щелочная при содовом засолении, нейтральная и слабощелочная при хлоридном и сульфатном;
- 4) содержание гумуса невысокое – < 1 % (исключение луговые солончаки 5-6 %).

Солонцеватость – коренное изменение структурного состояния почвенной толщи под воздействием обменно-поглощенного натрия при понижении концентрации легкорастворимых солей в почвенном растворе (рассоление). Существуют другие точки зрения образования солонцов.

Свойства солонцовых почв:

- 1) наличие Na^+ в ППК (>3–5% от ЕКО) и солонцового горизонта;
- 2) щелочная реакция почвенного раствора;
- 3) плохие физико-механические свойства: высокая слитность и вязкость и усадка, отсутствие водопроницаемости;
- 4) бесструктурность (столбчатость, глыбистость) иллювиального (солонцового) горизонта;
- 5) дифференциация профиля почвы по элювиально-иллювиальному типу;
- 6) повышенное содержание солей в нижней части профиля.

Осолонение – процесс гидролиза (разрушения) почвенной массы при замене обменно-поглощенного Na^+ на H^+ и выщелачивание продуктов разрушения.

Условия развития:

- застаивание воды на поверхности почвы;
- анаэробные условия;
- наличие микрорельефа (понижения – западины, поды);
- оглеение.

Свойства осолоделых почв:

- хорошо развиты гумусово-элювиальный (A_1) и элювиальный (A_2) горизонты;
- оглеение профиля;
- в составе катионов ППК Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ и H^+ ;
- реакция в горизонте A_1 и A_2 кислая, в В – нейтральная и щелочная.

Почвы галогенного ряда (интразональные), почвы степей, пустынь, полупустынь:

1. Солончаки
2. Солонцы
3. Солоди

Болотный (гидроморфный) процесс почвообразования

1. Условия развития:
 - наличие болотной (главным образом моховой и осоковой) растительности (рис. 19);
 - постоянное избыточное увлажнение (грунтовое и атмосферное);
 - накопление торфа.
2. Сущность процесса:
 - переувлажнение препятствует проникновению в почвенную толщу свободного O_2 ;
 - развитие анаэробных бактерий, усваивающих O_2 из окисных соединений;
 - переход окисных соединений в закисные (восстановление) в процессе раскисления (оглеение);
 - обогащение почвы закисными соединениями оливкового, сизого, синеватого цвета (глеем);
 - накопление и консервирование органического вещества обеспечивающих большие запасы азота и фосфора.

Типичные представители почв (почвы таежно-лесной зоны, пойм рек, переувлажненных территорий):

1. Торфяники
2. Болотные почвы
3. Торфяно-болотные почвы

Латеритный процесс почвообразования

1. Условия развития:
 - тёплый, влажный климат;
 - интенсивные процессы выветривания до алметной стадии.
2. Сущность процесса:
 - выщелачивание кремнезема;
 - накопление полутороксидов Fe и Al;
 - формирование глинных минералов типа каолинита.

Типичные представители почв (тропическая зона):

- 1) Красноземы
- 2) Желтоземы
- 3) Фералитные почвы

Особенности условий и процессов почвообразования в поймах рек

Речная долина – вытянутые в длину, часто извилистые углубления в земной поверхности, имеющие уклон от верховьев к устью.

Строение речной долины:

- русло реки;
- пойма;
- надпойменные террасы.

Пойма – часть долины, прилегающая к руслу, покрытая растительностью и периодически затопляемая в периоды половодья.

Части поймы:

- прирусловая пойма;
- центральная пойма;
- притеррасная пойма.

Специфические процессы почвообразования

Поемный – периодическое затопление поверхности поймы паводковыми водами.

Аллювиальный – перемещение паводковыми водами взмученного материала и его накопление на поверхности поймы (отложение аллювия).

Особенности аллювия:

- прирусловая пойма – аллювий грубый, галечниково-песчаный и супесчаный;
- центральная пойма – тонкий аллювий из пылеватых и иловатых частиц суглинистого и глинистого гранулометрического состава;
- притеррасная пойма – аллювий состоит из тонкого илистого материала.

Ведущий процесс почвообразования – дерновый.

Условия развития:

- обильная травянистая растительность (рис. 20);
- хорошая обеспеченность растительностью;
- обогащенность аллювия элементами питания;
- тепловой режим в аридных районах более прохладный, в холодных более теплый;
- обогащенность паводковых вод кислородом, что снижает интенсивность глеевого процесса и усиливает дерновый.

Свойства аллювиальных почв

1). Аллювиальные дерновые почвы.

1.1) Кислые (таежно-лесная зона):

- содержание гумуса в гумусом горизонте –1-3%
- в составе гумуса преобладает ФК;
- ЕКО – 7-15мг-экв/100г;
- состав поглощенных катионов: Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , Al^{3+} ;
- реакция от кислой до слабощелочной ($\text{pH}_{\text{кел}} - 4-5$).

1.2) Насыщенные (лесостепная и степная зоны):

- содержание гумуса до 10%;
- в составе гумуса преобладает ГК;
- состав поглощенных катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} (>90%).

1.3) Карбонатные (полупустынная и пустынная зоны):

- мощность гумусного горизонта до 20 см ;
- содержание гумуса менее 2%;
- реакция щелочная;
- соль обнаруживаются в любой части профиля.

2). Аллювиальные луговые почвы.

2.1) Кислые (таежно-лесная зона):

- мощность гумусного слоя – 30-50 см;
- содержание гумуса – 4-12%;
- в составе гумуса преобладают ФК;
- ЕКО – 20-30 мг-экв/100г
- состав поглощенных катионов: Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , Al^{3+} ;
- реакция среды кислая и слабокислая ($\text{pH}_{\text{кел}} - 4-5$).

2.2) Насыщенные (степная и лесостепная зоны):

- мощность гумусного горизонта до 100 см и более (рис. 21);
- содержание гумуса 4-14%;
- ЕКО – 30-60 мг-экв/100г;
- ППК насыщен основаниями;
- реакция нейтральная и близкая к нейтральной ($\text{pH}_{\text{кел}} > 6.0$).

2.3) Карбонатные (полупустынная и пустынная зоны):

- мощность гумусного горизонта до 20 см;
- содержание гумуса 1-2%;
- карбонатность всего профиля;
- наличие признаков оглеения в средней и нижней части профиля.

3). Аллювиальные (лугово-болотные почвы):

- переходные между аллювиальными луговыми и аллювиальными болотными почвами;
- длительное поверхностное и постоянное грунтовое переувлажнение;
- с поверхности оторфованный, гумусовый, оглеенный горизонт.

4). Аллювиальные болотные почвы (притеррасная пойма, постоянное переувлажнение; торфяные и торфяно-глеевые почвы):

- повышенная зольность;
- близкая к нейтральной реакция среды;
- повышенное содержание оснований и элементов питания растений.

**Естественно-антропогенный (культурный) процесс
почвообразования**

Главная особенность – воздействие человека на естественный ПП.

Виды:

- 1) стихийно развивающийся
- 2) целенаправленный (собственно – культурный) ПП.

Характерные виды воздействия человека на ПП:

- 1) уничтожение естественной растительности;
- 2) систематическое рыхление и перемешивания верхнего пахотного слоя;
- 3) изменение биохимических и физико-химических свойств почв;
- 4) повышение ферментативной и микробиологической активности;
- 5) увеличение интенсивности ПП.

Общие закономерности:

- 1) резкое усиление микробиологической и ферментативной активности;
- 2) увеличение процессов минерализации и трансформации органического вещества;
- 3) формирование гумуса с более узким соотношением С и N, С и Р и большим содержанием гуминовых кислот;
- 4) усиление трансформации минеральной части почвы;
- 5) повышение насыщенности основаниями и усреднение реакции почвенного раствора;

- 6) повышенное поглощение Ca^{2+} ;
- 7) формирование питательного режима с повышенной интенсивностью биохимических процессов и высокой биодинамичностью.

Зональные различия (уровень абсолютных величин показателей свойств почв):

- 1) содержание гумуса;
- 2) содержание питательных веществ;
- 3) количество микроорганизмов;
- 4) отношение $C_{гк}$ и $C_{фк}$ и др.

Почвообразовательные процессы и свойства почв зонального ряда представлены в таблице 5, их распределение с севера на юг по европейской части РФ и вид профилей почв на рисунках 22, 23.

Таблица 5

Почвообразовательные процессы и характеристика почв зонального ряда

| Природная зона, подзона | Тип почвообразования | Основные типы почв | Свойства почв |
|--|---------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Полярно-тундровая зона | Мерзлотный | Тундрово-глеевые, тундрово-подзолистые | <ol style="list-style-type: none"> 1. небольшая мощность почвенного профиля, ограничена мощностью сезонно оттаивающего слоя; 2. содержание органического вещества в грубогумусовом горизонте 5 -10 %; 3. содержание гумуса 1,5 – 2% по всему профилю, связанное с подвижностью гумуса и механической аккумуляцией над много мерзлотным водоупорным горизонтом; 4. в составе гумуса преобладают ФК (Сгк: Сфк – 0,3-0,5); 5. реакция среды кислая и слабокислая; 6. насыщенность основаниями 20 – 50 %. |
| Лесо-тундровая зона, таежно-лесная зона (северо-таежная под- | Подзолистый в чистом виде | Тундрово-подзолистые, подзолистые | <ol style="list-style-type: none"> 1. обедненность верхнего горизонта коллоидами; 2. накопление аморфного кремнезема в элювиальном горизонте (A₂); |

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|---|
| зона) | | | <ol style="list-style-type: none"> 3. ненасыщенность коллоидного комплекса основаниями (в частности Ca^{2+}); 4. кислая реакция почвенного раствора; 5. неблагоприятные физико-механические свойства; 6. уплотненность элювиального слоя (В); 7. обогащенность В горизонта гидроксидами железа и алюминия. |
| Таежно-лесная зона (средне-таежная подзона) | Подзолистый и дерновый (ослабленный) | Подзолистые, мерзлотные, таежные | <ol style="list-style-type: none"> 1. минералогический состав: первичные минералы (кварц, полевые шпаты, слюда), вторичные минералы (гидрослюда, каолинит); 2. профиль дифференцирован по гранулометрическому составу; 3. содержание гумуса в горизонте A_1A_2 – 2–4 %, в горизонте A_2 < 1% ; 4. в составе гумуса преобладают ФК (Сгк: Сфк – 0,3-0,5); 5. реакция среды сильнокислая; насыщенность основаниями 15–20 %; 6. иллювиальный горизонт В уплотнен, обогащен скоплениями Fe, Al. |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | | 7. высокая влагоемкость, наличие анаэробных процессов, образование закисных соединений Fe и глеевых горизонтов. |
| Таежно-лесная зона (южно-таежная лесная подзона) | Подзолистый и дерновый | Дерново-подзолистые | <ol style="list-style-type: none"> 1. профиль дифференцирован по валовому и гранулометрическому составу; 2. содержание гумуса в горизонте A_1 – 3-6%, в A_1A_2, 1–1,5%; в A_2 – 0,2-0,5%; 3. Сгк: Сфк – 0,3-0,5, гумус фульватный или гуматно-фульватный; 4. реакция среды кислая и сильноокислая; насыщенность основаниями 10–40 %; |
| Лесостепная зона | Подзолистый (слабо проявляется на севере зоны) и дерновый в чистом виде | Серые лесные, черноземы оподзоленные, выщелоченные, типичные | <ol style="list-style-type: none"> 1. обедненность верхнего горизонта илистой фракцией; 2. развитие процесса оглеения в иллювиальном горизонте; 3. обедненность верхнего горизонта полутороокисями и обогащенность кремнекислотой; 4. в составе гумуса возрастает доля гуминовых кислот; 5. высокая плотность иллювиального |

| | | | |
|--------------------|--|--|---|
| | | | горизонта В. |
| Степная зона | Дерновый в чистом виде | Черноземы обыкновенные, южные | <ol style="list-style-type: none"> 1. высокая гумусированность; 2. насыщенность ППК Ca^{2+}; 3. близкая к нейтральной или нейтральная реакция почвенного раствора; 4. благоприятные физические и физико-механические свойства; 5. отсутствие дифференциации профиля почв по минералогическому и гранулометрическому составу; 6. постепенность убывания гумуса с глубиной. |
| Сухостепная зона | Дерновый в условиях недостатка влаги | Темно-каштановые, каштановые | <ol style="list-style-type: none"> 1. равномерное распределение в профиле ила и полуторных оксидов (кроме солонцеватых разностей); 2. содержание гумуса в горизонте А 3-5%; 3. глубина вскипания от HCl 20-40 см; 4. водно-физические свойства удовлетворительные. |
| Полупустынная зона | Дерновый в условиях резкого недостатка влаги, галогенный | Светло-каштановые, бурые полупустынные | <ol style="list-style-type: none"> 1. содержание гумуса в горизонте А 1-1,5%; 2. Сгк: Сфк – 0,4-0,6, гумус фульватный; |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | <ol style="list-style-type: none">3. реакция среды слабощелочная, в нижних горизонтах – щелочная;4. преобладающие катионы Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+;5. распределение ила и полуторных окислов в профиле равномерное, за исключением солонцеватых разностей. |
|--|--|--|--|

Необходимые знания и умения

Студент должен *знать* сущность, слагаемые почвообразовательного процесса, факторы почвообразования, их особенности в Самарской области, типы почвообразования, а также принципиальные отличия естественно-антропогенного процесса почвообразования.

Студент должен *уметь* выделить на местности факторы почвообразования, определить тип почвообразования.

Контрольные вопросы

1. Назовите сущность и слагаемые почвообразовательного процесса.
2. Перечислите факторы почвообразования.
3. Какие почвообразующие или материнские породы встречаются в Самарской области?
4. Какие из элементов климата непосредственно влияют на почвообразование?
5. Назовите типы почвообразования, их особенности.
6. Опишите строение речной долины.
7. Каковы специфические процессы почвообразования в поймах рек?
8. Назовите главную особенность естественно-антропогенного (культурного) процесса почвообразования.

3. Морфологические признаки почв

Главные морфологические признаки почв: строение, мощность всего профиля и отдельных горизонтов, окраска, гранулометрический состав, структура, сложение, новообразования и включения.

3.1. Строение почв

Смена в вертикальном направлении их генетических горизонтов, отличающихся по окраске, структуре, сложению и другим морфологическим признакам.

В профиле почв выделяется несколько горизонтов и подгоризонтов, которые имеют свое название и индекс (буквенное обозначение), определенную мощность. Обычно различают следующие почвенные горизонты:

A_0 – лесная подстилка, состоящая из лесного опада (листья, хвоя, ветки и т.д.);

A_d – дернина или степной войлок (поверхностный горизонт, сильно скрепленный корнями травянистых растений, с опавшими стеблями и листьями) на лугах и в степях;

A – гумусово-аккумулятивный, в котором аккумулируется (накапливается) наибольшее количество органического вещества (гумуса) и питательных веществ;

A_1 – гумусово-элювиальный горизонт, в котором наряду с преобладающим накоплением гумуса происходит частичное вымывание органических и минеральных веществ;

$A_{пах}$ – пахотный горизонт, образованный периодической обработкой почв;

A_2 – элювиальный, или горизонт интенсивного разрушения минеральной части почв и вымывания продуктов разрушения, обедненный гумусом, полуторными оксидами, глинистыми минералами и обогащенный кремнеземом, с белесой или палевой окраской;

B – иллювиальный горизонт, в который вмываются продукты почвообразования. В зависимости от их состава горизонт B может обогащаться гумусом, железом, илом и карбонатами, поэтому формируются различные виды иллювиального горизонта:

B_{feh} – иллювиальный кофейного цвета из-за содержания железисто-гумусовых веществ;

B_h – иллювиально-гумусовый;

B_{fe} – иллювиально-железистый охристого или коричневого цвета, содержащий железистые продукты разрушения минеральной части верхнего горизонта;

$B_{k(Cl)}$ – иллювиально-карбонатный, часто содержащий различные карбонатные новообразования;

B_i – иллювиальный, обогащенный илистыми частицами.

B_t – текстурный, формирование которого связано с процессами метаморфического оглинивания.

В почвах, где не перемещается алюмосиликатная основа (черноземы), горизонт В не является иллювиальным и расчленяется по структуре и сложению на подгорizontы B_1 , B_2 и $B_3(B_k)$.

В болотных почвах верхний горизонт состоит из торфа – массы полуразложившихся растений:

T_1 – торфяной не разложенный – растительные остатки полностью сохранили свою исходную форму;

T_2 – торфяной средне-разложенный – растительные остатки лишь частично сохранили свою форму;

T_3 – торфяной разложенный – сплошная органическая мажущая масса без видимых следов растительных остатков;

T_A – торфяной минерализованный – пахотный торфяной горизонт, измененный под влиянием осушения и обработки;

G – глеевый – формируется в болотных или заболоченных почвах в условиях постоянного избыточного увлажнения. Он окрашен в сизоватые и голубоватые тона закисными соединениями железа и марганца.

В условиях временного избыточного увлажнения глееватость может проявляться и в других горизонтах профиля. В этом случае к основному индексу добавляют букву "g", например, A_{2g} , B_g .

C – почвообразующая порода.

D – подстилающая порода – выделяется в том случае, когда почвенные горизонты образовались на одной породе, а ниже лежит другая порода, отличающаяся литологическими свойствами.

В различных почвах переход одного горизонта в другой может быть разным: резким, ясным, заметным или постепенным, поэтому при описании профиля почв следует указывать характер перехода между почвенными горизонтами, так как это имеет диагностическое значение и часто свидетельствует о направлении и интенсивности почвообразования.

При постепенной смене одного горизонта другим обособляется горизонт с признаками обоих горизонтов. В этом случае вводят двойные буквенные индексы: A_0A_1 , A_1A_2 , A_2B , BC и т.п.

3.2. Цвет (окраска) почв

Зависит от присутствия в ней тех или иных химических соединений, отражающих сущность происходящих процессов. По одной только окраске можно достоверно определить многие свойства почвы и ее плодородие в целом.

Черная и темная окраска обусловлена наличием гумуса. Чем больше в почве содержится гумуса, тем темнее ее окраска.

Белая окраска почвы и светлые тона других окрасок обусловлены присутствием в ней кварца, каолинита, карбоната кальция и других солей.

Красная окраска почвы обусловлена наличием оксидов железа.

Сизоватая, голубоватая и зеленоватая окраски почвы связаны с присутствием в ней соединений двухвалентного железа в условиях избыточного увлажнения. Почвы такого цвета относят к глеевым или глееватым (рис. 2).



Рис. 2. Треугольник цветов С.А. Захарова

При морфологическом описании почвы указывают степень окраски (темно-бурая, светло-коричневая) или отмечают оттенок (белесая с желтоватым оттенком).

При определении окраски отдельных горизонтов прежде всего устанавливают преобладающий цвет (черный, серый, коричневый), затем насыщенность основного (темно-серый, светло-серый), а также отмечают оттенки, сочетая названия двух цветов, например: "коричневато-темно-серый". Преобладающий цвет ставится на последнее место, но можно написать и так: "темно-серый с коричневатым оттенком".

При определении окраски почвы следует указывать ее характер – однородная, неоднородная, пятнистая, языковатая, пёстрая. Пятнистая окраска характеризуется размерами (крупнопятнистая, мелкопятнистая), цветом, обилием, контрастностью между пятнами. Например: "Пятна серовато-коричневые, мелкие, много, отчетливо контрастные, граница ясная".

Необходимо иметь в виду, что окраска почвы может сильно изменяться в зависимости от влажности и характера освещения. Поэтому следует при определении окраски почвы указывать степень ее увлажнения, например: "Темно-серая во влажном состоянии, светло-серая в сухом состоянии".

3.3. Влажность почв

Различают следующие степени влажности почвы:

- сухая - при копке пылит;
- свежая - слегка холодит руку;
- влажная - мажется на руке;
- сырая - при сжимании в руке сохраняет приданную ей форму;
- мокрая - из почвы сочится вода.

3.4. Гранулометрический состав почвы

Зависит от процессов почвообразования и состава материнской породы.

Гранулометрическим составом почвы называется относительное содержание в почве механических элементов разного размера.

Механические элементы представляют собой отдельные зерна минералов горных пород первичных и вторичных (табл. 6).

Таблица 6

Классификация механических элементов почвы

| Название механических элементов | | Диаметр механических элементов |
|---------------------------------|------------------|--------------------------------|
| | Камни | > 3 |
| Песок: | - крупный | 3–1 |
| | - средний | 1–0,5 |
| | - мелкий | 0,5–0,25 |
| Пыль: | - крупная | 0,05–0,1 |
| | - средняя | 0,01–0,005 |
| | - мелкая | 0,005–0,001 |
| Ил: | - грубый | 0,001–0,0005 |
| | - тонкий | 0,0005–0,0001 |
| | Коллоиды | < 0,0001 |
| | Мелкозем | < 1,0 |
| | Почвенный скелет | > 1,0 |
| | Физический песок | > 0,01 |
| | Физическая глина | < 0,01 |

В поле гранулометрический состав почв можно определить без специального оборудования на ощупь, при растирании почвы пальцами на ладони, пробой на скатывание (табл. 7).

Таблица 7

Приемы определения гранулометрического состава почв

| № п / п | Гранулометрический состав | Ощущение при растирании между пальцами | Вид в лупу | В сухом состоянии | Во влажном состоянии | При скатывании |
|---------|---------------------------|--|--|------------------------|------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Глинистый | Тонкий однородный порошок | Крупные песчаные зерна отсутствуют (исключая моренные глины) | Очень твердые, плотные | Вязкие, пластичные, сильно мажутся | Дают гладкий шарик, длинный шнур; сплошной шнур, кольцо цельное |

| | | | | | | |
|----|--------------------|---|--|---|------------------------|---|
| 2. | Тяжелый суглинок | Не совсем однородный порошок | Среди преобладающих глинистых и пылеватых частиц незначительно присутствуют песчаные | Плотные | Пластичные | Шарик с незначительными трещинами, шнур сплошной, но кольцо с трещинами |
| 3. | Средне суглинистый | неоднородный порошок | Среди глинистых частиц видны песчаные частицы | Не очень плотные | Слабо пластичные | Шарик покрыт трещинами, шнура не дают, кольцо распадается |
| 4. | Легко суглинистый | неоднородный порошок | Среди глинистых и пылеватых частиц значительное присутствие песчаных | Слабо уплотненные | Слабо пластичные | Шарик покрыт трещинами, шнура не дают; шнур дробится на «колбаски» и цилиндрики |
| 5. | Супесчаный | Преобладают песчаные частицы с небольшой примесью глины | | Ссыхаются в непрочные комки, с поверхности легко обтирается песок | Не пластичные | В шарик и шнур не складываются |
| 6. | Песчаный | Состоят почти исключительно из песчаных частиц | | Сыпучие | Образуют текучую массу | --- |

Чаще всего применяют метод скатывания влажной почвы в "шнур". Небольшое количество почвы берется на ладонь, слегка

смачивается водой из флакона, разминается пальцами в однородное густое тесто, из которого скатывается шарик, а из последнего – "шнур" (рис. 3).

Гранулометрический состав Вид образца в плане после раскатывания






| | |
|--|---|
| Шнур не образуется – песок |  |
| Зачатки шнура – супесь |  |
| Шнур дробится при раскатывании -- легкий суглинок |  |
| Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается - - средний суглинок |  |
| Шнур сплошной, кольцо с трещинами - тяжелый суглинок |  |
| Шнур сплошной, кольцо цельное – глина |  |

Рис. 3. Мокрый способ определения гранулометрического состава почв в поле

Установлено, что различные по гранулометрическому составу почвы обладают различными признаками (табл. 8).

Таблица 8

Основные свойства отдельных фракций механических элементов
ПОЧВЫ

| Фракция | Основные свойства |
|-----------|---|
| Песчаная | Высокая водопроницаемость, капиллярное поднятие очень мало (менее 33 см). не пластична и не липка. В воде не набухает. При высушивании не дает усадки. В сухом состоянии сыпучая. |
| Пылеватая | Водопроницаемость незначительная. Капиллярное поднятие большое. В воде не набухает или набухает слабо. Слабо прилипает. В сухом состоянии плотная. |
| Иловая | Практически водонепроницаемая. Капиллярное поднятие велико. Пластичность высокая. В воде сильно набухает, а при высыхании дает большую усадку. Во влажном состоянии образует вязкую, сильно прилипающую, а в сухом твердую, компактную массу. |

3.5. Структура почвы

Структура почвы - это совокупность агрегатов, различных по величине, форме, качественному составу.

Структурность – способность почвы распадаться на агрегаты.

Группы структуры:

- микроструктура ($< 0,25$ мм);
- макроструктура (0,25 – 20 мм);
- мегаструктура (> 10 мм).

Полевое определение структуры почвы не связано с особыми трудностями. Первое и очень верное представление о структуре даёт характер крошения почвы, выбрасываемой при копке разреза. Эти первичные наблюдения уточняются при подробном морфологическом исследовании и описании почвенного разреза. Из разных горизонтов профиля извлекают пробы в достаточном объёме (около 1 дм³) так, чтобы крупные отдельности вынимались по своим естественным граням, и определяют форму и размеры структуры с указаниями её прочности.

Существенным признаком при определении характера структуры почвы является степень её выраженности и однородности. Степень выраженности отличается двумя градациями: хорошо и плохо; степень однородности - также двумя градациями: однородная и неоднородная. Затем по форме структурных отдельностей определяют тип структуры (табл. 9).

Таблица 9

Классификация структурных агрегатов (по С.А. Захарову)

| Род | | Вид | Размер агрегатов |
|--|-----------------------|--|---|
| Характерные признаки | Название | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <i>I тип Кубовидная (равномерное развитие по трем осям)</i> | | | |
| Грани и ребра плохо выражены; крупные, обычно сложные агрегаты | Глыбистая, комковатая | Крупноглыбистая Мелкоглыбистая Крупнокомковатая Комковатая Мелкокомковатая | Более 10 см 10–5 см 5–3 см 3–1 см 1–0,05 см |
| Микроструктурные агрегаты | Пылеватая | Пылеватая | Менее 0,05 см |
| Грани и ребра хорошо выражены; агрегаты достаточно оформлены, более или менее правильная форма; поверхность граней сравнительно ровная; ребра острые | Ореховатая | Крупноореховатая Ореховатая Мелкоореховатая | Более 10 мм 10–7 мм 7–5 мм |
| Более или менее правильная форма, иногда округлая, с гранями, шероховатыми и матовыми или гладкими и блестящими | Зернистая | Крупнозернистая (гороховая) Зернистая (крупитчатая) Мелкозернистая (порошистая) | 5–3 мм 3–1 мм 1–0,5 мм |

| <i>II тип Призмовидная (развитие преимущественно по вертикальной оси)</i> | | | |
|--|----------------|---|--|
| Агрегаты сложные и малооформленны: неправильной формы, со слабо выраженными неровными гранями и округлыми ребрами | Столбовидная | Крупностолбовидная Столбовидная Мелкостолбовидная | Более 5 см 5–3 см Менее 3 см |
| Грани и ребра выражены хорошо: правильной формы, с довольно хорошо выраженными, гладкими боковыми вертикальными гранями, с круглым верхним основанием (головкой) и плоским нижним; с ровными, часто глянцевыми поверхностями с острыми ребрами | Столбчатая | Крупностолбчатая Столбчатая Мелкостолбчатая | 5 см 5–3 см 3 см |
| | Призматическая | Крупнопризматическая Призматическая Мелкопризматическая | Более 5 см 5–3 см 3 см |
| <i>III тип Плитовидная (развитие преимущественно по двум горизонтальным осям)</i> | | | |
| Слоеватая с более или менее развитыми горизонтальными «плоскостями спайности», часто различно окрашенными, и с поверхностями разного характера | Плитчатая | Сланцеватая Плитчатая Пластинчатая Листовая | Более 5 мм 5–3 мм 3–1 мм Менее 1 мм |
| Со сравнительно небольшими, отчасти изогнутыми горизонтальными плоскостями и часто острыми ребрами | Чешуйчатая | Скорлуповатая Грубочашуйчатая Мелкочашуйчатая | Более 3 мм 3–1 мм Менее 1 мм |

Полевые определения структуры получаются вполне удовлетворительными только при сравнительно небольшой влажности почвы: в сырой, а тем более, в мокрой почве, обычно различить структуру затруднительно, вследствие разбухания отдельностей.

В этом случае необходимо структуру почвы в основных разрезах определять дважды: при естественном увлажнении в поле и после достаточной просушки.

Типичные структурные отдельности изображены на рис. 4.

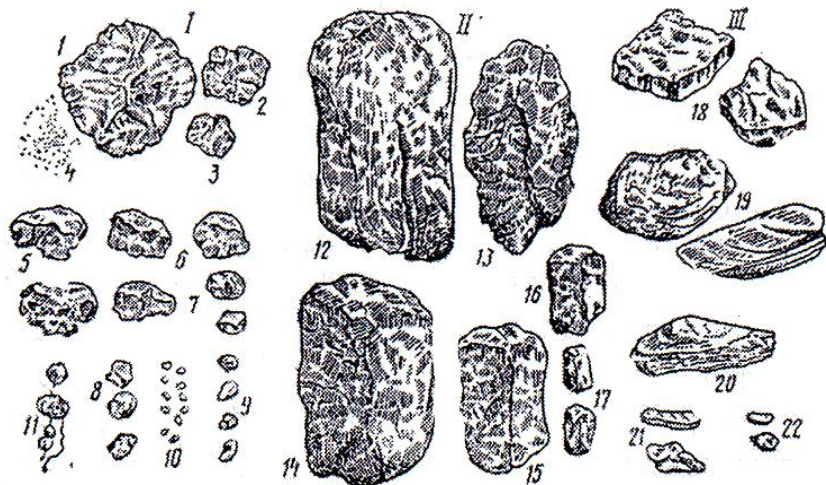


Рис. 4. Типичные структурные элементы почв (по С.А. Захарову):

I тип: 1) крупнокомковатая, 2) среднекомковатая, 3) мелкокомковатая, 4) пылеватая, 5) крупноореховатая, 6) ореховатая, 7) мелкоореховатая, 8) крупнозернистая, 9) зернистая, 10) порошистая.

II тип: 11) столбчатая, 12) столбовидная, 13) крупнопризматическая, 14) призматическая, 15) мелкопризматическая, 16) тонкопризматическая.

III тип: 17) сланцевая, 18) пластинчатая, 19) листоватая, 20) грубочшуйчатая, 21) мелкочшуйчатая

Если отдельности одной формы и одного размера преобладают, то структура горизонта характеризуется как "однородная" (призматическая, плитчатая, комковатая). Чаще же в том или ином количестве присутствуют структурные отдельности, относящиеся к разным типам и видам. В этом случае в описании дается двойное название с учетом соотношения видов структуры. Название пре-

обладающего вида структуры ставится в конце. Например, комковато-зернистая, ореховато-комковатая.

Рекомендуется также отмечать степень выраженности структуры. Например, структура крупно ореховатая, хорошо выражена; структура комковатая, плохо выраженная.

Для выраженности структуры употребляют следующие термины: "неясно", "слабо", "плохо", "хорошо", "ясно". Хорошо выражена структура у тяжелых почв - суглинистых и глинистых, а слабо – у супесчаных. У песчаных же почв структура отсутствует.

3.6. Сложение почвы

Под сложением понимают внешнее выражение степени плотности, пористости и трещиноватости почвы. Сложение определяют по степени плотности, характеру пор и трещин между твёрдыми частицами и структурными агрегатами.

По степени плотности различают: слитное (очень плотное), плотное, рыхлое, пухлое, рассыпчатое сложение.

Слитное (очень плотное) сложение – почва почти не поддается копке лопатой, необходим лом или кайло. В сухом состоянии образует очень плотные комки, глыбы, не размалывается руками; нож не входит в почву и оставляет узкую блестящую черту.

Плотное сложение – почва с трудом поддается копке лопатой, нож с трудом входит в почву (1-2 см), черта от ножа шероховатая, с изорванными краями.

Рыхлое сложение – между структурными отдельностями хорошо заметны поры и трещины, почва при высыхании распадается на отдельные агрегаты, почвенная масса вынимается очень легко. Этот тип сложения характерен для почв зернистой, комковатой структуры суглинистого гранулометрического состава.

Пухлое сложение – наблюдается в солончаках.

Рассыпчатое сложение – отдельные частицы почвы не связаны между собой; масса почвы состоит из отдельных песчинок, хорошо видимых невооруженным глазом; при высыхании масса почвы сыпуча. Рассыпчатое сложение характерно для песчаных по механическому составу почв.

По характеру пор внутри структурных отдельностей различают следующие виды сложения: тонкопористое – поры меньше 1

мм; пористое – 1-3 мм; губчатое – 3-5 мм; ноздреватое – 5-10 мм; ячеистое – более 10 мм.

По характеру трещин между структурными отдельностями выделяют сложение: тонкотрещиновидное – трещины уже 3 мм, трещиноватое – 3 - 10 мм; и щелеватое – шире 10мм.

При изучении сложения нужно определять как тип сложения по плотности, так и характер его по пористости и трещиноватости.

3.7. Новообразования и включения

Новообразования - это скопления разнообразных веществ, выделившихся в результате почвообразовательного процесса на поверхности твёрдых частиц почвы или в порах и пустотах между ними. Они резко отличаются от массы почвы по цвету и химическому составу. При описании разрезов обязательно отмечается на какой глубине находятся те или иные выделения и их форма.

Химические новообразования.

1). Легкорастворимые соли – белого цвета, встречаются в виде выцветов и корочки на поверхности почвы или в форме налётов, прожилок, крупинок в толщине профиля. Характерны для группы засоленных почв (солончаки, солонцы, солонцеватые почвы).

2). Гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) – белого или желтоватого цвета, встречается в виде отдельных прожилок, псевдомицелия (густой сети очень тонких прожилок), конкреций, друз (скопление кристаллов) в тонких или более крупных порах и пустотах почвенной толщи. Иногда гипс образует корочку или выцвет на поверхности почвы, характерен для южных чернозёмов, каштановых и засоленных почв.

3). Углекислая известь (CaCO_3) – белого цвета встречается в очень разнообразных формах в толще профиля, где заполняет как тонкие, так и более крупные пустоты. Наиболее распространённые формы новообразований углекислого кальция: пятна и выцветы неопределённых расплывчатых очертаний; плесень из скоплений очень тонких игольчатых кристаллов; белоглазки - яркие, компактные, резко очерченные пятна; прожилки и псевдомицелии по тонким порам почвы; трубочки из массы кристаллической или мучнистой извести по ходам корней; конкреции из плотных стяжений CaCO_3 различной величины и формы (куколки, журавчики, погремки, дутики и т.д.); прослойки мергеля, достигающие нескольких десятков сантиметров в толщину (рис. 24).

Распознаются по вскипанию с разбавленным раствором HCl. Характерны для чернозёмов, каштановых, засоленных почв.

4). Гидроокись железа и окислы марганца в смеси с гидроокисью алюминия ржаво-бурого, охристого и чёрного цвета. Встречаются в виде ржаво-бурых и охристых пятен расплывчатой формы в толще почвенного профиля, твёрдых конкреций чёрного или чёрно-бурого цвета (бобовины, рудяковые зёрна), рыхлых или твёрдых трубочек по ходам корней. Характерны для подзолистых, дерново-подзолистых, заболоченных, болотных почв.

Иногда в заболоченных почвах эти новообразования встречаются в виде сплошных очень твёрдых прослоек, называемых орштейном и напоминающих железную руду. В песчаных почвах эти прослойки называют псевдофибрами. Они имеют мощность от нескольких миллиметров до 10-20 см и выделяются в массе сцементированного ими песка красно-бурой или чёрно-бурой окраской.

5). Соединения закиси железа – голубоватого, сизоватого, зеленоватого цвета, образуют расплывчатые пятна и выцветы в профиле болотных и заболоченных почв. На свежих образцах распознаются легко, в сухих исчезают.

6). Кремнезём (SiO_2) –беловатого цвета, образует присыпку, налёт на поверхности структурных отдельностей. Характерны для серых лесных почв, оподзоленных чернозёмов.

7). Гумусовые вещества – чёрного или тёмно-бурого цвета, образуют натёки, корочки, пятна на поверхности структурных отдельностей. Встречаются в нижних горизонтах подзолистых и солонцеватых почв, солонцов.

Биологические новообразования

1). Капролиты – экскременты червей и насекомых. Встречаются в виде хорошо склеенных, водопрочных комочков почвы.

2). Кротовины – ходы землероев (кротов, сусликов, сурков, хомяков), засыпанные массой почвы. В вертикальном разрезе выделяются крупными пятнами, округлой, овальной или вытянутой формы, по цвету и сложению отличающимися от остальной массы почвы (рис. 25).

3). Корневины – следы сгнивших крупных древесных корней.

4). Дендриты – отпечатки мелких корешков на поверхности структурных отдельностей в виде прихотливого извивающегося узора.

Включения – инородные тела в профиле почвы, присутствие которых не связано с характером почвообразовательного процесса.

1). Каменистые включения – обломки горных пород. По форме они делятся на окатанные и угловатые. Среди угловатых форм различают: дресву, щебень, камни. Окатанные обломки делятся на гравий, хрящ, гальку, валуны, линзы песка и гальки.

2). Остатки животных и растений в виде раковин, костей, корней, обрывков стеблей, листьев, хвои, не потерявших ещё анатомического строения.

3). Включения антропогенного происхождения – обломки кирпича, кусочки угля, черепки посуды и различные археологические находки.

Корневая система – распространение корней по генетическим горизонтам (и в пределах горизонта) учитывается глазомерно. Степень распространения определяется по следующей шкале: дернина, очень много, много, мало, единично, корни отсутствуют.

3.8. Характер перехода от одного горизонта к другому

Переход одного горизонта к другому в различных почвах может быть различным. Горизонты могут резко сменяться, могут постепенно.

Характер перехода от одного горизонта в другой даётся по следующей градации:

- резкий – при смене одного горизонта другим на протяжении не более 2 см.
- ясный – при смене одного горизонта другим на протяжении не более 2-3 см.
- заметный – 3- 5 см
- постепенный – более 5 см.

По характеру очертания нижней границы горизонтов различаются формы перехода: равномерные и неравномерные, среди последних можно назвать переход языковатый, волнистый, потёчный, переход карманами.

3.9. Вскипание

Определение содержания карбонатов (солей углекислого кальция) в почве проводят с помощью качественной реакции на свободные карбонаты 10% соляной кислотой. Для этого берут из свежезачищенной стенки разреза кусочки почвы и капают на них

из пипетки кислотой. При взаимодействии соляной кислоты с карбонатами выделяется углекислый газ в виде пузырьков с характерным шипением – почва "вскипает". При вскипании определяют глубину вскипания, характер вскипания (сплошное, пятнами), а также интенсивность вскипания (слабое, сильное, бурное). Рекомендуется проводить опробование на вскипание почвы от соляной кислоты несколько раз в разных местах разреза и указывать ее среднюю глубину вскипания.

Необходимые знания и умения

Студент должен знать морфологические свойства почвы, их зависимость от факторов почвообразования, почвенно-климатической зоны.

Студент должен уметь выделять горизонты в профиле почвы, определять морфологические свойства в полевых условиях.

Контрольные вопросы

1. Назовите главные морфологические признаки почв.
2. Как различают степени влажности почвы?
3. Группы каких химических соединений отвечают за основные виды окраски почв?
4. Какой метод чаще всего используют в полевых условиях для определения гранулометрического состава почвы?
5. По какому первичному признаку можно определить структуру почвы при выкопке шурфа?
6. Название какого признака ставится на последнее место при описании цвета почвы, структуры и других признаков?

4. Полевая учебная практика по почвоведению

Полевая учебная практика по почвоведению является неотъемлемой частью учебного процесса при подготовке агрономов и землеустроителей, которым постоянно приходится иметь дело с почвами как объектом хозяйственной и юридической деятельности человека.

Целью практики является закрепление и углубление полученных теоретических знаний, приобретение практических навыков полевого изучения почв и умения анализировать причины изменений свойств и пространственного распределения почв под влиянием природных факторов и деятельности человека.

4.1. Задачи практики

В задачи практики по почвоведению для студентов агрономического факультета входит:

- ознакомление с почвами, широко распространенными в лесостепной и степной зоне Самарской области;
- овладение методикой полевого описания факторов почвообразования (рельеф, почвообразующие породы, растительность, характер увлажнения территории);
- усвоение правил выбора мест для заложения почвенных разрезов;
- овладение методикой морфологического описания профиля почв;
- усвоение методов крупномасштабного картографирования почв;
- освоение способов установления границ распространения почв, а также приемов составления и оформления почвенных карт.

4.2. Порядок прохождения практики

Студентов, входящих в учебные группы, распределяют по бригадам. Каждая бригада получает задание по почвенному обследованию земельного участка, а также необходимые реактивы и оборудование (компас, топографическую основу для полевого почвенного обследования, клеенчатый сантиметр, лопаты, нож,

цветные и простые карандаши, бумагу для почвенных образцов, этикетки, флакон с 10 % соляной кислотой).

До начала полевых работ студенты проводят выкопировку участка землепользования, собирают и анализируют сведения о хозяйстве (географическое местоположение, общая площадь землепользования, структура угодий, посевные площади, принятые севообороты и др.).

Сведения о почвах района полевой практики студенты получают из вступительной лекции преподавателя, которая проводится в аудитории и в поле во время первого маршрута.

За время полевой практики каждый студент должен выполнить все виды работ, предусмотренные заданием на бригаду. После выполнения задания по практике студенты индивидуально отчитываются перед руководителем практики и по результатам отчета получают зачет.

4.3. Задание по учебно-полевой практике

Выполнение задания по полевой учебной практике предполагает ознакомление студента с почвенным покровом хозяйства, района, с основами методики обследования почв и их картирования. Задание включает следующие разделы:

1. Описание природных условий почвообразования и почвы в хозяйстве по литературным источникам и собственным наблюдениям;
2. Заложение почвенного разреза и описание его по прилагаемой форме;
3. Отбор почвенных образцов из генетических горизонтов и использование их для анализа в лаборатории;
4. Составление отчета по данным полевого почвенного обследования с агрономической характеристикой почвы и разработка мероприятий по повышению их плодородия;
5. Взятие почвенных монолитов. Почвенные монолиты, доставленные студентами на кафедру, является ценнейшими коллекциями для почвенного музея академии и материалом для лабораторно- практических занятий.

4.4. Указания к выполнению отдельных видов занятия

Описание природных условий почвообразования: к природным условиям почвообразования относятся климат, почвообразующие породы, растительный и животный мир, рельеф местности, возраст почв и характер производственной деятельности человека.

Климат. Основными метеорологическими элементами являются осадки и температура. Характеризуя их, следует указать средне-годовое количество осадков и сумму среднегодовых температур с распределением этих показателей по периодам года. Описывая растительность, следует указать ее преобладающие виды (степная, луговая, разнотравье и т.д.).

Рельеф. Описание рельефа и микрорельефа дают в виде краткой записи, содержащей сведения об общем характере и форме. Например: «Полого-холмистая равнина, осложненная небольшими ложбинами стока талых вод».

При характеристике склона отмечают: часть его (верхняя, средняя или нижняя), на которой заложен разрез; экспозицию (западная, северо-восточная); крутизну (в градусах) и форму. По форме различают прямые, выпуклые, вогнутые террасированные и ступенчатые склоны.

При описании микрорельефа фиксируют степень выраженности его (хорошо выражен, неясно выражен), а также отмечают характер микроформы (западина, бугор, холмик). Обязательно указывают размеры и конфигурацию отдельных микроформ. Например: "Небольшое понижение округлой формы диаметром от 10 до 15 м и глубиной до 40 см". При описании кочковатого микрорельефа отмечают размер кочек и их высоту.

На бланке описания разрезов делается схематическая зарисовка положения их на линии профиля, дающая наглядное представление о расположении каждого разреза по отношению к характеризующим элементам мезо- и микрорельефа (рис. 5).

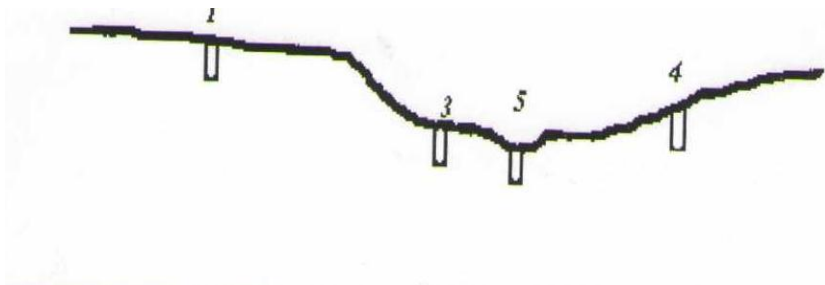


Рис. 5. Положение почвенных разрезов по линии профиля

Растительность. Описывают у разрезов, расположенных в пределах растительных ассоциаций, типичных для значительной территории или небольших, но часто повторяющихся участков. Для этого около них выбирают пробную площадку размером 20x20 м для описания лесной растительности и размером 10x10 м для описания травянистой растительности.

Описание лесной растительности проводят на участке, характерном для данного типа леса. Характеризуют следующие признаки лесных насаждений: состав древостоя и тип леса.

Состав древостоя выражают формулой, включающей названия пород и цифровые коэффициенты, которые определяют долю участия каждой породы в древостое.

Породы обозначают начальными заглавными буквами, например, Б – береза, С – сосна. Если начальные буквы в названии пород совпадают, то присоединяют вторую согласную букву, например: Л – лиственница и Лп – липа.

Участие пород в составе древостоя выражают в процентах, а в формуле древостоя долю участия породы записывают не в процентах, а в целых числах десятков процентов (от 1 до 10). Поэтому сумма коэффициентов в формуле древостоя должна быть всегда равна 100. Так, состав насаждения, состоящего из 50% дуба, 30% березы и 20% осины, выражают формулой 5ДЗБ20с.

Если доля породы в составе насаждения составляет от 2 до 5%, то название этой породы в формулу древостоя добавляют со знаком +, а если менее 2%, то со словом "единична" – ед. Например, смешанный лес, состоящий из 60% сосны и 40% березы с 3% клена, имеет формулу: 6С4Б +Кл, а с 2% клена – 6С4Б + ед.Кл.

Сомкнутость крон определяют визуально по соотношению между просвечивающими участками неба и кронами деревьев. При сомкнутости крон, равной 1 не видно участков неба, а при величине 0,5 участки неба и проекции крон занимают равную площадь.

Средний диаметр каждой древесной породы вычисляют путем измерения диаметра 5-10 деревьев на уровне груди и вычисления средней величины диаметра.

Среднюю высоту каждой древесной породы определяют глазомерно или путем замера высот нескольких средних деревьев выотомером.

Возраст хвойных пород устанавливают по количеству мутовок сучьев на стволе, а возраст лиственных пород – по числу годичных колец на пнях спиленных деревьев.

При характеристике состава подлеска указывают кустарниковые породы в убывающем порядке и отмечают степень густоты в десятых долях единицы.

При характеристике молодого поколения леса (подроста) указывают его видовой состав и общую численность пород на 1 га.

Тип леса указывают по доминирующим видам, относящимся к разным ярусам. Например, елово-сосновый лес с черникой.

Описание травянистой растительности проводят по следующим показателям: проективное покрытие, флористический состав и обилие.

Проективное покрытие выражают в процентах покрытой травянистой растительностью поверхности. Если проекционное покрытие составляет 90%, то почва открыта только на десятой части площади.

Флористический состав выражают перечнем видов растений на пробном участке. Для этого виды растений начинают перечислять с угла площадки и продолжают перечислять, обходя площадку вдоль ее сторон.

Обилие определяют глазомерно по методике Друде с использованием следующих степеней оценки: SOC – растение образуют фон, COP – растение встречается очень обильно, сор – обильно, сор' – довольно обильно, sp – растение встречается в небольших количествах (рассеянно), sol – растение встречается единично, un – растение встречается в единичном экземпляре.

Название травянистой растительной группировки складывается из 2 - 3-х преобладающих растений. В названии на последнем месте ставят наименование доминирующего вида, например: мятликово-разнотравная, бобово-злаковая растительность.

Сельскохозяйственное угодье. В случаях, когда почвенный разрез закладывают на пашне, то при характеристике угодья указывают какой культурой занято поле или отмечают, что поле только вспахано. Например: "Пашня с посевом яровой пшеницы" или "Сеяный луг с тимофеевкой и клевером".

Геологическое строение и почвообразующие процессы. Изучаются по литературным источникам, геологической карте и карте четвертичных отложений. Перечисляются все встречающиеся на исследуемой территории группы и системы пород. В соответствии с эпохой и периодом, указывают их географическое распространение и сопоставляют систему горных пород с теми или иными формами рельефа.

Затем дается характеристика четвертичных отложений, являющихся обычно почвообразующими горными породами.

Четвертичные отложения описывают особенно детально с указанием их гранулометрического состава.

Отмечают наличие полезных ископаемых (известняков, мергеля, хлоридов, сульфатов, карбонатов натрия и калия, угля, нефти и т.д.).

4.5. Выбор места для заложения почвенных разрезов

При выборе мест для заложения почвенных разрезов следует учитывать характер рельефа, растительности, почвообразующих пород, то есть весь комплекс природных условий района практики.

Поскольку растительный покров находится в тесной связи с почвами, рельефом, почвообразующими породами, условиями увлажнения, то для изучения почв, сформировавшихся под определенной растительностью, необходимо почвенный разрез закладывать на типичном для данной растительной ассоциации участке.

Не допускается закладка почвенных разрезов вблизи дорог, жилья, канав, на перерытых участках и в других местах, имеющих отклонения от естественных природных условий.

Студенты во время обзорных маршрутов под руководством преподавателя учатся выбирать места для заложения почвенных разрезов.

В целях выявления закономерностей распространения почв на обследуемой территории используют основной метод полевых почвенных исследований – экологический.

Направление профиля выбирают исходя из особенностей рельефа территории. Линия профиля должна пересекать все типичные элементы рельефа изучаемой территории.

На выбранной линии профиля намечают места для заложения почвенных разрезов.

На водоразделах, надпойменных террасах и поймах рек почвенные разрезы необходимо закладывать на преобладающих элементах рельефа.

Если площадь водоразделов превышает 30-40 га, то на этих водоразделах закладывают два и более разрезов.

При большой протяженности приводораздельных склонов разрезы закладывают в верхней, средней и нижней их частях. На коротких склонах допускается закладка одного почвенного разреза в средней их части.

При закладке разрезов на склоне, указывают экспозицию, крутизну склонов и часть склона, на котором заложен разрез. Склоны делятся на верхнюю, среднюю и нижнюю трети. Крутизну склонов определяют по масштабу заложения, (имеющимся на топографической основе) или с помощью эклиметра. Приблизительно крутизну склона можно определить визуально, выбрав место у подножия склона и установив на уровне глаза планшет или полевой журнал, визируют вдоль него на бровку склона. На место пересечения линии визирования со склоном засекают какую-либо точку.

Двигаясь от подошвы склона до замеченной точки, измеряют до нее расстояние в парах шагов и затем делят постоянное число 60 на полученное число пар шагов. Частное от деления постоянного числа 60 на число пар шагов будет равно крутизне склона в градусах. Например: до точки на склоне 25 пар шагов, $60:25=2,4$ т.е. крутизна склона $2,4^\circ$. По крутизне различают следующие виды склонов: очень пологие 1° , пологие $1^\circ-3^\circ$, покатые $3^\circ-5^\circ$, сильно покатые $5^\circ-10^\circ$, крутые $10^\circ-20^\circ$, очень крутые $20^\circ-45^\circ$, обрывистые – 45° .

Для закладки почвенного разреза выбирают наиболее характерное место, типичное для более или менее крупного участка. Место для разреза подбирают на поле, занятом одной сельскохозяйственной культурой, на типичном рельефе местности (плато, пологий склон, терраса и др.). Разрезы не следует располагать вблизи дорог, на обочинах каналов и т. п.

Топографическая привязка разрезов начинается с ориентировки на местности, т. е. с определения своего местонахождения относительно окружающих предметов.

При наличии карты (топографической основы) в начале придают ей горизонтальное положение, при котором все линии на ней были бы параллельны линиям на местности, а верхняя (северная) сторона рамки обращена на север.

Сверя карту с местностью, отыскивают на ней наличие окружающих предметов, определяющих местонахождение разреза. Для привязки разрезов используют ближайшие ориентиры (землеустроительные, межевые столбы, курганы, реки, мосты и др.), имеющиеся на топографической основе. Ориентируя карту, компас располагают так, чтобы диаметр его СЮ совпадал с направлением СЮ на карте, освобождая стрелку компаса и поворачивая карту, подводят букву С компаса под северный конец стрелки.

Производя привязку разрезов, используют ряд методов. Наиболее удобным является метод засечек, не требующий промеров. При применении этого метода ориентируют карту и опознают на ней 2-3 ориентира, видимых с точки стояния. Затем визируют поочередно на первый и второй ориентиры, т. е. конец визирной масштабной линейки прикладывают к обозначенной на карте точке визирования и прочерчивают направление от нее на точку стояния. В месте пересечения на карте направлений на ориентиры и будет находиться точка стояния.

Если невозможно определить местонахождение с помощью метода засечек (отсутствуют два ориентира), точку стояния находят путем измерения расстояния на какой-либо ориентир.

В этом случае на местности выбирают ориентир, обозначенный на топографической основе, затем расстояние до него от точки стояния. Это откладывают в масштабе на карте, ориентируясь по условному знаку и учитывая направление движения. Привязку с помощью компаса выполняют аналогичным образом, только кроме расстояния дополнительно измеряют магнитный азимут

направления. Например, направление на ориентир (разрез №39) 35° расстояние 120 м. Расстояние между ориентирами (например перекресток дорог) и разрезом промеряют либо шагами, либо с помощью двухметровки.

4.6. Виды почвенных разрезов и их заложение

Разрезы подразделяются на основные, поверочные (полуямы, полуразрезы) и прикопки.

Основные почвенные разрезы закладывают в наиболее типичных местах глубиной 1,5-2,0 м. Основные разрезы должны вскрывать все горизонты почв и верхнюю часть материнской (почвообразующей) породы.

Если плотные породы или грунтовые воды залегают в пределах 2,0 м, глубина основного почвенного разреза ограничивается вскрытием плотной породы или появлением воды. Разрезы закладывают таким образом, чтобы передняя (отвесная) стенка освещалась солнцем.

Поверочные разрезы (полуямы) закладывают глубиной от 0,75 до 1,5 м на типичных местах. Они служат для установления границ контуров распространения почв и для определения пространственного варьирования существенных почвенных свойств.

Прикопки закладывают на глубину от 0,4 до 0,75 м для уточнения границ распространения разностей почв и выяснения изменчивости отдельных свойств, например, мощности гумусового горизонта.

Прежде чем приступить к заложению почвенного разреза, находят местоположение его на местности и наносят на карту под соответствующим номером.

Почвенные разрезы на карте имеют следующие условные обозначения: X – основной разрез; 0 – поверочный; ' – прикопка.

Номера разрезов фиксируют в бланке описания. Заложение разрезов осуществляют в соответствии с установленными правилами.

На выбранном участке лопатой очерчивают прямоугольник длиной 130-160 см и шириной 70-75 см. Отвесная (лицевая) стенка разреза, подлежащая описанию, к моменту окончания копки его

должна быть обращена к Солнцу. На противоположной стороне, разреза делают ступеньки (рис. 6).

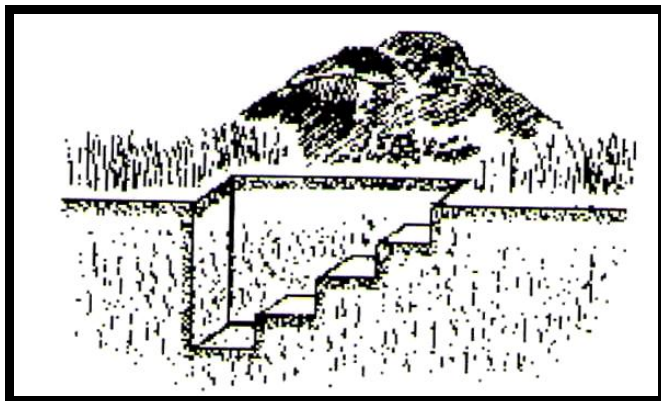


Рис. 6. Общий вид почвенного разреза

Поверхность почвы в границах намеченного прямоугольника прокапывают на штык лопаты. Всю разрыхленную почву выбрасывают из разреза, а стенки и дно выравнивают. Затем снова прокапывают почву на штык лопаты, выбирают ее из разреза. Таким образом, выкапывают весь разрез.

Первую ступеньку в разрезе оставляют после третьего или четвертого штыков лопаты.

При выбирании почвы из разреза гумусовый горизонт выбрасывают на одну сторону его, а нижележащие – на другую с тем, чтобы не перемешивать плодородные гумусовые горизонты с почвообразующей породой.

Не следует выбрасывать почву на поверхность, прилегающую к передней стенке разреза, а также вставать на эту поверхность во избежание уплотнения верхнего горизонта и вытаптывания растительности. Лицевую стенку тщательно выравнивают лопатой и делают отвесной.

После описания и взятия образцов почвы разрез засыпают в последовательности обратной его выкапыванию. Сначала сбрасывают массу нижних горизонтов, а на поверхность шурфа помещают почву гумусового горизонта. Если разрез закладывают на лугу, то дернину укладывают в ее первоначальное положение с целью наименьшего нарушения растительного покрова. При закапывании

разреза грунт уплотняют ногами, чтобы всю выброшенную массу почвообразующей породы и почвы полностью вернуть обратно.

Все почвенные разрезы имеют общий порядковый номер, который на плане обозначают цифрой, расположенной справа у основания условного обозначения.

В зависимости от масштаба съемки и категории местности по трудности производства почвенных обследований на один разрез приходится различные количества гектаров. Например, в Самарской области принято 6 категорий трудности, тогда при составлении почвенной карты в масштабе 1:25000 необходимо заложить один разрез на 25 га.

Краткие сведения о природных условиях в месте заложения разреза приводятся в следующей последовательности: рельеф и микрорельеф, грунтовые воды, растительность, угодье, характер поверхности почвы, почвообразующая порода.

Бланк заполняют простым карандашом. Вначале дают ответы на общие вопросы, затем фиксируют местоположение разреза – указывают его адрес, географическое положение относительно имеющихся на карте и на местности ориентиров: населенных пунктов, дорог, абсолютных высот и т. д., Например: "Разрез заложен в 150 м от восточной окраины дер. "Востряково".

Затем заполняют все пункты бланка полевого журнала, характеризующие компоненты ландшафта.

Перед описанием профиля почв необходимо тщательно зачистить лопатой переднюю стенку почвенного разреза и разделить ее вертикальной чертой на две части.

Одну часть передней стенки разреза следует отпрепарировать ножом, чтобы обнаружить естественный излом по граням структурных отдельностей, а другую часть оставить в гладко зачищенном виде для сравнения.

При препарировании стенки разреза более ярко выявляются особенности сложения и структуры почвы, а также наличие в ней новообразований и включений. Затем на лицевую стенку разреза необходимо прикрепить с помощью булавки (или гвоздя) клеенчатый сантиметр так, чтобы нулевая отметка совпадала с поверхностью почвы.

Описание профиля начинают с выделения генетических горизонтов и измерения их мощности. Для этого на передней стенке разреза ножом намечают границы горизонтов и приступают ко

всестороннему изучению и описанию почвенного профиля по морфологическим (внешним) признакам.

Описывают почвенный профиль в полевом дневнике в следующем порядке.

В колонке, отведенной для зарисовки почвенного профиля, фиксируют границы горизонтов, намеченных на лицевой стенке разреза.

В графе с правой стороны колонки проставляют буквенные индексы горизонтов с указанием их мощности. Запись имеет такой вид:

A₀ – 0-2 см ;

A – 2-21 см ;

B – 21-29 см и т.д.

При обследовании почв весьма важным является последовательное описание морфологических признаков по генетическим горизонтам профиля. Это дает возможность определить название почвы, ее тип, подтип, род, вид, разновидность. Наиболее ответственным является выделение генетических горизонтов почвенного профиля.

При обследовании почв очень важно выяснить гидрологические условия. Одним из показателей гидрологии является уровень залегания грунтовых вод. Фиксируется наличие выходов грунтовых вод в виде родников, ключей, замеряется уровень воды в колодцах, артезианских скважинах и др., интересуются качеством воды и ее пригодностью для бытовых нужд и в сельскохозяйственном производстве.

Для характеристики изменения свойств почв под влиянием производственной деятельности человека обращают внимание на агрофизическое состояние пахотного слоя (структурное состояние, мощность, уплотнение, распыленность и др.).

На пашне, занятой сельскохозяйственными растениями, отмечают состояние посевов, способ посева (рядовой, широкорядный и др.), фазу растения (кущение, выход в трубку, колошение, молочная, восковая, полная спелость), состояние посевов (равномерность стояния, поражение болезнями и вредителями). Все эти сведения фиксируются в полевом журнале (прил. 1).

4.7. Отбор почвенных образцов

После описания разрезов из выделенных генетических горизонтов берут образцы почв массой 0,5 кг каждый (из всех полных разрезов и некоторых полуям) с целью просмотра и анализа. Образцы отбирают с описываемой стенки разреза, начиная снизу, из середины генетических горизонтов слоями мощностью не более 10 см. Если горизонт имеет мощность менее 10 см, то образец берут из всей толщи горизонта. В пахотных почвах образец берут из всего пахотного горизонта.

Образцы почвы помещают в плотную бумагу или матерчатый мешочек и туда же вкладывают этикетку, на которой указывают: № разреза, название почвы, индекс горизонта, мощность его в сантиметрах, глубину в сантиметрах, место и время взятия образца.

Отобранные образцы почв просушивают до воздушно-сухого состояния и помещают в картонные коробки для дальнейшего исследования.

4.8. Оформление отчета

1. Титульный лист отчета.

На первой странице отчета указывается площадь обследования, масштаб, количество заложённых разрезов, из них основных и контрольных прикопок, время начала и конца почвенного обследования и др. Какие и сколько отобрано образцов на анализы. Методы анализов. Затем оформляются остальные разделы отчета (прил. 2).

2. Местоположение хозяйства и его специализация.

Области, район, наименование хозяйства и др. Земельная площадь хозяйства в целом и по угодьям.

Расстояние хозяйства от областного и районного центра. Расстояние от железной дороги — станции или пристани. Дорожная сеть. Направление хозяйства, предприятия, имеющиеся в хозяйстве и др.

3. Климатические условия района выполнения работ.

В этом разделе отчета приводится весь материал по климату, сгруппированный в таблице, и дается характеристика климатических условий с точки зрения влияния их на почвообразовательные

процессы и особенности применения тех или иных агротехнических приемов.

4.Рельеф.

Вычерчиваются топографические профили (землеустроительный план), характеризующие рельеф и условия залегания почвенного покрова на исследуемой территории. Характеристика современной эрозионной деятельности на территории хозяйства и влияние ее на гидрологические особенности территории.

Влияние рельефа местности на почвообразовательный процесс данной территории, где необходимо провести закрепление склонов, обвалование пахотных склонов, создание водопоглащаемых лесных полос, полос-буферов из многолетних трав, регулирующих сток воды, применение перепадов по тальвегу балок и пр.

5. Гидрология и гидрография.

Указать наличие рек, их хозяйственное использование, дренаж местности, овражно-балочную сеть, глубину оврагов, характер их берегов (экспозиция, крутизна); наличие постоянных или временных водостоков и заболоченных участков, приуроченных к тому или иному полю севооборота; промер колодцев и установление уровня грунтовых вод. Качество воды колодцев, использование их в хозяйстве.

6. Растительность.

Отмечается основной вид растительной формации окружающей местности: лугово-степная, степная и др. растительность. Распределение основных видов растительности на территории хозяйства для луга, пастбищ, леса и других угодий.

7. Характеристика почвенного покрова.

Указывается, в какой почвенной зоне, подзоне провинции, почвенном округе и почвенном районе расположена территория хозяйства.

Общее направление почвообразовательного процесса, особенности его проявления в зависимости от природных условий и деятельности человека. Дается характеристика состояния отдельных почвенных разновидностей хозяйства. Освещаются вопросы использования склоновых земель и пр.

8. Рекомендации по рациональному использованию опосредуемых почв и приемы их улучшения.

В заключение дается краткая характеристика агротехнических мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы. Особое внимание уделяется вопросам борьбы с эрозией, строительству прудов, организации орошения на местном стоке, борьбы с засоренностью почв, освоению правильных севооборотов, применению удобрений, правильной обработке почвы.

К отчету прилагаются следующие материалы:

1. почвенная карта обследуемого участка;
2. бланки полевого журнала описания разрезов с микромонолитами почвенных профилей или фотографиями;
3. ведомость на химические анализы;
4. список использованной литературы.

Необходимые знания и умения

Студент должен знать практические принципы полевого изучения почв, анализа причин изменений свойств и их пространственного распределения под влиянием природных факторов и деятельности человека.

Студент должен уметь проводить выкопировку участка землепользования, описывать природные условия почвообразования, закладывать почвенные разрезы и описывать их по прилагаемой форме, отбирать почвенные образцы из генетических горизонтов, составлять отчет по данным полевого почвенного обследования с агрономической характеристикой почвы, разрабатывать мероприятия по повышению плодородия почв.

Контрольные вопросы

1. Назовите цели и задачи учебной практики по почвоведению.
2. Какие разделы включает в себя задание по учебно-полевой практике?
3. По каким показателям описывается растительность на участке обследования?
4. Что следует учитывать при выборе мест для заложения почвенных разрезов?
5. Для чего предназначены и чем отличаются основные разрезы, поврочные (полуямы, полуразрезы) и прикопки?
6. Изложите правила закладки основного почвенного разреза.

5. Агрохимическое обслуживание сельского хозяйства

5.1. Структура агрохимической службы России

Государственная агрохимическая служба в нашей стране существует с 1964 года, когда была создана сеть агрохимических лабораторий во главе с Центральной контрольной агрохимической лабораторией (ЦКАЛ). В задачи службы входит определение потребности природно-экономических регионов, краев, областей, районов и хозяйств в удобрениях и других средствах химизации. В настоящее время в системе Министерства сельского хозяйства России функционирует Управление химизации и защиты растений, которое осуществляет руководство всеми работами в области химизации сельского хозяйства страны. В республиках, областях и районах имеются специализированные подразделения по агрохимическому обслуживанию сельского хозяйства. Административное руководство агрохимической службой осуществляет МСХ РФ. Научно-методическое руководство по эффективному использованию средств химизации в сельском хозяйстве осуществляется организованным в 2003 году Всероссийским НИИ им. Д.Н. Прянишникова, который создан на базе объединения ВИУА и ЦИНАО. Под его научно-методическим руководством работают федеральные государственные учреждения. Они созданы во всех областях, краях и республиках.

Таким образом, агрохимическая служба России проектирует и выполняет весь комплекс работ по химизации сельского хозяйства, осуществляет государственный контроль и авторский надзор за применением средств химизации. С 1964 по 2008 гг. в некоторых хозяйствах проведено по 5-7 туров обследования, выявлены изменения в содержании подвижных форм питательных элементов, кислотность и щелочность почв.

Во время летней учебной практики по почвоведению студенты знакомятся со структурой агрохимической службы России, а с работой агрохимической станции – на занятиях по агрохимии. Они изучают тематику работ структурных подразделений, методы анализа почв, удобрений, кормов, определение потребности в удобрениях хозяйств, использование экономико-математических методов и программные комплексы в агрохимических исследованиях.

Федеральные государственные учреждения (ФГУ) – центры агрохимической службы (ЦАС) и станции агрохимической службы (САС) – осуществляют следующие функции:

- проводят почвенно-агрохимическое и эколого-токсикологическое обследование сельскохозяйственных угодий; сейчас агрохимические лаборатории сертифицируют угодья и составляют агрохимические картограммы и паспорта полей;
- разрабатывают проектно-сметную документацию на использование удобрений, известковых материалов и гипса в земледелии, проводят анализ грунтов в овощеводстве защищенного грунта;
- проводят анализ изменения почвенного плодородия во времени;
- осуществляют государственный контроль и авторский надзор за качеством и своевременностью проведения работ в хозяйствах по использованию средств химизации;
- осуществляют государственный контроль за качеством удобрений, поставляемых сельскому хозяйству, их сертификацию;
- осуществляют государственный контроль за качеством продукции и мониторинг окружающей среды (контроль за загрязнением объектов окружающей среды средствами химизации, радионуклидами, тяжелыми металлами и другими токсикантами);
- осуществляют авторский надзор за проведением работ по химизации в соответствии с проектно-сметной документацией.

Для выполнения этих задач в агрохимических центрах (лабораториях) существуют следующие отделы: аппарат управления, государственного контроля за применением средств химизации со службой районных агрохимиков, информационного обеспечения и проектно-сметной документации, агроэкологического мониторинга и опытно-экспериментальных работ, химико-аналитического контроля почв и агрохимикатов, химико-аналитического контроля растительной, пищевой продукции и кормов, токсикологического, радиологического контроля и охраны окружающей среды, производственно-технического обеспечения.

Станция агрохимической службы «Самарская» (ФГУ САС) находится в г. Самаре по адресу ул. Ново-Вокзальная, д. 112 А. Во время занятий по дисциплине «агрохимия» студенты знакомят-

ся с работой лабораторий методом экскурсии, а во время производственной практики могут непосредственно участвовать в работе этих лабораторий. ФГУ САС «Самарская» является филиалом кафедры почвоведения и агрохимии Самарской ГСХА на производстве.

5.2. Полевое агрохимическое обследование почв

Цель полевого обследования. Овладение методикой проведения агрохимического обследования и картирования почв.

Задачи

- 1) Приобретение навыков отбора проб почвы для проведения обследования почв хозяйства или агрохимического анализа почв на делянках полевого опыта.
- 2) Знакомство с методикой разработки картографической основы для проведения обследования и прокладки маршрутных линий на плане землепользования и в натуре.
- 3) Освоение методики разработки агрохимических картограмм и паспортов обеспеченности подвижными формами фосфора и калия, а также гумуса.

Цель и содержание агрохимического обследования почв. В условиях острого дефицита минеральных удобрений очень важно правильно использовать удобрения по районам страны, в каждом отдельном хозяйстве. А для этого необходимо исследовать почвы, определять в них содержание элементов питания растений, кислотность и другие свойства.

Основная цель обследования – получение информации об агрохимических показателях почв их оценки и контроля за изменением плодородия. Информация, полученная при полевом агрохимическом обследовании почв, используется для разработки проектно-сметной документации на известкование, гипсование, комплексное агрохимическое окультуривание полей (КАХОП), планов применения удобрений в хозяйстве. Агрохимическое обследование почв дает возможность научно обосновать потребность в удобрениях и рационально использовать их для повышения плодородия почв и роста урожайности.

Периодичность агрохимического обследования почв устанавливается дифференцированно для различных природно-

экономических районов РФ в зависимости от уровня химизации земледелия. В хозяйствах с низким уровнем химизации оно проводится раз в 5-7 лет, в хозяйствах с высоким уровнем химизации на орошаемых землях – раз в 3 года. В среднем периодичность обследования составляет 4-5 лет.

По результатам агрохимического обследования почв в хозяйстве составляются агрохимические картограммы или почвенно-агрохимические паспорта полей (участков). В настоящее время в агрохимической службе РФ используются оба указанных способа обобщения результатов агрохимического обследования почв.

Все работы проводят в соответствии со следующими рекомендациями и нормативными документами:

1. Методические указания по агрохимическому обследованию почв сельскохозяйственных угодий. – М.: ЦИНАО, 1982. – 152 с.;
2. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.;
3. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб. – М.: Изд-во стандартов, 1989. (прил. 3);
4. ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение фосфора и калия в некарбонатных почвах методом Ф.В. Чирикова в модификации ЦИНАО. – М.: Изд-во стандартов, 1991;
5. ГОСТ 26205-91. Почвы. Определение фосфора и калия в щелочных почвах по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО. – М.: Изд-во стандартов, 1991;
6. ГОСТ 26213-91. Почвы. Определение содержания органического вещества (гумуса) в почве по методу Тюрина. – М.: Изд-во стандартов, 1991;
7. ГОСТ 26483-85. Почвы. Определение рН солевой вытяжки потенциометрическим методом. – М.: Изд-во стандартов, 1985.

На территории Самарской области агрохимическое обследование и картирование почв в хозяйствах всех форм собственности осуществляют специалисты ФГУ «Станция агрохимической службы «Самарская».

Содержание работы. При проведении агрохимического обследования выделяют несколько этапов работ:

- 1) подготовку к полевой работе;
- 2) полевые исследования (отбор проб почвы):
- 3) лабораторные или аналитические работы;
- 4) составление и оформление агрохимических картограмм и паспортов полей.

На учебной практике студенты готовят картографическую основу для работы в поле и составления картограмм, а также выполняют отбор проб почвы. Аналитические работы, оформление картограмм и оценка почв по картограммам проводятся на лабораторно-практических занятиях по дисциплине «Агрохимия».

Подготовка к полевой работе

Получение задания у преподавателя. Группе выдается план землепользования хозяйства (внутрихозяйственного землеустройства), почвенная карта и если имеются агрохимические картограммы прежних лет (масштаб 1:25000 или 1:10000, на орошаемых землях 1:5000); при обследовании опытных полей – их план в удобном масштабе. До выезда в поле студенческая группа разбивается на группы по 3 человека, в каждой из которых преподаватель назначает старшего. Каждая бригада получает задание на агрохимическое обследование определенной территории (делянок полевого опыта).

Подготовка картографического материала к полевому обследованию почв. Каждая группа студентов делает выкопировки всего обследуемого участка с плана землепользования или плана опытного поля (в четырех экземплярах: один – рабочий, три – для составления картограмм). На рабочий экземпляр выкопировки с почвенной карты переносят почвенные контуры и индексы, обозначающие почвенные разновидности. Рабочая карта-схема является основой составления плана полевых работ, по ней определяется последовательность работ по полям (участкам, делянкам).

Вся обследуемая территория разбивается на элементарные участки (ЭУ). ЭУ – это площадь, с которой отбирается один смешанный образец почвы. Площадь ЭУ и его конфигурация устанавливаются с учетом рельефа, почвенного покрова, вида с.-х. угодья и посева и количества вносимых удобрений. Форма элементарного участка должна приближаться к прямоугольной с соотношением сторон 1:2. Допустимые размеры ЭУ (га) для зоны Среднего Поволжья представлены в таблице 10 и определены ГОСТ 28168-89.

На опытных полях за ЭУ принимается деланка полевого опыта.

Каждому элементарному участку присваивают свой номер (нумерация сквозная по всему хозяйству – четырехзначная).

После определения количества смешанных образцов (или ЭУ) студенты наносят на рабочий экземпляр карандашом сетку ЭУ. Продумывается и ориентировочно намечается маршрут для отбора образцов. Обычно он прокладывается посередине каждого ЭУ вдоль его удлиненной стороны.

Таблица 10

Размеры элементарных участков при агрохимическом обследовании почв

| Экономический район | Максимально допустимые размеры элементарных участков, га | | | |
|---|---|-------|-----|-----------------------------|
| | при ежегодном уровне при- менения фосфорных удобрений, кг/га | | | на оро- шаемых землях |
| | <60 | 60-90 | >90 | |
| Средне- и Нижневолжский: | | | | |
| лесостепные районы с преобладанием серых лесных почв, выщелоченных и типичных черноземов; | 20 | 15 | 10 | 5 |
| степные и сухостепные районы с преобладанием обыкновенных, южных черноземов и каштановых почв | 40 | 20 | 15 | 5 |

Полевые работы

Для работы в поле старший бригады получает:

- 1) тростевой бур для взятия почвенных образцов и приспособления для чистки бура;
- 2) вешки (1,5-2,0 м);
- 3) мешочки полотняные или полиэтиленовые;
- 4) лопату штыковую;
- 5) этикетки;
- 6) основу картографическую (рабочий экземпляр).

Время отбора образцов. Лучше отбор проводить в весенний или осенний период, когда растительный покров или еще недостаточно развит, или растения уже убраны с поля. Но на практике ча-

сто не удается выполнить это условие, и отбор почвенных образцов продолжается в течение весны, лета и осени (но при температуре не ниже $+5^{\circ}\text{C}$). В этом случае необходимо соблюдать некоторые меры предосторожности.

На полях, где доза внесения минеральных удобрений по каждому виду составляет не более 90 кг д.в./га и при внесении органических удобрений, почвенные пробы отбирают в течение всего вегетационного периода, а на полях, где доза минеральных удобрений высокая, т. е. более 270 кг/га НРК, пробы должны отбираться спустя 2-2,5 месяца после их внесения. При повторном обследовании отбор проб необходимо проводить в то же время.

Рекогносцировочный осмотр территории и прокладка маршрутных линий. Цель осмотра: уточнить границы полей, дорог, размещения посевов, их состояние.

Каждая группа осматривает свою территорию, находит ориентиры, уточняет границы ЭУ. Если границы участков плохо видны в поле, отмечают их вешками. Затем прокладывают маршрутные линии вдоль длинной стороны. При отсутствии местных ориентиров маршрутные линии обозначают вешками.

На границе поля отмеривают рулеткой (или шагами) расстояние, равное одной из сторон ЭУ и устанавливают вежу. Затем на таком же расстоянии от первой вехи ставят вторую и т. д., проведя вдоль границы поля прямую линию АВ. По обоим концам проведенной линии в точках А и В с помощью эккера (или другого угломерного инструмента) и вех отбивают прямые углы и устанавливают вехи на линиях АД и ВС, идущих вдоль границ обследуемого поля перпендикулярно к линии АВ. Первые вехи на линиях АД и ВС от точек А и В ставят на расстоянии равном половине ширины ЭУ.

Последующие вехи устанавливают уже на расстоянии равном ширине ЭУ. Между противоположными вехами, расположенными вдоль линий АД и ВС, проходят маршрутные линии, по которым надо идти «ходом по оси», отбирая образцы. Для этого идут от первой вехи, стоящей на линии АД, ориентируясь на вежу, поставленную на противоположной стороне поля. Границы ЭУ отмечают визуально, оглядываясь на вехи, которые стоят вдоль поля параллельно маршрутным линиям.

Маршрутные линии на ровном поле прокладывают параллельно любой стороне поля, а на полях, расположенных на склонах – только поперек склона.

При составлении агрохимических картограмм, с достаточной степенью точности характеризующих пространственное распределение питательных элементов в почве, необходимо, как правило, отбирать большее количество проб. С увеличением количества проб повышается точность карты, в то же время увеличиваются затраты на отбор проб и их анализ.

Чтобы снизить затраты, разработаны способы отбора почвенных проб, позволяющие с достаточной репрезентативностью картографировать эту пестроту. Для небольших землепользований, главным образом для крестьянских (фермерских) хозяйств, наиболее целесообразен сеточный метод отбора почвенных проб по схематически выделяемым элементарным участкам, обычно осуществляемый самими землепользователями (фермерами). Отбор проб по частой сетке при незначительном, в целом, количестве проб, ограниченном размерами земельной площади, дает возможность наиболее точно учесть пестроту плодородия полей и, соответственно, получить наибольший эффект от дифференцированного применения удобрений. В крестьянских хозяйствах может применяться сеточный метод отбора почвенных проб, основанный на предварительном выделении ЭУ, как и в отечественной практике агрохимического обследования полей в крупных хозяйствах. Отличие заключается, главным образом, в их площади, не превышающей, как правило, 2 га, и количестве отбираемых проб для формирования смешанного образца почвы на каждом элементарном участке.

Поле разбивается на ячейки площадью от 0,5 до 2 га. Методы отбора проб: точечный и по всей ячейке. При точечном методе отбора проб в каждой ячейке отбирается от 5 до 8 проб в окружности диаметром до 3 м с центром в середине ячейки (рис. 7), которые объединяют в один смешанный образец.

При сеточном отборе проб по всей ячейке поле необходимо разбивать на ячейки (клетки) площадью от 0,5 до 1 га и с каждой ячейки отбирать по 5 проб «зигзагом» (рис. 8).

Способы взятия смешанных образцов. На пахотных почвах точечные пробы отбирают на глубину пахотного слоя. Глубина кодируется шестизначным числом. Число точечных проб должно

быть 20-40, на делянках полевого опыта 5-10. Пробы отбирают лопатой или почвенным буром.

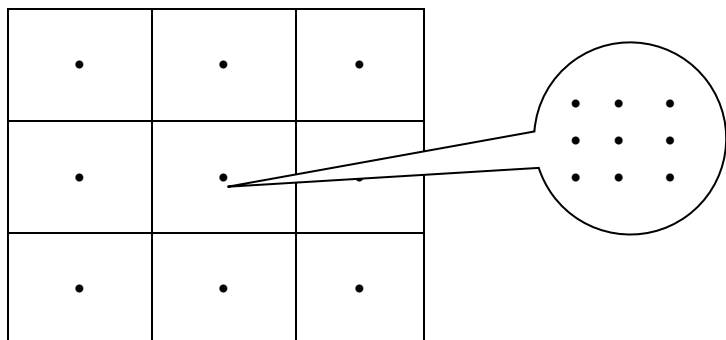


Рис. 7. Сеточный метод отбора проб из центра ячейки

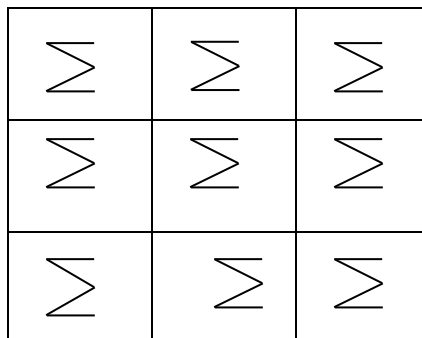


Рис. 8. Сеточный метод отбора проб по всей ячейке «зигзагом»

Отбор проб штыковой лопатой. Копают небольшую яму на глубину пахотного горизонта и одну стенку ее оставляют отвесной. С отвесной стенки срезают лопатой пласт почвы (на всю глубину ямы) толщиной около 5 см. Такой слой почвы кладут на землю и из средней части вырезают широким ножом вертикальный столбик. Это и будет индивидуальный почвенный образец. Когда будут собраны в ведро все индивидуальные образцы с ЭУ, всю почву высыпают на полиэтиленовую пленку, тщательно (2 мин) перемешивают руками и распределяют тонким ровным слоем. Затем берут из 10-15 мест по горсти почвы и пересыпают в пол-

литровую банку (объем смешанного образца должен быть 500 см³). При работе буром объемом 30-50 см³ вся проба идет на составление смешанного образца. Если бур отбирает за один раз 100-150 см³ почвы, то необходимо взять среднюю пробу так, как это было описано.

Смешанную пробу помещают в мешок и снабжают этикеткой по следующей форме (рис. 9):

Номер группы _____
 Номер образца _____
 Глубина взятия _____ см
 Номер поля _____
 С.-х. культура _____
 Название хозяйства _____
 Дата _____
 Фамилия _____

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|------------|---|---------------|---|
| Самарская областная ФГУ САС «Самарская» | | | | | | 1 | 7 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | Код района | | Код хозяйства | |
| Глубина отбора образца | | | | | | 0 | 0 | 0 | 1 |

Номер почвенного образца

Рис. 9. Образец этикетки почвенного образца, принятой в системе агрохимслужбы РФ

Этикетку заполняет студент, проводивший отбор смешанных образцов. Номер смешанному образцу дается по номеру ЭУ. На рабочем плане отмечают место взятия образца (обводится кружком номер участка).

Расстояние между точками уколов буром студент измеряет шагами. Для этого длину ЭУ, выраженную в шагах надо разделить на 10. Шаг предварительно должен быть вымерен. Если длину хода в метрах поделить на длину шага (средняя 0,7 м), то получаем длину его в шагах.

Запрещается брать точечные пробы из-под оставшихся куч удобрений, участков с нетипичным развитием растений, промоин, перепаханных дорог, ложбин. Первый индивидуальный образец отбирают на расстоянии 5-10 м от края поля, а затем, двигаясь дальше, берут все остальные.

Смешанные образцы отправляют в лабораторию. В лаборатории каждый образец высыпают на плотный лист бумаги, разминают руками комья и отбирают пинцетом посторонние включения (корни, камни и т.д.). Затем образец почвы доводят до воздушно-сухого состояния. Высушивание почвы необходимо для обеспечения возможности механизации последующих операций по размолу и просеиванию. Кроме того, сушка служит средством фиксации образцов. Она прекращает деятельность микроорганизмов, вызывающих значительные изменения агрохимических свойств почвы, которые могут происходить при хранении во влажном состоянии. Сушку проводят в специальных сушильных помещениях, оборудованных стеллажами. Во время сушки образцы должны находиться в открытых коробках для доступа воздуха к почве. В воздухе сушильных помещений должны отсутствовать пары аммиака и кислот.

Размол и просеивание. Размол необходим для усреднения почвенного образца и обеспечения возможности взятия представительной навески для анализа. Большая часть агрохимических анализов требует измельчения почвы до частиц размером не более 2 мм. Поэтому высушенные образцы полностью измельчаются и одновременно просеиваются через сито с отверстиями диаметром 2 мм на размольных машинах. Эти машины практически не дробят зерен минералов, отделяют скелетную часть почвы и основную массу корней от размалываемого образца. На учебной практике размол образцов почвы проводят в фарфоровых ступках. Подготовленный таким образом образец используют для проведения анализов на лабораторно-практических занятиях по дисциплине «Агрохимия». Образцы пересыпают в картонные коробки, либо стеклянные банки с крышками и составляют ведомость для проведения анализов по форме, представленной в таблице 11.

Из размолотого образца отбирают пробы для анализов, требующих более тонкого размола почвы. Методом квартования или специальными усреднительными устройствами отбирают пробы почв массой около 5 г для определения гумуса. Эту пробу почвы целиком измельчают в фарфоровой или агатовой ступке и просеивают через плетеное проволочное сито с ячейками размером 0,25 мм.

Таблица 11

Ведомость почвенных образцов, взятых в хозяйстве

| № п.п. | № образца | Глубина взятия пробы | Номер поля | С.-х. культура | Виды и методы анализа | | | |
|--------|-----------|----------------------|------------|----------------|-----------------------|--|-------------------------------------|----------------------|
| | | | | | рН (КСl) | P ₂ O ₅ по Чирикову, мг/кг | K ₂ O по Чирикову, мг/кг | гумус по Тюринову, % |
| | | | | | | | | |

Ведомость заполняется после проведения анализов на занятиях.

Аналитическая работа

В каждом смешанном образце определяют содержание подвижного фосфора и обменного калия, а в каждом четвертом, т. е. усредненном образце, – содержание гумуса, серы, степень кислотности. Каждый восьмой образец анализируется на содержание подвижных форм микроэлементов: марганца, меди, цинка и кобальта.

Подвижные формы фосфора и калия определяют методами, рекомендованными для данного типа почв, содержание гумуса – по И.В. Тюрину в модификации ЦИНАО, кислотность почвы определяют потенциометрическим методом.

**Определение рН солевой вытяжки
потенциометрическим методом. ГОСТ 26483-85**

Принцип метода. Метод заключается в измерении электродвижущей силы (ЭДС), которая возникает при помещении в почвенную суспензию двух электродов – измерительного (стеклянного) и электрода сравнения (хлорсеребряного). Измерение можно проводить в широком интервале рН. Для определения обменной кислотности используют солевую вытяжку, получаемую при обработке почвы 1 М раствором КСl. Соотношение почвы к раствору 1:2,5, органических почв 1:25.

Ход анализа. Навеску почвы 20 г помещают в колбу емкостью 250 см³ и приливают 50 см³ 1 М КСl. Почву перемешивают с раствором в течение 1 мин на магнитной мешалке или взбалты-

вают от руки и оставляют до следующего дня. В полученной суспензии определяют рН на рН-метре. Для этого после настройки прибора в стакан с суспензией погружают стеклянный электрод и электрод сравнения и измеряют рН.

Для настройки рН-метра используют буферные растворы с рН 4,01; 6,86; 9,18.

Аппаратура и реактивы: рН-метр, колбы вместимостью 250 см³, стеклянные стаканчики на 50 см³, 1М раствор хлорида калия, буферные растворы по ГОСТ 10170-62 и ГОСТ 21071.

Подготовка к анализу: 1 М раствор хлорида калия – 75 г КСl х.ч. или ч.д.а. растворяют в дистиллированной воде и доводят объем до 1 дм³ в мерной колбе. Полученный раствор должен иметь рН 5,6–6,0. Если рН <5,6, то требуемое значение рН устанавливают, добавляя к раствору 10%-ный КОН, а при рН>6,0 – 10%-ный раствор НСl. Буферные растворы готовят по ГОСТ 10170 и ГОСТ 21071.

Определение фосфора и калия в некарбонатных черноземах методом Ф.В. Чирикова в модификации ЦИНАО. (ГОСТ 26204-91)

Предлагаемый метод считается стандартным для некарбонатных черноземов и серых лесных почв степной и лесостепной зон.

Принцип метода. Метод основан на извлечении подвижных форм фосфора и калия из одной навески почвы 0,5 М раствором уксусной кислоты (0,5 М СН₃СООН) при соотношении почвы к раствору 1:25 с последующим определением фосфора колориметрическим методом, а калия – на пламенном фотометре.

Техника выполнения работы: 4 г воздушно-сухой почвы (просеянной через сито 1-2 мм) помещают в колбы и заливают 100 мл 0,5 М раствором уксусной кислоты (0,5 М СН₃СООН). Закрывают колбы и взбалтывают на ротаторе в течение 1 ч, затем настаивают

18-20 ч. Суспензию фильтруют через складчатый фильтр. Первые порции фильтрата отбрасывают. Вытяжка должна быть прозрачной. Мутную вытяжку перефильтровывают через новый фильтр.

Определение фосфора: 10 мл вытяжки помещают в мерную колбу на 100 см³. Туда же приливают 90 см³ окрашенного раствора «Б» ((NH₄)₂МоО₄ + Н₄SO₄) и тщательно перемешивают содержи-

Таблица 13

Шкала для определения обменного калия по методу Чирикова

| Показатель | Номер образцового раствора | | | | | | | |
|---|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Объем исходного раствора KCl, см ³ | 0 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 16,0 |
| Содержание K ₂ O в почве, мг/кг | 0 | 25 | 50 | 100 | 200 | 400 | 600 | 800 |
| Показания прибора, мВ | | | | | | | | |

Принцип работы пламенного фотометра. Принцип работы пламенного фотометра основан на том, что введенный в пламя элемент дает типичный для него спектр, интенсивность которого зависит от концентрации элемента. Через светофильтр наиболее характерная часть спектра исследуемого элемента пропускается на фотоэлемент, в котором лучистая энергия спектра превращается в электрическую (возникает фототок), определяемую высокочувствительным микроамперметром. По силе возникшего тока и судят о концентрации введенного в пламя элемента.

Аппаратура и реактивы: фотоэлектроколориметр (ФЭК), пламенный фотометр, весы теххимические, колбы конические 250 см³, ротатор, пипетки 10 см³, стаканчики фарфоровые 10 см³, воронки стеклянные, фильтры бумажные, вода дистиллированная, ГОСТ 6709, колбы мерные 100 см³, цилиндры, миллиметровая бумага, уксусная кислота, ГОСТ 61-69, ледяная х.ч., серная кислота, уд. вес 1,83-1,84, гост 4204, х.ч., аммоний молибденовокислый, ГОСТ 3765, х.ч. или ч.д.а., калий фосфорнокислый однозамещенный, ГОСТ 4198, х.ч., калий хлористый, ГОСТ 4234, х.ч., калий сурьмяновиннокислый, МРТУ 6-09-3790, аскорбиновая кислота.

Подготовка к анализу.

1). 0,5 М раствор уксусной кислоты – 30 см³ ледяной уксусной кислоты смешивают с дистиллированной водой и доводят до объема 1 дм³. Концентрацию приготовленного раствора проверяют по щелочи в присутствии фенолфталеина. Для анализа допустима концентрация раствора уксусной кислоты от 0,49 до 0,51 моль/дм³.

2). Образцовый раствор – 0,192 КН₂Р₀4 отвешивают на аналитических весах с точностью до 0,001 г, растворяют в 0,5 М

CH_3COOH и доводят до метки в мерной колбе на 1 дм^3 . 1 см^3 образцового раствора содержит $0,1 \text{ мг } \text{P}_2\text{O}_5$.

3). Образцовый раствор с содержанием $0,5 \text{ мг } \text{K}_2\text{O}$ в 1 см^3 – $0,792 \text{ г } \text{KCl}$ х.ч. растворяют в мерной колбе в $0,5 \text{ М}$ уксусной кислоте и доводят объем до 1 дм^3 .

4). Растворы сравнения – указанные в таблицах 12, 13 объемы образцового раствора помещают в мерные колбы вместимостью 250 см^3 , доводят до метки $0,5 \text{ М}$ уксусной кислотой.

5). Реактив Б (окрашивающий раствор). Сначала готовят реактив А. На технических весах отвешивают 6 г молибдата аммония и растворяют в стакане в 200 см^3 дистиллированной воды. На аналитических весах отвешивают $0,155 \text{ г}$ сурьмяно-виннокислого калия с точностью до $0,01 \text{ г}$ и в другом стакане растворяют в 100 см^3 дистиллированной воды. Оба раствора готовят при слабом подогревании. После растворения солей растворы охлаждают и приливают к 500 см^3 $2,5 \text{ м}$ раствора серной кислоты ($70 \text{ см}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$ приливают к 430 см^3 дистиллированной воды). Раствор в колбе перемешивают и доводят объем дистиллированной водой до метки. Реактив хранят в склянке из темного стекла.

Для приготовления реактива Б на аналитических весах отвешивают 1 г аскорбиновой кислоты с точностью до $0,001 \text{ г}$ и растворяют ее в 170 см^3 реактива А, предварительно налитого в мерную колбу вместимостью 1 дм^3 , доводят объем дистиллированной водой до метки. Раствор готовят в день проведения анализа.

Определение фосфора и калия в щелочных почвах по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО. ГОСТ 26205-91

Метод принят стандартным для сероземов, карбонатных черноземов, каштановых, бурых и коричневых почв.

Принцип метода. Метод основан на извлечении подвижных форм фосфора и калия из почвы 1% раствором карбоната аммония при соотношении почвы к раствору $1:20$. Определение фосфора и калия проводят при температуре $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Перед определением фосфора окрашенные органическим веществом вытяжки обесцвечивают раствором перманганата калия.

Ход анализа. Навеску почвы 5 г (с точностью до $0,1 \text{ г}$) помещают в колбу вместимостью 250 см^3 , приливают 100 см^3 1% раствора карбоната аммония, закрывают пробкой и взбалтывают на

ротаторе в течение 5 мин. Затем колбу помещают в термостат и выдерживают в нем 18-20 ч при температуре $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$. На следующий день суспензию встряхивают от руки и фильтруют через бумажный складчатый фильтр. Первые мутные порции фильтрата отбрасывают. Фильтрат должен быть прозрачным.

Определение фосфора. Бесцветную или слабоокрашенную вытяжку непосредственно используют для колориметрирования; 15 см^3 фильтрата переносят в мерную колбу на 50 см^3 и добавляют 35 см^3 реактива Б (окрашивающего раствора), после установления окраски колориметрируют при красном светофильтре.

Обесцвечивание вытяжки. Берут 15 см^3 вытяжки, переносят в коническую колбу из термостойкого стекла и добавляют 2 см^3 смеси серной кислоты и перманганата калия, Колбу ставят на асбестовую сетку и кипятят на нагревательном приборе в течение 5 мин с начала закипания. После охлаждения в колбу приливают 33 см^3 реактива Б и спустя 10 мин приступают к колориметрированию.

Параллельно готовят шкалу образцовых растворов (табл. 14). Для этого в мерные колбы на 500 см^3 отбирают пипеткой указанные в таблице количества исходного раствора и доводят объем до метки 1% раствором карбоната аммония. Окрашивание образцовых растворов проводят также, как испытуемых.

Таблица 14

Шкала для определения подвижного фосфора по методу Мачигина

| Показатель | Номер образцового раствора | | | | | | |
|--|----------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Объем исходного раствора фосфата, см^3 | 0 | 2,5 | 5,0 | 7,5 | 10,0 | 15,0 | 20,0 |
| Концентрация P_2O_5 в растворах шкалы сравнения, $\text{мг}/50 \text{ см}^3$ | 0 | 0,0075 | 0,0150 | 0,0225 | 0,030 | 0,045 | 0,060 |
| Содержание P_2O_5 в почве, $\text{мг}/\text{кг}$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 |
| Коэффициент пропускания раствора (показатель ФЭК) | | | | | | | |

Вычисление результатов. Содержание подвижного фосфора в почве ($\text{мг}/\text{кг}$ почвы) находят по градуировочному графику (табл. 15). Допустимые расхождения результатов повторных определе-

ний при содержании фосфора в почве до 15 мг/кг – 35%, свыше 15 мг/кг – 25, свыше 30 мг/кг – 20%.

Определение калия. Калий определяют в оставшейся вытяжке на пламенном фотометре. Прибор калибруют по шкале растворов сравнения. Для приготовления шкалы берут 7 мерных колб вместимостью 500 см³ и отбирают пипеткой указанные в таблице объемы исходного раствора КСl. Объемы растворов доводят до метки 1%-ным раствором карбоната аммония.

Таблица 15

Шкала для определения обменного калия по методу Мачигина

| Показатель | Номер образцового раствора | | | | | | |
|---|----------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Объем исходного раствора КСl, см ³ | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| Концентрация К ₂ О в растворах шкалы сравнения, мг/дм ³ | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 | 30 |
| Содержание К ₂ О в почве, мг/кг | 0 | 20 | 60 | 100 | 200 | 400 | 600 |
| Показания прибора, мВ | | | | | | | |

Вычисление результатов. Содержание калия (мг/кг почвы) находят по шкале образцовых растворов.

Аппаратура и реактивы: теххимические весы, фотоэлектродетектор (ФЭК), пламенный фотометр, колбы вместимостью 250-500 см³, мерные колбы на 100 см³, бумажные фильтры, пипетки 10 см³, ротатор, стаканчики фарфоровые 10см³, воронки стеклянные, вода дистиллированная, цилиндры, миллиметровая бумага, серная кислота, уд. вес 1,83-1,84, гост 4204, х.ч., аммоний молибденовокислый, ГОСТ 3765, х.ч. или ч.д.а., калий фосфорнокислый однозамещенный, ГОСТ 4198, х.ч., калий хлористый, ГОСТ 4234, х.ч., калий сурьмяновиннокислый, МРТУ 6-09-3790, аскорбиновая кислота, аммоний углекислый, ГОСТ 3770, х.ч., калий марганцевокислый, ГОСТ 4527, х.ч. или ч.д.а., метиловый оранжевый, индикатор, ГОСТ 10816.

Подготовка к анализу:

- 1) 1% раствор карбоната аммония – 10 г соли растворяют в 1 дм³ дистиллированной воды. Полученный раствор должен иметь рН 9. До этой величины его доводят, прибавляя карбонат ам-

- мония, если рН выше 9, или концентрированный аммиак, если рН ниже 9. Концентрацию раствора проверяют титрованием 0,1-0,2 М раствором HCl в присутствии метилового оранжевого.
- 2) Смешанные растворы серной кислоты и перманганата калия – 30%-ный раствор серной кислоты и перманганата калия концентрации 17,5 дм³ смешивают в соотношении 1:25.
 - 3) Реактив Б – см. предыдущую работу.
 - 4) Приготовление шкалы образцовых растворов для определения фосфора. Сначала готовят исходный образцовый раствор – на аналитических весах берут 0,192 г KН₂РO₄ (х.ч.) с точностью до 0,001 г, растворяют в 1%-ном растворе (NH₄)₂СО₃, доводят объем до 1 дм³. Полученный раствор содержит Р₂О₅ – 0,1 мг/см³.
 - 5) Приготовление образцового раствора для определения калия – 0,792 г KCl растворяют в 1%-ном растворе карбоната аммония с рН 9 и доводят объем до 1 дм³ в мерной колбе этим же раствором. Раствор содержит К₂О – 0,5 мг/см³.

**Определение содержания органического вещества (гумуса) в почве по методу Тюрина в модификации ЦИНАО.
ГОСТ 26213-91**

Принцип метода. Метод основан на окислении гумуса почвы раствором бихромата калия в серной кислоте с последующим фотоэлектроколориметрическим определением трехвалентного хрома, количество которого эквивалентно содержанию гумуса. В качестве окислителя берут K₂Cr₂O₇, концентрация которого равна 0,067 моль/дм³. По количеству бихромата калия, пошедшего на окисление гумуса, определяют содержание органического вещества.

Данный метод не распространяется на определение гумуса в оглеенных горизонтах почв (в связи с наличием закисного железа и большим количеством марганца), а также в почвах с содержанием хлоридов более 0,6% и гумуса более 15%, поскольку в этом случае не достигается полнота его окисления. Наличие в почве карбонатов не мешает определению гумуса. Отбор проб проводят по ГОСТ 28168, ГОСТ 17.4.3.01 и ГОСТ 17.4.4.02 - в зависимости

от целей исследования. Для получения объективных результатов необходимо тщательно готовить образцы почвы к анализу и точно соблюдать продолжительность кипячения.

Ход анализа. *Подготовка пробы к анализу.* Из смешанного образца отбирают пинцетом посторонние включения (корни, камни и т.д.). Затем образец почвы доводят до воздушно-сухого состояния, хорошо перемешивают, размалывают, просеивают через сито с размером ячеек 2 мм. Из размолотой почвы отбирают представительную пробу массой 3-5 г для тонкого измельчения. Перед измельчением из пробы удаляют пинцетом видимые невооруженным глазом неразложившиеся корни и растительные остатки. Затем пробу полностью измельчают и пропускают через плетеное сито с отверстиями диаметром 0,25 мм. Для тонкого измельчения используют ступки и измельчительные устройства из фарфора, стали и других твердых материалов.

Окисление органического вещества. Навеску почвы для анализа определяют исходя из предполагаемого содержания органического вещества по таблице 16. Пробу воздушно-сухой почвы взвешивают с точностью до 0,001 г., используя тарированное часовое стекло. Навески почвы переносят в пробирки объемом 50 см³, установленные в штативы. В них дозатором или из бюретки приливают 10 см³ хромой смеси (реактив 1). В пробирки с жидкостью помещают стеклянные палочки и содержимое перемешивают. Штатив с пробирками опускают в кипящую водяную баню и выдерживают в ней в течение 1 ч с момента закипания воды в бане. Пробирки помещают в баню таким образом, чтобы хромовая смесь находилась на 3 см ниже уровня воды в бане. Содержимое пробирок перемешивают стеклянными палочками через каждые 20 мин.

Таблица 16

Масса пробы почвы для анализа

| Массовая доля органического вещества, % | Масса пробы почвы для анализа, мг |
|---|-----------------------------------|
| < 2 | 500-700 |
| 2-4 | 250-350 |
| 4-7 | 100-200 |
| > 7 | 50-100 |

После часового нагревания штатив с пробирками вынимают из водяной бани и охлаждают под краном или в бане с холодной

водой. После этого в пробирки с почвой приливают по 40 см³ дистиллированной воды. Из пробирок вынимают стеклянные палочки, и содержимое тщательно перемешивают барботацией воздуха, нагнетаемого резиновой грушей через стеклянную трубку. Затем пробирки оставляют стоять в покое для оседания почвенных частиц и полного осветления. Если после отстаивания раствор над почвой остается мутным, пробирки оставляют стоять до следующего дня. Вместо отстаивания допускается проводить фильтрование суспензий через беззольные фильтры (синяя лента).

Приготовление растворов сравнения. В девять пробирок наливают по 10 см³ хромой смеси и нагревают в течение 1 ч в кипящей водяной бане вместе с анализируемыми пробами. После охлаждения в пробирки приливают указанные в таблице 2 объемы дистиллированной воды и раствора восстановителя (реактив 2). Растворы тщательно перемешивают барботацией воздуха (табл. 17).

Фотометрирование растворов. Фотометрирование (ФЭК, спектрофотометр) проводят в кювете с толщиной просвечиваемого слоя 1-2 см относительно раствора сравнения №1 при длине волны 590 нм или используя оранжево-красный светофильтр с максимумом пропускания в области 560-600 нм. Растворы в кювету переносят осторожно, не взмучивая осадка.

Таблица 17

Приготовление растворов сравнения

| Характеристика раствора | Номер раствора сравнения | | | | | | | | |
|--|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Объем воды, см ³ | 40 | 38 | 36 | 32 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 |
| Объем раствора восстановителя, см ³ | 0 | 2 | 4 | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| Масса органического углерода, соответствующая количеству восстановителя в растворе, мг | 0 | 0,6 | 1,2 | 2,4 | 3,0 | 4,5 | 6,0 | 7,5 | 9,0 |
| Масса гумуса, соответствующая количеству восстановителя в растворе, мг | 0 | 1,03 | 2,07 | 4,14 | 5,17 | 7,76 | 10,3 | 12,9 | 15,5 |

Обработка результатов. Массу органического вещества в анализируемой пробе определяют по градуировочному графику. При построении графика по оси абсцисс откладывают массу органического вещества в миллиграммах, соответствующую объему восстановителя в растворе сравнения, а по оси ординат – соответствующее показание прибора.

Примечание: 1 см³ израсходованного восстановителя соответствует 0,517 мг гумуса или 0,3 мг органического углерода.

Содержание гумуса рассчитывают по формуле:

$$Г = \frac{m \cdot K \cdot 100}{m_1},$$

где m масса гумуса в анализируемой почве по градуировочному графику, мг; K – коэффициент поправки концентрации восстановителя; m₁ – масса пробы, мг; 100 – коэффициент пересчета в проценты.

Аппаратура и реактивы:

Фотоэлектроколориметр или спектрофотометр; баня водяная; аналитические весы; пробирки стеклянные термостойкие вместимостью 60 см³ по ГОСТ 23932; штатив для пробирок; бюретка или дозатор для отмеривания 10 см³ хромовой смеси; палочки стеклянные длиной 30 см; груша резиновая со стеклянной трубкой или устройство для барботации; аммоний-железо (II) сернокислый (соль Мора) по ГОСТ 4208 или железо (II) сернокислое 7-водное по ГОСТ 4148; калий двуххромовокислый по ГОСТ 4220; калий марганцевокислый, стандарт-титр для приготовления раствора концентрации $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.); кислота серная по ГОСТ 4204 концентрированная для приготовления раствора концентрации $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ моль/дм}^3$ (0,5 М); вода дистиллированная; фильтры обеззоленные, синяя лента.

Подготовка к анализу.

Приготовление хромовой смеси: 0,4 н. раствор K₂Cr₂O₇ в разбавленной (1:1) серной кислоте. Берут 40 г тонкоизмельченного в фарфоровой ступке кристаллического K₂Cr₂O₇, растворяют в 500-600 см³ дистиллированной воды (можно с подогреванием) и фильтруют через бумажный фильтр в мерную колбу емкостью 1 дм³. Раствор доводят до метки дистиллированной водой и переливают в большую колбу (емкостью 2,5-5 дм³) из термостойкого стекла. К

этому раствору приливают (под тягой) небольшими порциями (примерно по 100 см³) с интервалом в 10-15 мин 1 дм³ H₂SO₄ (пл. 1,84) при осторожном многократном перемешивании. Раствор накрывают воронкой или стеклом и оставляют стоять до следующего дня до полного охлаждения. Затем его переливают в бутылку или склянку из темного стекла с притертой пробкой. Хранят в темном месте.

Приготовление раствора восстановителя. Раствор соли Мора [(NH₄)₂SO₄ FeSO₄ 6H₂O] или раствор железа (II) сернокислого 7-водного; (40±0,1) г соли Мора или (27,8±0,4) г 7-водного сернокислого железа (II) растворяют в 700 см³ раствора серной кислоты концентрации $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ моль/дм}^3$. Раствор взбалтывают до полного растворения соли, фильтруют через двойной складчатый фильтр, доводят объем до метки водой и тщательно перемешивают.

Концентрацию раствора восстановителя проверяют по раствору KMnO₄, приготовленному из стандарт-титра (0,1 н.). Для титрования в три конические колбы отмеривают с помощью бюретки по 10 см³ приготовленного раствора восстановителя, приливают по 1 см³ концентрированной серной кислоты (пл. 1,84), 50 см³ горячей дистиллированной воды и титруют раствором марганцовокислого калия до слаборозовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. Для расчета используют среднее из трех определений. Поправку на концентрацию восстановителя рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{V_1}{V},$$

где V₁ – объем раствора KMnO₄, пошедшего на титрование, см³; V – объем раствора соли Мора или сульфата железа семиводного, пошедшего на титрование, см³. Раствор хранят в бутылки их темного стекла, к которой с помощью сифона присоединяют бюретку. Для предохранения раствора от окисления кислородом воздуха к бутылки присоединяют склянку Тищенко с щелочным раствором сернистокислого натрия. Коэффициент поправки проверяют не реже чем через три дня.

Приготовление раствора серной кислоты концентрации 0,5 моль/дм. 28 см³ серной кислоты (пл. 1,84) растворяют в дистиллированной воде и доводят объем до 1 дм³.

Оформление агрохимических картограмм и паспортов полей

Основными документами для составления агрохимических картограмм являются аналитическая ведомость и рабочий полевой экземпляр.

Агрохимические картограммы являются основным документом в хозяйстве для определения нуждаемости почв в известковании или гипсовании и определения доз извести и гипса, а также наряду с данными полевых опытов с удобрениями – для распределения удобрений по полям хозяйства и установления доз удобрений в зависимости от выращиваемой культуры.

Данные анализа смешанных образцов вписываются в отдельный экземпляр картограммы с элементарными участками простым карандашом. Клетки с одинаковыми значениями по содержанию элементов питания и гумуса объединяют в один агрохимический контур, который закрашивают в соответствующий цвет (табл. 18). К картограммам дается *экспликация*, в которой содержится название метода определения, номер групп почв, цвет и количество в мг/100 г и % и площади почв группам и угодьям (рис. 10).

Почвенно-агрохимические *паспорта полей* (участков) – это документ, в котором дана информация о почвах, их гранулометрическом составе, кислотности, содержании гумуса, макро- и микроэлементах и других показателях. Служат исходным документом для составления проекта применения удобрений, учета количества вносимых удобрений. *Паспорт поля* представляет собой свод данных о природно-хозяйственном и агрохимическом состоянии поля, записанных в специальной карточке или «памяти» ЭВМ. Его составляют для поля, севооборота, хозяйства (прил. 4). Паспорт имеет три части: адресную, почвенно-агрохимическую и оперативную. Адресная часть паспорта включает название области, района, хозяйства, номер отделения (бригады), тип угодья, номер севооборота, номер поля (участка) и его площадь. Почвенно-агрохимическая часть паспорта включает сведения о типе, подтипе почв, гранулометрическом составе, степени эродированности, кислотности, содержании элементов питания. Оперативная часть паспорта содержит сведения о внесенных удобрениях, мелиорантах, возделываемых культурах и урожайности.

Таблица 18

Группировка почв по содержанию гумуса и подвижных форм элементов питания

| Класс | Цвет на картограмме | Степень обеспеченности | Гумус % | Количество подвижных форм, мг/кг почвы | | |
|-------|---------------------|------------------------|---------|--|------------------|----------------|
| | | | | легко-гидролизуемый азот | по Чирикову | |
| | | | | | подвижный фосфор | обменный калий |
| 1 | красный | очень низкая | <2 | <40 | <20 | <20 |
| 2 | оранжевый | низкая | 2-4 | 41-50 | 21-50 | 21-40 |
| 3 | желтый | средняя | 4-6 | 51-70 | 51-100 | 41-80 |
| 4 | зеленый | повышенная | 6-8 | 71-100 | 101-150 | 81-120 |
| 5 | голубой | высокая | 8-10 | 101-140 | 151-200 | 121-180 |
| 6 | синий | очень высокая | >10 | >140 | >200 | >180 |

Расчет средневзвешенного уровня плодородия почв всех полей

севооборота

Произведения классогектаров (площадь, умноженная на класс почвы или содержание в почве) по каждому показателю (рН, содержание питательных элементов, гумуса и т.д.) суммируют со всех полей данного агроценоза и делят на общую площадь его. Потребность сельскохозяйственных культур в удобрениях определяют по средневзвешенному показателю поля, севооборота.

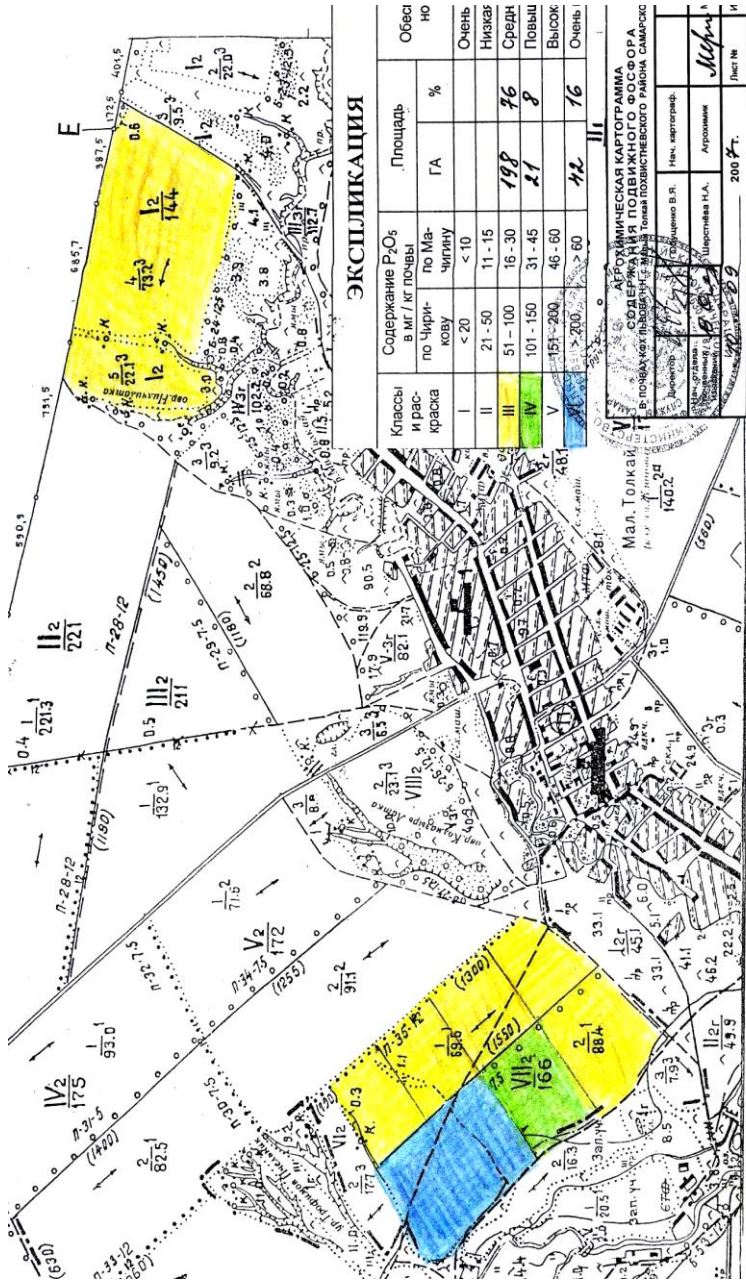


Рис. 10. Экспликация полей хозяйства

Задание по агрохимическому обследованию почв

- 1). Подготовить картографический материал:
 - а) с картографической основы сделать выкопировки (4 экземпляра; 1 – рабочий, 3 – для составления агрохимических картограмм) для одного из полей (или опытного поля);
 - б) определить количество ЭУ, нанести сетку на рабочий экземпляр, пронумеровать элементарные участки, указать на плане направление маршрутных линий для «хода по оси» участков.
- 2). Проложить маршрутные линии в натуре. Отобрать смешанные почвенные образцы и доставить их в лабораторию для просушивания и анализа.
- 3). Составить опись и ведомость образцов и сдать ее старшему лаборанту кафедры.

Необходимые знания и умения

Студент должен *знать* методику агрохимического обследования и картирования почв, зональные методы определения содержания в почве подвижных форм элементов питания, гумуса, степени кислотности и т. д.

Студент должен *уметь* отбирать образцы почвы, готовить их к анализу, составлять картографическую основу и сопроводительные документы к образцам почвы, а также *уметь* использовать результаты агрохимического обследования в практической работе агронома.

Контрольные вопросы

1. Цель крупномасштабного агрохимического обследования почв.
2. Практическое использование результатов агрохимического обследования.
3. Чем определяется периодичность и детальность агрохимического обследования?
4. Основные этапы агрохимического обследования.
5. Что такое элементарный участок (ЭУ)?
6. Допустимые размеры ЭУ для зоны Среднего Поволжья.
7. Цель рекогносцировочного осмотра территории.
8. Какие инструменты необходимо иметь для проведения агрохимического обследования?
9. Глубина отбора проб почвы на пахотных землях.

10. В какое время лучше проводить отбор проб для агрохимического обследования?

11. Назовите стандартные методы определения подвижных форм фосфора и калия для черноземных почв Самарской области.

12. Что такое паспорт поля?

13. Что такое агрохимическая картограмма?

6. Использование современных средств точного земледелия и геоинформационных систем для почвенного и агрохимического мониторинга сельскохозяйственных угодий

Картографирование почв представляет собой составление почвенных карт или картосхем отдельных их свойств, – это важнейшая составная часть информации об окружающей среде, в частности о почвах. Составной частью является **агрохимическое картирование** почвы – составление агрохимических карт на основе полевых, лабораторных и камеральных работ.

Почвенное и агрохимическое обследование и картографирование – давно известные способы измерения неоднородности полей.

Анализ почв при выращивании сельскохозяйственных культур осуществляется с целью определения ее плодородия. Под плодородием почвы понимается наличие питательных элементов, необходимых для развития растений. Растения нуждаются в различных элементах питания и различном их количестве для оптимального развития. Питательные элементы содержатся в почве в различных формах, некоторые из которых недоступны растениям. Например, в почвах содержащих большое количество кальция имеется очень мало доступного для растений фосфора. Это объясняется тем, что фосфор связывается кальцием и становится недоступным для растений. Анализ содержания питательных элементов в почве проводится с целью определения, какой из них может стать лимитирующим фактором для развития растений. Основными элементами, необходимыми для роста растения являются: азот (N), фосфор (P), калий (K).

Другие элементы, которые можно рассматривать как удобрения, иногда называют вторичными элементами питания или микроэлементами. Необходимый уровень каждого из элементов питания зависит от выращиваемой культуры и места, где она выращивается.

Исторически сложилось так, что методы отбора почвенных проб для анализа содержания питательных элементов в почве возделываемого поля были направлены на получение средних значе-

ний показателей для всего поля. Считалось, что они с достаточной степенью точности характеризуют содержание питательных элементов в почве и могут быть использованы для определения доз внесения удобрений для всего поля. Такой подход был оправдан при малом содержании питательных элементов в почве и дешевых удобрениях. Удорожание минеральных удобрений и увеличение абсолютных показателей содержания элементов питания в пахотном слое послужило причиной к пересмотру существующей практики отбора проб. Кроме этого за последние годы существенно возросло негативное влияние средств химизации на окружающую среду. Эти тенденции и разработка новой техники для дифференцированного внесения удобрений, мелиорантов и средств защиты растений послужили причиной совершенствования существующих методов отбора проб и разработки новых.

Применение агротехнологий без учета пространственной и временной вариабельности параметров плодородия почв повсеместно приводит к нарушению равновесия агроэкосистем. Необходимы новые подходы к плодородию почв и применению удобрений. Точное земледелие представляет собой высшую форму интенсификации и ландшафтной адаптации, включающей наукоемкие агротехнологии высокой интенсивности и экологической безопасности с заданным качеством продукции.

Точное земледелие призвано решить многие проблемы, относящиеся к разным аспектам агрономической науки: растениеводству, почвоведению, агрофизике, агрохимии, агрометеорологии.

В почвоведении очень важным представляется задача определения таких особенностей почвенного покрова сельхозугодья, которые можно каким-либо образом изменять в оптимальном направлении с помощью технологических приемов или, если изменить нежелательное свойство почвы за короткий срок не представляется возможным, максимально учесть его влияние на продуктивность агроценоза.

Основными вопросами агрохимического спектра задач являются изучение локальных условий минерального питания растений и темпов миграции элементов питания по почвенному профилю, обоснование новых способов расчета норм основных удобрений и подкормок с учетом почвенных характеристик поля, создание новых форм удобрений пролонгированного действия.

Технология XXI в. – точное земледелие, во многом построена на оценке пространственно-временной неоднородности сельскохозяйственных угодий и она не может обходиться без материалов почвенного и агрохимического обследования.

Более того, от степени почвенной неоднородности зависит эффективность внедрения новой технологии в конкретных хозяйствах. Если агрохимические и агрофизические показатели качества и плодородия почв значительно отличаются в пределах одного поля, то затраты на новую технологию с большей вероятностью окупятся. Следовательно, первым необходимым шагом при переходе на новую технологию является объективная оценка пространственно-временной вариабельности параметров, характеризующих плодородие почвы и продуктивность посевов на сельскохозяйственных полях. При этом именно адаптация к внутривариационной пестроте плодородия почвы в принципе отличает технологии точного земледелия от традиционных.

В современном сельском хозяйстве, работающем по технологии точного земледелия, необходимо выполнять агрохимическое обследование на более высоком технологическом уровне.

Исходя из условий почвообразования в различных природно-сельскохозяйственных зонах, значительная внутривариационная вариабельность почвенного плодородия наиболее характерна для Нечерноземной зоны европейской части РФ с ее выраженной гидрографической сетью и неровным рельефом, Центральной черноземной зоны, где также имеется высокий процент склоновых, подверженных водной эрозии, земель. Меньшей вариабельностью отличаются сравнительно ровные по рельефу, плакорные пространства полей степной зоны, включая Северный Кавказ, Юго-Восток и ряд других регионов. Соответственно по этим зонам различается не только геоморфология почв, но и размеры сельскохозяйственных полей. Если в Нечерноземной зоне размеры обрабатываемых участков составляют 5-10, реже 15-20 га, главным образом на юге зоны, то в ЦЧЗ они насчитывают десятки, а в южных степных районах, в т.ч. в Северо-Кавказском регионе, нередко сотни гектаров.

Все эти факторы имеют непосредственное отношение к выбору пространственных схем точек опробования и формирования средних образцов почв для их агрохимического анализа.

Новый подход к картографированию предусматривает точную географическую привязку с помощью GPS оборудования.

Внедрение технологии прецизионного земледелия требует применения качественно новых методов и средств оценки состояния почв и растительности. Они должны обладать более высокой точностью, чем традиционные. В качестве источника информации, удовлетворяющего этим требованиям, могут выступать данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ), в первую очередь космические (спутниковые) снимки (рис. 26). Их использование делает прецизионное земледелие по настоящему точным, поскольку оно дает наиболее детальную характеристику состояния почв и растительности на значительных по площади территориях.

Внедрение космических методов съемки позволяет:

- уточнять размеры полей;
- выявлять земли, потенциально подверженные водной эрозии;
- познавать закономерности и особенности проявления эрозионных процессов;
- получать принципиально новые сведения о структурном плане и динамике развития овражно-балочной сети;
- рационально управлять земельными ресурсами.

Современные технологии координатного земледелия предусматривают привязку основных полевых операций к абсолютным или относительным географическим координатам. В этих целях обычно используются приемники сигналов глобальных (спутниковых) или локальных (наземных) систем позиционирования. К глобальным системам относится американская (GPS), отечественная («ГЛОНАСС»), европейская («Галилео»), состоящие из нескольких десятков спутников каждая, вращающихся на околоземных орбитах.

Технология пробоотбора состоит, прежде всего, в определении координат обследуемого поля и выделенных на нем тем или иным способом элементарных участков (контуров).

Для этого используется современный автоматизированный комплекс, состоящий из навигационной системы параллельного вождения (рис. 27), полевого компьютера (рис. 28), автоматического пробоотборника (рис. 29), двигателя (автомобиля).

Координаты поля по основным точкам периметра определяются при движении вокруг него с приемником сигналов позиционирования на автоматизированном комплексе. Так же определяется положение контуров на карте поля. После объезда поля в памяти полевого компьютера создается его контур, который затем

можно делить на элементарные участки необходимой площади. Осуществляя навигацию внутри элементарных участков, совершая уколы пробоотборником, собирается смешанная проба, состоящая из 15-30 индивидуальных. Точки отбора проб почвы остаются в памяти полевого компьютера (рис. 30).

После отбора почва доставляется в агрохимическую лабораторию для анализа. Полученные результаты заносятся в специализированную ГИС-программу, которая строит картограммы обеспеченности почвы элементами питания (рис. 31). Для этого могут использоваться программы *SSToolsbox* и *SMS*, которые являются полноценными геоинформационными системами, обладающими достаточно точными методами интерполяции данных агрохиманализа по площади поля.

Учеными Агрофизического института (г. Санкт-Петербург) был проведен опыт по сравнению эффективности традиционного и точного обследования (рис. 32). В первом случае отбор проб осуществлялся по рекомендациям станции агрохимического обследования, с разбивкой поля на элементарные участки традиционной площади, во втором – с использованием сеточного метода отбора проб с более мелкими элементарными участками и отбором проб автоматическим пробоотборником. Анализ карт показал, что при обследовании традиционным способом поле было разделено только на два класса обеспеченности, а содержание подвижного фосфора изменялось от 23,4 до 37 мг/100 г почвы. Точное обследование выявило совершенно иную картину - обеспеченность на большей части поля была существенно лучше, содержание подвижного фосфора колебалось от 46,1 до 60,7 мг/100 г почвы. Соответственно изменялось и средневзвешенное содержание, а требуемая доза удобрений на этом поле была бы намного меньше, чем при расчете по первой карте.

Еще одним способом определения почвенной неоднородности является картирование урожайности в системе точного земледелия. С помощью специальных измерительных устройств, устанавливаемых на комбайн, оценивается поток зерна, поступающего в бункер (рис. 33, 34). С учетом ширины захвата рабочих органов бортовой компьютер определяет урожайность, влажность в определенном месте.

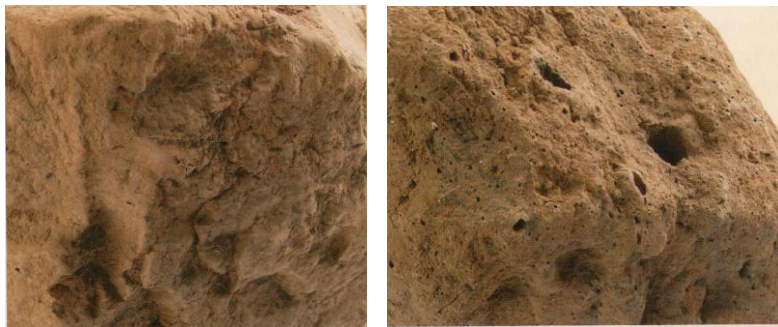
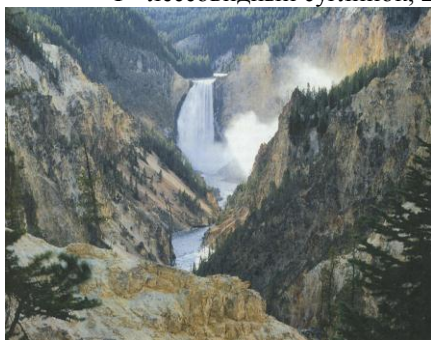


Рис. 11. Лессовидные почвообразующие породы:
1 - лессовидный суглинок; 2 - поры в лессе (увеличено)



1



2



3

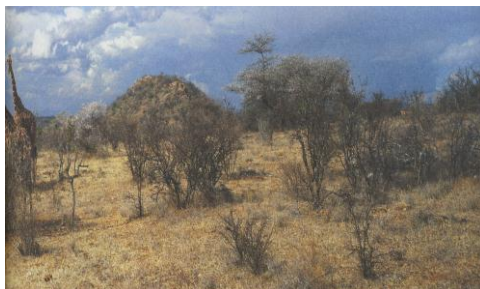


4

Рис. 12. Примеры видов рельефа по происхождению:
1 – макрорельеф (горный хребет); 2 – мезорельеф (балка);
3 – микрорельеф (западина); 4 – нанорельеф (кочка)



1



2



3

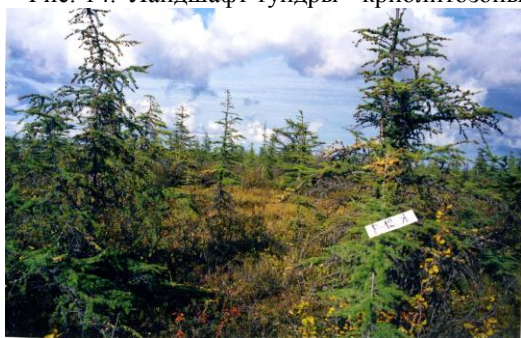


4

Рис. 13. Примеры групп растительных формаций: 1 – еловый лес в Швеции; 2 – африканская саванна; 3 – ксерофитная степь; 4 – тундровые верховые болота.



Рис. 14. Ландшафт тундры - криолитозоны



1



2

Рис. 15. Ландшафты северной (1) и средней (2) тайги



Рис. 16. Черноземно-лесная зона



Рис. 17. Черноземно-степная зона



1



2



3

Рис. 18. Ландшафт полупустынной зоны: 1 – солонцы; 2 – выделение солей на поверхности солонцовых почв; 3 – растительность засоленной почвы



Рис. 19. Ландшафт гидроморфного процесса почвообразования



1



2

Рис. 20. Пойменные ландшафты: 1 – река Пяна Нижегородской области;
2 – река Воронеж



1



2

Рис. 21. Аллювиальная луговая насыщенная почва – пойма реки Б.Кинель, Самарской области; 2 – выкопка шурфа студентами агрономического факультета, учебная практика по почвоведению

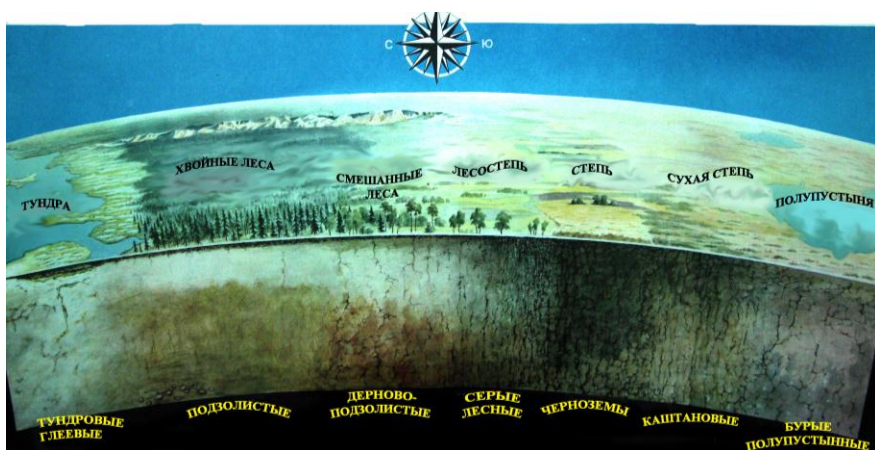


Рис. 22. Размещение зональных типов почв с севера на юг в Европейской части РФ



Тундрово-
глеявая



Подзолистая



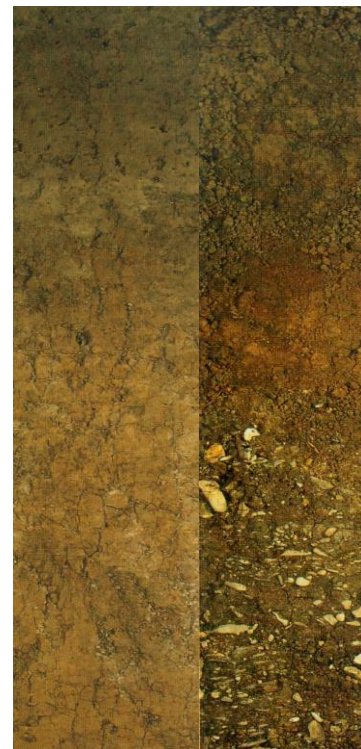
Мерзлотная
подзолистая



Дерново-подзолистая



Дерново-
карбонат
ная



Серая лесная

Бурозем
темный



Чернозем
оподзо-
ленный



Чернозем
тексту-
рно-
карбонат-
ный



Чернозем
глинисто-
иллю-
виальный
оподзол.



Чернозем
гидромета-
морфизи-
рованный



Чернозем
миграционно-
мицелярный



Чернозем
типичный



Чернозем
сверх-
мощный



Кашта-
новая
почва



Светло-каштановая

Солонец каштановый лугово-степной

Солончак

Агродерново-подзолистая почва

Агрочернозем миграционно-мицеллярный

Агротемно-гумусовая почва

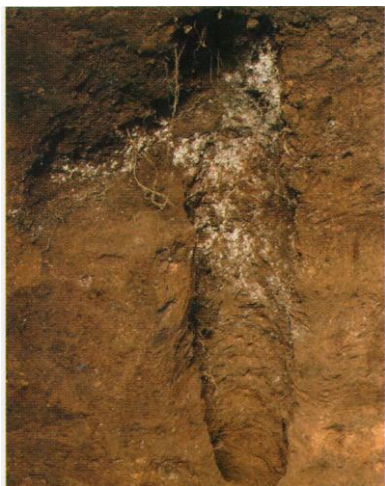
Агрокаштановая почва

Аллювиальная темная гумусовая почва

Рис. 23. Профили почв зонального ряда



1



2



3

Рис. 24. Химические новообразования: 1 - белоглазка; 2 - налет карбоната кальция на стенках кротовины; 3 - вскипание от HCl



1



2



3

Рис. 25. Биологические новообразования: 1 – капролиты червей; 2- землеройная деятельность крота; 3 - кротовина.

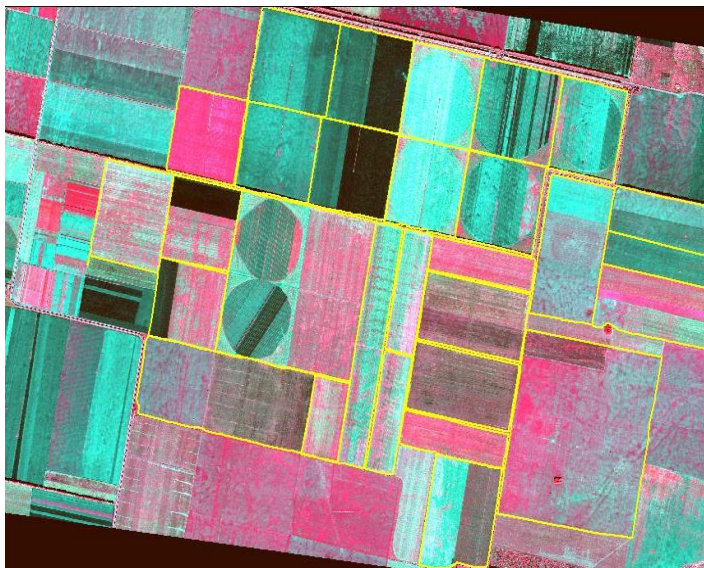


Рис. 26. Космический (спутниковый снимок) с нанесенными границами полей



Рис. 27. Навигационные системы параллельного вождения:
1 – AgGPS EZ-Guide Plus; 2 – AgGPS EZ-Guide 500



1



2

Рис. 28. Полевые компьютеры с функцией картографирования:
1 – SMS; 2 – FmX



1



2



3



4

Рис. 29. Автоматические пробоотборники:
1 – Wintex 1000; 2 – Amity; 3 – Agricon; 4 – Fritzmeier Profi 90

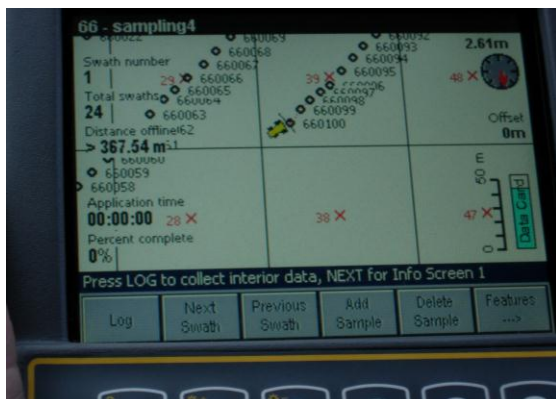


Рис. 30. Отображение маршрута движения автоматизированного комплекса по полю и точки отбора индивидуальных проб с привязкой координат

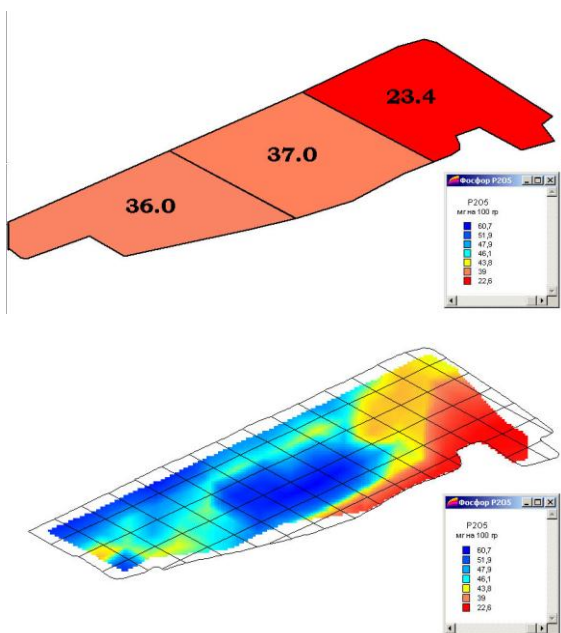


Рис. 31. Результаты агрохимического обследования почв при проведении его традиционным способом и с использованием средств точного земледелия

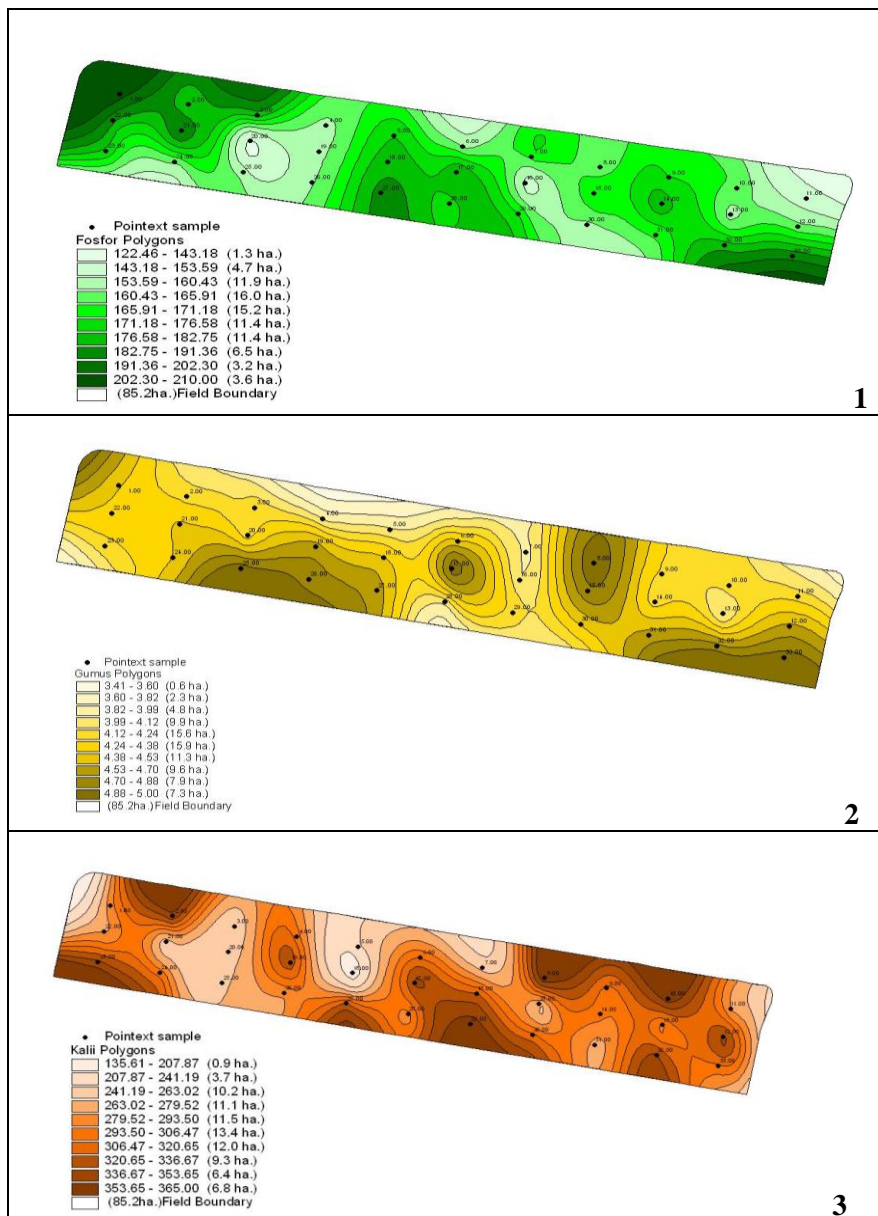


Рис. 32. Электронные картограммы, созданные в ГИС-программе SStoolsbox: 1 – карта содержания подвижного фосфора; 2 – карта содержания гумуса, 3 – карта содержания обменного калия.



Рис. 33. Схема элементов оборудования для мониторинга урожайности

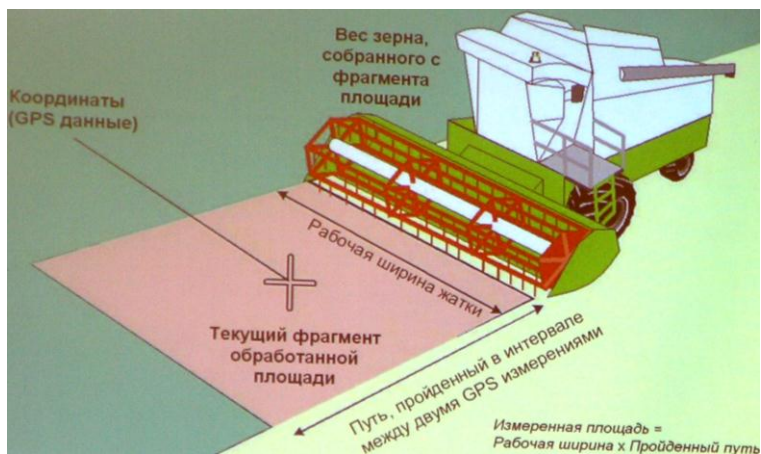


Рис. 34. Принцип картирования урожайности

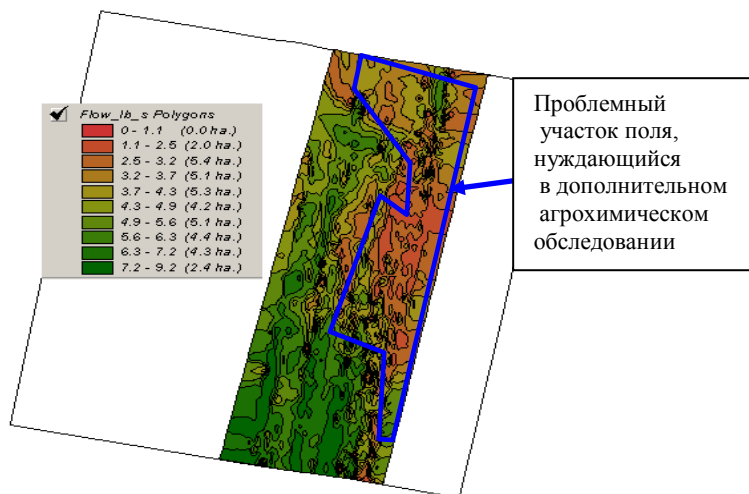
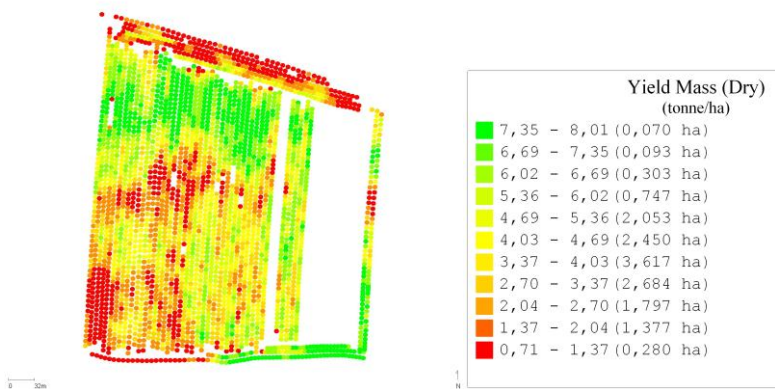


Рис. 36. Карта урожайности зерна озимой пшеницы с выделенным на ней участком пониженной урожайности

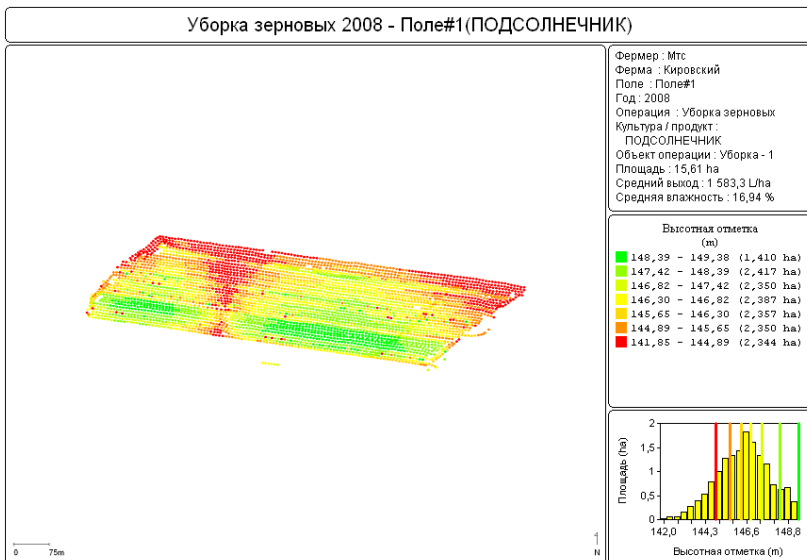


Рис. 37. Карта урожайности зерна подсолнечника: красным цветом обозначено понижение рельефа местности - образующаяся промоина.

Впоследствии полученная информация записывается на чип, обрабатывается на стационарном компьютере – создается карта урожайности с целью ее сопоставления с характеристиками почвы на отдельных участках, то есть с картами плодородия (рис. 35). Использование карт урожайности позволяет сократить необходимое количество почвенных проб при последующем агрохимическом обследовании, так как образцы можно отбирать только на участках поля с минимальной урожайностью (рис. 36).

Также в процессе уборки можно установить производительность комбайна, его скорость, рельеф местности. Последний показатель очень важен для выявления на поле эрозионных процессов (рис. 37).

Недостатками данного метода служит его ориентация на отзывчивость определенной культуры на факторы плодородия, определяющие именно ее урожайность, причем в определенный по агрометеорологическим ресурсам год. Вместе с тем известно, что разные культуры неодинаково реагируют на почвенные условия. Так, по требовательности к факторам почвенного плодородия существенно разнятся, например, озимая пшеница и овес. И контуры плодородия, определенные по урожайности этих растений, также будут различаться. Не меньшую разницу в результатах можно получить при сканировании урожайности гороха и люпина, кукурузы и подсолнечника и т.д. Иначе говоря, культуры, требовательные к плодородию почвы, дадут другие результаты, чем менее требовательные, причем это может относиться не к плодородию вообще, а лишь к отдельным лимитирующим факторам (кислотности почв, обеспеченности фосфором или азотом и т.п.). Погодные условия (например, влагообеспеченность) также могут неоднозначно влиять на урожайность культур по территории поля.

Тем не менее, данный способ выявления контуров почвенного плодородия заслуживает внимания для использования в практике координатного земледелия. Применение датчиков, регистрирующих урожайность в процессе уборки сельскохозяйственных культур, дает возможность не только составить картограммы урожайности, но позволяет решать и ряд других хозяйственных задач, связанных с подработкой и хранением урожая.

В целом, использование методологии точного земледелия позволяет осуществлять почвенное и агрохимическое картирование на принципиально новом, высоком уровне. Совместная работа GPS-

навигации и программного обеспечения позволяет с высокой точностью отбирать образцы почвы, с возможностью восстановления точек отбора на следующий год, создавать карты плодородия, анализировать распределение элементов питания по площади поля, сопоставляя карты плодородия со спутниковыми снимками, картами урожайности, вести качественный мониторинг плодородия в пространстве и по времени.

Сравнительная характеристика традиционного и точного картирования плодородия представлена в таблице 19.

Таблица 19

Методика проведения картирования содержания питательных веществ почвы

| Традиционное земледелие | В системе точного земледелия |
|---|--|
| 1. Объединенная проба на анализ содержания питательных веществ отбирается с 25-40 га | 1. Объединенная проба на анализ содержания питательных веществ отбирается с 1-5 га |
| 2. Отбор проб осуществляется ручным буром | 2. Отбор проб осуществляется автоматическим пробоотборником |
| 3. Картографической основой служит почвенная карта и план внутрихозяйственного землепользования. | 3. Картографической основой служит почвенная карта, план внутрихозяйственного землепользования, космические снимки с точной географической привязкой |
| 4. Место отбора проб определяется с помощью ручным средств: вешек, шпагата, теодолита и др. Место отбора точно не фиксируется | 4. Место отбора проб определяется с помощью GPS оборудования, точка отбора фиксируется с точностью до 30 см |
| 5. Восстановление маршрута отбора проб на следующий год возможно, но трудоемко | 5. Восстановление маршрута возможно с точностью до 30 см |

| | |
|--|---|
| 6. При проведении анализа требуются услуги специализированной лаборатории | 6. При проведении анализа требуются услуги специализированной лаборатории, возможно оперативное определение содержания питательных веществ в поле с помощью мобильных лабораторий |
| 7. Составление картограмм вручную | 7. Составление картограмм с помощью программного обеспечения SMS в автоматизированном режиме |
| 8. При составлении картограмм используется деление на 5-6 классов | 8. При составлении картограмм используется деление на 10-16 классов |
| 9. Расчет доз удобрений по средневзвешенному значению для всех полей хозяйства | 9. Расчет доз удобрений дифференцированно для каждого участка |
| 10. На поле создаются участки с перерасходом удобрений и с их недостатком | 10. Каждый участок поля удобрен по потребности в зависимости от обеспеченности элементами питания |
| 11. Расчет доз, норм, затрат на удобрения проводится вручную | 11. Расчет доз, норм, затрат на удобрения проводится автоматически с помощью программного обеспечения SMS |
| 12. Окружающая среда загрязняется непоглощенными растениями удобрениями | 12. Охрана окружающей среды за счет внесения удобрений по потребности растений |

Необходимые знания и умения:

Студент должен *знать* сущность технологий точного земледелия, особенности картирования почв с использованием современных средств точного земледелия, их отличительные особенности от традиционного способа.

Студент должен *уметь* анализировать электронные картограммы, карты урожайности, разрабатывать мероприятия по сохранению и восстановлению почв.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой картографирование почв и его составная часть - агрохимическое картирование?
2. В чем заключается новый подход к картографированию в системе точного земледелия?
3. На каком принципе построена технология точного земледелия?
4. Что позволяет делать внедрение космических методов съемки?
5. Из каких компонентов состоит мобильный автоматизированный комплекс по отбору почвенных проб?
6. Как изменяются размеры элементарных участков при отборе проб по технологии точного земледелия?
7. В чем сущность картирования урожайности?
8. Какова область применения карт урожайности?

Содержание

Введение

1. Краткий обзор развития исследований почв Самарской области
 2. Сущность почвообразовательного процесса
 - 2.1. Понятие почвообразовательного процесса
 - 2.2. Факторы почвообразования
 - 2.3. Типы почвообразования
 3. Морфологические признаки почв
 - 3.1. Строение почв
 - 3.2. Цвет (окраска) почв
 - 3.3. Влажность почвы
 - 3.4. Гранулометрический состав
 - 3.5. Структура почвы
 - 3.6. Сложение почвы
 - 3.7. Новообразование и включения
 - 3.8. Характер перехода одного горизонта в другой
 - 3.9. Вскипание
 4. Полевая учебная практика по почвоведению
 - 4.1. Задачи практики
 - 4.2. Порядок прохождения практики
 - 4.3. Задания по учебно-полевой практике
 - 4.4. Указания к выполнению разделов задания
 - 4.5. Выбор места для заложения почвенных разрезов
 - 4.6. Виды почвенных разрезов и их заложение
 - 4.7. Отбор почвенных образцов
 - 4.8. Оформление отчета
 5. Агрохимическое обслуживание сельского хозяйства
 - 5.1. Структура агрохимической службы России
 - 5.2. Полевое агрохимическое обследование почв
 6. Использование современных средств точного земледелия и геоинформационных систем для почвенного и агрохимического мониторинга сельскохозяйственных угодий
- Библиографический список
- Словарь терминов
- Приложения
- Алфавитный указатель

Библиографический список

1. Агрохимическое картографирование почв / под ред. А.В. Соколова. – М., Изд-во Академии наук, 1962 г. – 153 с.
2. Апарин, Б.Ф., Красная книга почв Ленинградской области. / Б.Ф. Апарин, Г.А. Касаткина, Н.Н. Матинян, Е.Ю. Сухачева. – СПб.: Аэроплан, 2007 – 320 с.
3. Атлас по физической географии. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Экслибрис, 2004.
4. Атлас почв СССР / под ред. И.С. Кауричева, И.Д. Громыко – М.: Колос, 1974. – 168 с.
5. Афанасьев, А.Е., Почвы СССР / А.Е. Афанасьев, В.И. Василенко, Г.В. Тершина, В.В. Шеремет. – М.: Мысль. – 1979. – 380 с.
6. Бабаев, А.Г., Пустыни / А.Г. Бабаев, И.С. Зоин, Н.И. Дроздов, З.Г. Фрейкин. – М.: Мысль. – 1986.
7. Большой иллюстрированный справочник. Страны и континенты. – М.: Махаон, 2005.
8. Возбуждая, А.Е. Химия почв. – М.: Высшая школа, 1965.
9. Гаврилюк, Ф.Я. Бонитировка почв. – М.: Высшая школа, 1974. – 211 с.
10. Ганжара, Н.Ф. Почвоведение. – М.: Агроконсалт, 2001. – 392 с.
11. Ганжара, Н.Ф., Практикум по почвоведению / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков. – М.: Агроконсалт, 2002.
12. ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение фосфора и калия в некарбонатных почвах методом Ф.В. Чирикова в модификации ЦИНАО
13. ГОСТ 26205-91. Почвы. Определение фосфора и калия в щелочных почвах по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО
14. ГОСТ 26213-91. Почвы. Определение содержания органического вещества (гумуса) в почве по методу Тюрина
15. ГОСТ 26483-85. Почвы. Определение рН солевой вытяжки потенциометрическим методом.
16. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб
17. Добровольский, Г.В., Охрана почв. / Г.В. Добровольский, А.А. Гришина. – М.: Изд-во МГУ. – 1985. – 288 с.

18. Добровольский, Г.В., География почв / Г.В. Добровольский, И.С. Урусевская. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1984.
19. Ефимов, В.Н., Пособие к учебной практике по агрохимии / В.Н. Ефимов, М.Л. Горлова, Н.Ф. Лунина. – М.: КолосС, 2004. – 192 с.
20. Измайлов, А.Ю., Марченко Н.М., Личман Г.И., Сычев В.Г., Афанасьев Р.А., Гурьянов А.М., Артемьев А.А., Биушкин И.Т. Вопросы механизации и информатизации координатного земледелия // Плодородие. – 2005. - №7. – С. 32-34.
21. Карпачевский, Л.О. Зеркало ландшафта. – М.: Мысль, 1983.
22. Кауричев, И.С. Агрономическая характеристика почв. – М.: Изд-во МСХА, 1989.
23. Качинский Н.А. Почва, ее свойства и жизнь. – М.: Наука, 1975.
24. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия.- М.: Колос, 1996. – 367 с.
25. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977.
26. Ковриго, В.П., Почвоведение с основами геологии / В.П. Ковриго, В.С. Кауричев, Л.М. Бурлакова. – М.: Колос, 2000. – 416 с.
27. Кравцова, В.И. Космические методы исследования почв – М.: Аспект Пресс, 2005. – 190 с.
28. Личман, Г.И., Основные принципы и перспективы дифференцированного применения удобрений в системе точного земледелия. / Г.И. Личман, Н.М. Марченко, В.М. Дринча. – М.: Россельхозакадемия, 2004. – 85 с.
29. Лобова, Е.В., Почвы. / Е.В. Лобова, А.В. Хабаров. – М.: Мысль, 1983.
30. Методика отбора почвенных проб по элементарным участкам поля в целях дифференцированного применения удобрений. – М.: ВНИИА, 2007. – 35 с.
31. Методические указания по агрохимическому обследованию почв сельскохозяйственных угодий. – М.: ЦИНАО, 1982. – 152 с.
32. Методические указания по проведению анализов почв в зональных агрохимических лабораториях. – М.: ЦИНАО, 1977. – 95 с.

33. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.
34. Митчерлих, Э.А. Почвоведение. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1957.
35. Муравин, Э.А., Практикум по агрохимии. / Э.А. Муравин, Л.В. Обуховская, Л.В. Ромодина. – М.: КолосС, 2005. – 288 с.
36. Муха, В.Д., Агрочвоведение. / В.Д. Муха, М.И. Карамышев. – М.: Колос, 2003. – 528 с.
37. Муха, В.Д., Агрономия. / В.Д. Муха, Н.И. Карамышев, И.С. Кочетов. – М.: Колос, 2001.
38. Орлов, Д.С. Химия почв. – М.: Изд-во МГУ, 1985.
39. Орлова, Л.В., Боровкова А.С., Бекетов Я.М., Хакимова Э.К., Шулаев Е.Г. Высокопрофессиональное управление сельскохозяйственным производством. Предложения для практиков по внедрению технологии точного земледелия. – Самара, 2007. – 29 с.
40. Пак, К.П. Солонцы СССР и пути повышения их плодородия. – М.: Колос, 1975. – 384 с.
41. Пискунов, А.С. Методы агрохимических исследований. – М.: КолосС, 2004. – 312 с.
42. Плодородие черноземов России./ под ред. Н.З. Милащенко. – М., 1998.
43. Поляков, К.В., Геологическое строение Куйбышевской области / К.В. Поляков, А.М. Иванова. – Куйбышев, 1976.
44. Почвоведение /под ред. И.С. Кауричева. – М.: Агропромиздат, 1986. – 718 с.
45. Почвоведение/под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. – М.: Высшая школа, 1988.
46. Почвы Куйбышевской области / под ред. Г.Г. Лобова. – Куйбышевское книжное издательство, 1985. – 392 с.
47. Практикум по почвоведению /под. ред. И.С. Кауричева. – М.: Колос, 1986.
48. Русский чернозем – 100 лет после Докучаева. – М.: Наука, 1983.
49. Русский чернозем / В.В. Докучаев; Рос. акад. наук. – СПб.: Русская коллекция, 2008. – 480 с.

50. Сапожников, Н.А., Благовидов Н.Л. и др. Использование почвенных карт и агрохимических картограмм при разработке системы удобрений. – Л.: «Колос», 1965., 157 с.

51. Слинчук, С.Г., Петрушин А.Ф., Якушев В.В. Разработка, апробация и перспективы развития информационно-измерительных комплексов в земледелии. В сб. «Инструментальные средства и методы в агрофизике». – СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН. – С. 267 – 275.

52. Сычев, В.Г., Афанасьев Р. А., Личман Г.И., Марченко Н.М. Методика отбора почвенных проб по элементарным участкам поля в целях дифференцированного применения удобрений. - М; ВНИИЛ, 2007. - 36 с.

53. Сычев, В.Г., Афанасьев Р.А. Агрохимические факторы координатного земледелия// Плодородие. – 2005. - № 7. – С. 29-32.

54. Трегубов Б. А., Лобов Т.Г., Холина М.Г. Оценка земель Куйбышевской области. – Куйбышевское книжное издательство, 1988. – 176 с.

55. Трегубов, Б.А., Бонитировка почв пашни хозяйств Куйбышевской области. / Б.А. Трегубов, Г.Г. Лобов, М.Г. Холина. – Куйбышевское книжное издательство, 1976. – 112 с.

56. Трегубов, Б.А., Оценка земель Куйбышевской области. / Б.А. Трегубов, Г.Г. Лобов, М.Г. Холина. – Куйбышевское книжное изд-во, 1988.

57. Хуснутдинов, К.М., Гаффарова Л.Г. Автоматизированное агрохимическое обследование почв – шаг в будущее// Агрохимический вестник. – 2008. – № 6. – С. 9.

58. Черноземы СССР. – М.: Колос. – т.1. – 1974. – 560 с.

59. Чичкин, А.П. Агрохимические основы воспроизводства почвенного плодородия и формирование урожаев на обыкновенных черноземах Среднего Заволжья: автореф. дис. д-ра. с.-х. наук. – М., 1999. – 57 с.

60. Чумаченко, И.Н., Обущенко В.Я., Капранов В.М., Обущенко С.В. Агрохимическая оценка состояния плодородия черноземных почв и эффективность применения удобрений в Среднем Заволжье. – Самара. – 2002. – 197 с.

61. Шишов, Л.Л., Критерии и модели плодородия почв / Л.Л. Шишов, И.И. Карманов, Д.Н. Дурманов. – М.: Агропромиздат, 1987.

62. Якушев, В.П. К проблеме развития точного земледелия. // Инструментальные средства и методы в агрофизике. – СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН. – С. 5-17.

Словарь терминов

Абсолютный возраст почв – время, прошедшее с начала формирования почвы до настоящего времени.

Агрохимическая картограмма – это изображение на картографической основе по данным массовых анализов изменения агрохимических свойств почв (содержания питательных веществ и кислотности).

Агрохимическая характеристика почв – это совокупность агрохимических показателей, определяющих плодородие почв в связи с эффективностью удобрений.

Агрохимическое картирование почвы – составление агрохимических карт на основе полевых, лабораторных и камеральных работ.

Аллювиальный процесс – это перемещение паводковыми водами взмученного материала и накопление речного аллювия в результате оседания на поверхности пойменных почв твердых частиц из паводковых вод. В результате этого процесса аллювиальные почвы постоянно растут вверх за счет новых порций аллювия.

Болотный (гидроморфный) процесс почвообразования развивается под влиянием болотной (главным образом моховой и осоковой) растительности в условиях постоянного избыточного увлажнения, вызывающего оглеение и накопление слаборазложившихся органических остатков в виде торфа.

Включения – инородные тела в профиле почвы, присутствие которых не связано с характером почвообразовательного процесса.

Выщелачивание – процесс обеднения, вымывания из п. горизонтов оснований в результате растворения и выноса за пределы элювиального горизонта и почвенного профиля продуктов почвообразования.

Гипсование почвы – химическая мелиорация солонцов молотым гипсом.

Гранулометрический состав почвы – это относительное содержание в ней механических элементов разного размера.

Гумус – совокупность специфических и неспецифических органических веществ п. (за исключением живых организмов и их остатков, не утративших тканевое строение), сложный, динамический комплекс органических соединений, образующийся при разложении и гумификации органических остатков.

Гумус — совокупность специфических и неспецифических органических веществ п. (за исключением живых организмов и их остатков, не утративших тканевое строение), сложный, динамический комплекс органических соединений, образующийся при разложении и гумификации органических остатков.

Диагностика питания растений – определение степени обеспеченности растений отдельными питательными элементами

Доза удобрения – количество удобрения, вносимое на единицу площади (гектар) выражаемое в килограммах питательных веществ.

Известкование почвы – химическая мелиорация кислых почв известковыми материалами.

Картографирование почв – это составление почвенных карт или картосхем отдельных их свойств, это важнейшая составная часть информации об окружающей среде, в частности о почвах.

Кислотность обменная - обусловлена количеством ионов водорода и алюминия, находящихся в обменном состоянии в составе ППК, которые извлекаются из почвы раствором нейтральной соли.

Климат – среднее состояние атмосферы, характеризуемое средними показателями агрометеорологических элементов: температурой, осадками, влажностью воздуха и др.

Координатное земледелие – прикладная наука, разрабатывающая дифференцированные технологии земледелия, направленные на получение заданных экономически и экологически обусловленных урожаев при максимальной экономии невозобновляемых ресурсов с учетом неоднородности почвенного покрова в пределах одного поля.

Минеральные удобрения – удобрения, содержащие питательные для растений вещества в неорганической форме

Новообразования – скопления разнообразных веществ, выделившихся в результате почвообразовательного процесса на поверхности твёрдых частиц почвы или в порах и пустотах между ними, резко отличаются от массы почвы по цвету и химическому составу.

Норма удобрения – количество удобрения, вносимое на единицу площади (гектар) выражаемое в центнерах физической массы.

Обменный калий – доступный для растений (обменно-адсорбированный на поверхности почвенных коллоидов и водорастворимый).

Оглеение – процесс метаморфического преобразования минеральной почвенной массы под воздействием восстановительных процессов при переувлажнении (сизые и ржавые пятна).

Оглинение (сиаллитизация) – образование глинистых минералов сиаллитного состава из первичных минералов.

Оподзоливание – кислотный гидролиз первичных и вторичных минералов и вынос продуктов гидролиза за пределы элювиального горизонта или почвенного профиля.

Органические удобрения – это разной степени разложения органические вещества растительного, животного, растительно-животного и промышленного происхождения, содержащие элементы минерального питания.

Основное внесение – предназначено обеспечить растение элементами питания на весь период его развития, повышать плодородие почвы, улучшать её свойства. До посева вносят от 2/3 до 3/4 общей дозы удобрений под конкретную сельскохозяйственную культуру.

Осолодение – процесс интенсивного разрушения (гидролиза) почвенной массы при замене обменно-поглощенного натрия (Na^+) в коллоидном комплексе ионом водорода (H^+) и выщелачивания продуктов разрушения.

Относительный возраст почвы – степень (стадия) развития почвы.

Плодородие – способность обеспечивать растения всеми необходимыми факторами роста, развития. Получение биомассы осуществляется за счет природных и приобретенных под влиянием хозяйственной деятельности человека свойств почв в многолетнем цикле.

Плодородие – способность обеспечивать растения всеми необходимыми факторами роста, развития. Получение биомассы осуществляется за счет природных и приобретенных под влиянием хозяйственной деятельности человека свойств почв в многолетнем цикле.

Подвижный фосфор – доступный для растений (растворимый в слабых растворах кислот).

Подкормка растений – проводится при недостаточном внесении основного удобрения, для усиления питания в наиболее важные периоды, улучшения качества продукции.

Поемный процесс – это периодическое затопление поверхности поймы паводковыми (полыми) водами. Длительность затопления зависит от условий питания рек.

Пойма – часть долины реки, прилегающая к ее руслу, покрытая растительностью и периодически затопляемая в периоды половодья. В поперечном направлении пойма делится на три части: приустьевая пойма наиболее возвышенная и расчлененная, поднимается на несколько метров над меженным уровнем реки; центральная пойма самая протяженная, занимает среднюю часть и притеррасная пойма наиболее пониженная, часто заболоченная с наличием стариц и озер. Ширина поймы зависит от размеров рек: от нескольких десятков метров у малых рек до нескольких десятков километров у крупных.

Покровные суглинки – «покрывают» морены и некоторые другие породы (отсюда и их название). Они сформировались как отложения временных спокойных разливов талых вод ледника и приурочены к водоразделам; без валунов и камней, обычно средне- и тяжелосуглинистые по гранулометрическому составу, плотные, бескарбонатные, буро-желтой окраски.

Почва – самостоятельное естественно-историческое органоминеральное тело природы, возникшее в результате воздействия живых и мертвых организмов и природных вод на поверхностные горизонты горных пород в различных условиях климата и рельефа в гравитационном поле Земли. П. свойственно закономерное строение их вертикального профиля с особыми морфологией, химическим составом, физическими и биологическими свойствами слагающих его горизонтов, а также особый характер процессов превращения и перемещения веществ и энергии. Характерным свойством П. является ее плодородие. Использование почвы как средства производства в народном хозяйстве обуславливает изменения ее состава, свойств и режимов. Это четырехфазная, динамическая система с характерными признаками и свойствами, обладающая способностью обеспечивать рост и развитие растений.

Почвенно-агрохимический паспорт – это документ, в котором дана информация о почвах, их гранулометрическом составе, кис-

лотности, содержания гумуса, макро- и микроэлементов и других показателей

Почвообразовательный процесс (ПП) – совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии, протекающих в почвенной толще при взаимодействии большого геологического и малого биологического круговорота веществ.

Почвообразующие (материнские) горные породы – породы на основе минерального материала которых сформировались почвы.

Почвы зональные – почвенно-географический термин, не имеющий классификационного значения. Означает минеральные п., развитые в автономных условиях и занимающие обширные ареалы, более или менее соответствующие по очертанию биоклиматическим зонам с характерными для последних условиями почвообразования. Согласно одной точке зрения в этих условиях формируется один тип п., имеющий преобладающее распространение, обуславливающий границы почвенной зоны и дающий наименование зоне. При этом в отдельных регионах П.з. могут иметь подчиненное (по площади) распространение, уступая внутризональным. Согласно другой точке зрения под термином П.з. понимаются все почвы, формирующиеся в автономных условиях, причем в каждой зоне имеется несколько зональных типов п.

Профиль почвы – совокупность генетически сопряженных и закономерно сменяющихся горизонтов п., на которые расчленяется материнская горная порода в процессе почвообразования. Различают П.п. гомогенный – соответствующий современным условиям почвообразования, и гетерогенный (полигенный), имеющий горизонты, унаследованные от предшествовавших стадий почвообразования.

Процесс почвообразовательный (син.: почвообразование) – процесс образования почвы из материнской горной породы под влиянием действия на нее живых организмов и продуктов их метаболизма и распада. П.п. возникает на контакте литосферы и биосферы в результате их взаимопроникновения. Наряду с литосферой и биосферой источником веществ, участвующих в П. п., является атмосфера и гидросфера. Основным источником энергии П. п. – солнечная энергия. П.п. совершается в гравитационном поле Земли. Он включает разнообразные химические, физические и биологические явления. Большое и направленное влияние на П.п. в современную эпоху оказывает че-

ловек.

Процесс дерновый – термин, не имеющий общепринятого значения. В наиболее часто употребляемом толковании — процесс накопления в верхних горизонтах гумуса, зольных элементов и азота и образования комковато-зернистой структуры под действием травянистой растительности.

Процесс подзолистый – 1. Почвенный процесс, заключающийся в разрушении первичных и вторичных минералов под действием микроорганизмов, органических кислот, образующихся при разложении органических остатков, и в выносе продуктов разрушения в нижнюю часть профиля или за его пределы. Один из процессов, приводящий к формированию осветленного горизонта элювиального. Он может протекать в широком диапазоне сочетания факторов почвообразования в условиях промывного или периодически промывного водного режима. 2. Синоним подзолообразовательного процесса.

Рельеф – совокупность форм земной поверхности разных масштабов и происхождения.

Речная долина – вытянутые в длину, часто извилистые углубления в земной поверхности, имеющие уклон от верховьев к устью.

Система удобрения – комплекс мероприятий по рациональному использованию удобрений и других средств химизации в севооборотах, многолетних насаждениях, луга, пастбищах, направленный на воспроизводство плодородия почвы, получение высоких урожаев требуемого качества и охрану окружающей среды от загрязнения.

Сложение почвы – характер взаимного расположения в пространстве элементарных почвенных частиц и почвенных агрегатов и присущие этому расположению величину, раздробленность и конфигурацию порового пространства п.

Солонцеватость (осолонцевание) – коренное изменение структурного состояния всей почвенной толщи в связи с диспергацией почвенных коллоидов (гумуса и глины) под воздействием обменно-поглощенного натрия и при понижении концентрации легкорастворимых солей в почвенном растворе (рассоление).

Солонцовый (галогеенный) процесс почвообразования – развивается под влиянием легкорастворимых солей, главным образом хлоридов, сульфатов и карбонатов натрия, проявляется в различ-

ных природных зонах страны.

Солончаковость (засоление) – это накопление в почве легко-растворимых солей (больше 0,1 % массы сухой почвы), особенно натриевых, источником которых служат прежде всего минерализованные грунтовые воды и засоленные материнские породы.

Строение почв – смена в вертикальном направлении их генетических горизонтов, отличающихся по окраске, структуре, сложению и другим морфологическим признакам.

Структура почвы – совокупность агрегатов, различных по величине, форме, качественному составу.

Структурность – способность почвы распадаться на агрегаты.

Точное земледелие – фундаментальная наука, занимающаяся разработкой стратегии и тактики земледелия, а также оперативного управления продукционным процессом сельскохозяйственных растений с учетом биологических особенностей культуры и сорта, локальных условий почвенного питания растений и микроклиматических особенностей территории.

Точное земледелие (иностранная трактовка) – стратегия управления, которая использует информационные технологии, извлекая данные из множества источников с тем, чтобы принимать решения по управлению посевами. Это такой тип сельскохозяйственного производства, при котором увеличивается количество правильных (корректных) решений на единицу площади земли за единицу времени с соответствующим чистым экономическим эффектом.

Удобрения – вещества, применяемые для улучшения питания растений и свойств почвы и подразделяющиеся на органические и минеральные (макро- и микроудобрения)

Факторы почвообразования – элементы природной среды, под влиянием которых образуются почвы. Представление о Ф.п. создано В.В. Докучаевым и является частью докучаевского учения о почвах. Им выделено пять Ф.п. – почвообразующие породы, живые и отмершие организмы, климат, возраст страны и рельеф местности. В современном почвоведении к указанным Ф.п. добавляется еще хозяйственная деятельность человека, оказывающая существенное влияние на почвообразование.

Химическая мелиорация почв – это регулирование состава поглощенных ППК катионов путем замены избытка нежелательных

среди них (водород, алюминий, железо, марганец - в кислых почвах, натрий, магний – в щелочных почвах) на кальций

Черноземный, или дерновый (гумусово-аккумулятивный), процесс почвообразования протекает под влиянием многолетней травянистой растительности в условиях умеренно влажного климата, особенно энергично на рыхлых карбонатных горных породах (лесах). Сущность этого процесса состоит в обогащении материнской геологической породы или почвенной толщи (особенно верхней части) специфическим органическим веществом – гумусом.

Полевой журнал

1. Р. № _____ месяц 200__ г. Звено № _____

2. Район _____ Хозяйство _____

3. Поле _____ Севооборот _____

4. Привязка _____

5. Тип ландшафта _____

6. Мезорельеф _____

7. Макрорельеф _____

8. Положение разреза относительно рельефа и экспозиция _____

9. Растительный покров _____

10. Угодие и его культурное состояние _____

11. Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

слабо

12. Глубина и характер вскипания от HCl – *сильно*

13. Глубина выделения: гипса _____ карбонатов

14. Легкорастворимых солей

15. Уровень почвенно-грунтовых вод

16. Капиллярная кайма

17. Материнская и подстилающая порода

18. Название почвы

Приложение 2

Описание почвенного профиля

| | Зарисовка профиля | Горизонт и мощ- ность, см | Глубина взятия образ- ца, см | Примечание | Описание разреза: окраска, гранулометрический состав, влажность, структура, плотность, сложение, включения, характер вскипания, характер перехода горизонтов, признаки заболоченности, засоленности, солонцеватости, и прочие особен- ности |
|-----|----------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------|--|
| 10 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| 40 | | | | | |
| 50 | | | | | |
| 60 | | | | | |
| 70 | | | | | |
| 80 | | | | | |
| 90 | | | | | |
| 100 | | | | | |
| 110 | | | | | |
| 120 | | | | | |
| 130 | | | | | |
| 140 | | | | | |
| 150 | | | | | |
| 160 | | | | | |
| 170 | | | | | |
| 180 | | | | | |
| 190 | | | | | |
| 200 | | | | | |

Приложение 3
ФГОУ ВПО «Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Кафедра земледелия, почвоведения и агрохимии

ОТЧЕТ

по почвенному обследованию

Выполнил: студент 2 курса 1 группы
агрономического факультета

Михайлов А.М.

Руководитель: доцент кафедры
Смирнова С.А.

Кинель 2010 г.



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

**ПОЧВЫ
ОТБОР ПРОБ
ГОСТ 28168-89**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

**ПОЧВЫ
ОТБОР ПРОБ**

Soils. Sampling

**ГОСТ
28168-89**

Срок действия с 01.04.90
до 01.04.95

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Содержание

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ
2. ПОДГОТОВКА К ОТБОРУ ПОЧВ
3. АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ10
4. ОТБОР ПРОБ

ПРИЛОЖЕНИЕ Обязательное СОПРОВОДИТЕЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ ОТБОРА ПОЧВЕННЫХ ПРОБ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Настоящий стандарт распространяется на отбор проб с пахотных земель, почв сенокосов, пастбищ, лесных питомников и устанавливает методы их отбора при агрохимическом обследовании.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Отбор проб при агрохимическом обследовании почв проводят в течение всего вегетационного периода. На полях, участках сенокосов, пастбищ, лесных питомников, где доза внесенных минеральных удобрений по каждому виду составляла более 90 кг д. в. на 1 га пробы отбирают спустя 2 мес после внесения удобрений.

1.2. Картографической основой для отбора проб является план землепользования хозяйства с нанесенными на него элементами внутрихозяйственного землеустройства и границами почвенных контуров.

При агрохимическом обследовании почв лесных питомников картографической основой является план питомника с нанесенными на него границами полей и почвенных контуров.

1.3. Масштаб картографической основы должен соответствовать масштабу почвенных карт обследуемой территории.

1.4. После рекогносцировочного осмотра территории, подлежащей агрохимическому обследованию, на картографическую основу наносят сетку элементарных участков установленного размера. Элементарный участок – это наименьшая площадь, которую можно охарактеризовать одной объединенной пробой почвы.

1.5. Форма элементарного участка по возможности должна приближаться к прямоугольной с отношением сторон не более 1:2. Для лесных питомников элементарным участком является поле питомника. Каждому элементарному участку присваивают порядковый номер.

1.6. Максимально допустимые размеры элементарных участков на незэродированных и слабоэродированных богарных и орошаемых пахотных почвах должны быть не более указанных в таблице.

1.7. На средне- и сильноэродированных дерново-подзолистых и серых лесных почвах размер элементарного участка должен со-

ставлять 1-2 га, на черноземах и каштановых почвах – 3 га. На долговременных культурных пастбищах размер элементарного участка соответствует площади загона. На улучшенных сенокосах и пастбищах размер элементарного участка соответствует площади элементарного участка пашни, принятого для каждой зоны. Размер элементарного участка в лесных питомниках равен площади поля питомника.

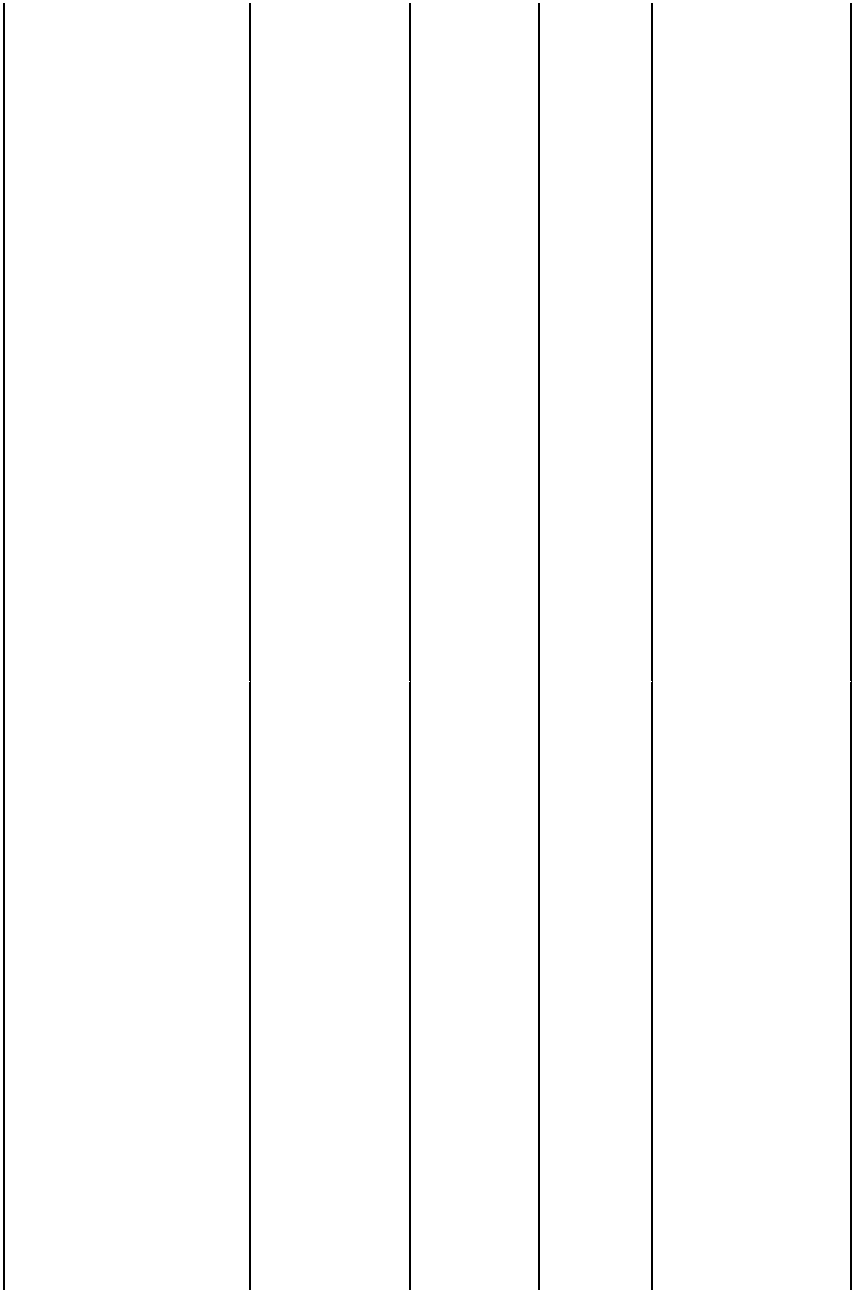
2. ПОДГОТОВКА К ОТБОРУ ПОЧВ

2.1. На богарных землях сетку элементарных участков наносят путем сплошного наложения на все сельскохозяйственные угодья, подлежащие агрохимическому обследованию.

2.2. На орошаемых землях при открытой осушительной сети элементарные участки располагают между дренами. На участках закрытого дренажа элементарные участки располагают длинной стороной поперек междренья. На орошаемых землях хлопкосеющих и рисосеющих районов элементарные участки располагают по всей ширине поливной карты.

2.3. На картографической основе в пределах каждого выделенного элементарного участка прокладывают маршрутный ход. На незэродированных и слабоэродированных почвах маршрутный ход прокладывают посередине элементарного участка вдоль его длинной стороны. На средне- и сильноэродированных почвах, расположенных на склоне длиннее 200 м, маршрутные ходы прокладывают вдоль склона, на более коротких - поперек склона. На полях лесных питомников маршрутные ходы прокладывают по диагонали поля.

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

3. АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

Буры тростьевые БП-25-15 или аналогичные буры, обладающие такими же метрологическими характеристиками.

Лопаты штыковые.

Мешочки полотняные, пакетные полиэтиленовые или бумажные, коробки картонные.

Этикетки.

Основа картографическая.

4. ОТБОР ПРОБ

4.1. Территорию, предназначенную для обследования, разбивают на элементарные участки в соответствии с сеткой элементарных участков и определяют расстояние между точечными пробами.

4.2. Точечные пробы отбирают буром. На уплотненных почвах допускается отбор точечных проб лопатой.

4.3. Точечные пробы не допускается отбирать вблизи дорог, куч органических и минеральных удобрений, мелиорантов, со дна развальных борозд, на участках, резко отличающихся лучшим или худшим состоянием растений.

4.4. В пределах каждого элементарного участка точечные пробы отбирают равномерно по маршрутному ходу через равные интервалы. В лесных питомниках - на полях, занятых сеянцами и саженцами, точечные пробы отбирают на грядках между посевными строчками или рядами посадки саженцев.

4.5. На пахотных почвах точечные пробы отбирают на глубину пахотного слоя, на сенокосах и пастбищах - на глубину гумусоаккумулятивного горизонта, но не глубже 10 см.

4.6. Из точечных проб, отобранных с элементарного участка, составляют объединенную пробу.

4.7. Если в пределах элементарного участка располагаются несколько почвенных контуров, то объединенные пробы отбирают с преобладающего контура.

4.8. В зависимости от пестроты агрохимических показателей почв, выявленной по результатам предыдущего агрохимического обследования, каждую объединенную пробу составляют из 20-40 точечных.

4.9. Масса объединенной пробы должна быть не менее 400 г.

4.10. Отобранные объединенные пробы вместе с этикеткой помещают в мешочки или коробки.

4.11. На этикетке объединенной пробы указывают:

- 1) наименование организации, проводящей обследование;
- 2) область;
- 3) район;
- 4) хозяйство;
- 5) номер объединенной пробы;
- 6) дату отбора пробы;

7) фамилию исполнителя;

8) обозначение настоящего стандарта.

4.12. Номер объединенной пробы должен соответствовать номеру элементарного участка или номеру поля питомника.

4.13. Отобранные в течение дня объединенные пробы подсушивают в раскрытых мешочках или коробках в сухом проветриваемом помещении.

4.14. После завершения отбора объединенных проб в хозяйстве составляют сопроводительную ведомость в двух экземплярах (см. приложение) и отправляют на анализ. Один экземпляр ведомости прилагают к пробам, второй - остается у специалиста, проводящего агрохимическое обследование.

СОПРОВОДИТЕЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ ОТБОРА ПОЧВЕННЫХ ПРОБ

Почвенные пробы в количестве _____ штук отобраны

_____ в период с

наименование хозяйства

по _____ почвоведом-агрохимиком

Дата отправки проб _____

| №№ пп | Вид тары (перечисляются каждый ящик и мешок) | Число проб | Номера проб | Примечание |
|----------|--|---------------|----------------|------------|
|----------|--|---------------|----------------|------------|

Обозначение настоящего стандарта

Личная подпись
подписи

Расшифровка

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным агропромышленным комитетом СССР.

РАЗРАБОТЧИКИ СТАНДАРТА

М.А. Флоринский, канд. географ. наук; А.Н. Поляков, д-р биол. наук; В.Н. Кураев, канд. с.-х. наук; Г.М. Нешумов, канд. техн. наук; Н.М. Сударкина.

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.06.89 № 2004.

3. Срок первой проверки – 1993 г.,
периодичность проверки – 5 лет

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Агрохимический паспорт поля

Севооборот П₃

Поле № 2

Площадь 93 га

рН сол 6,9

Почва – Чернозем типичный среднегумусный маломощный глинистый

| Элемент питания, площадь | | Обеспеченность почв питательными веществами | | | | | | Средневзвешенное значение |
|-----------------------------|----|---|--------------|----------------|------------------|--------------|------------------------|------------------------------|
| | | очень низкая I | низкая II | средняя III | повышенная IV | высокая V | очень высокая VI | |
| Гумус | га | | | | 93 | | | 8,0% |
| Фосфор | га | | | 93 | | | | 75 мг/кг |
| Калий | га | | | | 41 | 5 | 47 | 128 мг/кг |