

Министерство образования и науки Самарской области
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Самарской области
Министерство имущественных отношений Самарской области

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области «Профессиональное училище с. Домашка»

РАССМОТРЕНО

на заседании методической комиссии

общеобразовательных дисциплин

« 27 » 08 2021 г. (протокол № 1)

Председатель МК ____/____ Воробьева М.К./

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ

«Профессиональное училище с. Домашка»

Баландина Т.М.

« 28 » 08 2021 г.

**Методические рекомендации по организации и выполнению
практических занятий по**

**ПМ.02 Защита почв от эрозии и дефляции, воспроизводство их
плодородия**

МДК 02.01 Технология обработки воспроизводства плодородия почвы

для специальности 35.02.05 «Агрономия»

Составил:

Капитунова И.Ю.

преподаватель профессиональных дисциплин

с. Домашка, 2021 г.

Содержание:

Пояснительная записка	3
Критерии оценивания работ	3
Перечень практических работ	4
Список используемой литературы	74
Приложения.....	75

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине **ПМ 02 Защита почв от эрозии и дефляции, воспроизводство их плодородия** предназначены для обучающихся специальности 35.02.05 «Агрономия».

В результате изучения профессионального модуля **ПМ 02 Защита почв от эрозии и дефляции, воспроизводство их плодородия** обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- подготовки и внесения удобрений;
- корректировки доз удобрений в соответствии с учетом плодородия

уметь:

- определять основные типы почв по морфологическим признакам;
- читать почвенные карты и проводить начальную бонитировку почв;
- читать схемы севооборотов, характерных для данной зоны, переходные и ротационные таблицы;
- проектировать систему обработки почвы в различных севооборотах;
- разрабатывать мероприятия по воспроизводству плодородия почв;
- рассчитывать нормы удобрений под культуры в системе севооборота хозяйства на запланированную урожайность;

- знать/понимать

- основные понятия почвоведения, сущность почвообразования, состав, свойства и классификацию почв;
- основные морфологические признаки почв и строение почвенного профиля;
- правила составления почвенных карт хозяйства;
- основы бонитировки почв;
- характеристику землепользования;
- агроклиматические и почвенные ресурсы;
- структуру посевных площадей;
- факторы и приемы регулирования плодородия почв;
- экологическую направленность мероприятий по воспроизводству плодородия почвы;
- технологические приемы обработки почв;
- принципы разработки, ведения и освоения севооборотов, их классификацию;
- классификацию и основные типы удобрений, их свойства;
- системы удобрения в севооборотах;
- способы, сроки и нормы применения удобрений, условия их хранения; процессы превращения в почве

Критерии оценивания практических занятий

«5» - работа выполнена в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, практическое умение и навыки.

«4» - самостоятельная работа выполняется учащимися в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на

правильность конечного результата. Работа показывает знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

«3» - работа выполняется при помощи учителя. Обучающиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают серьезные затруднения при самостоятельной работе.

«2» - выставляется в том случае, когда обучающиеся не подготовлены к выполнению работы. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Перечень практических занятий

№ п/п	Название практического занятия	Количество часов
1	Практическое занятие № 1. Методика полевого исследования. Подготовка образцов к лабораторным исследованиям	2
2	Практическое занятие № 2. Изучить морфологические свойства почвы	2
3	Практическое занятие № 3. Определить гранулометрический состав почвенного образца	2
4	Практическая работа № 4. Определить гигроскопическую влажность почв	2
5	Практическая работа № 5. Изучить агрегатный (структурный) анализ. Определить водопрочность почвенных агрегатов	2
6	Практическая работа № 6. Определить плотность твердой фазы почвы	2
7	Практическая работа № 7. Определить плотность почвы	2
8	Практическая работа № 8. Определить общую пористость и степень аэрации почвы расчетным методом	2
9	Практическая работа № 9. Определение липкости почв	2
10	Практическая работа № 10. Описать агрофизические свойства почв таежно-лесной зоны	2
11	Практическая работа № 11. Описать агрофизические свойства почв лесостепной и степной зоны.	2
12	Практическая работа № 12. Описать агрофизические свойства почв зоны сухих степей	2
13	Практическая работа № 13. Описать засоленные почвы, солонцы и солоды, их агрофизические свойства	2
14	Практическая работа № 14. Качественная оценка плодородия почвы хозяйства	2
15	Практическая работа № 15. Изучить классификацию сорной растительности	2
16	Практическое занятие №16. Составить характеристику основных видов сорных растений	2
17	Практическое занятие №17. Составить характеристику основных видов сорных растений	2
18	Практическое занятие № 18. Сорные растения в посевах сельскохозяйственных культур.	2
19	Практическое занятие № 19. Картирование сорной растительности	2
20	Практическое занятие № 20. Оценка культур как предшественников	2
21	Практическое занятие № 21. Составить схемы севооборотов	2

22	Практическое занятие № 22. Составить схемы севооборотов	2
23	Практическое занятие № 23. Изучить агротехнические приемы защиты почв от эрозии	2
24	Практическое занятие № 24. Составить обработку почвы под с/х культуры	2
25	Практическое занятие № 25. Изучить технологию возделывания зерновых культур	2
26	Практическое занятие № 26. Определить недостаток элементов минерального питания растений по внешним признакам	2
27	Практическое занятие № 27. Определить минеральные удобрения по образцам	2
28	Практическое занятие № 28. Рассчитать нормы внесения минеральных удобрений	2
29	Практическое занятие № 29. Изучить методы химической мелиорации почвы	2
30	Лабораторная работа № 30. Почвенные карты и картограммы	2
	Итого	60 часов

Практическая работа № 1

«Методика полевого исследования почв. Подготовка образцов к лабораторным исследованиям»

Цель занятия: освоить технику закладки почвенного разреза, отбора и подготовки образцов к лабораторным исследованиям.

В полевых условиях изучают, определяют почвы и дают им название по внешним, так называемым морфологическим признакам, которые отражают внутренние процессы, проходящие в почвах, их происхождение (генезис) и историю развития.

Н. М. Сибирцев считал, что по морфологическим (внешним) признакам можно определить почву подобно тому, как определяют минералы, либо фоссилии. Поэтому в полевых условиях особенно важно правильно описать почву, отметить все ее признаки.

Для описания почв, изучения их морфологических признаков, установления границ между различными почвами, отбора образцов для анализов закладывают специальные ямы, которые называются почвенными разрезами. Они бывают трех типов: полные (основные) разрезы, полуямы и прикопки.

Прежде всего необходимо самым тщательным образом осмотреть местность, определить характер рельефа и растительности для правильного выбора места заложения почвенного разреза.

Разрез необходимо закладывать в наиболее характерном месте обследуемой территории. Почвенные разрезы не должны закладываться вблизи дорог, рядом с канавами, на нетипичных для данной территории элементах микрорельефа (понижения, кочки).

На выбранном участке местности копают почвенный разрез так, чтобы три стенки его были отвесными, а четвертая спускалась ступеньками (рисунок 1).

Передняя, лицевая, стенка разреза, предназначенная для описания, должна быть обращена к солнцу. При закладке разреза почву необходимо выбрасывать только на боковые стороны, но не на лицевую стенку, что может привести к ее загрязнению, разрушению верхних горизонтов, изменению их мощности и т. д.

Полные, или основные, разрезы закладывают до такой глубины, чтобы вскрыть верхние горизонты неизменной материнской породы. Обычно эта глубина колеблется от 1,5 до 5 м в зависимости от мощности почв и целей исследования. Такие разрезы служат для

специального детального изучения морфологических свойств почв и взятия образцов для физических и химических анализов.

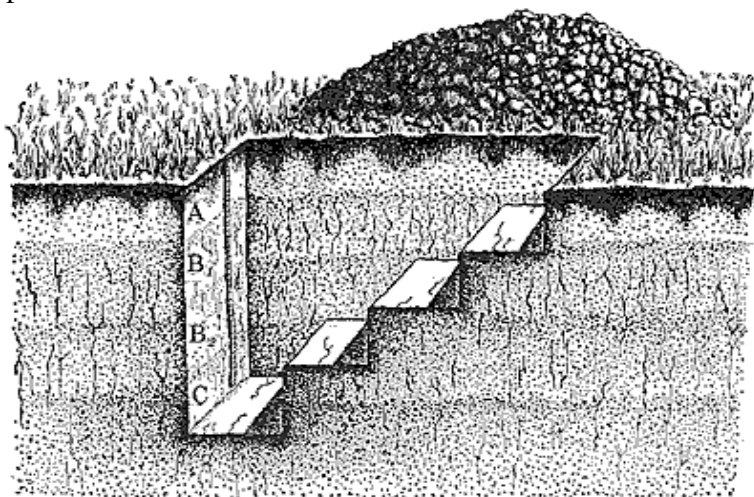


Рисунок 1 – Почвенный разрез

Полу-ямы, или контрольные разрезы, закладываются на меньшую глубину – от 75 до 125 см (до начала материнской породы). Они служат для изучения мощности гумусовых горизонтов, глубины вскипания от соляной кислоты и залегания солей, степени выщелоченности, оподзоленности, солонцеватости и других признаков, а также для определения площади

распространения почв, охарактеризованных полными разрезами. Если при описании полуям обнаружались новые признаки, не отмеченные ранее, то на этом месте необходимо закладывать полный разрез.

Прикопки, или мелкие поверхностные разрезы, глубиной менее 75 см, служат прежде всего для определения границ почвенных группировок, выявленных основными разрезами и полуямами. Обычно они закладываются в местах предположительной смены одной почвы другой.

Описания почвенных разрезов, полуям и прикопок заносятся в дневник, в котором кроме этого должны быть записаны сведения о рельефе, растительности, грунтовых водах, результатах полевых исследований физических, химических и других свойств почвы. Примерная форма полевого почвенного дневника приводится ниже. На эти признаки надо обращать особое внимание и изучать их наиболее тщательно.

Основные морфологические признаки, по которым определяется почва в поле: 1) строение почвенного профиля, 2) окраска (цвет) почвы, 3) степень увлажнения (а также уровень грунтовых вод или верховодки), 4) механический состав, 5) структура, 6) сложение, 7) новообразования.

О свойствах исследуемой почвы судят по результатам анализа. Поэтому очень важно правильно взять образец и умело подготовить их к анализу.

Образцы отбирают из каждого генетического горизонта, для этого из средней части горизонта отбирают монолит почвы с длиной ребра 10 см и помещают на лист плотной бумаги.

Почвенные образцы берут последовательно, снизу вверх, начиная с горизонта С (материнская порода). Обычно отбирают порядка 1 кг образца, каждый образец снабжается этикеткой. Образцы заворачиваются в бумагу и доставляются в лабораторию. Большинство анализов проводится из верхнего пахотного горизонта с воздушно-сухой почвой, измельченной и просеянной через сито 1 мм. Для определения механического состава требуется специальная подготовка почвенных образцов; для определения почвенной структуры образцы не измельчаются.

С целью проведения лабораторных исследований, отобранные почвенные образцы, массой 0,5 – 1 кг, рассыпают тонким слоем на листе бумаги, удаляют корни и другие растительные остатки. Накрывают сверху листом бумаги и доводят до воздушно-сухого состояния в сухом, проветриваемом помещении, избегая попадания прямых солнечных лучей и различных паров кислот и газов. Высушенную почву разравнивают тонким слоем на листе бумаги и проводят квартование (деление образца на четыре части по диагонали). Две противоположные части в виде треугольников сыпают в картонную коробку и хранят в не растертом состоянии и используют для определения структуры. Оставшиеся две части смешивают, разравнивают тонким слоем на листе бумаги и отбирают 50-100 г, далее образец растирается в ступке, с

использованием пестика, а затем просеивается через сито с диаметром отверстий 1 мм. Именно с таким образцом проводится большинство лабораторных исследований.

Контрольные вопросы:

- 1) С какой целью закладываются почвенные разрезы?
- 2) Какие выделяют разновидности почвенных разрезов?
- 3) Какие морфологические признаки описываются в полевых условиях, с целью определения почвы?
- 4) Каким образом проводится отбор проб из почвенного разреза?
- 5) Каковы условия хранения отобранных образцов почв?
- 6) Почему почвенные образцы отбирают снизу-вверх?
- 7) Почему при сушке почвенных образцов избегают попадания прямых солнечных лучей?
- 8) Какие исследования проводят с непросеянными почвенными образцами?
- 9) Что называют квартованием?
- 10) Какие сита используют для просеивания почвенного образца?

Практическая работа №2

Тема: «Изучить морфологические признаки почвы»

Цель работы: изучение морфологических признаков почв, как важной составляющей почвенных исследований.

В результате почвообразовательного процесса из материнской породы формируется почва. Она приобретает ряд важных свойств и признаков, в ней возникают новые вещества, которых не было в почвообразующей породе.

Почва расчленяется на генетические горизонты и приобретает только ей присущие внешние, **морфологические признаки**. По ним можно отличить почву от породы, одну почву от другой, а также судить о направлении и степени выраженности почвообразовательного процесса.

К главным морфологическим признакам почвы относятся: строение почвенного профиля, мощность почвы и отдельных ее горизонтов, окраска, механический состав, структура, сложение, новообразования и включения.

Совокупность генетических горизонтов образует генетический профиль почвы. Каждый вид почвы имеет вполне определенный характер почвенного профиля. Зная это, можно определить название почвы в полевых условиях.

Существует много систем выделения почвенных горизонтов и их буквенных обозначений. Однако наиболее распространенным является использование следующих символов генетических горизонтов почв:

Горизонт A_0 – самая верхняя часть почвенного профиля — лесная подстилка или степной войлок, представляющая собой опад растений на различных стадиях разложения — от свежего до полностью разложившегося.

Горизонт A – гумусовый, наиболее темноокрашенный в почвенном профиле, в котором происходит накопление органического вещества в форме гумуса, тесно связанного с минеральной частью почвы. Цвет этого горизонта варьируется от черного, бурого, коричневого до светло-серого, что обусловлено составом и количеством гумуса. Мощность гумусового горизонта колеблется от нескольких сантиметров до 1,5 м и более.

Поверхностный органогенный горизонт с содержанием органического вещества от 30 до 70%, состоящий из разложившихся органических остатков (степень разложения – больше 50%) и гумуса с примесью минеральных компонентов, называют перегнойным горизонтом.

Органогенные горизонты различной степени разложения органических остатков образуют переходные горизонты — торфянисто-перегнойные, перегнойно-гумусовые.

Горизонт A_1 – минеральный гумусово-аккумулятивный, содержащий наибольшее количество органического вещества. В почвах, где происходит разрушение алюмосиликатов и образование подвижных органоминеральных веществ, – верхний, темноокрашенный горизонт.

Горизонт A_2 – подзолистый или осолоделый, элювиальный, формирующийся под влиянием кислотного или щелочного разрушения минеральной части. Это сильно осветленный, бесструктурный или слоеватый рыхлый горизонт, обедненный гумусом и другими соединениями, а также илистыми частицами за счет вымывания их в нижележащие слои и относительно обогащенный остаточным кремнеземом.

Горизонт A_{n1} или A_{nax} – пахотный, измененный продолжительной обработкой, сформированный из различных почвенных горизонтов на глубину вспашки.

Горизонт B – располагающийся под элювиальным горизонтом, имеет иллювиальный характер. Это бурый, охристо-бурый, красновато-бурый, уплотненный и утяжеленный, хорошо оструктуренный горизонт, характеризующийся накоплением глины, окислов железа, алюминия и других коллоидных веществ за счет вымывания их из вышележащих горизонтов. В почвах, где не наблюдается существенных перемещений веществ в почвенной толще, горизонт **B** является переходным слоем к почвообразующей породе, характеризуется постепенным ослаблением процессов аккумуляции гумуса, разложения первичных минералов и может подразделяться на **B_1** – горизонт с преобладанием гумусовой окраски, **B_2** – подгоризонт более слабой и неравномерной гумусовой окраски и **B_3** – подгоризонт окончания гумусовых затеков.

Горизонт **B_k** – горизонт максимальной аккумуляции карбонатов, обычно располагается в средней или нижней части профиля и характеризуется видимыми вторичными выделениями карбонатов в виде налетов, прожилок, псевдомицелия, белоглазки, редких конкреций.

Горизонт G – глеевый, характерен для почв с постоянно избыточным увлажнением, которое вызывает восстановительные процессы в почве и придает горизонту характерные черты – сизую, серовато-голубую или грязно-зеленую окраску, наличие ржавых и охристых пятен, слитость, вязкость и т. д.

Горизонт C – материнская (почвообразующая) горная порода, из которой сформировалась данная почва, не затронутая специфическими процессами почвообразования (аккумуляцией гумуса, элювированием и т. д.).

Горизонт D – подстилающая горная порода, залегающая ниже материнской (почвообразующей) и отличающаяся от нее по своим свойствам (главным образом по литологии).

Кроме указанных горизонтов выделяются переходные горизонты, для которых применяются двойные обозначения, например **A_1A_2** – горизонт, прокрашенный гумусом и имеющий признаки оподзоленности; **A_2B** – горизонт, имеющий черты подзолистого горизонта (**A_2**) и иллювиального (**B**); и т. д. Второстепенные признаки обозначаются индексом с дополнительной малой буквой, например **A_{2g}** – подзолистый горизонт с признаками оглеения, **B_g** – иллювиальный горизонт с пятнами оглеения и др. Иногда применяются и дополнительные индексы: **T** – торфяной горизонт (содержание органического вещества – более 70% со степенью разложенности менее 50%), **Ad** – дерновый горизонт, **Bh** – иллювиально-гумусовый горизонт и т. д.

Иными словами, индексы при обозначении генетических горизонтов ставятся в зависимости от степени выраженности того или иного процесса, протекающего в данном горизонте. Они складываются из заглавных букв русской системы символов генетических горизонтов и малых букв сопутствующего процесса.

При описании морфологических признаков очень важно указывать характер перехода одного горизонта в другой. Для этого можно пользоваться следующими градациями переходов: 1) резкий переход – смена одного горизонта другим происходит на протяжении 2-3 см; 2) ясный переход – смена горизонтов происходит на протяжении 5 см; 3) постепенный переход – очень постепенная смена горизонтов на протяжении более 5 см.

Мощность каждого горизонта обозначают в таком виде: $A_1 \frac{3-18}{15}$ см,

где цифры над чертой свидетельствуют о верхней и нижней границе горизонта, а под чертой – мощность его.

Окраска почвы – важнейший морфологический признак, характеризующий многие ее свойства. Для определения цвета почвенного горизонта необходимо:

- а) установить преобладающий цвет;
- б) определить насыщенность этого цвета (темно-серый, светло-серый и т.п.);
- в) отметить оттенки основного цвета (буровато-светло-серый, коричневатобурый, серовато-палевый и т.п.).

Отмечают также степень однородности цвета. Горизонт может быть равномерно однородного цвета или неравномерно однородного цвета (если интенсивность постепенно меняется от верхней части горизонта к нижней). В случае неоднородности цвета возможны такие варианты:

- пятнистая окраска – пятна одного цвета нерегулярно располагаются на фоне другого цвета;
- крапчатая окраска – мелкие (до 5 мм) пятна одного цвета нерегулярно разбросаны по однородному фону;
- полосчатая окраска – регулярное чередование полос разного цвета;
- мраморовидная – пестрая окраска из пятен и прожилок разного цвета.

Окраска почв находится в прямой зависимости от ее химического состава, условий почвообразования, влажности. Окраска горизонта зависит от наличия в почве того или иного количества красящих веществ. Верхние горизонты окрашены гумусом в темные цвета (серые и коричневые). Чем большее количество гумуса содержит почва, тем темнее окрашен горизонт. Наличие железа и марганца придает почве бурые, охристые, красные тона. Белесые, белые тона предполагают наличие процессов оподзоливания (вымывания продуктов разложения минеральной части почв), осолодения, засоления, окарбоначивания, т. е. присутствие в почве кремнезема, каолина, углекислого кальция и магния, гипса и других солей.

Влажность почвы – оценивают, используя пять степеней влажности:

- сухая почва – пылит, присутствие влаги в ней на ощупь не ощущается, не холодит руку;
- влажноватая почва – холодит руку, не пылит, при подсыхании немного светлеет;
- влажная почва – на ощупь явно ощущается влага, почва увлажняет фильтровальную бумагу, при подсыхании значительно светлеет и сохраняет форму, приданную почве при сжатии рукой;
- сырая почва – при сжимании в руке превращается в тестообразную массу, а вода смачивает руку, но не сочится между пальцами;
- мокрая почва – при сжимании в руке из почвы выделяется вода, которая сочится между пальцами, почвенная масса обнаруживает текучесть.

Гранулометрический состав – относительное содержание в процентах твердых частиц разной крупности. Он в значительной степени унаследован от почвообразовательных горных пород и образуется в процессе почвообразования.

Группировка частиц по размерам во фракции называется **классификацией механических элементов**. По Н.А. Качинскому выделяют следующие фракции:

Таблица 1 – Классификация механических частиц (по Н.А. Качинскому)

Наименование фракций	Размер фракции, мм
1. Камень	>3
2. Гравий	3-1
3. Песок: крупный	1,0-0,5
средний	0,5-0,25
мелкий	0,25-0,05
4. Пыль: крупная	0,05-0,01

средняя мелкая	0,01-0,005 0,005-0,001
5. Ил: грубый тонкий	0,001-0,0005 0,0005-0,0001
6. Коллоиды	< 0,0001

Механический состав почв имеет большое значение в почвообразовании и оказывает существенное влияние на физико-механические и водные свойства почв: структурность, порозность, водопроницаемость, влагоемкость, водоподъемную способность, тепловой и воздушный режимы, поглонительную способность.

Сложение почв – внешнее выражение ее пористости и плотности.

По плотности различают: сложение очень плотное (слитное), плотное, уплотненное, слаборыхлое, рыхлое и рассыпчатое.

Плотность почвы – масса единицы ее объема в естественном сложении, выраженное в г/см³.

При определении плотности почв определяют массу почвы со всеми порами, она зависит от механического состава, содержания органического вещества и структурного состояния почвы.

По размеру и характеру пор сложение может быть тонкопористое (диаметр пор до 1 мм), пористое (1-3 мм), губчатое (3-5 мм), ноздревато-дырчатое (5-10 мм), ячеистое (более 10 мм), трубчатое.

Пористость называют сумму объема пор, заключенный в единице объема пор. Она зависит от механического состава, структуры и сложения.

Пористость:

- общая (сумма объема всех пор);
- капиллярная (совокупность тончайших пор, образованных глинистыми частицами почв);
- некапиллярная (совокупность крупных промежутков между агрегатами и крупными песчаными частицами).

При наличии в почве трещин различают сложение тонко-трещиноватое (расстояние между стенками трещин до 3 мм), трещиноватое (3-10 мм), щелеватое (более 10 мм).

Трещиноватость – высушивание сильно глинистых почв, наличие ячеек определенного размера и формы говорит о деятельности землероев.

Структура почв. Каждый почвенный горизонт имеет определенную почвенную структуру, т.е. состоит из структурных отдельностей (агрегатов, комков) – комплекса элементарных почвенных частиц, связанных в микроагрегаты, объединенных в макроагрегаты. Выделяют 3 группы структурных отдельностей в почвах (мм):

микроагрегаты	менее 0,25
мезоагрегаты	0,25-7,0 (10)
макроагрегаты	более 7 (10)

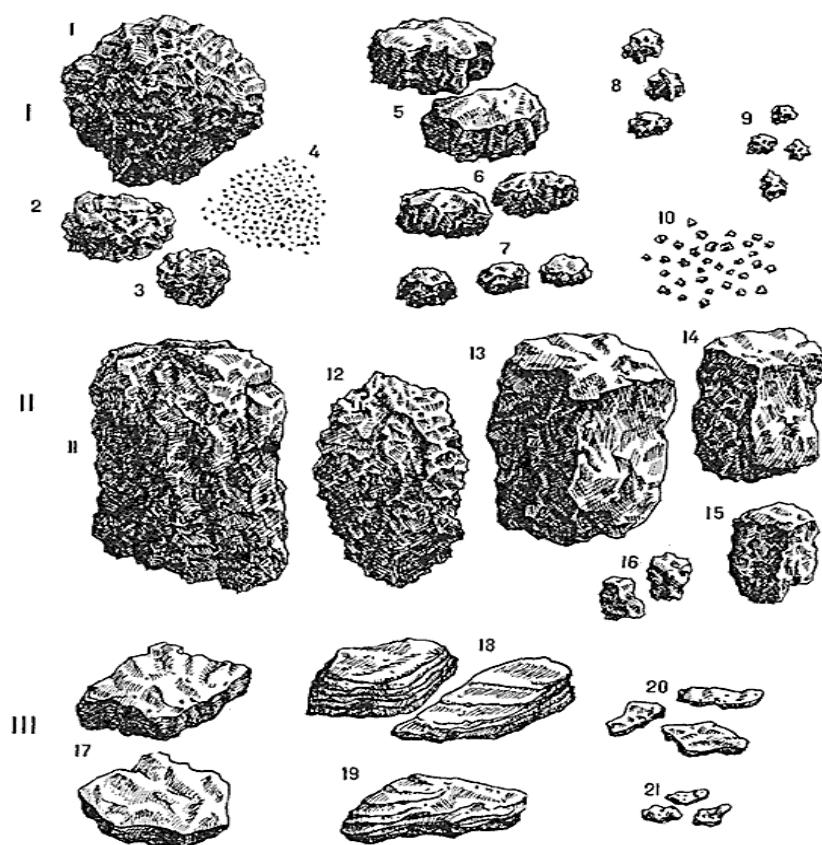
Почвенная структура – совокупность агрегатов разной величины, формы, пористости, механической прочности и водопропускности.

Форма и размеры структурных агрегатов почвы имеют диагностическое значение. С.С. Захаров выделил следующие морфологические типы структуры почвы (рисунок 2):

1. Кубовидная структура (характерна для верхних гумусовых горизонтов), выделяют 7 родов: глыбистая, комковатая, пылеватая, ореховатая, зернистая, конкреционная, икряная.

2. Призмовидная структура: (характерна для иллювиального горизонта и суглинистых почвообразовательных пород), выделяют 3 рода: столбовидная, призмовидная, призматическая.

3. Плитовидная структура: (характерна для элювиального горизонта), 2 рода: плитчатая, чешуйчатая.



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) грубочешуйчатая,
21) мелкочешуйчатая

Рисунок 2 – Типичные структурные элементы почв (по С. А. Захарову)

Также, к морфологическим признакам относятся: **новообразования и включения**.

Новообразования – макроскопически видимые скопления в пустотах почвы различных веществ вторичного происхождения.

Они могут находиться внутри почвенных агрегатов, на их поверхности или между ними в порах и трещинах. Различают новообразования *химического и биологического происхождения*.

К *химическим новообразованиям* относятся налеты, выцветы, примазки, натеки, корочки, прожилки, трубочки, конкреции, стяжения, прослойки состоят из легкорастворимых солей гипса, карбоната кальция, соединений железа, оксидов железа, алюминия и марганца, кремнезема, гумусовых веществ.

Биологические новообразования встречаются в формах: червотчины (ходы червей), капролиты (экскременты червей в виде клубочков); кротовины (ходы роющих животных); корневины – сгнившие крупные корни растений; дендриты – узоры мелких корешков на поверхности структурных отдельностей.

Включения – это тела органического или минерального происхождения, возникновение которых не связано с почвообразовательными процессами.

Они группируются в 4 группы по происхождению:

- литоморфы: обломки камней, галька, валуны, случайно рассеянные в почве и являются частью почвообразовательной породы;
- криоморфы: различные формы льда, связанные с сезонным или многолетним промерзанием почвы; конкреции, линзы, прослои, прожилки;
- антропоморфы: обломки кирпича, осколки стекла, фарфора, черепки, остатки захоронений, построек, металлические предметы и др.;
- биоморфы:
 - а) фитоциты и зооциты – кристаллы кварца, карбонаты кальция, сформировавшиеся в тканях растений или животных и после их отмирания попавшие в почву;
 - б) кости животных естественно захороненные;
 - в) раковины моллюсков;
 - г) захороненные остатки корней, стеблей и стволов растений;

д) окремнелые, обызвесткованные, загипсованные или ожелезненные остатки растений –окаменелости.

Вскипание от соляной кислоты. При описании почвенных горизонтов проверяют наличие в них карбонатов кальция, воздействуя на стенку разреза 10%-ным раствором соляной кислоты. Определяют глубину начала вскипания (отражает степень выщелачивания почвенного профиля от карбонатов), его характер. По характеру выделения углекислого газа вскипание может быть:

- слабым – выделяются отдельные пузырьки углекислого газа, слышится слабое потрескивание;
- умеренным – реакция идет спокойно, с большим количеством пузырьков углекислого газа;
- бурным – вскипание происходит быстро, с характерным треском, слышатся «микровзрывы».

Кроме того, вскипание может быть равномерным (сплошное вскипание почвенной массы) или фрагментарным (вскипают отдельные участки).

Завершая описание генетического горизонта, отмечают характер его перехода в другой почвенный горизонт и форму границы перехода.

Характер перехода одного почвенного горизонта в другой определяется по протяженности смены одного горизонта другим в почвенном профиле. Выделяют следующие градации переходов:

- резкий переход – смена одного горизонта другим происходит на протяжении 1 см;
- ясный переход – смена горизонтов происходит на протяжении 1-3 см;
- заметный переход – граница прослеживается в пределах 3-5 см;
- постепенный переход – очень постепенная смена горизонтов на протяжении более 5 см.

Форма границ между почвенными горизонтами выделяется шести типов:

- ровная;
- волнистая – отношение амплитуды к длине волны менее 0,5;
- карманная – отношение глубины к ширине затеков (карманов) от 0,5 до 2;
- языковатая – отношение глубины языков к их ширине от 2 до 5;
- затечная – отношение глубины затеков к их ширине не более 5;
- размытая – граница между горизонтами столь извилиста, что вся лежит в пределах какого-то слоя, выделяемого как переходный горизонт.

После описания профиля почвы дают по возможности полное название почвы (тип, подтип, род, вид, разновидность). Название почвы может быть откорректировано после проведения лабораторных анализов отобранных образцов.

Задание:

- 1.Зарисовать почвенный монолит в лабораторной тетради, используя цветные карандаши.
- 2.Описать почвенный монолит, с указанием все морфологических признаков (выделить почвенные горизонты с указанием их индексов, определить мощность, окраску, гранулометрический состав, структуру, влажность, выявить наличие новообразований и включений).
3. Дать ответы на контрольный вопросы.

Оборудование: коробки с образцами почв, цветные карандаши, линейка.

Контрольные вопросы:

- 1) Что называют почвенным профилем?
- 2) Назвать генетические горизонты.
- 3) Все ли морфологические признаки возможно определить в полевых условиях?
- 4) Что называют механическим составом почв?
- 5) дать классификацию механического состава по Н.А. Качинскому.
- 6) Что называют мощностью почв?

- 7) Что называют окраской и от чего она зависит?
- 8) Что называют структурой почв?
- 9) Какие выделяют типы структуры?
- 10) Что называют новообразованиями и включениями?
- 11) Какими морфологическими признаками завершается описание почвенного профиля?

Практическая работа №3

Тема. «Определить гранулометрический состав почвенного образца»

Цель работы: получить представление о гранулометрическом составе почв, его классификации и методах лабораторного определения, освоить ситовой метод, а также сухой и влажный способы определения гранулометрического состава.

Одной из важнейших характеристик почвы является ее *гранулометрический* состав, или содержание элементарных частиц различного размера. Эти частицы называются *механическими элементами*. Определить размер каждой частицы, входящей в состав почвы, не представляется возможным. В лабораторных условиях ограничиваются нахождением количества частиц определенного размера в установленных пределах, которые называются *фракциями* гранулометрического состава.

Частицы размером < 1 мм называются мелкоземом, в его пределах выделяют частицы крупнее 0,01 мм – физический песок и частицы мельче 0,01 мм – физическая глина. В составе ила выделяют фракцию коллоидных частиц диаметром $< 0,0002$ мм.

Для характеристики почв в зависимости от крупности входящих в них фракций используются различные классификации. Наиболее часто применяется классификация Н.А.Качинского. (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация гранулометрических элементов (по Н.А.Качинскому)

Диаметр частиц	Название гранулометрических элементов (гранулометрические фракции)	Группа
>3 3-1 1-0,5 0,5-0,25 0,25-0,05 0,05-0,01	камни гравий песок крупный песок средний песок мелкий пыль крупная	физический песок
0,01-0,005 0,005-0,001 < 0,001	пыль средняя пыль мелкая ил	физическая глина

Фракции гранулометрических элементов слагают почвы или породы в различных количественных соотношениях. Относительное содержание в почве или породе фракций гранулометрических элементов называется гранулометрическим составом.

Гранулометрический состав почв определяют по соотношению количества фракций физического песка и физической глины (таблица3). Различные группы гранулометрических элементов по разному влияют на свойства почв, что объясняется различиями их минералогического, физического и химического состава и свойств. Например, песок обладает значительной проницаемостью, влагоемкостью и капиллярными свойствами, а механические элементы крупнее 2,0 мм почти не обладают капиллярной способностью.

Таблица 3 – Гранулометрический состав почв (по Н.А.Качинскому)

Содержание физической глины (%)	Содержание физического песка (%)	Почвы по гранулометрическому
------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

подзолистые	степные	подзолистые	степные	составу
0-5	0-5	100-95	100-95	песок рыхлый
5-10	5-10	95-90	95-90	песок связный
10-15	10-15	90-85	90-85	супесь рыхлая
15-20	15-20	85-80	85-80	супесь связная
20-30	20-30	80-70	80-70	суглинок редкий
30-40	30-45	70-60	70-55	суглинок средний
40-50	45-60	60-50	55-40	суглинок тяжелый
50-70	60-75	50-30	40-30	глина легкая
70-80	75-85	30-20	30-20	глина средняя
>80	>85	<20	<20	глина тяжелая

По гранулометрическому составу все многообразие почв и пород можно объединить в несколько основных групп с характерными для каждой группы физическими, физико-химическими и химическими свойствами, которые определяют интенсивность почвообразовательных процессов, содержание зольных элементов, плодородие.

При полевом описании почв проводят определение механического состава почвенного образца до проведения лабораторных исследований. Для этого используют органолептический метод. В полевых условиях механический состав определяют приближенно, по внешним признакам и на ощупь. Используют два метода определения механического состава почв: сухой и «мокрый».

Сухой метод. Сухой комочек или щепотку мелкозема, испытывают на ощупь: кладут на ладонь и тщательно растирают пальцами. Механический состав определяют по ощущению при растирании, состоянию сухой почвы, по количеству песка следующим образом (таблица 4):

Таблица 4 – Органолептические признаки механического состава почв

Механический состав	Состояние сухого образца	Ощущение при растирании сухого образца
Песок	Сыпучее	Практически полностью состоит из песка
Супесь	Комочки слабые, легко раздавливаются	Преобладают песчаные частицы, мелкие частицы являются примесью
Легкий суглинок	Комочки растираются с небольшим усилием	Преобладают песчаные частицы, глинистых частиц 20-30%
Средний суглинок	Структурные отдельности разрушаются с трудом, намечаются угловатые формы	Песчаные частицы хорошо различимы, глинистых частиц практически 50%
Тяжелый суглинок	Агрегаты плотные, угловатые	Песчаных частиц практически нет, преобладают глинистые частицы
Глина	Агрегаты очень плотные, угловатые	Тонкая однородная масса, песчаных частиц нет

Мокрый метод. Непросеянный через сито образец почвы размельчают пестиком в фарфоровой ступке, затем увлажняют, доводят до пастообразного состояния. Из подготовленного образца на ладони пытаются раскатать шарик, затем шнур диаметром 3 мм и далее шнур свернуть в кольцо диаметром 2-3 см. В зависимости от механического состава результаты будут различными (таблица 5).

Глинистые почвы в сухом состоянии с большим трудом растираются между пальцами, но в растертом состоянии ощущается однородный тонкий порошок. Во влажном состоянии эти почвы сильно мажутся, хорошо скатываются в длинный шнур, из которого легко можно сделать кольцо.

Суглинистые почвы при растирании в сухом состоянии дают тонкий порошок, в котором прощупывается некоторое количество песчаных частиц.

Супесчаные почвы легко растираются между пальцами, в растертом состоянии преобладают песчаные частицы. Во влажном образуют зачатки шнура.

Песчаные почвы состоят только из песчаных зерен с небольшой примесью пылеватых и глинистых частиц. Почва бесструктурна, не обладает связностью.

Таблица 5 – Показатели определения механического состава почв по Н.А. Качинскому

Механический 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	

Ситовой способ.

Этот метод широко применяется для определения гранулометрического состава песчаных и супесчаных почв. Разделение материала на гранулометрические фракции осуществляется при помощи стандартного набора сит с последующим взвешиванием выделенных фракций. Выпускаемые в настоящее время промышленностью стандартные наборы сит состоят из семи сит с величиной отверстий в 10; 7; 5; 3; 1; 0,5 и 0,25 мм, поддонника и крышки.

Порядок выполнения работы

1. Материал исследуемой почвы осторожно растирается фарфоровой ступке пестиком, чтобы разрушить агрегаты.

2. Из исследуемой почвы отбирают среднюю пробу методом квартования. Для этого тщательно перемешанный образец высыплют на лист бумаги и распределяют тонким слоем в виде более или менее ровного круга. Затем линейкой круг делят на четыре равные части (квадранты). Первый и третий квадранты удаляют, а оставшийся материал вновь таким же образом квартуют. После двух-трехкратного квартования от средней пробы на технических весах берется навеска в 100 г.

Проверив правильность расположения сит в наборе, навеску высыплют на верхнее сито, набор закрывают крышкой и в течение 20 мин. встряхивают. Для этого на левую руку ставят поддонник, правой рукой прижимают крышку и делают быстрые круговые движения руками с периодическим постукиванием правой рукой по крышке. При этом набор сит должен быть расположен не в горизонтальной плоскости, а с наклоном то в одну, то в другую сторону, так как просеивание может быть неполным из-за задержки частиц у краев сит.

3. Из каждого сита (начиная с сита с отверстиями 10 мм) высыплют на весы оставшиеся на нем частицы. Мелкие частицы, застрявшие на ситах 0,5 и 0,25 мм, вычищают жесткой кисточкой. Ни в коем случае не следует продавливать застрявшие частицы, так как при этом расширяются отверстия сит.

4. После взвешивания почвенных частиц из каждого сита, результаты заносятся в таблицу (таблица 6). Полученные цифры суммируются, причем сумма должна составлять не менее 99,5 г. Допустимая ошибка анализа –0,5%.

Таблица 6 – Форма записи результатов ситового анализа

Фракция частиц, мм	Масса, г	Содержание, %
Более 10		
5		
2		
1		
0,5		
0,25		
0,1		

5. Полученные величины в граммах одновременно представляют процентное содержание отдельных фракций. На абсциссе графика откладывают величины частиц в миллиметрах, а по ординате – их содержание в процентах от массы навески. Полученные на графике точки соединяют в кривую, конфигурация которой характеризует гранулометрический состав.

Задание:

1 Определить механический состав почвенного образца сухим и мокрым способами. Результаты оформить в виде таблиц.

Таблица 7 – Результаты определения механического состава почв сухим методом

Диагностические признаки				Наименование почвы по механическому составу
Выраженность структуры	Связность	Наличие песка	Наличие глины	

Таблица 8 – Результаты определения механического состава почв мокрым методом

Диагностические признаки				Наименование почвы по механическому составу
Скатывание шарика	Зачатки шнура	Образование шнура	Деформация шнура	

2. Определить механический состав почвенного образца ситовым методом. Результаты оформить в виде таблицы. Построить кривую гранулометрического состава.

3. Сделать вывод.

4. Ответить на контрольные вопросы.

Оборудование: металлические стаканчики с крышкой, фарфоровые ступки, пестики, стандартный набор сит.

Контрольные вопросы:

1 Что называют гранулометрическим составом?

2 Какие методы используют в полевых условиях для определения механического состава почв?

3 В чем заключается суть ситового метода определения гранулометрического состава почв?

4 Дать классификацию механических элементов по фракциям.

5 Какие свойства почв зависят от механического состава?

6 Каким образом гранулометрический состав влияет на водно-воздушные свойства почв?

7 Что называют мелкоземом и скелетом почв?

Практическая работа № 4

Тема: «Определить гигроскопическую влажность почвы»

Цель работы: получить представление о формах почвенной влаги, освоить методику определения гигроскопической влажности почвы.

Почва способна поглощать и удерживать воду. В ней всегда находится определенное количество влаги. Содержание влаги в процентах к массе сухой почвы, характеризует **влажность почвы**. Вода поступает в почву в виде атмосферных осадков, грунтовых вод, при конденсации водяных паров из атмосферы, при орошении.

По А.А. Родэ различают 5 форм почвенной воды:

1. **Твердая вода (лед)** – потенциальный источник жидкой и парообразной воды. Растения ее непосредственно не используют. Появление в почве воды в форме льда чаще носит сезонный характер, либо многолетний характер (зона вечной мерзлоты).

2. **Химически связанная вода**

– конституционная: входит в состав минералов в виде гидроксильных групп и настолько прочно связана с почвой, что удаление ее достигается при прокаливании почвы при температуре 400-800 °С.

(гидроокислы железа, алюминия, марганца, глинистые минералы, органические и органоминеральные соединения);

– кристаллизационная вода: входит в структуру минералов в виде целых молекул, например, гипс ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$), ангидрит ($\text{CaSO}_4 \times 0,5\text{H}_2\text{O}$), мирабилит ($\text{NaSO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$). Удаляется из почвы при температуре 100-200 °С.

Такая вода недоступна растениям, не передвигается и не обладает свойствами растворителя.

3. **Парообразная вода**: содержится в почвенном воздухе в форме водяного пара. Передвигается вода в почве от участков с высокой упругостью водяного пара к участкам с более низкой упругостью – активное движение водяного пара в почве. Парообразная вода может и пассивно перемещаться вместе с током воздуха.

При понижении температуры происходит конденсация водяного пара и парообразная вода переходит в жидкую.

4. **Физически связанная вода**: вода сорбированная поверхностью почвенных частиц. При соприкосновении твердых частиц почвы с молекулами воды происходит притяжение последних. Удерживание молекул воды происходит силами сорбции. Молекулы воды могут сорбироваться почвой как из жидкого, так и парообразного состояния воды.

В зависимости от прочности удержания воды сорбционными силами физически связанную воду подразделяют на прочно- и рыхлосвязаную.

– прочносвязанная вода: поглощается почвой из парообразного состояния. Свойство почвы сорбировать парообразную воду называется **гигроскопичностью**, а поглощенную таким образом воду – **гигроскопической**, она удерживается у поверхности почвенных частиц очень высоким давлением, приблизительно 10^9 Па. Гигроскопическая вода практически неподвижна, не замерзает, не растворяет электролиты, не доступна растениям.

Предельное количество воды, которое может быть поглощено почвой из парообразного состояния при относительной влажности воздуха близкой к 100 % называется **максимальной гигроскопической водой**.

– рыхлосвязанная (пленочная) вода: вода, удерживаемая в почве сорбционными силами сверх максимальной гигроскопичности. В результате образуется слой рыхлосвязанной воды, которая может передвигаться в жидкой форме от толстых водяных пленок к тонким.

5. **Свободная вода** – вода, не связанная силами притяжения с почвенными частицами и передвигается в почве под действием капиллярных и гравитационных сил.

Гигроскопическая вода находится в почве в виде молекул в поглощенном состоянии, удерживается поверхностью почвенных частиц, почти недоступна растениям, передвигается между частицами почвы в форме пара.

Количество гигроскопической влаги зависит от гранулометрического и минералогического состава почвы, от содержания гумуса. Например, для песчаных почв характерное значение

гигроскопической влажности составляет – 0,5 – 1%, для тяжелосуглинистых – 6-8%, для торфяно-болотных – 30-40%. Наибольшее количество гигроскопической влаги почва содержит при полном насыщении воздуха водяными парами (влажность 100%).

Порядок выполнения работы

1. Методом квартования из воздушно-сухой почвы, измельченной и пропущенной через сито с диаметром отверстий 1 мм, берут навеску около 5 г. Навеску переносят в предварительно взвешенный бюкс без крышки и помещают в термостат с температурой 100-105 С.

2. После 2 ч просушивания бюкс извлекают из термостата, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Затем снова помещают бюкс в термостат на 1-2 ч. Если после второго просушивания масса не уменьшилась, можно рассчитывать гигроскопическую влагу.

3. Влажность (W_r) вычисляют по формуле:

$$W_r = \frac{P_1 - P_2}{P_2 - P_0} \times 100\%$$

где P_1 – масса бюкса с почвой до высушивания;

P_2 – масса бюкса с почвой после высушивания;

P_0 – масса бюкса без почвы.

Гигроскопическая влажность используется для пересчета результатов различных анализов воздушно-сухой почвы на абсолютно-сухую.

Примечание: песчаные грунты высушивают в течение 3 ч, а остальные – в течение 5 ч. Последующие высушивания песчаных грунтов производят в течение 1 ч, остальных – в течение 2 ч. После каждого высушивания грунт в стаканчике охлаждают в эксикаторе с хлористым кальцием до температуры помещения и взвешивают. Высушивание производят до получения разности масс грунта со стаканчиком при двух последующих взвешиваниях не более 0,02 г. Если при повторном взвешивании грунта, содержащего органические вещества, наблюдается увеличение массы, то за результат взвешивания принимают наименьшую массу.

Задание:

1 Определить гигроскопическую влажность почвенного образца.

2 Результаты оформить в тетради в виде таблицы.

Таблица 9 – Результаты определения гигроскопической влажности

Масса пустого стаканчика, г	Масса стаканчика с почвой, г		Масса испарившейся воды, г	W_r , %
	до сушки	после сушки		
P_0	P_1	P_2		

3 Сделать вывод.

4 Ответить на контрольные вопросы.

Оборудование: металлические стаканчики с крышкой, технические весы, разновесы, эксикатор, сушильный шкаф.

Контрольные вопросы:

1 Назвать пять форм почвенной влаги.

2 Что называют химически связанной водой?

3 Какая влага не доступна организмам и почему?

4 Что называют гигроскопической влагой?

5 От каких параметров зависит содержание гигроскопической влаги в почве?

6 Почему торфяно-болотные почвы характеризуются наибольшими значениями гигроскопической влаги?

Практическая работа № 5

Тема: «Агрегатный (структурный) анализ почв. Определить водопрочность почвенных агрегатов»

Цель занятия: изучить особенности структурной организации твердой фазы почвы, произвести анализ структуры почв и определить водопрочность почвенных агрегатов.

Механические элементы твердой фазы почвы, формирующие ее гранулометрический состав, под влиянием различных факторов объединяются в структурные отдельности (агрегаты) различной формы и размера. Структура почвы представляет собой более высокий уровень организации твердого вещества почвы и играет важную роль в формировании режимов почвы, а также влияет на свойства почв.

Структурные почвы, по сравнению с малоструктурными и бесструктурными, обладают хорошей водо- и воздухопроницаемостью, благоприятным температурным режимом, высокой противозерозивной устойчивостью, легче обрабатываются, создают благоприятные условия прорастания семян и распространения корневых систем растений. Важными свойствами почвенных агрегатов являются их механическая прочность и водопрочность. Наиболее ценны макроагрегаты размером 0,25 – 10 мм. Структурной считается почва, содержащая более 55 % водопрочных агрегатов размером 0,25 – 10 мм.

В зависимости от размера агрегатов структуру подразделяют на следующие группы: глыбистая – больше 10 мм; макроструктура – 10-0,25 мм; грубая микроструктура, тонкая микроструктура – меньше 0,01 мм.

Порядок выполнения работы

1. Почвенный образец с ненарушенной структурой, осторожно рассыпают на листе бумаги.
2. Методом двукратного квартования отбирают средний образец почвы.
3. Навеску 200 г надо в 2-3 приема последовательно просеивать через каждое сито стандартного набора. При этом сито ставят наклонно и осторожно постукивают по краю.
4. Оставшийся на сите материал взвешивают, переносят в фарфоровую чашку или стакан и накрывают бумагой, на которой написаны номер образца и фракция.
5. Почвенную массу, пропущенную через первое сито на лист бумаги, переносят на второе сито и просеивают, как указано в пункте 3. Операцию повторяют с каждым ситом, вплоть до сита с отверстиями диаметром 0,25 мм.
6. Полученные массы фракций надо пересчитать на 100 % от массы взятой навески. В результате расчетов будет получено представление о содержании агрегатов разной величины в почве. Результаты заносят в таблицу.
- После выделения фракций агрегатов, можно определить их водопрочность по методу Н.Н. Никольского.
7. Из каждой фракции отбирают 10-20 агрегатов и помещают в кристаллизатор или фарфоровую чашку большого диаметра. Агрегаты распределяют по дну чашки на одинаковом расстоянии друг от друга.
8. В чашку наливают водопроводной воды так, чтобы она покрыла агрегаты слоем около 2 см, после чего чашку оставляют в покое на 20 мин.
9. По истечении 20 мин осторожно передвигают каждый агрегат стеклянной палочкой. При этом подсчитывают число сохранившихся и разрушившихся агрегатов. – 0,25-0,1 мм; тонкая микроструктура – меньше 0,01 мм.
10. Результаты анализа рассчитывают по формуле:

$$A = \frac{a}{b} \times 100\%$$

где А – содержание прочных агрегатов в данной фракции, %

а – количество сохранившихся агрегатов;

б – количество взятых для данного анализа агрегатов

Задание:

1. Рассмотреть образцы различных типов и разновидностей почвенной структуры, отметить форму, размер структурных отдельностей.

2. Используя таблицу-определитель типов и разновидностей почвенной структуры, а также эталонные образцы, установить тип и разновидность структуры выданного образца из какого-либо горизонта почвы. При этом необходимо учитывать, что чаще всего структура смешанная.

3. Произвести структурный анализ и анализ водопрочности агрегатов по методу Никольского.1.

4 Результаты исследований оформить в виде таблицы.

Таблица 10 – Результаты структурного анализа и анализа водопрочности почвенных агрегатов по методу Никольского

Фракция агрегатов, мм	Содержание агрегатов	
	Общее, % от навески	Водопрочные, % массы фракции
Более 10		
10-5		
5-2		
2-1		
1-0,5		
0,5-0,25		

5. Сделать вывод.

Оборудование: набор сит, металлические стаканчики с крышкой, технические весы, разновесы, фарфоровые ступки.

Контрольные вопросы:

1. Что называется структурой почвы?
2. Каково значение структуры почвы?
3. Что такое агрегатный состав почвы?
4. На какие группы делят структурные агрегаты почвы по форме и по размеру?
5. Опишите ход ситового анализа агрегатного состава почвы.
6. Как определяется водопрочность почвенной структуры?

Практическая работа № 6

Тема: «Определить плотность твердой фазы почвы»

Цель занятия: изучить методы определения общих физических свойств почвы (плотности твердой фазы, плотности сложения, общей пористости и пористости аэрации), произвести анализ этих свойств и сделать вывод.

Физические свойства почвы являются важнейшим фактором почвенного плодородия. Они во многом зависят от состава и структурной организации почвы. В свою очередь, физические свойства почвы определяют водный, воздушный, пищевой и тепловой режимы почвы, влияют на развитие почвообразовательного процесса.

На практике проводят массовые анализы общих физических свойств почвы: плотности твердой фазы, плотности сложения и пористости почвы.

Плотность твердой фазы почвы (d) – это масса, заключенная в единице объема твердой фазы почвы. Плотность твердой фазы почвы представляет собой интегрированное значение плотностей всех компонентов твердой фазы почвы: обломочных, глинистых, новообразованных минералов и органических соединений. Величина плотности твердой фазы почвы зависит, во-первых, от природы входящих в почву минералов, для которых она

колеблется в пределах 2,3 – 4,0 г/см³, и, во-вторых, от количества органического вещества (1,4 – 1,8 г/см³). Плотность твердой фазы большинства почв составляет 2,4-2,8 г/см³.

Знание этого показателя необходимо для вычисления общей пористости почвы. Кроме того, он дает некоторую ориентировку в петрографическом составе входящих в почву минералов и указывает на соотношение минеральной и органической частей.

Порядок выполнения работы

1. Методом квартования отбирают среднюю пробу образца воздушно-сухой почвы.
2. Пробу растирают в ступке и пропускают через сито с диаметром отверстий 1 мм.
3. В пикнометр объемом (или мерную колбу) наливают до метки дистиллированную воду, которую накануне прокипятили в течение получаса для удаления растворенного воздуха и закрывают пробкой. Взвешивают пикнометр с водой на технических весах.
4. Из пикнометра отливают примерно половину объема воды и помещают в него навеску почвы 10 г (для пикнометра на 100 см³).
5. Пикнометры с водой и почвой кипятят на электрической плитке 30 мин для удаления воздуха из почвенных агрегатов. При этом следят, чтобы кипение не было слишком бурным и не произошло выброса суспензии из пикнометра, по мере выкипания необходимо доливать воду в пикнометр.
6. Пикнометр охлаждают в воде, закрыв пробкой, затем доливают дистиллированной водой до метки и взвешивают в закрытом виде на технических весах.
7. Величину плотности твердой фазы почвы (d) вычисляют по формуле:

$$d = \frac{A}{(A + B) - C}$$

где A – масса абсолютно сухой почвы, г

B – масса пикнометра с водой, г

C – масса пикнометра с водой и почвой, г

Задание:

- 1 Определить плотность твердой фазы, результаты лабораторного исследования оформить в виде таблицы.

Таблица 11 – Результаты определения плотности твердой фазы

Масса пикнометра с водой, г	Навеска воздушно-сухой почвы, г	Гигроскопическая влажность, W, %	Навеска абсолютно-сухой почвы, г	Масса пикнометра с водой и почвой, г	Плотность твердой фазы, г
B	A ₀	W	A	C	d

- 2 Сделать вывод (определить относится образец к минеральным, органо-минеральным или органическим почвам).

- 3 Ответить на контрольные вопросы.

Оборудование: фарфоровая ступка с пестиком, металлическое сито с отверстиями диаметром 1 мм, технические весы, разновесы, пикнометры на 100 см³, плитка электрическая, химические стаканы.

Контрольные вопросы:

- 1 Что называют плотностью твердой фазы?
- 2 Как изменяется плотность твердой фазы вниз по почвенному профилю?
- 3 Как называется способ определения плотности твердой фазы?
- 4 От чего зависит плотность твердой фазы?

Практическая работа № 7

Тема: «Определить плотность почв»

Цель работы: изучить метод определения плотности почв, провести лабораторное исследование, сделать вывод.

Плотность почвы – масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении (г/см³).

Плотность почвы зависит от минералогического и механического состава, структуры почвы и содержания органического вещества. Она увеличивается от верхних, наиболее рыхлых, пористых и богатых органическим веществом горизонтов к более уплотненным нижним горизонтам.

Наименьшей плотностью обладают торфяные горизонты (0,15-0,40 г/см³), наибольшей плотностью обладают иллювиальные горизонты (1,8-1,9 г/см³). С увеличением плотности уменьшается ее пористость и при прочих равных условиях уменьшается водопроницаемость.

Плотность почвы оказывает влияние на поглощение влаги, газообмен в почве, развитие корневых систем растений, интенсивность микробиологических процессов.

Порядок выполнения работы

1. Взять металлический цилиндр с сетчатым дном. На дно положить фильтровальную бумагу и взвесить на технических весах.

2. В цилиндр насыпают непрореянный почвенный образец, при этом оставив около 1 см от верхней кромки.

3. Цилиндр с почвой взвешивают на технических весах.

4. Измерить диаметр цилиндра и высоту насыпанной в цилиндре почвы.

5. Определить объем почвы в цилиндре по формуле:

$$v = \pi \times r^2 \times h$$

где r – радиус цилиндра, см h – высота почвы в цилиндре, см

6. Определить плотность почвы по формуле:

$$dv = \frac{m}{v}$$

где m – масса сухой почвы, г v – объем почвы в цилиндре, г/см³

Задание:

1. Определить объем почвы в цилиндре.

2. Определить плотность почвы. Результаты оформить в виде таблицы:

Таблица 12 – Результаты определения плотности почвы

Масса цилиндра, г	Масса цилиндра с почвой, г	Радиус цилиндра, см	Высота почвы в цилиндре, см	Масса воздушно-сухой почвы, г	W, %	Масса абсолютно сухой почвы, г	Объем почвы, см ³	Плотность почвы, г/см ³

3. Сделать вывод.

4. Ответить на контрольные вопросы.

Оборудование: металлический цилиндр, шпатель или лопатка, технические весы, разновесы, фильтровальная бумага, штангенциркуль, линейка.

Контрольные вопросы:

1. Что называют плотностью почвы?

2. Как изменяется плотность почвы вниз по почвенному профилю?

3. Для каких почв по механическому составу характерны наибольшие значения плотности и почему это можно объяснить?

4. Каким образом водно-воздушные свойства почвы зависят от ее плотности?

Практическая работа №8

Тема: «Определить общую пористость и степень аэрации почвы расчетным методом»

Цель работы: овладение навыками определения пористости и степени аэрации почвы.

Общая пористость (*Р_{общ}*) – это суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы. Выражается в процентах от общего объема почвы. Обычно общую пористость определяют расчетным путем, используя значения плотности сложения и плотности твердой фазы почвы.

Пористость почвы зависит от гранулометрического состава, структурности, деятельности почвенной биоты, содержания органического вещества, в пахотных почвах от приемов обработки почвы. В пределах почвенного профиля пористость меняется по отдельным генетическим горизонтам, как правило, уменьшаясь с глубиной.

Общая пористость складывается из межагрегатных пор (пор аэрации) и капиллярных пор (пустоты менее 8 мкм в диаметре). Некапиллярная пористость играет важную роль в воздухообмене почвы (аэрации), оптимально, когда она составляет 55-65 % общей пористости. Капиллярная пористость способствует удержанию влаги в почве. По размеру пор почвы делятся на: мелкопористые (менее 1 мм); пористые (1 – 3 мм); губчатые (3 – 5 мм); кавернозные (5 – 10 мм); ячеистые (более 10 мм).

Общая пористость рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{общ} = \left(1 - \frac{dv}{v}\right) \times 100\%, \text{ где}$$

dv – плотность почвы, $\frac{г}{см^3}$; v – плотность твердой фазы почвы, $г/см^3$

Степень (пористость) аэрации почвы характеризует объем пор, заполненных воздухом. Этот показатель имеет большое значение для почвенной биоты и зависит от степени заполненности пор почвы водой. Когда вода заполняет почвенные поры и вытесняет почвенный воздух, снижается газообмен в почве, затрудняется дыхание почвенных животных, микроорганизмов и корней растений, развиваются восстановительные процессы, угнетающие действующие на растения. В агрономическом отношении важно, чтобы почва имела пористость аэрации не менее 15 %. Степень аэрации (P_A , %) определяют по формуле:

$$P_A = P_{общ} - W \times dv, \text{ где}$$

P_A – пористость аэрации; $P_{общ}$ – общая пористость;
 W – гигроскопическая влажность; dv – плотность почвы

Задание:

- 1 Определить расчетным путем пористость и пористость аэрации.
- 2 Сделать вывод.
- 3 Ответить на контрольные вопросы.

Оборудование: металлический цилиндр, фильтровальная бумага, технические весы, разновесы.

Контрольные вопросы:

- 1 Что называют пористостью?
- 2 От каких параметров зависит пористость почв?
- 3 Каким образом классифицируются почвы в зависимости от диаметра пор?
- 4 Изменяется ли пористость вниз по почвенному профилю?
- 5 Что называют пористостью аэрации?

Практическая работа №9
Тема: «Определить липкость почв»

Цель работы: овладеть методикой определения липкости почв, установление взаимосвязи взаимозависимости между физическими и физико-механическими свойствами почв.

Липкость – свойство влажной почвы прилипать к другим телам. Она обусловлена наличием глинистых частиц и воды. Определяется силой, необходимой для отрыва от поверхности почвы металлической пластинки $S = 1 \text{ см}^2$.

Липкость появляется при определении степени влажности, достигает максимума и постепенно уменьшается при переувлажнении почвы.

Прилипание зависит от: механического состава (наибольшая у глинистых почв, наименьшая у песчаных); степени дисперсности; состава поглощённых катионов; характера структуры, влажности.

По липкости почвы делятся на (по Н.А. Качинскому):

- предельно вязкие (более 15 г/см^2);
- сильновязкие (5-15);
- средние по вязкости (2-5);
- слабовязкие (менее 2 г/см^2)

Порядок выполнения работы:

1 Для определения липкости используют видоизмененные технические весы (рисунок 3).

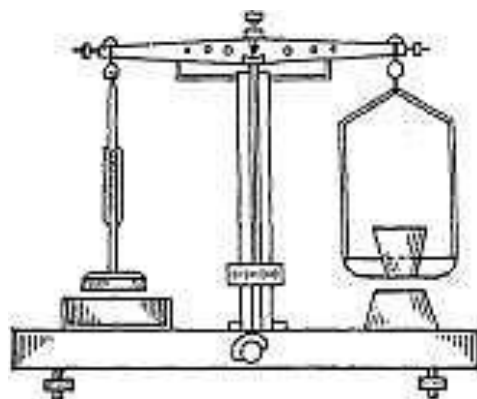


Рисунок 3 – Прибор Н. А. Качинского для определения липкости почвы

2 Берут 40 г. воздушно-сухой почвы, просеянной через сито с диаметром отверстия 1 мм. Навеску помещают в фарфоровую чашку и доводят до определенной влажности, доливая к почве необходимое количество воды, первоначально 10 мл, затем 12, 14, 16, 18 мл и т.д.

3 После доливания воды почву в металлическом стаканчике тщательно перемешивают до равномерного увлажнения, поверхность выравнивают и прикладывают к ней диск и немного вдавливая его для лучшего контакта с почвой.

почвой.

4 Далее на правую чашу кладут груз (металлическая банка с грунтом, который постепенно высыпается) пока диск не оторвется от почвы.

5 Рассчитывают липкость по весу отрыва диска от почвы по следующей формуле:

$$\tau = \frac{m}{S},$$

где m – масса отрыва, г; S – площадь диска, см^2

Задание:

- 1) Подготовить прибор Н.А. Качинского.
- 2) Подготовить образец для определения липкости.
- 3) Провести лабораторный анализ по определению липкости.
- 4) Оформить результаты в тетради.
- 5) Сделать вывод.
- 6) Ответить на контрольные вопросы.

Оборудование: технические весы, разновесы, прибор Н.А. Качинского, металлические стаканчики, фарфоровые пестики, штангенциркуль.

Контрольные вопросы:

- 1 Что называют липкостью?
- 2 От чего зависит липкость?
- 3 Как классифицируются почвы по значению липкости?
- 4 Какой прибор используется для определения липкости?

Практическая работа № 10

Тема: «Описать агрофизические свойства почв таежно-лесной зоны»

- 1 Подзолистые и дерново-подзолистые почвы.
- 2 Дерновые почвы.
- 3 Торфяные почвы.

1 *Состав и свойства.* Профиль подзолистых, супесчаных и суглинистых почв отчетливо дифференцирован по содержанию ила: подзолистый горизонт обеднен, а иллювиальный по сравнению с ним заметно обогащен илистой фракцией. В почвах, развитых на песках, такой закономерности обычно нет. Подтипы подзолистых почв

Фации			
теплая	умеренная	холодная	длительно мерзлотная
Глеево-подзолистые карликовые	Глеево-подзолистые	Глеево-подзолистые холодные	Глеево-подзолистые глубоко промерзающие и длительно мерзлотные
Подзолистые карликовые	Подзолистые	Подзолистые холодные	Подзолистые глубоко промерзающие и длительно мерзлотные

Для минералогического состава рассматриваемых почв типично резкое преобладание первичных минералов (кварца, полевых шпатов, слюд и др.); из вторичных - присутствуют минералы монтмориллонитовой группы, каолинит, гидрогетит.

Валовой химический состав минеральной части показывает обедненность, подзолистого горизонта по сравнению с породой, окисями железа и алюминия и заметное его обогащение кремнеземом (SiO_2). Содержание гумуса составляет от 1 до 4%, который сосредоточен в небольшом по мощности горизонте (2-3 см) при фульватном его качественном составе.

Почвы подзолистого типа характеризуются невысокой емкостью обмена (от 2 до 17 мг-экв. на 100 г почвы), низкой насыщенностью основаниями (менее 50 %), кислой реакцией и малой буферностью.

Почвенные режимы. Водный тип подзолистых почв промывной. По температурному режиму почвы холодные (температура верхнего горизонта летом не превышает 10-12⁰С). биологическая активность почв низкая, но при распашке она повышается. Для земледелия важны мероприятия по борьбе с водной эрозией.

Состав и свойства дерново-подзолистых почв зависят от развития подзолистого и дернового процессов, а также от приёмов окультуривания и гранулометрического состава. Гранулометрический состав: наиболее тяжелый является иллювиальный горизонт, а самый легкий - подзолистый. Минералогический состав зависит от материнских пород (глинистые минералы - монтмориллонит, гидрослюды).

Количество гумуса сосредоточено в дерновом слое (1-4%), а в подзолистом его содержание резко уменьшается. Качественный состав гумуса фульватный и гуматно-фульватный.

Почв характеризуются непрочной структурой. В пахотном горизонте обычно содержится 20-40% водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм. Общая пористость в пахотном слое высокая (Р- 54-56%). Наименьшая влагоемкость (НВ) варьирует по профилю в пределах 30-37%. Плотность при вспашке сильно уплотняется и может достигать до 1,4 г/см³.

Почвенные режимы. Тип водного режима промывной сменяется периодически промывным. При освоении почв под пашню возрастает содержание обменного калия и подвижного фосфора, снижается кислотность, возрастает емкость поглощения катионов, сумма обменных оснований, увеличивается биологическая активность. Активизируются свободноживущие бактерии - азотфиксаторы.

Задание: используя почвенные монолиты зарисовать строение профиля почвы и описать морфологические признаки каждого горизонта.

Агрофизические свойства и агрономическая оценка почв таежно-лесной зоны

- 1 Агрофизические и физико-химические свойства зональных почв таежно-лесной зоны.
- 2 Свойства гидроморфных почв.
- 3 Изменение условий почвообразования при сельскохозяйственном использовании почв. Окультуривание почв.
- 4 Классификация почв по степени окультуривания.
- 5 Мелиорация и освоение полугидроморфных почв.
- 6 Мелиорация и использование торфяных почв.

1 Подзолистые почвы образуются в результате развития подзолистого процесса (оподзоливания), существенной особенностью которого является разрушение в верхней части профиля почвы первичных и вторичных минералов и вынос продуктов разрушения в нижележащие слои.

Строение профиля. Профиль подзолистых почв имеет следующее строение: сверху лесная подстилка (Ao) мощностью 2-10 см. Ниже расположен слаборазвитый гумусовый горизонт, представленный слоем грубого гумуса 1-3 см (A₀A₁) или слой 3-5 см (A₁A₂) прокрашенный гумусом фульватного типа. Под слаборазвитым гумусовым горизонтом залегает подзолистый (A₂), переходный горизонт от подзолистого к иллювиальному (A₂B), затем иллювиальные (B₁; B₂), далее переходный горизонт (BC) в материнскую породу (C). мощность профиля почвы достигает 100-140 см.

Генезис. О происхождении подзолистых почв высказаны и разработаны

различные гипотезы и теории. Докучаев и Сибирцев считали, что эти почвы сформировались при участии лесной растительности под влиянием перегнойных кислот. На последующее развитие научных представлений оказали теории К.К. Гедройца и В.Р. Вильямса.

В основу теории Гедройца положено представление об изменении подвижности коллоидов и минералов почвы под влиянием воды, диссоциирующей на ионы H^+ и OH^- . *Классификация.* Наиболее распространены следующие роды подзолистых почв: обычные; остаточно-карбонатные; контактно-глеевые; иллювиально-железистые; иллювиально-гумусовые; слабо-дифференцированные.

На виды подзолистые почвы делят:

1. По степени подзолистости: слабоподзолистые; среднеподзолистые; сильноподзолистые; подзолы.
2. по глубине оподзоливания (от нижней границы A_0): поверхностно-подзолистые - до 5 см; мелко-подзолистые - до 20 см; неглубоко-подзолистые - до 30 см; глубоко-подзолистые - более 30 см. Дерново-подзолистые почвы (строение профиля, генезис, классификация, состав и свойства, почвенные режимы);

Строение профиля. Дерново-подзолистые почвы под природной растительностью имеют с поверхности или дернину (A_d) или лесную подстилку (A_o) мощностью 3-5 см. под ней залегает гумусо-элювиальный (дерновый) горизонт A_1 мощностью не более 20 см светло-серого цвета с белесым оттенком; ниже залегает белесый подзолистый горизонт A_2 , сменяется переходным (A_2B) и далее более тяжелыми по гранулометрическому составу иллювиальными (B_1 , B_2) постепенно переходит в материнскую породу (C). Мощность дерново-подзолистых почв 130-200 см.

Генезис. Дерново-подзолистые почвы развиваются под воздействием подзолистого и дернового процессов. Развивающаяся травянистая растительность приводит к формированию в профиле подзолистой почвы дернового горизонта. В верхней части профиля гумусо-элювиальный (дерновый) горизонт, ниже подзолистый. Почвы могут образовываться в результате как попеременного, так и совместного воздействия подзолистого и дернового процессов.

Классификация. Для дерново-подзолистых почв выделяют следующие роды:

для развитых на глинистых и суглинистых материнских породах: обычные, остаточно-карбонатные, пестроцветные, остаточно-дерновые;

для развитых на песчаных и супесчаных материнских породах: обычные, псевдофибровые, слабодифференцированные.

Разделение целинных дерново-подзолистых почв всех родов на виды проводят по следующим признакам:

по мощности гумусового горизонта;

по глубине нижней границы подзолистого горизонта;

по степени выраженности поверхностного оглеения.

Разделение дерново-подзолистых почв, используемых в земледелии, на виды основывается на мощности подзолистого и гумусового горизонтов ($A_{п+}A_1$).

Задание: 1. Используя почвенные монолиты зарисовать строение профиля почвы описать морфологические признаки каждого горизонта
2. Заполните таблицу 1. Характеристика почв

Характеристика _____ почв

таблица 1.

Рисунок почвенного профиля	Индекс и мощность горизонта, см	Механический состав	Структура	Сложение (плотность и пористость)	Новообразования	Включения	Переход от горизонта к горизонту

Химический состав: гумуса _____ %, N _____, P _____, K _____, pH _____

Классификация почв _____

Использование и улучшение почв _____

Практическая работа № 11

Тема: « Описать агрофизические свойства почв лесостепной и степной зоны»

- 1 Морфологические признаки и классификация.
- 2 Агрофизические, химические и физико-химические свойства и сельскохозяйственное использование почв.
- 3 Сельскохозяйственное использование серых лесных почв.
- 4 Черноземы лесостепной зоны.
- 5 Агрофизические, химические и физико - химические свойства черноземных почв.

Свойства серых лесных почв.

По содержанию гумуса и физико-химическим свойствам серые лесные оподзоленные почвы уступают чернозёмам.

Поглотительная способность низкая (20-25 м.-экв. /100 г почвы). В составе поглощенных оснований преобладает кальций, содержание магния составляет 15-20 % от емкости поглощения, натрия практически отсутствует. В верхней части профиля содержится обменный водород, поэтому степень насыщенности основаниями здесь снижается до 80-90%.

Вскипание от 10% HCl, свидетельствующие о присутствии свободных карбонатов кальция, наблюдается в почвообразующей породе, чаще всего на глубине 160-200 см.

В гранулометрическом составе серых лесных оподзоленных почв резко преобладает фракция мелкого песка, на втором месте - фракция крупной пыли. В распределении механических элементов по профилю прослеживается определенная закономерность, связанная с оподзоливанием: верхние горизонты обеднены илистой

фракцией в сравнении с иллювиальным горизонтом В и почвообразующей породой, особенно это выражено в светло-серых почвах. Содержание физической глины обычно свидетельствует о легкосуглинистом или супесчаном механическом составе, темно-серые лесные почвы в горизонте А₁ бывают и среднесуглинистыми.

Профиль почв промыт от легкорастворимых солей, плотный остаток до глубины 3-3,5 м составляет сотые доли процента.

Физические и водно-физические свойства серых лесных оподзоленных почв неоптимальны для с/х использования.

Пахотный слой уплотнен, что обусловлено слабой оструктуренностью.

В отличие от серых лесных оподзоленных, эти почвы имеют более тяжелый гранулометрический состав. Залегание карбонатов выше - вскипание происходит в начале или средней части второго метра от поверхности.

Профиль серых лесных осолоделых почв дифференцирован по гранулометрическому составу. В иллювиальном горизонте В отмечается накопление илистой фракции, верхние горизонты, напротив обеднены илом. Аналогичное распределение по профилю характерно и для фракции физической глины.

Поглотительная способность этих почв выше, чем у оподзоленных, что связано с более тяжелым гранулометрическим составом и более интенсивной гумусированностью. Сумма обменных катионов в гумусовом горизонте составляет 30-38 м.-экв. /100 г почвы. Преобладают кальций, магний, небольшое количество натрия (1-2%). В верхних горизонтах обнаруживается гидролитическая кислотность (2-6 м.-экв. /100 г почвы). Степень насыщенности основаниями 80-86%. Реакция рН_{нс1} от среднекислой до нейтральной.

Задание: 1.Используя почвенные монолиты зарисовать строение профиля почвы и описать морфологические признаки каждого горизонта.

2.Заполните таблицу 1. Характеристика почв

Характеристика _____ почв

таблица 1.

Рисунок почвенного профиля	Индекс и мощность горизонта, см	Механический состав	Структура	Сложение (плотность и пористость)	Новообразования	Включения	Переход от горизонта к горизонту

Химический состав: гумуса _____%, N _____, P _____, K _____, рН _____

Классификация почв _____

Использование и улучшение почв _____

Практическая работа №12

Тема: «Описать агрофизические свойства почв зоны сухих степей»

- 1 Почвы зоны сухих степей.
- 2 Агрофизические свойства почв зоны сухих степей.
- 3 Сельскохозяйственное использование почв зоны сухих степей.
- 4 Почвы зоны полупустынь.
- 5 Агрофизические свойства и сельскохозяйственное использование почв зоны полупустынь.

Условия почвообразования

Климат зоны сухой, континентальный с жарким сухим летом, холодной зимой и небольшой мощностью снегового покрова. В летний период с поверхности почвы испаряется в 2—4 раза больше влаги, чем ее выпадает. В северной части зоны, где формируются темно-каштановые почвы, выпадает 300—400 мм осадков в год, в центральной — 300—350 мм и в южной со светло-каштановыми почвами — 250—350 мм. Количество осадков с запада на восток уменьшается до 200—250 мм. Средняя годовая температура в европейской части зоны равна +3°C, а в азиатской +2—3° С. Безморозный период составляет 180—190 дней в европейской и 110—120 дней в азиатской частях зоны. Здесь часты суховеи, вызывающие пыльные бури и гибель растений.

Рельеф зоны преимущественно равнинный или равниннослабоволнистый с отчетливо выраженным микрорельефом. Встречаются западины, лиманы.

Почвообразующие породы разнообразны. В причерноморской части и Ставропольском крае — это лёссовидные суглинки. В Прикаспийской низменности распространены желто-бурые глины и суглинки, богатые солями Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , встречаются также морские пески и супеси. Приволжская возвышенность покрыта желто-бурыми лёссовидными суглинками, элювием песчаников, известняков, мергелей. В Забайкалье каштановые почвы формируются на скелетных хрящеватых пролювиально-делювиальных отложениях. Почвообразующие породы в этой зоне часто засолены.

Использование почв зоны сухих степей

Почвы сухих степей используют по-разному: 37,2% территории занято пашней, где выращивают пшеницу, кукурузу, просо, подсолнечник и бахчевые культуры; 4,1% занято сенокосами и 47% — пастбищами. Засоленность почв приводит к значительной потере урожая зерновых культур. На мощных темно-каштановых солонцеватых почвах урожай зерновых составляет 12,8, на среднемощных — 6,4 и на маломощных — 5,0 ц/га.

Ущерб сельскому хозяйству в этой зоне наносят ветровая эрозия и пыльные бури. Повышение плодородия каштановых почв прежде всего связано с влагонакоплением, орошением и промывкой солончаковых почв, гипсованием, внесением удобрений. Огромное значение имеет правильная агротехника, улучшающая свойства почв. Особое место занимает борьба с ветровой эрозией почвы путем безотвальной обработки и оставления стерни, посевов кулис высокостебельных растений, полосного земледелия и выращивания защитных лесонасаждений.

Полезащитные лесные полосы в зоне сухих степей имеют важнейшее значение. В настоящее время создано около 600 тыс. га лесных полос. Для их выращивания применяют плантажную обработку почвы и 2-летние черные пары с целью накопления влаги. Рост лесных полос на каштановых почвах различен. Так, на темно-каштановых почвах дуб достигает в 18—20 лет 10—12 м высоты, на каштановых 8—9 м, а на светло-каштановых 6—7 м. На светло-каштановых солонцеватых почвах лесные полосы создаются из вяза мелколистного, акации белой, клена ясенелистного и татарского.

При выращивании в питомниках посадочного материала в почву необходимо вносить удобрения. На каштановых и бурых солонцеватых почвах вносят 1—3 кг гипса на 1 га в сочетании с поливом. При выращивании лиственных пород на каштановых почвах при очень низкой обеспеченности почв питательными веществами вносят 75—100 кг фосфорных, 10—15 кг азотных и 15—20 кг калийных удобрений на 1 га; при низкой обеспеченности доза удобрений снижается на 25% и при средней— на 50% от доз, применяемых на почвах с очень низкой обеспеченностью. На светлокаштановых почвах доза удобрений увеличивается на 40% по отношению к дозам удобрений, применяемых на каштановых почвах.

Задание: 1.Используя почвенные монолиты зарисовать строение профиля почвы и описать морфологические признаки каждого горизонта.

2.Заполните таблицу 1.Характеристика почв

1. Характеристика _____ почв

Рисунок почвенного профиля	Индекс и мощность горизонта, см	Механический состав	Структура	Сложение (плотность и пористость)	Новообразования	Включения	Переход от горизонта к горизонту

Химический состав: гумуса _____%, N _____, P _____, K _____, pH _____

Классификация почв _____

Использование и улучшение почв _____

Практическая работа №13

Тема: « Описать засоленные почвы, солонцы и солоды, их агрофизические свойства»

- 1 Солончаки и засоленные почвы.
- 2 Солонцы и солоды.
- 3 Агрофизические, химические и физико-химические свойства засоленных почв, солонцов и солодей.
- 4 Освоение, мелиорация и особенности использования засоленных почв.
- 5 Принципы и приемы мелиорации солонцов и солонцовых почв.
- 6 Сельскохозяйственное использование солонцов.

Солончаки относятся к категории почв, сильно засоленных легкорастворимыми солями по всему профилю, начиная с верхнего горизонта. Критерием их выделения является величина плотного остатка водной вытяжки, характеризующего содержание легкорастворимых солей, не менее 0,6-2,0%, в зависимости от типа засоления, с возрастанием от содового к хлоридному и сульфатному в соответствии со снижением в этом направлении токсичных солей.

Морфологические особенности профиля солончаков этого подтипа связаны с гидроморфностью и засоленностью. В отличие от солонцов, их профиль довольно слабо дифференцирован на генетические горизонты. В профиле наблюдаются следы оглеения, выцветы солей в форме точечных скоплений или плесени.

С поверхности и по всему профилю наблюдается вскипание от 10% соляной кислоты.

Содержание гумуса в верхнем горизонте луговых солончаков достигает 4-5% и выше. Механический состав чаще всего тяжелосуглинистый или глинистый.

Распашка солончаков, сопровождающаяся уничтожением дернины, оголяет поверхность почвы, усиливает капиллярный подъем минерализованных грунтовых вод, а, следовательно, вынос солей и увеличение степени засоления профиля, особенно верхних горизонтов. На таких почвах целесообразно высевать солеустойчивые культуры горчицу, ячмень, просо, овес, суданскую траву, пырей бескорневищный и ползучий, люцерну, кострец безостый.

Солонцы по распространению в области стоят на втором месте после черноземов. Наибольшее распространение они имеют на правобережной части области, за рекой Тобол.

Обычно солонцы приурочены к отрицательным формам рельефа с гидроморфными условиями почвообразования. Но они встречаются и на славодренированных территориях междуречных пространств, особенно на равнинах озерного и озерно-аллювиального генезиса, где распространены в комплексе с черноземами.

Профиль солонцов неоднороден по химическим свойствам, удовлетворительным в горизонте А и резко ухудшающимся в солонцовом и подсолонцовом горизонтах.

Солонцы содержат значительное количество гумуса, не уступающее современным черноземам области. В горизонте А оно составляет 4,5-7% и выше. Содержание общего азота изменяется в соответствии со степенью гумусированности, достигая в горизонте А 0,2-0,5%. Содержание доступного фосфора для растений варьирует в широких пределах, но чаще всего обеспеченность им низкая или средняя. Количество доступного калия отвечает средней или высокой обеспеченности, при этом в горизонте В₁ его больше, чем в горизонте А.

Отличительной особенностью солонцов является повышенное содержание обменного натрия в солонцовом горизонте, где оно колеблется от 10-15 до 40-50% от емкости поглощения. Другой характерной особенностью является присутствие такого количества легкорастворимых солей, которое свидетельствует о засолении. В типичных солонцах засоление этими солями обнаруживается в подсолонцовом горизонте. Качественный состав солей различен.

Солонцы характеризуются плохими физическими, водно-физическими и физико-механическими свойствами, особенно в солонцовом горизонте. Причиной этого является повышенное содержание поглощенного натрия, вызывающего пептизацию почвенных коллоидов. В сухом состоянии профиль солонцов отличается повышенной плотностью, во влажном - они сильно набухают, теряют структуру, становятся вязкими и практически водонепроницаемыми. Плотность в средней и нижней части профиля составляет 1,5-1,6 г/см³. Общая пористость в гумусовом горизонте удовлетворительная (50-55%), но в солонцовом - резко снижается до 38-43%.

В солонцовом слое возрастает влажность устойчивого завядания, снижается диапазон активной влаги.

Неблагоприятные свойства особенно резко проявляются в корковых и мелких солонцах.

Солоди достаточно широко распространены по всей территории области. Свыше 75% площади солодей заняты лесами, значительная доля находится под сенокосами и пастбищами. Распахивается около 13 тыс. га.

Задание: 1.Используя почвенные монолиты зарисовать строение профиля почвы и описать морфологические признаки каждого горизонта.

2.Заполните таблицу 1. Характеристика почв

Характеристика _____ почв

таблица 1.

Рисунок почвенного профиля	Индекс и мощность горизонта, см	Механический состав	Структура	Сложение (плотность и пористость)	Новообразования	Включения	Переход от горизонта к горизонту

--	--	--	--	--	--	--	--

Химический состав: гумуса _____ %, N _____, P _____, K _____ pH _____

Классификация почв _____

Использование и улучшение почв _____

Практическая работа № 14

Тема: «Качественная оценка плодородия почв хозяйства»

Цель занятия: Ознакомиться с методикой качественной оценки почв хозяйства и провести оценку по конкретным данным.

Качественная оценка почв выполняется по всем видам сельскохозяйственных угодий: пашни, сенокосов, пастбищ, выгонов и многолетних насаждений. Система качественной оценки почв выполняется в двух аспектах: частная - по эффективности возделывания отдельных сельскохозяйственных культур и общая - по совокупной эффективности видов сельскохозяйственных угодий.

Предметом оценки является плодородие почв по отношению к сельскохозяйственным культурам, угодьям и их местоположению.

Качественная оценка почв выполняется в такой последовательности:

- сбор исходной информации и ее первичная обработка;
- корреляционно-регрессионный анализ исходной информации с целью получения моделей урожайности;
- расчет сопоставимой нормальной урожайности и пересчет ее в баллы бонитета.

Урожайность культур при оценке земель рассматривается как функция почвенной и экономической информации. Почвенная информация представлена средневзвешенными показателями, медленно изменяющимися свойствами почв, каждой почвенной разновидности и оценочной группы почв. Свойства почв выражены как в натуральных величинах, так и в баллах. При этом за 100 баллов приняты следующие показатели:

- мощность гумусового слоя равна 85 см и более для зерновых культур, многолетних и однолетних трав и 95 см и более для сахарной свеклы и кукурузы;
- запасы гумуса в гумусовом слое в 600 т/га и более;
- сумма поглощенных оснований в пахотном слое 37 и более ммоль на 100 г почвы;
- содержание физической глины 65-70 % для зерновых культур, однолетних и многолетних трав, 60 % для сахарной свеклы и кукурузы.

Экономическая информация включает следующие данные:

- применение удобрений (ц д. в. на 1 га пашни);
- обеспеченность активными основными фондами (стоимость силовых и рабочих машин на 1 га культивируемой площади (пашня, сенокосы, многолетние насаждения));
- трудообеспеченность в растениеводстве (количество работников растениеводства на 100 га культивируемой площади).

Основным показателем качественной оценки почв является сопоставимая «нормальная» урожайность сельскохозяйственных культур. Это такая расчетная урожайность, которая была бы получена за оцениваемый период при среднем уровне интенсивности земледелия. Ее величина зависит от качества почв. Сопоставимая «нормальная» урожайность рассчитывается по моделям урожайности, найденных методом множественного корреляционно-регрессионного анализа почвенных и производственно-экономических факторов.

Если в модель подставить не среднеобластные величины производственно-экономических факторов, а конкретного хозяйства, то будет найдена индивидуальная «нормальная» урожайность.

Сопоставимая «нормальная» урожайность относится к оцениваемому периоду, поэтому она устарела на момент ее расчета, но соотношение между ней по хозяйствам,

районам сохраняется. Поэтому она пересчитывается в относительный показатель качественной оценки почв - балл бонитета.

В настоящее время получены модели урожайности сельскохозяйственных культур по оценке земель, по которым рассчитывают сопоставимую «нормальную» урожайность.

1. Для зерновых и зернобобовых культур:

$$Y = 3,85X_9 + 0,0828X_{62} + 0,0125X_7 + 0,362X_6 + 0,214X_{32} + 1,78$$

2. Для сахарной свеклы:

$$Y = 17,27X_3 + 0,257X_y + 0,89X_{62} + 2,89X_{32} + 6,2X_6 - 79,29$$

3. Для кукурузы на силос и зеленый корм:

$$Y = 56,9X_9 + 1,03X_{62} + 4,017X_6 + 3,48X_{32} + 0,0334X_y + 9,52$$

4. Для однолетних трав:

$$Y = 6,18X_9 + 0,151X_{62} + 0,551X_{32} + 0,39X_6 + 4,74$$

5. Для многолетних трав:

$$Y = 3,92X_9 + 0,167X_{62} + 0,437X_6 + 0,259X_{32} + 0,003X_y + 3,71$$

X_9 - внесение удобрений на 1 га пашни, ц д.в.

X_3 - внесение удобрений на 1 га посева сахарной свеклы, ц д.в.

X_{62} - совокупный почвенный показатель по свойствам почв.

X_{32} - содержание подвижных форм фосфора в пахотном слое, мг на 100 г почвы.

X_6 - количество работников в растениеводстве на 100 га культивируемой площади.

X_7 - стоимость силовых и рабочих машин на 1 га культивируемой площади, руб
Далее сопоставимая «нормальная» урожайность пересчитывается в баллы бонитета. Расчет баллов бонитета производится по шкале, в которой за 100 баллов принята урожайность в 50 ц кормовых единиц (к.е.).

$$\frac{Y_n \cdot K}{B} \cdot 0,5, \text{ где}$$

B - балл качественной оценки;

Y_n - сопоставимая «нормальная» урожайность;

K - коэффициент перевода продукции в кормовые единицы;

0. 5.- общероссийская цена баллов в центнерах кормовых единиц.

В ЦЧО приняты следующие коэффициенты перевода продукции в кормовые единицы:

- ☐ зерновые и зернобобовые культуры в среднем - 1,00;
- ☐ сахарная свекла - 0,26;
- ☐ кукуруза на силос и зеленый корм - 0,16;
- ☐ однолетние травы на сено - 0,45;
- ☐ многолетние травы на сено - 0,49.

Среднеобластной уровень экономических факторов принят следующий:

- ☐ количество вносимых минеральных и органических удобрений на 1 га пашни (X_9) = 1,54 ц д.в.;
- ☐ стоимость силовых и рабочих машин на 1 га культивируемой площади (X_7) = 197,8 руб.;
- ☐ количество работников растениеводства на 100 га культивируемой площади (X_6) = 3,8 чел.

При расчетах вносимых удобрений (X_9) органические удобрения в тоннах переводятся в центнеры действующего вещества (ц д.в.) через коэффициент 0,12, а минеральные - через процентное содержание питательных веществ.

Задание:

Используя форму табл. 26, сделать следующие расчеты:

1. Баллы почв по конкретным свойствам.
2. Сопоставимую «нормальную» урожайность по уравнениям регрессии.
3. Баллы по сопоставимой «нормальной» урожайности.
4. Средневзвешенный балл по хозяйству.

Качественная оценка пахотных почв хозяйства

№ п/п	Почвы	Культу ры	Пло щадь, га	Свойства почвы				Средне- арифм. балл по свойствам	Сопоста- вимая «нормаль- ная» уро- жайность	Кол-во кормо вых единиц	Баллы каче ствен ной оценки	Удель- ный вес культур , %	Средне- взвешенный балл по хозяйству
				Мощность гумусового слоя		Запасы гумуса							
				см	балл	т/га	балл						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Вопросы для контроля:

1. Дать понятие качественной оценки почв.
2. Назвать виды качественной оценки почв.
3. Рассказать о последовательности проведения качественной оценки почв.
4. Какие виды информации включает качественная оценка почв?
5. Какие из свойств почв используются при оценке земель?
6. Что такое сопоставимая «нормальная» урожайность?

Практическая работа № 15.

Тема: «Изучить классификацию сорной растительности»

Цель: Изучить основные группы сорных растений и их характеристики.

Оборудование: методическая и учебная литература, гербарий сорных растений.

Краткие теоретические сведения.

Сорняки – это растения, засоряющие сельскохозяйственные угодья и наносящие вред с/х культурам. К сорным принадлежат растения, не культивируемые человеком, но исторически приспособившимся к условиям возделывания культурных растений, растущих вместе с ними и наносящие вред посевам. Сорняки встречаются на полях, лугах и других с/х угодьях. Иногда посевы одних с/х культур засоряются другими видами культурных растений. Такие растения называются **засорителями**.

Основной вред, причиняемый сорными растениями, состоит в резком снижении урожаев с/х культур с одноименным ухудшением качества получаемой продукции. Это происходит в результате конкуренции между культурными и сорными растениями за основные факторы жизни – воду, свет и питательные вещества. Такой вред называется **прямой**.

Кроме прямого вреда, сорная растительность вредит косвенно, являясь очагом распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур.

С/х практика и результаты исследований свидетельствуют, что в условиях интенсификации земледелия вред от сорняков не уменьшается, и поэтому необходимо вести решительную борьбу с ними. Для этого необходимо знать биологические особенности сорных растений.

Биологические особенности сорняков

Чрезвычайно высокое воспроизводство (плодовитость). Сорные растения обладают огромной плодовитостью. По данным А.И. Мальцева, С.А. Котта и других исследователей, сорные растения способны образовывать большое количество семян.

Способность семян плодов сорняков распространяться на большие расстояния. Многие семена сорных растений снабжены специальными приспособлениями. Благодаря им семена переносятся на большие расстояния ветром, водой, животными, с/х орудиями и машинами.

Перенос ветром может быть более интенсивным, когда семена имеют приспособления в виде летучек. Семена некоторых растений снабжены приспособлениями, скручивающимися и раскручивающимися при изменении влажности воздуха. Такое приспособление имеет овсюг, что позволяет ему перемещаться по поверхности почвы и ввинчиваться в нее и т.д.

Длительная жизнеспособность семян. Установлено, что семена многих сорняков, погребенные в почве, сохраняют жизнеспособность в течении многих лет.

Неравномерное прорастание семян сорняков, покой сорняков, способность прорасти на свету. Неодновременное и растянутое прорастание семян сорняков – важная биологическая особенность, отличающая их от культурных растений. Период прорастания у культурных растений исчисляется днями, у многих сорняков семена могут прорасти в течение вегетационного периода или лежать в почве годы, не теряя всхожести.

Высокая жизнеспособность и пластичность при различных экологических режимах. Сорные растения быстро приспосабливаются к изменяющимся внешним условиям среды, показывая высокую приспособляемость и жизнестойкость. В ходе естественной эволюции они выработали способность полнее использовать факторы жизни растений. Многие из них отличаются исключительной пластичностью роста и развития, при неблагоприятных условиях они едва заметны у земли, а при благоприятных сильно ветвятся, достигают гигантских размеров и образуют сотни тысяч семян.

Способность размножаться вегетативным путем.

К числу других важных биологических свойств сорных растений следует отнести сохранение всхожести семян, находящихся в силосе, навозе, воде; сохранение жизнеспособности при прохождении через кишечник животных и птиц; способность развивать мощные корневые системы и накапливать в них питательные вещества; вести паразитический и полупаразитический образ жизни.

Классификация сорных растений.

На территории нашей страны встречаются около 2 тыс. видов сорных растений, что вызывает необходимость их классификации. В связи с тем, что ботаническая систематика сорняков не отвечает производственным целям, их классифицируют по важнейшим биологическим признакам: способу питания растений, продолжительности жизни и способу размножения.

По способу питания сорняки делятся на две группы: 1) непаразитные и 2) паразитные и полупаразитные.

Непаразитные сорные растения. Это обычные высокоорганизованные автотрофные растения. Их делят по продолжительности жизни на две большие группы: малолетние и многолетние.

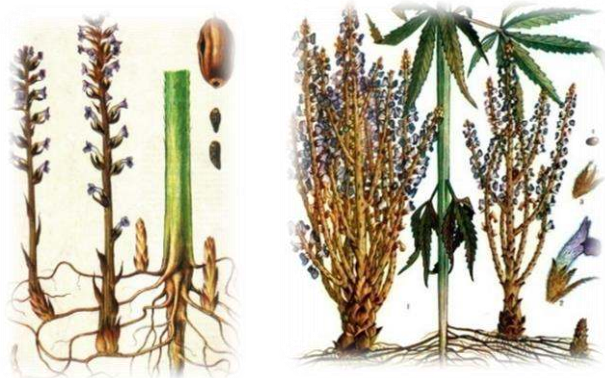
Малолетние сорные растения размножаются семенами (иногда возможно размножение частями растений), имеют жизненный цикл не более 2 лет. После созревания семян растения

отмирают. В зависимости от биологических особенностей и продолжительности жизни малолетки делят на эфемеры, яровые ранние, яровые поздние, зимующие, озимые и двулетники.

Многолетние сорные растения произрастают несколько лет на одном и том же месте и неоднократно плодоносят в течение жизненного цикла, размножаются семенами и вегетативными органами. По способности размножаться вегетативно их делят на две группы:

- а) не размножающиеся или слабо размножающиеся вегетативно;
- б) с сильно выраженным вегетативным размножением.

Паразитные и полупаразитные сорняки. К паразитным сорнякам относятся растения, утратившие полностью способность к фотосинтезу. Они питаются за счет растения – хозяина. В зависимости от места связи с растением–хозяином различают корневые и стеблевые паразитные сорняки.



К корневым паразитным сорнякам относятся все виды (около 100) заразих. Это однолетние растения без зеленых листьев. Семена заразих очень мелкие, легко разносятся ветром. Вместе с просачивающейся водой семена попадают в почву, где сохраняют всхожесть до пяти лет и более.

Наиболее распространены следующие виды заразихи

- 1) заразиха подсолнечная.

- 2) заразиха ветвистая.

Наиболее распространенными стеблевыми паразитами являются все виды повилики. Это однолетние растения, размножающиеся семенами. Стебель тонкий, обвивающийся вокруг стебля растения–хозяина. Корней нет. После прорастания семян молодые растения повилики присасываются к растению–хозяину и теряют связь с почвой. Наибольшее распространение имеют повилика клеверная, льняная, полевая.

Полупаразитные сорные растения обладают способностью к фотосинтезу и питаются за счет растения–хозяина. Из растения–хозяина они берут воду и растворенные в ней минеральные и частично органические вещества.

К полупаразитным сорнякам относятся однолетние растения–засорители лугов и посевов: очанка короткая, зубчатка поздняя, погребок большой.



Полная схема классификации сорняков представлена в таблице.

В основу этой классификации положены биологические особенности сорных растений, поэтому она оказалась наиболее пригодной для производственных целей. Многообразные формы размножения сорняков необходимо знать для успешной борьбы с ними.

Карантинные сорные растения — это наиболее вредоносные виды среди сорняков. Попадая в другие ботанико-географические области, они акклиматизируются и начинают быстро размножаться. На новом месте обитания они оказываются вне досягаемости для вредителей и болезней, которые повреждали их на родине. В отсутствии сдерживающих факторов адвентивные сорные растения дают вспышку численности. Они начинают преобладать не только в посевах сельскохозяйственных культур, но и внедряться в естественные фитоценозы. Для предотвращения завоза растительной продукции, засоренной семенами или плодами карантинных видов растений, проводятся карантинные фитосанитарные мероприятия.

Среди карантинных сорняков есть и ядовитые: повилики, паслены, подсолнечник реснитчатый.

Ядовитыми принято считать те растения, которые вырабатывают токсические вещества (фитотоксины), даже в незначительных количествах вызывающие смерть или поражение организма человека и животных.

Ограниченно распространенными на территории России являются следующие виды: амброзия полыннолистная, многолетняя и трехраздельная, горчак ползучий, паслен клювовидный, паслен трехцветный и все виды повилики. Контроль за ограничением их дальнейшего распространения и борьбой с ними жестко осуществляется на всей территории страны государственной инспекцией по карантину.

Таблица 1.

КЛАССИФИКАЦИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

ТИП	НЕПАРАЗИТНЫЕ		ПАРАЗИТНЫЕ И ПОЛУПАРАЗИ ТНЫЕ
ПОДТИП	МАЛОЛЕТНИЕ	МНОГОЛЕТНИЕ	
Биогруппа	Яровые: ранние средние поздние Озимые Зимующие Двулетники	Корнеотпрысковые Коневищные Стержнекорневые Мочковатокорневые Ползучие Луковичные клубневые	Корневые Стеблевые

Содержание отчета.

Задание 1.

Ответьте письменно на вопросы.

- 1) Какие растения называют сорными?
- 2) В чем заключается отличие сорняков от засорителей?
- 3) Каковы биологические особенности сорняков?
- 4) На какие виды по способу питания делятся сорняки?
- 5) Назовите карантинные сорные растения, встречающиеся на территории России.

Почему их называют карантинными?

Задание 2.

Изучите классификацию сорных растений.

Рассмотрите предложенные образцы сорных растений (5 сорняков). Используя классификацию сорных растений, заполните таблицу.

Название сорного растения	Тип	Подтип	Биогруппа	Биологическая характеристика (корень, стебель, листья, цветки, плоды)	Какие культуры засоряют

Сделайте вывод.

Практическая работа № 16-17.

Тема: «Составить характеристику основных видов сорных растений»

Цель – изучить наиболее распространенные виды сорных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур

ЗАДАНИЕ 1. На практических занятиях студентам необходимо изучить наиболее распространенные в посевах сельскохозяйственных культур виды сорных растений. К ним относятся:

Звездчатка средняя, горчица полевая, редька дикая, плевел опьяняющий, овсюг обыкновенный, канатник Теофраста, горец выюнковый, горец шероховатый, марь белая, амброзия полыннолистная, щирица полевая, дурнишник зобовидный, куриное просо, щетинник (мышей) сизый, щетинник (мышей) зеленый, ярутка полевая, пастушья сумка, дымянкa аптечная, подмаренник цепкий, ромашка непахучая, василек синий, воробейник полевой, дескурация Софии, хориспора нежная, костер полевой, костер ржаной, донник желтый, липучка обыкновенная, пырей ползучий, гумай (сорго аллепское), свинорой пальчатый, выюнок полевой, осот розовый, осот полевой, горчак розовый, повелика клеверная, заразиха подсолнечная, погребок большой.

Ход выполнения работы:

Необходимо изучить биологическую характеристику каждого вида.

Для этого, пользуясь учебными пособиями, надо определить принадлежность сорного растения к биологической группе и дать характеристику по основным биологическим особенностям (минимальная температура появления всходов, жизнеспособность семян, способ размножения, плодовитость, время созревания семян). Указать морфологическую группу каждого вида (однодольные или двудольные).

Используя гербарный материал необходимо изучить и запомнить сорные растения по внешнему виду.

Результаты изучения видового состава сорных растений обобщить в форме таблицы.

Таблица 1- Биологическая характеристика видов сорных растений

Название вида		Морфологическая группа	Биологическая группа	Биологические особенности вида
Русское	Латинское			

Выполнение темы рассчитано на 2 занятия. На каждом занятии обучающийся должен изучить 12-13 видов.

После завершения темы студент должен знать

- русское и латинское название видов;
- внешний вид сорных растений и умение их отличать в полевых условиях и по гербариям;
- принадлежность вида к морфологической и биологической группам;
- общую характеристику биогруппы к которой относится тот или иной вид сорного растения.

Практическая работа №18.

Тема: «Сорные растения в посевах сельскохозяйственных культур. Меры борьбы с ними»

Цель – изучить биологические особенности сорных растений и уметь планировать эффективные меры борьбы с ними в посевах сельскохозяйственных культур.

В посевах различных сельскохозяйственных культур отмечается многообразие видов сорно-полевой растительности. Среди этого многообразия выделяются виды, как правило,

имеющие сходные биологические особенности с культурой или многолетние, обладающие высокой способностью к вегетативному размножению.

Борьба с сорняками может быть эффективной, если учитывается биология сорняков, почвенно-климатические условия, предшественник, степень засоренности посевов, влияние факторов внешней среды и другие.

Для успешного освоения материала необходимо выполнить задания.

ЗАДАНИЕ 1.

В зоне неустойчивого увлажнения на черноземах выщелоченных в посевах озимой пшеницы, размещаемой по предшественнику занятому пару, произрастают сорные растения: ромашка непахучая, василек синий, пастушья сумка, дымянкa аптечная, подмаренник цепкий, костер полевой, плевел опьяняющий, гречишка вьюнковая, бодяк полевой, вьюнок полевой, ярутка полевая, воробейник полевой, звездчатка средняя.

На основании знаний полученных в лекционном курсе и на лабораторно-практических занятиях, пользуясь методическими указаниями, необходимо разработать комплексные меры борьбы с сорными растениями в посевах сельскохозяйственных культур, с учетом их видового состава и других условий задания. Результаты занести в таблицу.

Таблица-2. Меры борьбы с сорными растениями в период от уборки предшественника - до сева и в посевах озимой пшеницы

Название вида сорного растения	Агротехнические меры борьбы		Химические меры борьбы	
	обработка почвы до сева культуры	после посевная обработка почвы	название гербицида, норма расхода	срок применения

Примечание: применение современных гербицидов представлено в приложении.

Все последующие задания выполняются по такой же методике.

ЗАДАНИЕ 2.

В засушливой зоне на темно-каштановых почвах в посевах озимого ячменя, размещаемого в севообороте после кукурузы на силос, произрастают сорные растения: дескурация Софии, подмаренник цепкий, хориспора нежная, пастушья сумка, ярутка полевая, горчак розовый.

Разработать комплексные меры борьбы с сорными растениями .

ЗАДАНИЕ 3.

В условиях неустойчивого увлажнения на черноземах обыкновенных в посевах сахарной свеклы, возделываемой по предшественнику озимая пшеница, преобладают сорные растения: горец шероховатый, марь белая, овсюг полевой, редька дикая, горчица полевая, дурнишник зобовидный, куриное просо, свиной пальчатый, осот желтый (полевой), амброзия полыннолистная.

Разработать комплексные меры борьбы с сорными растениями

ЗАДАНИЕ 4.

В зоне достаточного увлажнения ГТК 1.1 – 1.3 на черноземах типичных в посевах кукурузы на зерно, размещаемой повторно, доминируют сорные растения: щетинник сизый, щетинник зеленый, куриное просо, щирица колосистая, амброзия полыннолистная, вьюнок полевой, осот полевой.

Разработать комплексные меры борьбы с сорными растениями.

ЗАДАНИЕ 5.

В условиях неустойчивого увлажнения на черноземах обыкновенных в посевах подсолнечника, посеянного по предшественнику озимая пшеница, преобладают сорные растения липучка обыкновенная, заразиха подсолнечная, вьюнок полевой, амброзия полыннолистная, дурнишник зобовидный, щетинник сизый, щетинник зеленый, куриное просо, гумай, щирица колосистая.

Разработать комплексные меры борьбы с сорными растениями.

ЗАДАНИЕ 6.

В зоне достаточного увлажнения на черноземах типичных в посевах люцерны 2 года жизни произрастают: повелика полевая, осот розовый, донник желтый, пырей ползучий, погребок большой, липучка обыкновенная.

Разработать комплексные меры борьбы с сорными растениями.

ЗАДАНИЕ 7.

В зоне неустойчивого увлажнения в посевах гороха, размещаемого по предшественнику сахарная свекла произрастают сорные растения: горец шероховатый, горец вьюнковый, редька дикая, щетинник зеленый, ярутка полевая.

Разработать комплексные меры борьбы с сорными растениями.

Критериями эффективности изучения мер борьбы с сорными растениями являются :

- знание видового состава сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур;
- умение разработать комплексные меры борьбы с сорными растениями в конкретных условиях.

Практическая работа № 19.

Тема: «Картирование сорной растительности»

Цель: научиться составлять карту засоренности полей; разрабатывать эффективные меры борьбы с сорняками

Краткие теоретические сведения

Обычно применяют два вида обследования: *основное и оперативное.*

Основное (сплошное) обследование проводят ежегодно на всех сельскохозяйственных угодьях для получения наиболее полной информации о засоренности посевов всех сельскохозяйственных культур: зерновых — в фазе колошения, культур рядкового сева — за 2-3 недели до уборки, пропашных — в середине вегетации.

Материалы сплошного обследования служат для разработки комплексных мер борьбы и основанием для приобретения гербицидов.

Оперативное обследование проводят перед началом работ по борьбе с сорняками в фазы роста культурных растений: яровых зерновых — в начале полного кущения, озимых зерновых — в конце осенней вегетации и весной после отрастания, кукурузы — в фазе 2-3 листьев, зернобобовых — при высоте 10-15 см, пропашных культур — перед междурядными обработками до появления первого листа, на чистых парах — при массовом появлении сорняков.

Учет сорных растений проводят несколькими способами.

Глазомерно-численное обследование. Прежде чем приступить к обследованию полей намечают маршрут, который имеет направление вдоль поля. На схеме маршрута в зависимости от размера поля намечают определенное количество остановок из расчета:

- до 9 гектаров — не менее 9 мест;

- 10-15 гектаров — не менее 16 мест;
- 50-100 гектаров — не менее 25 мест.

Общее направление маршрута движения целесообразно планировать поперек основной обработки почвы или поперек посева и охватывать все элементы рельефа.

Обследователь, идя по установленному маршруту, в обозначенных местах останавливается и осматривает вокруг себя посев на площади 1 м². В ведомости встречаемости видов (форма 1) знаком «+» отмечают встречающиеся виды сорняков.

После определения встречаемости сорняков, не сходя с этого места, заполняют другую ведомость (форма 2) глазомерной оценки численности сорняков. В графе, соответствующей порядковому номеру места учета, ставится балл обилия сорняков по каждой вредоносно-морфологической группе.

Инструментальные методы выполняются с помощью рамок, весов и др., как правило, используют в научно-исследовательской работе на опытных делянках. Иногда эти методы используют при обследовании производственных посевов.

Ведомость учета встречаемости видов сорняков

1. Хозяйство _____, район _____, край _____
2. Севооборот № _____, поле № _____, площадь _____ га
3. Культура _____, сорт _____
4. Дата учета _____

Форма 1. Встречаемость видов

Вид сорного растения	Места учета									Кол-во мест	Встречаемость, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

Форма 2. Ведомость глазомерной оценки численности сорняков

Вредоносно-морфологические группы сорняков	Места учета									Сумма баллов	Средний балл численности
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

Оценка степени засоренности посевов по пятибальной шкале

Число сорняков, шт.	Балл засоренности	Степень засоренности
1-5	1	Очень слабая
6-15	2	Слабая
16-50	3	Средняя
51-100	4	Сильная
Более 100	5	Очень сильная

Количественный метод засоренности посевов более точный, по сравнению с глазомерно-численным. При этом подсчитывается численность сорных растений отдельно по каждому виду внутри рамки. На культурах сплошного посева обычно применяют квадратные рамки, размером 0,5 х 0,5 см (0,25 см²). При этом рамку накладывают так, чтобы рядок посева совпадал с диагональю рамки. В пропашных культурах используют рамки размером 143х70 см и накладывают их на рядок.

Засоренность посевов определяют путем наложения учетных площадок, количество которых зависит от размера поля и степени засоренности. Если площадь поля до 50 га,

учетные площадки накладывают в 10 местах; от 59 до 100 га — в 15 местах, а на полях более 100 га — 20 площадок.

Численность сорняков распределяют по видам и вредоносно-морфологическим группам. В отдельную строку заносят паразитные виды сорняков.

Составление карты засоренности

Первичным материалом для составления карты засоренности полей являются результаты оценки учета обилия сорняков по каждому полю, обобщенных в ведомостях учета. На карту наносят не все виды, а лишь несколько наиболее вредоносных групп сорняков. В качестве таких групп целесообразно выделить следующие пять, которые на карте обозначают штриховкой или окраской:

- малолетние двудольные — желтый цвет или точки;
- малолетние однодольные — голубой цвет или горизонтальные пунктирные линии;
- многолетние двудольные — зеленый цвет или ряды уголков, обращенных вершиной вниз («галочки»);
- многолетние однодольные — синий цвет или сплошные горизонтальные линии;
- карантинные — красный цвет или пересекающиеся горизонтальные и вертикальные линии.

Для составления карты засоренности полей необходимо вычертить схематическую карту земельной территории севооборота.

Задание. 1 Составить карту засоренности посевов полевых культур

Карту засоренности полей составляют следующим образом:

1. На схеме в контуре каждого поля в левом нижнем углу чертят кружок диаметром 2-3 см. Наибольший показатель засоренности наносят на контур поля, окрашивая его в соответствующий цвет, или наносят соответствующие обозначения. Под кружком ставят балл засоренности.

2. Кружок делят на сектора. Размер сектора определяют следующим образом: показатели средних баллов засоренности по вредоносно-морфологическим группам, за исключением той, показатели которой нанесли на контур поля, суммируют и по доле каждой группы определяют величину сектора, обозначив соответствующим образом вредоносно-морфологическую группу. Внизу карты приводят полный список сорных растений с указанием их численности на каждом поле. Карты и ведомости засоренности посевов прилагают к книге истории полей. Карты засоренности используют не только для разработки системы мероприятий по борьбе с сорняками. Они позволяют разместить культуры по полям с учетом их биологических особенностей и роли предшественников, выбрать оптимальную систему обработки почвы, рационально применять гербициды.

Практическая работа № 20

Тема: «Оценка культур как предшественников»

Цель: изучить культуры как предшественники

Оборудование: методическая и учебная литература.

При построении всех типов и видов севооборотов необходимо хорошее знание лучших предшественников для основных сельскохозяйственных культур, возможностей их использования на почвах с разным плодородием в конкретных климатических условиях и в зависимости от уровня обеспечения земледелия средствами производства: удобрениями, техникой, семенами, препаратами для защиты растений и др.

На основании биологических особенностей растений и влияния их на почву

можно дать следующую примерную оценку качества предшественников в севообороте.

1. Отличные предшественники: чистый, кулисный, занятый, сидеральные пары, пласт многолетних бобовых трав и их смесей со злаковыми (злаковые - тимофеевка луговая, житняк, овсяница луговая, райграс, пырей бескорневищный, костер безостый и др.; бобовые - клевер красный, люцерна, эспарцет, а также смеси злаковых и бобовых);
2. Хорошие предшественники: оборот пласта многолетних трав, пропашные (картофель, корнеплоды, кукуруза, подсолнечник на силос в подтаежной и северной лесостепной зонах (при отсутствии заразики подсолнечниковой) и зерновые бобовые культуры (горох, бобы, вика, чечевица, соя, нут и др.); озимые зерновые (рожь, пшеница, ячмень), однолетние травы (вико- овсяная и горохо-овсяная смеси, суданская трава, чумиза и др.);
3. Удовлетворительные предшественники: подсолнечник на семена, лён, яровые зерновые культуры, идущие после хороших предшественников;
4. Неудовлетворительные предшественники: яровые зерновые культуры, которые возделывались по удовлетворительным предшественникам.

Содержание отчета.

- 1) Заполните таблицу: Лучшие предшественники различных сельскохозяйственных культур

Культура	Предшественники
Озимые зерновые (пшеница, рожь, ячмень)	Чистые пары, многолетние травы, занятые пары, зернобобовые, кукуруза на зеленый корм и силос, озимые зерновые
Я р о в а я п ш е н и ц а	Чистые пары, пропашные культуры, многолетние травы, занятые пары, зернобобовые культуры, озимые зерновые
О в е с , я ч м е н ь я р о в о й , г р е ч и х а	Пропашные культуры, зернобобовые, озимые зерновые, яровая пшеница, технические неpropашные культуры
П р о с о	Пропашные культуры, зернобобовые, озимые зерновые по парам или многолетним травам
Г о р о х , в и к а , ч е ч е в и ц а , л ю п и н , с о я и д р у г и е з е р н о б о б о в ы е	Пропашные культуры (кроме бобовых), озимые и яровые зерновые культуры
С а х а р н а я с в е к л а	Озимые зерновые, зернобобовые, картофель, яровая пшеница
К у к у р у з а	Озимые зерновые, картофель, зернобобовые, яровые пшеница, овес, ячмень
П о д с о л н е ч н и к	Озимые зерновые, зернобобовые, кукуруза, кориандр
Л е н - д о л г у н е ц	Многолетние травы, зернобобовые, картофель, кукуруза на силос, озимые по многолетним травам

Практическая работа 21-22

Тема: «Составление схем севооборотов»

Тема: Составление схем севооборотов для различных почвенно-климатических зон.

Цель: Научиться составлять простейшую схему севооборота культур для нашей зоны.

Методические рекомендации: преподаватель объясняет задание, студенты самостоятельно

Ход**работы:**

Рассмотрим на примере методику составления чередования культур, исходя из конкретной структуры посевных площадей хозяйства, расположенного в Нечерноземной зоне России. Площадь посева культур и паровых полей следующая (га): озимая рожь — 87, ячмень — 50, овес — 37, лен-долгунец — 85, картофель — 50, в том числе ранний — 20, кукуруза на силос — 54, клевер — 168, вико-овсяная смесь на сено — 25, пар чистый — 39. Опираясь на исходные данные, составляем схему чередования культур в севообороте в таком порядке.

1. Определяем структуру посевных площадей по группам культур и видам паров. Сходные по биологии и способам возделывания культуры сводим в отдельные группы и рассчитываем структуру посевных площадей (табл. 2).

2. Средний размер поля устанавливаем по данным табл. 2. В севообороте поля под пары (чистые и занятые), а также под группы озимых и яровых зерновых, технических и пропашных культур целесообразно отводить целиком. Необходимо также стремиться свести до минимума (не более 1 — 2) число сборных полей. Находим, что средний размер поля от общей площади севооборота составит 14,3 %, т.е. около 84—87 га с учетом допустимых отклонений.

3. Число полей в севообороте устанавливаем как частное от деления всей площади севооборота на средний размер поля, выраженное в %. В данном севообороте необходимо иметь 7 полей ($100/14,3=7$).

4. По каждой группе культур состав простых сборных узнаем из таблицы: озимым, яровым зерновым, техническим, пропашным поздним следует отвести по одному полю, многолетним травам — два. Оставшуюся площадь под чистым паром, а также посеvy раннего картофеля и вико-овсяной смеси, которые обычно возделывают как парозанимающие культуры, размещаем в одном сборном паровом поле: пар чистый + пар занятый (овсяная смесь + картофель).

Теперь переходим непосредственно к составлению схемы чередования, возвращаясь от групп конкретно к каждому виду.

5. Выделяем наиболее ценные и экономически эффективные виды культур, количество которых не должно превышать 2-3. В рассматриваемом примере такими культурами будут озимая рожь и лен. Каждая занимает по одному полю, поэтому записываем их в одну строчку:

озимая рожь лен

6. Отводим под указанные культуры самые лучшие предшественники (см. табл. 1), определенные структурой посевных площадей. Исходя из видов культур и площади их посевов, а также из видов паровых полей, предусмотренных в данном севообороте, в качестве предшественника для озимой ржи даем паровое поле, а для льна — клевер:

пар чистый пар + пар занятый клевер
озимая рожь лен

Уточним некоторые детали с посевами клевера, под который отводятся два поля. Поскольку подсев клевера в двух полях оборота в экономическом и агрономическом отношениях не оправдан, то лучше иметь поля клевера первого года пользования (1-го г. п.) и второго (2-го г.

п.). Тогда намечаемое размещение культур примет следующий вид:
пар чистый + пар занятый клевер 1-го г. п.
озимая рожь клевер 2-го г. п.
лен

7. Из оставшихся полей в первую очередь по лучшему предшественнику размещаем то поле, которое занято более требовательной и важной в хозяйственном отношении культурой или группой культур. В данном случае к такой группе культур относятся поздние пропашные, для которых хороший предшественник - оборот пласта клевера (вторая культура после льна по клеверу);

Пар чистый + пар занятый клевер 1-го г. п.
клевер 2-го г. п.

озимая рожь лен

картофель + кукуруза

8. Оставшееся поле яровых зерновых (ячмень + овес) можно разместить или по озимым, или поздним пропашным. Но одновременно необходимо учитывать возможность подсева клевера: яровые зерновые при первом варианте или под озимые — при втором варианте. Остановившись на первом варианте, получаем следующее:
клевер 1-го г. п.

пар чистый + пар занятый клевер 2-го г. п.

озимая рожь лен

ячмень + овес с подсевом клевера картофель + кукуруза

Таким образом, получаем два звена севооборота, в которых культура или их группа следуют по определенным для них предшественникам.

9. Закрепляем порядок следования полей пара и культур сквозной фацией, начав ее, например, с парового поля в первом звене. В итоге получаем следующую схему чередования культур по полям.

Вариант I:

1) пар чистый + картофель ранний + вико-овсяная смесь; озимая рожь; 3) ячмень + овес с подсевом клевера на всем 5; 4) клевер 1-го г. п.; 5) клевер 2-го г. п.; 6) лен; 7) картофель + кукуруза на силос.

Возможны и другие варианты.

Вариант II:

1) пар; 2) озимые с подсевом клевера; 3) клевер 1-го т.п.; клевер 2-го т.п.; 5) лен; 6) пропашные; 7) яровые зерновые.

^ Вариант III:

1) пар; 2) озимые; 3) пропашные; 4) яровые зерновые с подсевом клевера; 5) клевер 1-го т.п.; 6.) клевер 2-го т.п.; 7) лен.

В соответствии с рассмотренной методикой составляют схемы чередования культур и в севооборотах других типов. Необходимо из нескольких агротехнически обоснованных схем путем их сопоставления и всестороннего анализа выбрать наиболее отвечающую конкретным условиям производства.

Таблица 1 Оценка качества предшественников для полевых культур

Вид или группа культур	Качество предшественников в порядке убывания их ценности
Озимые зерновые	Пары чистые → пары занятые → многолетние травы → зернобобовые → озимые (по чистому пару) → пропашные (на юге России)

Яровая пшеница	Пары чистые→ пары занятые →многолетние травы →оборот пласта→ пропашные →озимые
Ячмень, овес, гречиха	Пропашные→зернобобовые→ озимые→ оборот пласта → однолетние травы
Просо	Многолетние травы→ оборот пласта→ пропашные →озимые →зернобобовые
Картофель и кормовые корнеплоды	Озимые→ оборот пласта→ зернобобовые→ однолетние травы→ многолетние травы→ картофель
Сахарная свекла	Озимая пшеница→ оборот пласта → зернобобовые
Кукуруза	Озимые→ оборот пласта→ зернобобовые→ пропашные → кукуруза на силос
Подсолнечник	Озимая пшеница→ ячмень
Лен-долгунец, конопля	Многолетние травы→ оборот пласта→ озимые→ пропашные
Однолетние травы	Пропашные→ яровые зерновые
Многолетние травы	Подпокровные посевы под ячмень→ овес → вико-овсяная смесь→ озимая пшеница → озимая рожь

Таблица 2 Удельный вес культур и пара

Культура	Занимаемые площади	
	га	%
озимые (озимая рожь)	87	14,6
яровые зерновые (ячмень, овес)	87	14,6.
технические (лен-долгунец)	85	14,3
пропашные поздние (картофель	84	14,1

поздний, кукуруза)

Пропашные ранние (картофель ранний)	20	3,4
однолетние травы (вико-овсяная смесь)	25	4,2
Многолетние травы (клевер)	168	28,3
Пар чистый	39	6,5
Всего посевов и паров	595	100

В Нечерноземной зоне для фермерских хозяйств могут быть рекомендованы короткие севообороты с такими чередованиями:

I - II

1. Многолетние травы 1-го г.п. 1. клевер 1г.п.
2. Многолетние травы 2-го г.п. 2. клевер 2г.п.
3. Озимые 3. лен-долгунец
4. Картофель + кукуруза на силос 4. картофель + корнеплоды
5. Яровые зерновые с подсевом 5. ячмень с подсевом многолетних трав клевера

III - IV

1. однолетние травы 1. картофель ранний
2. картофель+ капуста 2. озимые
3. корнеплоды (овощные) 3. горох (картофель)
4. зеленые культуры 4. яровые зерновые

Практическая работа № 23

Тема: «Изучить агротехнические приемы защиты почв от эрозии»

Цель: Изучить агротехнические приемы защиты почв от эрозии.

Оборудование: наглядный материал, методическая и учебная литература.

Краткие теоретические сведения.

Под **эрозией** (от латинского слова «erosio» — «разъедание») понимают процесс разрушения и переноса почв и грунтовых вод под воздействием воды или ветра.

В зависимости от фактора, обуславливающего разрушение почвы, эрозию подразделяют на 2 типа: водную и ветровую. Разрушение почв и пород дождевыми, талыми и поливными водами называют водной эрозией, а ветром — ветровой эрозией или дефляцией.

Водная эрозия. По интенсивности проявления различают нормальную (естественную) и ускоренную водные эрозии. Нормальная эрозия — это медленный смыв механических частичек с поверхности почвы, покрытой естественной растительностью в, минимальных размерах, который восстанавливается в результате природного почвообразовательного процесса.

Ускоренная эрозия — значительный смыв верхних, наиболее плодородных почвенных слоев и глубокий размыв почв, материнских и коренных пород с образованием промоин и оврагов.

По интенсивности развития ускоренной эрозии ее подразделяют на плоскостную (или поверхностную), линейную (глубинную или овражную). При плоскостной водной эрозии под влиянием стекающих по склону талых и дождевых вод на поверхности пашни образуются мелкие струйчатые размывы, которые легко разравниваются обработкой. При этом мощность пахотного слоя уменьшается, и для ее восстановления последующими обработками припахивают нижележащие, менее плодородные слои почв. Линейная водная эрозия развивается под влиянием мощных концентрированных стоков воды. Сначала образуются глубокие размывы до 20-35 см, потом промоины глубиной до 1 м и более. При дальнейшем размыве образуется овраг. Склоны (стенки) оврага со временем осыпаются, становятся более пологими, зарастают травой, древесной и кустарниковой растительностью; овраги перестают расти и превращаются в балки.

Ветровая эрозия. В зависимости от интенсивности развития ветровую эрозию подразделяют на повседневную и катастрофическую.

Повседневная, или нормальная, эрозия проявляется в виде слабой поземки и редких пыльных столбов, наблюдаемых столбов, наблюдаемых на дорогах, открытой пашне и на выбитых пашнях. Она возникает при скорости ветра не менее 12-15 м/с, но длится очень медленно, не причиняя существенного вреда почве.

Катастрофическая эрозия — наиболее опасная форма ветровой эрозии. Развиваясь при скорости ветра свыше 12-15 м/с, такая эрозия охватывает обширные площади, вызывая сильное разрушение и выдувание почвы. В местах выдувания посевы гибнут из-за обнажения корневой системы растений и засекания их движущимися с большой скоростью частицами, тогда как в зоне отложения мелкозема посевы оказываются погребенными под толстым слоем пылевидных наносов. В период сильных ветров в воздух на большую высоту поднимается громадное количество пыли, которая настолько застилает солнце, что становится темно, как в сумерках. Такие бури называются пыльными, или черными.

Ветровая эрозия сильнее проявляется на выровненной поверхности почвы, чем на гребнистой.

Вред, причиняемый эрозией, и ее распространение.

Вред сельскому хозяйству от эрозии огромен. Развитие плоскостной водной эрозии приводит к быстрой потере почвенного плодородия. Урожайность сельскохозяйственных культур на слабосмытых почвах снижается на 10-30%, на среднесмытых — на 30-50, на слабосмытых — на 50-70 %. Ветровая эрозия нередко приводит к полной гибели культурных растений на больших площадях в результате выдувания пахотного слоя, засекания и засыпания посевов.

Водная и ветровая эрозии проявляются во всех почвенных зонах. Однако наибольшее распространение водная эрозия получила в подзоне дерново-подзолистых почв, в зоне серых лесных почв, в Черноземной зоне и в зоне каштановых почв, а также в горных областях. В некоторых регионах Нечерноземной зоны водной эрозией охвачено более 75 % площади пахотных земель. Ветровая эрозия чаще развивается в южных, степных зонах, в засушливых областях, особенно в полупустынях и пустынях.

Меры борьбы с эрозией.

Защита почв от эрозии включает систему следующих мероприятий: организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические. В их составе имеются

профилактические мероприятия, а также непосредственно направленные на устранение эрозии там, где она получила развитие.

Организационно-хозяйственные мероприятия

Предусматривают составление плана (проекта) противоэрозионных мероприятий и разработку мер, обеспечивающих его выполнение. План составляют с учетом категорий земель в зависимости от рельефа, эродированности почв и необходимости в защите от эрозии.

В группу организационно-хозяйственных мероприятий входят: внутрихозяйственное землеустройство с учетом предполагаемых мер по борьбе с эрозией почв; разработка структуры посевных площадей и схем почвозащитных севооборотов; правильное размещение границ полей для удобства проведения противоэрозионных агротехнических мероприятий; правильная организация развития населенных пунктов, дорожной сети, скотопрогонов и т. д.

Агротехнические мероприятия

К основным агротехническим мероприятиям в районах, подверженных водной эрозии, относятся: обработка почвы и посев поперек склонов или по горизонталям; размещение культур сплошного сева и пропашных чередующимися полосами; регулирование стока дождевых и талых вод (щелевание и кротование, прерывистое бороздование, лункование, полосное зачернение снега); применение органических и минеральных удобрений (при этом создается мощный растительный покров, защищающий почву от эрозии) и др.

Для борьбы с ветровой эрозией применяют: безотвальную. Обработку почвы с оставлением на ее поверхности стерни и растительных остатков; гербициды для уничтожения сорняков и предотвращения излишнего распыления почвы обрабатывающими орудиями; перекрестный и узкорядный посев культур; снегозадержание с высевом высокостебельных растений через определенное расстояние (кулисы); почвозащитные севообороты и др.

Лесомелиоративные мероприятия

Они включают посадку леса, создание защитных лесных полос различного назначения:

- ветрозащитных, создаваемых по границам полей севооборотов;
- полезащитных, закладываемых поперек склонов для задержания поверхностного стока делювиальных вод;
- приовражных и прибалочных;
- лесных насаждений по откосам и днищам балок и оврагов;
- водозащитных лесных насаждений вокруг водоемов, озер, каналов;
- лесных насаждений общего природоохранного назначения на землях, непригодных для земледелия.

Гидротехнические мероприятия

Применяют для быстрого прекращения эрозии, когда другими приемами этого достичь не удастся: устройство быстотоков в вершинах оврагов, закрепление дна оврагов, террасирование склонов, поделка валов, канав и т. д.

В перечисленных четырех группах мероприятий по борьбе с эрозией приведены только основные приемы. С учетом зональных особенностей земледелия и природных условий проявления эрозии они должны быть уточнены и дополнены.

Содержание отчета.

1. Ответьте письменно на вопросы:

1. Что такое эрозия?
2. На какие типы подразделяют эрозию?
3. Как различают водную эрозию по интенсивности проявления?

4. В чём проявляется плоская и глубинная эрозии?
5. В чём проявляется повседневная ветровая эрозия?
6. В чём опасность катастрофической ветровой эрозии?
7. Какие мероприятия проводят для борьбы с эрозией?(названия)
2. *Заполните таблицу.*

Тип эрозии	Основные агротехнические мероприятия
1. Водная эрозия	1..... 2.....
2. Ветровая эрозия	1..... 2.....

3. *Сделайте вывод.*

Практическая работа №24

Тема: «Составить обработку почвы под с/х культуры»

Цель: изучить технологии обработки почвы под озимые и яровые культуры.

Оборудование: методическая и учебная литература.

Краткие теоретические сведения.

Система обработки почвы под яровые культуры Зяблевая обработка почвы

Обработку почвы в летне-осенний период под посев яровых культур следующего года называют зяблевой.

Зяблевая обработка почвы позволяет вести эффективную борьбу с сорняками и возбудителями болезней растений, заделывать в почву стерню, дернину, органические и минеральные удобрения, гербициды, регулировать водный режим в условиях как переувлажнения, так и недостатка влаги. Проведение серии обработок почвы в летне-осенний период уменьшает напряженность весенних работ и позволяет провести посев яровых культур в оптимальные сроки.

Система зяблевой обработки почвы обычно включает дискование или дисковое лущение (однодвукратное) стерни сразу после уборки предшествующей культуры (на глубину 6-12 см). Этот прием решает много задач: подрезает сорные растения, заделывает в почву и тем самым провоцирует на прорастание семена сорняков, измельчает корневища пырея и других корневищных сорняков, провоцируя их спящие почки на прорастание. После массового появления всходов сорняков проводят вспашку (под зерновые, подсолнечник - на 20-22 см, под кукурузу - на 25-27 см).

На черноземных почвах глубина зяблевой вспашки составляет 28 — 35, на сероземах и хорошо окультуренных серых лесных почвах — 26 — 28, на дерново-подзолистых — 20 — 22 см.

В системе зяблевой обработки почвы, как правило, проводят почвоуглубление для создания глубокого, хорошо окультуренного пахотного слоя. Одновременно вносят органические и минеральные удобрения, известковые или гипсовые материалы.

Разнообразие почвенно-климатических условий требует дифференцированного подхода к срокам, периодичности и характеру самой зяблевой обработки. Так, на суглинистых дерново-подзолистых

почвах требуется ежегодная глубокая обработка, на супесчаных, черноземных и каштановых почвах ее можно делать один раз в три-четыре года.

Зяблевая обработка может включать один или несколько приемов, выполняемых в

определенной последовательности.

Улучшенная зябь

Широко применяют систему основной подготовки почвы под подсолнечник по типу улучшенной зяби на тех полях, где присутствуют многолетние корнеотпрысковые и пожнивные сорняки. В районах, где после уборки зерновых колосовых до наступления холодов проходит 2-3 месяца, почву в течение июля — сентября обрабатывают на 6-8 и 8-10 см, чтобы сохранить влагу, спровоцировать всходы однолетних сорняков. Осенью (в сентябре — октябре), когда почва хорошо крошится и не образуются крупные глыбы, проводят вспашку на глубину 20-22 см.

В северных степных и прилегающих лесостепных районах эта система ограничивается двумя лущениями и вспашкой в сентябре.

В южных районах Степи, где июль — сентябрь сухие и жаркие, почву после дискования или дискового лущения (одно-двукратного на глубину 6-12 см) культивируют (тяжелыми культиваторами на глубину 12-14 см, по мере необходимости легкими культиваторами на глубину 6-8 см), а затем во второй половине сентября или первой половине октября пахут (под зерновые колосовые, подсолнечник, горох и др. - на 20-22 см, под кукурузу - на 25-27 см, под сахарную свеклу - на 32-36 см). При этом пахота отличается высоким качеством.

В районах, где нет опасности эрозии почвы, поле осенью боронуют (выравненная зябь). Там, где такая опасность имеется, а также на глинистых почвах, выравнивания поля не проводят (гребнистая зябь).

Предпосевная обработка почвы

Предпосевная обработка почвы, совокупность приёмов механического воздействия на почву (боронование, культивация, перепашка и др.), выполняемых в определённой последовательности перед посевом сельскохозяйственных культур. Задача П. о. п. — максимально сохранить влагу в почве, очистить поле от сорняков, разрыхлить почву, заделать удобрения, создать влажный слой на глубине заделки семян.

П. о. п. под яровые культуры начинается ранней весной с боронования зяби (покровного боронования), цель которого выровнять и разрыхлить поверхность почвы, чтобы предотвратить капиллярное испарение влаги. Оно проводится выборочно по мере наступления физической спелости почвы — сначала на лёгких по механическому составу почвах, на южных склонах и повышенных местах. На хорошо вспаханных осенью почвах лёгкого механического состава применяют лёгкие бороны и шлейфы, на глинистых заплывающих почвах — тяжёлые бороны. Для лучшего выравнивания и рыхления почвы боронование проводят поперёк вспашки или по диагонали, часто в несколько следов. Под рано высеваемые культуры (овёс, ячмень, пшеница и др.) после покровного боронования проводят культивацию зяби; одновременно почву выравнивают бороной или шлейфом. Под поздно высеваемые культуры (просо, кукуруза, гречиха и др.) вслед за покровным боронованием дополнительно проводят глубокую культивацию (на тяжёлых почвах на глубине 10—12 см, на средних — на глубине 8—10 см) с одновременным боронованием, что обеспечивает эффективное уничтожение многолетних сорняков. После этого участок культивируют на глубину заделки семян. В зоне избыточного и достаточного увлажнения почву весной иногда перепашивают.

Система обработки почвы под озимые культуры

К озимым культурам относятся сельскохозяйственные растения, нормально развивающиеся при осеннем посеве и дающие урожай на следующий год. Озимые культуры выращивают в районах с относительно мягкими зимами и устойчивым снежным покровом. В нашей стране наиболее распространенными озимыми культурами являются пшеница, рожь,

ячмень и рапс.

Одной из важных составляющих получения большого урожая озимых является качественная обработка почвы для посева данных культур.

Система обработки почвы под озимые культуры - пшеницу, рожь, ячмень - определяется тем, что они должны быть посеяны в оптимальные сроки летне-осеннего периода и высевают их, в основном, по лучшим предшественникам - по чистым и занятым парам, после многолетних трав и зерновых бобовых культур. Эти предшественники дают возможность накопить в почве значительные запасы влаги и элементов питания растений, очистить поле от сорняков и создать для озимых хорошее семенное ложе.

Высевают озимые культура с таким расчетом, чтобы до наступления морозов они успели хорошо развить корневую систему, раскуститься и накопить большое количество необходимых для перезимовки пластических веществ. Поэтому основными задачами обработки являются создание мелко-комковатого рыхлого посевного слоя с выровненной поверхностью и уплотненным семенным ложем, накопление достаточного количества влаги и доступных растениям питательных веществ, а также очищение полей от сорняков.

Существует несколько вариантов подготовки земли к засеву озимых культур.

Первый вариант - это засев на чистые пары. Чистые пары в севообороте позволяют накопить и сохранить к моменту посева достаточное для получения дружных всходов культуры количество влаги, очистить поле от сорняков. По времени основной обработки почвы чистые пары подразделяют на черные, если обработку их проводят осенью после уборки предшественника, и ранние, обработку которых проводят весной, в год посева озимых культур.

Система обработки чистого (черного) пара включает два периода: летне-осенний, в год уборки предшественника и весенне-летний - в год посева озимых.

В летне-осенний период основную обработку осуществляют сразу после уборки предшественника. На засоренных малолетними сорняками полях проводят лущение жнивья на 5-6 см. Повторно лущат в перекрестном направлении при массовом появлении всходов сорняков, падалицы. При засорении многолетними сорняками глубину лущения увеличивают до 12-14 см, используя лемешные луцильники. В засушливых условиях вместо дисковых луцильников используют культиваторы-плоскорезы КПШ-5, КПШ-9 или противоэрозионные типа КПЭ-3,8, которые позволяют оставлять растительные остатки на поверхности поля.

В весенне-летний период, во избежание больших потерь влаги при наступлении физической спелости почву боронуют зубowymi боровами в два следа поперек направления вспашки или по диагонали поля, чтобы поверхность поля стала ровнее. Для очищения полей от семян и вегетативных органов размножения сорняков проводят послойную обработку.

В зонах достаточного увлажнения при уходе за черным паром почву несколько раз обрабатывают дисковыми, лемешными луцильниками или паровыми культиваторами, каждый раз увеличивая глубину рыхления на 3 -4 см. в борьбе с сорняками дает сочетание послойного рыхления с поверхностной обработкой.

Все виды летних обработок черного пара сочетают с боронованием, а в условиях засушливой погоды - и с прикатыванием почвы. За 2- 3 нед. до посева озимых культур вносят органические удобрения и делают перепашку (двойку) пара плугами без предплужников или лемешными луцильниками на глубину 16-17 см, т. е. на меньшую глубину, чем у зяблевой вспашки. Одновременно проводят боронование или выравнивание почвы.

Система обработки раннего пара так же имеет свои особенности Ранний пар - это чистый пар, в котором основную обработку почвы проводят весной, в год парования. При

наличии сорняков на паровом поле осенью осуществляют мелкую плоскорезную обработку.

Не тронутая с осени после уборки предшественника стерня хорошо защищает почву от ветровой эрозии, способствует накоплению и сохранению влаги. Кроме того, при исключении двух-трех осенних механических обработок энергетические затраты на обработку снижаются на 25 -27 %. На стерневых фонах весной осуществляют боронование игольчатыми боронами. Вспашку раннего пара проводят рано весной при физической спелости почвы на глубину 20-22 см с помощью комбинированных пахотных агрегатов с одновременным боронованием и прикатыванием. В этих целях плуги оборудуют приспособлениями типа ПВР-2,3 (узко-клинчатые и кольчатые диски) для крошения глыб, выравнивания и уплотнения почвы.

На дерново-подзолистых почвах весеннюю обработку раннего пара начинают с лущения. Если поле сильно засорено корневищными сорняками, проводят перекрестное дискование. Вспашку плугами с предплужниками осуществляют при появлении побегов сорняков в виде шилец на глубину пахотного слоя. Если вспашку переносят на летний срок, то в течение весенне-летнего периода поле несколько раз лущат или дискуют в агрегате с боронами. Перед вспашкой вносят навоз, а для лучшего его перемешивания поле дискуют.

Обработки по уходу за ранним паром осуществляют по той же схеме, что и за черным. По мере появления сорняков поле культивируют с одновременным боронованием и прикатыванием. При образовании на поверхности почвенной корки ее разрушают боронованием.

Кулисный пар

Паровое поле, занятое кукурузой или подсолнечником, посеянными лентами-кулисами, в каждой ленте 1-5 рядов. Расстояние между лентами до 20 и большее. Основная обработка почвы К. п. производится с осени на глубину 18-20-22 см. На зиму поле оставляется в гребнях и весной при первой возможности выезда в поле боронуется. Перед самым посевом кукурузы поле проходят экстирпатором в 2-3 следа, а затем производится посев. Уход за кукурузой в К. п. ничем не отличается от обычного. Междурядья все время должны поддерживаться рыхлыми и чистыми от сорняков. Посев озимой культуры в К. п. производится в обычное время независимо от спелости кулисных растений. При уборке кукурузы и подсолнечника у первой убираются только початки, у второго-головки, стебли же оставляются для снегозадержания. В среднем кулисы увеличивают снеговой покров в полтора раза. Кулисы располагают поперек направления господствующих зимних ветров. Весной при первой возможности выхода в поле стебли д. б. убраны. Иногда К. п. используется для посева яровых, гл. обр. пшеницы. К. п. рекомендуется в р-нах с малым количеством осадков, где по сравнению с обычными парами дает повышение урожая до 15%.

Система обработки занятых паров

Пар занятый, **занятыми** называются пары, засеянные растениями, рано освобождающими поле для обработки почвы и создающими как предшественник благоприятные условия для последующих культур.

В зависимости от способов посева парозанимающей культуры и послепосевной обработки, занятые пары подразделяют на сплошные и пропашные. Особым видом занятого пара является сидеральный.

В качестве паро-занимающих культур сплошного посева используют преимущественно однолетние и многолетние травы и другие растения на зеленый корм, сено или силос. Из пропашных культур в занятых парах возделывают ранние сорта картофеля, кукурузу на зеленый корм или ранний силос и др. На зеленое удобрение в сидеральных парах высевают люпин однолетний и многолетний, донник и другие бобовые культуры, а также их смеси.

Обработку занятых паров можно разделить на два периода: период от уборки предшествующей культуры до посева парозанимающей культуры и период от уборки последней до посева озимых. Основную и предпосевную обработку почвы под парозанимающие культуры проводят так же, как и на других (непаровых) полях под одноименные растения. Весной в занятых парах все работы необходимо выполнять в первую очередь, чтобы раньше посеять и создать предпосылки для более ранней уборки парозанимающей культуры. Приемы обработки почвы после уборки парозанимающей культуры, количество и их последовательность зависят от продолжительности данного периода, от погодных условий, характера и степени засоренности поля.

После уборки культур сплошного сева при достаточной влажности почвы ее пашут плугом с предплужниками и с боронами в агрегате на полную глубину пахотного слоя, но без выворачивания подпахотного горизонта. В дальнейшем в зависимости от оставшегося до посева озимых времени проводят одну или две поверхностные обработки культиватором. На глыбистой пашне для первой культивации применяют дисковые орудия. Перед посевом поле обрабатывают лаповыми культиваторами на глубину заделки семян.

При недостаточной влажности почвы после уборки парозанимающей культуры поле сначала лушат, а через 7 - 10 дней пашут плугом с предплужниками. Если до посева остается мало времени, ограничиваются лущением, так как вспашка непосредственно перед посевом создает неблагоприятные условия для прорастания и развития озимых культур. Если после вспашки почва не успеет осесть до посева, ее необходимо прикатать тяжелыми катками.

Паровые поля, занятые пропашными культурами, отличаются от полей, занятых культурами сплошного сева, более рыхлым строением почвы, меньшей засоренностью; период от уборки пропашных культур до посева озимых короче, чем на парах, занятых культурами сплошного сева. Это позволяет сократить число обработок после пропашных культур и снизить их энергоемкость. После уборки картофеля можно ограничиться лущением или культивацией одновременно с боронованием. На полях после кукурузы, подсолнечника и других пропашных культур, где

имеются растительные остатки, проводят неглубокую вспашку одновременно с боронованием и прикатыванием.

Сидеральные пары вводят только в зоне достаточного увлажнения. Время летней обработки сидеральных паров определяют по готовности культуры для заделки на зеленое удобрение. Люпин запахивают при образовании сизых бобиков, которые у однолетних растений появляются в середине июля, а у многолетних - в середине июня. Донник белый высевают под покров предшественника и запахивают на следующий год в фазу цветения. Для лучшей заделки растительной массы перед уборкой впереди плуга пускают косилку или каток.

Через 2 - 3 недели после заделки поле необходимо продисковать; неразложившиеся стебли запаханных растений разрезают дисками, что способствует их разложению. Поля, занятые многолетним люпином, за 3 - 4 недели до посева озимых перепашивают. Перед севом озимых проводят предпосевную культивацию на глубину заделки семян. Не успевшую осесть почву прикатывают тяжелыми катками.

Система обработки после непаровых предшественников

Высокий уровень интенсификации земледелия и более широкое применение эффективных средств защиты растений создают возможность расширения посевов озимых культур по непаровым предшественникам.

В степной зоне озимые можно высевать после раноубираемых озимых и яровых зерновых

культур, кукурузы на зерно, подсолнечника.

В Нечерноземной зоне предшественниками озимых могут быть многолетние травы второго года пользования, гречиха, лен-долгунец, горох и др. Поздние сроки уборки, уплотнение и иссушение почвы требуют более качественной ее обработки за короткий промежуток времени. Поэтому обработку почвы после непаровых предшественников необходимо строго дифференцировать с учетом увлажнения почвы, предшественника, засоренности поля и продолжительности послеуборочного периода.

При продолжительном послеуборочном периоде почву дополнительно обрабатывают игольчатой бороной или культивируют в агрегате с игольчатыми боронами, что улучшает качество крошения почвы.

Перед посевом озимых проводят предпосевную культивацию на глубину заделки семян. В районах, подверженных ветровой эрозии, после колосовых культур обработку почвы проводят с оставлением стерни на поверхности поля. В этих целях используют культиваторы-плоскорезы КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11. Глубина обработки составляет 10--12 см. Лучшее качество обработки почвы обеспечивают комбинированные агрегаты типа АКП-2,5, АКП-5, включающие плоскорез, дисковые орудия, игольчатые бороны и кольчато-шпоровые катки. Применение таких агрегатов способствует защите почвы от эрозии, уменьшает число проходов машин по полю и уплотнение почвы.

Система обработки почвы после пропавших предшественников и многолетних трав.

Многолетние травы, особенно бобовые, - хороший предшественник для озимой пшеницы. Однако физическое состояние почвы после их уборки создает трудности в качественной подготовке почвы.

Корневая система большинства многолетних бобовых трав проникает глубоко в почву - до 3-7 м, а многолетние злаковые травы развивают мочковатую корневую систему. Особенность корневой системы многолетних бобовых трав надо учитывать при подготовке почвы под озимую пшеницу, особенно в засушливый период. Выбор способа, приемов и глубины обработки почвы на наших полях определяется составом компонентов травосмеси, фактами скашивания трав, гранулометрическим составом и степенью увлажненности почвы, а также продолжительностью послеуборочного периода до наступления посева. Основную обработку целесообразно проводить после первого укоса многолетних трав, а клевера - можно и после второго укоса. Запаздывание с обработкой даже при тщательном ее выполнении приводит к снижению урожая зерна.

Традиционная технология обработки пласта многолетних трав включает раннюю вспашку с предварительным дискованием или без него с последующим дополнительным поверхностным рыхлением по типу полупара.

При высеве озимой пшеницы по многолетним травам урожайность часто снижается из-за неравномерности и изреженности всходов. Происходит это из-за некачественной заделки дернины в почву, куски которой находятся на поверхности поля и мешают нормальной работе сошников сеялок.

Пласт многолетних трав при наличии плугов с культурными отвалами лучше запахивать с приспособлением ПВР-2,3; 3,5 без предварительного измельчения дернины. Таким способом лучше запахивать и клеверище двухлетнего использования. Если поле использовалось несколько лет под злаковыми травами для качественной заделки пласта, иногда необходимо измельчение дернины тяжелой дисковой бороной, а на каменистых почвах и в засушливый период - чизельными культиваторами. Для правильной разделки дернины эти агрегаты должны быть настроены на небольшую глубину - 8-12 см. На чизельный культиватор

необходимо поставить долотообразные лапы шириной 10 мм. Работу проводить (в два следа) под небольшим углом по отношению один к одному в направлении вспашки со скоростью движения агрегатов 8-12 км/ч. Лучше, когда запашку дернины проводят плугами с полувинтовыми отвалами, оснащенными углосниками в агрегате с приставкой. Чтобы не допустить вычёсывания дернины на поверхность, вместо культиваторов лучше использовать бороны или комбинированный почвообрабатывающий агрегат.

Содержание отчета.

1. Используя теоретический материал, заполните таблицу.

Название систем обработки почвы	Технологическая схема	
	Приемы обработки почвы	Глубина (см)
Система обработки почвы под яровые культуры		
1. Зябь обычная (после поздно убираемых культур)		
2. Зябь улучшенная		
3. Полупаровая зябь (в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения) после рано убираемых культур		
4. Предпосевная подготовка почвы		
Система обработки почвы под озимые культуры		
1. Система обработки чистых паров		
2. Система обработки занятых паров		
3. Система обработки почвы после непаровых предшественников		
4. Система обработки почвы после пропавших предшественников и многолетних трав.		

Практическая работа № 25

Тема: «Изучить технологию возделывания зерновых культур».

Цель: изучить технологию возделывания зерновых культур на примере озимой пшеницы.

Оборудование: учебная и методическая литература.

Краткие теоретические сведения.

1. Обработка почвы
2. Удобрение
3. Подготовка семян к посеву
4. Посев
5. Уход за посевом
6. Сбор урожая

Технология возделывания озимой пшеницы включает в себя следующие стадии:

1. Технология обработки почвы.

Обработка почвы перед посевом озимой пшеницы

н а ч и с т о м

пару предполагает следующие этапы:

1. Лушение стерни;
2. Вспашка почвы осенью или весной;
3. Летняя культивация - 4-5 раз



Задача состоит в обеспечении прорастания сорняков, уничтожении их побегов и сохранении влаги в почве.

Для этого в весенний период производят боронование (лучше лаповая борона) и выравнивание поля, по мере произрастания сорной травы послойно культивируют:

- 1- раз - на 9 см;
- 2- раз - на 7 см;
- 3- раз - на 5 см; далее - на 4 см.

В случае очень засушливой погоды данные мероприятия заменяют подрезкой сорных побегов на 35 см.

В случае тотального поражения поля сорняками допускается очаговое применение гербицидов.

В случае занятого пара должна быть следующая обработка:

1. Вспашка плугом, бороной, катком до 20 см либо поверхностное рыхление на 6 см почвообрабатывающими агрегатами;
2. Культивации сорняков.
2. Удобрение почвы перед посевом.

Главный фактор урожайности озимой пшеницы -это правильное внесение в почву эффективных удобрений.

Нормы расхода на 1 центнер зерна следующие:

Азот - 4 кг;

Фосфор - 1,3 кг;

Калий - 2,3 кг.

Средние расчетные дозы удобрений на 50 центнеров пшеницы с 1 гектара следующие:

Азот - 120-150;

Фосфор - 120-140;

Калий - 80-100.

Удобрения	Чистый пар	Занятый пар	После злаков
Азотистые (аммиачная селитра, мочевины)	60-90	100-120	150-180
Фосфорные	70-80	90-100	100-120
Калийные	40-60	60-80	70-90
Полуперепревший навоз	30-45 тонн		

Вносят фосфорно-калийные удобрения, а также полуперепревший навоз перед вспахиванием поля под озимые либо под основную обработку чистых или занятых паров.

С азотистыми удобрениями всё сложнее.

Внесения азотистых удобрений: .Осенью - 30-60 кг на 1 гектар под предпосевную обработку поля;

2.Весной:

- После схождения снега 45 кг на гектар;
- На стадии трубкования пшеницы - доза №30 20-30%- ного раствора мочевины методом наземного опрыскивания по техноколее или распыскиванием с воздуха сельхозавиацией (при высокой влажности можно заменить аммиачной селитрой 60 кг на 1 га и вносить поверхностно); На стадии колошения - 30 кг/га мочевины (пропорция: кг мочевины идет на 150 л воды);



1. Подготовка семян к посеву.

Для посева используются семена крупных фракций с высокими сортовыми и посевными качествами ГОСТ-Ю467-76.

Лучший посевной материал - это дозревшие прошлогодние зерна пшеницы с 92% всхожести и энергией произрастания.

Чтобы обеспечить эффективное дозревание зерен можно использовать 2 метода обогрева:

1. Солнечный (в течение недели просушивать на солнце, слой зерна - 5 см);
2. Тепловой (с использованием зерносушилки - 15-20 ч. при $t = 20-25$ градусов).

Стадии предпосевной подготовки зерен:

1. Сортировка;
2. Обогрев;
3. Инкрустация в составе:
 - Воды 10-15 л на тонну зерна;
 - Протравителя (защита от гнили, плесени, головни и др.);
 - Пленкообразователя;
 - Микроэлементов;
 - Стимуляторов роста;
 - Препарата тур (5 литров на тонну; углубление в почве узла кущения, обеспечивает зимостойкие характеристики и урожайность);



4. Технология посевных работ.

Лучший период для посева - это конец лета с температурой $+15^{\circ}\text{C}$ - 20 августа - 5 сентября.

Всходы тогда будут при температуре $+5^{\circ}\text{C}$, далее 45 дней вегетации на чистых парах или 55 дней на занятых парах и с предшественниками.

Сумма температур $+5$ град. должна быть ок. 550 град.

Методики посева:

1. Узкорядная;
 2. Перекрестная (очень редко применяют);
 3. Обычная рядовая.
5. При посеве на равнине направление сева должно быть северо-южное. При посеве на склоне - поперечное склону.

Средняя норма сева: 3-5 млн. шт. зерен на 1 гектар.

Глубина сева - 4 см (при низкой влажности - до 7 см).

6. Технология ухода за посевами Этапы ухода за посевом:

7. Послепосевное прикатывание (нельзя делать в период дождей и на глинистой почве);
 1. Ранневесеннее боронование (для рыхления и уничтожения сорной травы);
 2. Защита посевов.

В случае перерастания озимых, их следует обработать туром 1 кг/га в фазе 3-4 листочка, что замедлит рост побегов и улучшит зимостойкие характеристики.

8. Технология ухода за посевами Этапы ухода за посевом:

3. Послепосевное прикатывание (нельзя делать в период дождей и на глинистой почве);
4. Ранневесеннее боронование (для рыхления и уничтожения сорной травы);
5. Защита посевов.

В случае перерастания озимых, их следует обработать туром 1 кг/га при фазности 3-4 листочков, что замедлит рост побегов и улучшит зимостойкие характеристики.

Следует обеспечивать снежный покров на уровне 20-25 см. Сделать это можно, используя растительные ограждения. Весеннее боронование производят в полдень на низкой скорости (3 км/ч), исключая резкие повороты и двойной проход по одной колее.

На стадии трубкования побеги следует опрыскать туром 3 кг на 100 л воды /га. При влажной погоде следует повторить операцию, но в меньшей дозе. Допускается одновременная подкормка мочевиной.

Если используются гербициды для устранения сорняков, то лучше использовать следующие препараты:

- Аминная соль 0,6-0,8 кг/га
- Диален 2,5 кг/га
- Базагран 3 кг/га
- Лонтрел 0,3 кг/га

Для профилактики возможного поражения мучнистой росой при кущении (а иногда при трубковании и колошении от ржавчины и т. п.) растения обрабатываются фунгицидами (фундазолом, байлетоном, тилтом, фальконом или др.).

При цветении и наливе колосьев используют БИ-58, децис, сумицидин и другие средства борьбы с вредителями, которые наносят методом опрыскивания по техноколее, создаваемой при посеве посредством заглушки 6,7,18,19 сошников срединной сеялки трехсеялочных агрегатов или методом натаптывания в весенний период (расстояния между колеями - 11-21 м)

9. Сбор урожая

Способы сбора урожая озимой пшеницы:

1. Прямое комбайнирование (сплошной сбор в течение 10 дней);
2. Раздельный способ.

Раздельный способ сбора урожая предполагает следующие мероприятия:

Для покоса колосьев в валки используют жатки ЖВС-6, ЖВН-6 и др.

Это осуществляют в течение недели (период восковой спелости) при влажности зерен на уровне 20-35 %.

Далее через 3-4 дня после усушки до 14-18%-й влажности валки собирают комбайнами и производят обмолотку.

На токах зерно проходит очистку (ЗАВ-20, ЗАВ-40) и сушку.

На токах распределяют собранное зерно по товарным партиям:

Высший сорт (сильная); 1 класс (сильная); 2 класс (сильная); 3 класс (ценная); 4 класс (слабая); 5 класс (слабая).

Хранение пшеницы должно быть отдельно по товарным партиям при 14%-й влажности.

Способы уборки в зависимости от состояния посевов и погодных условий

Состояние посева	Способ уборки
Невыравненные посевы, наличие подгона, сорняков, частичное полегание посевов в середине восковой спелости, при влажности зерна 30-40%.	Раздельная уборка (двухфазный способ). Проводится при ясной погоде, высота среза 15-25см
Равномерное созревание, посевы чистые от сорняков, без подгона, а так же низкорослые и изреженные, при влажности зерна в пределах 16-17%.	Прямое комбайнирование (однофазный способ), при потере зерна не более 2,5%

Содержание отчета.

Задание. Используя теоретический материал, заполните таблицу.

№	Стадии технологии возделывания культуры	Краткая характеристика
1	Обработка почвы.	
2	Удобрение.	
3	Подготовка семян к посеву.	
4	Посев.	
5	Уход за посевом.	
6	Сбор урожая	

Сделайте вывод.



Практическая работа № 26

Тема: «Определить недостаток элементов минерального питания растений по внешним признакам».

Цель: Познакомиться с признаками голодания по отдельным элементам минерального питания у культивируемых и дикорастущих растений.

Материалы и оборудование: гербарные листы больных растений, цветные карандаши, атласы и книги с иллюстрациями признаков голодания растений.

Растения: больные листья и побеги комнатных растений в зимний период; растения сада, огорода, поля, леса, пустырей и т.д. в период вегетации.

Распознавание признаков голодания растений, вызываемых недостатком тех или иных элементов минерального питания, крайне важно для устранения признаков заболевания путем своевременной подкормки. Внимательное изучение признаков голодания у растений парка, леса, окрестных полей поможет сделать вывод о дефиците тех или иных элементов в данном районе и дать рекомендации о состоянии почв и внесении недостающих удобрений под культурные растения.

Ход работы:

Заранее собирают больные листья и поврежденные побеги различных растений. При помощи преподавателя и с использованием имеющихся атласов, книг, пособий и табл. 1 ставят диагноз заболевания растений. Данные вносят в таблицу (табл. 2).

Таблица 1 Признаки голодания растений при недостатке элементов питания

элемент питания	Признаки голодания
Азот (N)	1)замедляется рост стеблей, ветвей, корней
	2)меняется окраска листьев: сначала они бледно-зеленые, затем желтеют. Изменение окраски начинается с нижних листьев, постепенно заболевание распространяется на листья следующего яруса, а состояние нижних листьев ухудшается: ткани буреют и засыхают
	3)одревеснение стеблей
	4)острый угол расположения листа к стеблю
	5)уменьшение цветков и их быстрое опадение
	6)уменьшенное плодоношение (плоды мелкие, ненормально окрашенные)
	7)весь цикл вегетации ускорен
Калий (K)	1)межжилковые участки листа желтеют, буреют и отмирают
	2)листья закручиваются книзу, начиная с краев
	3)растущие части бледные, при продолжительном дефиците могут быть даже белыми
	4)в пластинке листа в межжилковой зоне от периферийной части к центральной жилке могут развиваться бурые пятна, в то время как края листьев сохраняют интенсивную темно-

зеленую окраску

Фосфор (P)	1) мелкие листья, мелкие неполноценные соцветия, опадают цветки, карликовость
	2) окраска листьев — голубовато-темно-зеленая, с фиолетовыми, красноватыми, бурыми пятнами в первую очередь проявляется на нижних листьях; часто на стеблях, ветвях появляется красновато-фиолетовая окраска
	3) между жилками обнаруживаются мелкие пятна некроза, они постепенно увеличиваются, сливаются, и лист засыхает
	4) замедляется весь цикл развития растений, ослабевают рост корней и надземных органов.
	5) края у листьев загибаются кверху
Сера (S)	1) рост и развитие растений замедляется
	2) листья мелкие, стебли удлинённые
	3) листья и черешки твердеют
	4) окраска листьев изменяется (хлороз — пожелтение, иногда появляется красновато-оранжевый оттенок), но они не отмирают
Магний (Mg)	1) посветление листьев, изменение окраски из зеленой в желтую, красную, фиолетовую
	2) (жилки остаются зелеными), затем поникают и отмирают
Кальций (Ca)	1) верхние молодые листочки сильно осветляются тогда, как нижние остаются зелеными
	2) верхушки стеблей вместе с соцветиями поникают, отмирают точки роста
	3) заболевшие ткани при остром развитии болезни ослизняются, слипаются концами
Железо (Fe)	равномерный хлороз между жилками листа, бледно-зеленая и желтая окраска листьев без отмирания ткани

Бор (В)	1)отмирают точки роста стеблей и корней
	2)отсутствие цветения, опадение завязей
	3)уродливые, не характерные для данного вида растений формы
Медь (Cu)	1)листья на концах растений белеют и скручиваются
	2)потеря тургора, увядание

Таблица 2. Установление диагноза заболевания по признакам голодания растений

Вид растения и место обитания	Орган (побег, лист: верхн., нижн.)	Описание признаков голодания	Рисунок	Диагноз	Способы устранения заболевания
-------------------------------	------------------------------------	------------------------------	---------	---------	--------------------------------

Задание: заполнить таблицу (табл. 2); сделать рисунки; отметить расположение больных листьев на побеге (верхние, нижние); сделать выводы о типичных видах голодания у растений огорода, сада, леса, поля данного района.

Практическая работа №27

Тема: «Определить минеральные удобрения по образцам.

Цель: Научиться визуально распознавать минеральные удобрения.

Краткие теоретические сведения

Удобрение	сод. пит. элем	физич. состояние	цвет	растворимость	гигроскопичность	слеживаемость
Нитрат аммония, селитра	34-35%	мелкокристал. порошок гранул	бел.	в воде оч. сил то же	оч. сильная сильная	сильная слабая
Мочевина	46%	мелкокрист. порош гранул	бел.	сильная сильн	слабая сил.	слабая -
Хлор.	26%	кристаллический	бел.	умерен	слабая	слабая

аммоний

Суперфосфат	14-19,5%	порошок гранул	сер. запах	растворим	-	-
Преципитат	38-40%	порошок	бел. св.серый	В лимоннокислом аммонии	-	-
Фосф. мука	19-30%	порош.	серый, корич	хорошо в кислотах	-	-
Хлор. калий	52-60%	мелкокристал. порош	бел. розовый	растворим	слабая	сильная
Сернокисл. калий	45-50%	мелкокристаллич. порошок	бел. с желт отте	растворим	-	-
Угл. калий, поташ	55-56%	порошок	белый	растворим	высокая	сильная

Под все культуры на нейтральных или известкованных почвах вносят аммиачную селитру, мочевины, суперфосфат, сульфат калия. Хлористый аммоний, хлористый калий содержат хлор, поэтому их нежелательно вносить под следующие культуры: картофель, табак, гречиха, виноград, citrusовые, лен. Гранулированная мочевина содержит до 3% биурета, токсичного для растений, поэтому его вносят заблаговременно под чувствительные культуры. При поверхностном внесении мочевины часть азота теряется. Преципитат, фосфоритную муку, поташ лучше вносить под все культуры на кислых и очень кислых почвах. Преципитат и фосфоритная мука в воде не растворимы, зато постепенно растворяются кислотами подзолистой почвы. Чем кислее почва, тем эффективнее эти удобрения.

Практическая работа №28

Тема: «Рассчитать нормы внесения минеральных удобрений»

Цель: Научиться рассчитывать нормы внесения минеральных и органических удобрений.

Краткие теоретические сведения.

Определение оптимальных норм внесения удобрений при получении запрограммированных урожаев занимает одно из центральных мест. В его основе — балансовые методы расчета по каждому элементу питания. Одним из наиболее доступных является метод расчета норм внесения удобрений по выносу НРК урожаем с учетом коэффициентов использования растениями питательных веществ из почвы и удобрений. По этому методу нормы удобрений на программируемый урожай рассчитывают по формуле

$$D_v = 100 \frac{P_v B - C_n K_n - H_0 C_0 K_0}{...}$$

$C_y K_y$

где D_y — норма внесения минеральных удобрений в туках, ц/га;

P_y — программируемая урожайность, т/га;

B — вынос элементов минерального питания, кг/т основной продукции;

C_n — содержание доступных N, P_2O_5 и K_2O , кг/га;

K_n — коэффициенты использования соответствующих элементов минерального питания из почвы, %;

N_0 — количество внесенных органических удобрений, т/га;

C_0 — содержание N, P_2O_5 и K_2O в органических удобрениях, кг/т;

K_0 — коэффициенты использования соответствующих минеральных элементов из органических удобрений, %;

C_y — содержание N, P_2O_5 и K_2O в минеральных удобрениях, %;

K_y — коэффициенты использования соответствующих элементов минерального питания из вносимых минеральных удобрений.

Необходимые для расчетов значения выноса элементов минерального питания и коэффициентов их использования можно найти в справочниках и учебных пособиях по программированию урожаев. Некоторые из этих цифровых данных приведены в табл. 1 и 2. При этом следует иметь в виду, что коэффициенты использования элементов питания из минеральных удобрений могут варьировать в зависимости от влажности и кислотности почвы, способа внесения удобрений.

Таблица.1. Вынос КРК с 1 т основной и с соответствующим количеством побочной продукции (в кг действующего вещества)

Культура	Элемент питания		
	N	P_2O_5	K_2O
Озимая пшеница	32,5	11,5	20
Ячмень	25	10,9	17,5
Овес	29,5	13,1	28,5
Картофель	6,2	3	14,5
Кормовая свекла	4	1,3	4,6
Кукуруза на силос	4,5	1	3,7

Таблица.2. Коэффициенты использования NPK из почвы, минеральных удобрений и навоза на дерново-подзолистых почвах

Культура	Питат. вещество	Коэффициент использования, %		
		из почвы	из мин удобрений	из навоза
Озимая пшеница	N	18,5	44-85	20-30
	P ₂ O ₅	5,4	13-35	30-50
	K ₂ O	11,6	30-75	50-70
Ячмень	N	25,2	60-65	20-25
	P ₂ O ₅	5,2	20-22	24-40
	K ₂ O	12,6	60-70	50-55
Овес	N	27,4	80	20-25
	P ₂ O ₅	5	27	25-40
	K ₂ O	12,6	74	50-60
Картофель	N	22,8	40-95	25-30
	P ₂ O ₅	5,2	15-25	35-40
	K ₂ O	21,8	50-85	50-70
Кормовая свекла	N	29,5	50-60	30-40
	P ₂ O ₅	5	20-25	45-50
		22,1	50-60	60-70
Кукуруза на силос	N	11,1	60	30-35
	P ₂ O ₅	4	20	40-45

Задание: Рассчитать норму минерального или органического удобрения, вносимого под определенную культуру.

Практическая работа № 29.

Тема: « Изучить методы химической мелиорации почвы».

Цель: Рассчитать норму извести, необходимой для внесения в конкретную почву.

Краткие теоретические сведения.

Химическая мелиорация почв — это замена избытка нежелательных катионов в почвенном поглощающем комплексе (водорода, алюминия, железа, марганца в кислых почвах, натрия в щелочных почвах) на кальций. Избыточную кислотность почв устраняют известкованием, щелочность — гипсованием. Для большинства возделываемых культур и почвенных микроорганизмов оптимальна слабокислая или нейтральная реакция почвы (рН 6,0 — 7,5).

Наиболее чувствительны к кислотности почв люцерна, сахарная, столовая и кормовая свекла, белокочанная капуста, соя. Повышенную кислотность плохо переносят огурец, кукуруза, подсолнечник, клевер, озимая и яровая пшеница, ячмень, горох. Устойчивы к повышенной кислотности гречиха, рожь, томат, морковь, а также лен, малина, земляника, крыжовник. Максимально устойчивы к кислой среде люпин, щавель и сераделла.

Ориентировочно необходимость известкования определяют по белесому оттенку подзолистого горизонта сильнокислых почв, разреженным посевам люцерны и других чувствительных культур при хорошей агротехнике, обилии на полях лютика ползучего, хвоща полевого, щавеляконского, белоуса. По экономическим причинам выгоднее известковать сначала средне- и слабокислые, как правило, более плодородные почвы. Дозу известковых удобрений (D_{CaCO_3}) рассчитывают по результатам определения гидролитической кислотности (H_T):

$$D_{CaCO_3} = 1,5H_T (т/га).$$

Если содержание действующего вещества в известковых удобрениях указано не в виде $CaCO_3$, а в форме $MgCO_3$, CaO и $Ca(OH)_2$, то полученную величину (с учетом эквивалентной массы этих соединений) умножают на коэффициент 0,84; 0,56 и 0,74 соответственно. Вводят также поправку на содержание действующего вещества (Д. В.) в конкретном удобрении:

$$D_{\phi} = (D_{д.в.} / \%_{д.в.}) * 100\%,$$

где D_{ϕ} — фактическая доза конкретного известкового удобрения.

Известь вносят под основную обработку почвы осенью или под перепашку зяби весной. Перед закладкой садов известь вносят в посадочные ямы: для древесных культур — 2 — 3 кг, для ягодников — 0,1 — 0,3 кг.

Гипсование — химическая мелиорация с помощью ($CaSO_4 * 2H_2O$) солонцовых почв, содержащих высокую долю натрия и имеющих щелочную реакцию.

Солонцы отличаются неблагоприятным водно-воздушным режимом: при набухании становятся вязкими, практически водонепроницаемыми, при подсыхании превращаются в твердую массу.

Щелочная реакция неблагоприятна для большинства сельскохозяйственных культур и почвенных микроорганизмов: она снижает растворимость и доступность фосфора, железа, марганца, бора.

Дозы гипса (D) определяют по эквивалентным количествам натрия в почвенном поглощающем комплексе, которые должны быть заменены на кальций:

$$D = 0,086 (\text{Na} - \text{КТ}) \text{ Hd (т/га)},$$

где 0,086 — 1 ммоль $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, г;

Na — общее количество обменного натрия, ммоль/100 г почвы;

K — допустимое содержание натрия в долях емкости катионного обмена (0,05 — 0,1);

T — емкость катионного обмена;

H — мощность мелиорируемого слоя, см;

d — его плотность, г/см³.

Ориентировочные дозы гипса составляют: на корковых содовых солонцах 8—10 т/га, на средне- и глубокостолбчатых солонцах 3 — 4 т/га, в зонах каштановых и бурых почв на солонцеватых почвах 1 — 3 т/га. При орошении дозы гипса снижают на 25 — 30%. Вместе с тем при орошении возникает опасность вторичного засоления солонцевых почв, поэтому необходимо принять меры для его предотвращения.

Задание: Рассчитать норму извести для конкретного земельного участка.

Практическая работа № 30

Тема: «Почвенные карты и картограммы»

Цель занятия: ознакомиться с техникой составления почвенных карт и материалами почвенных обследований.

Почвенные карты и другие материалы почвенных обследований являются первичными документами для учета почвенных ресурсов землепользователей, внутрихозяйственного землеустройства территории, разработки дифференцированной агротехники, а также для Государственного учета и оценки земель и составления сводных почвенных карт районов, областей и т.п.

Материалы почвенных обследований включают крупномасштабные почвенные карты и сопровождающие их картограммы.

Почвенная карта представляет собой изображение почвенного покрова территории. Она дает наглядное представление о качестве и расположении почв. Уменьшение, в котором показаны на карте площади распространения различных почв, называется масштабом.

Для территории сельскохозяйственных коллективов, арендных и фермерских хозяйств составляют крупномасштабные карты (масштаб 1:50 000 - 1:10 000). Для административных районов составляют среднемасштабные (масштаб 1:300 000 - 1:100 000), а для областей, республик и всей страны - мелкомасштабные (масштаб мельче 1:300 000).

Для территории фермерских хозяйств, опытных станций составляют детальные карты (масштаб 1:5 000 - 1:2 000).

Картограмма - схематическая сельскохозяйственная карта. Агрономические картограммы в зависимости от содержания могут рассматриваться как расшифровывающие или как рекомендуемые.

Расшифровывающие картограммы отображают отдельные важнейшие свойства почвенного покрова. К их числу относят картограммы мощности гумусового горизонта, гумусированности почв, гранулометрического состава, солонцеватости, эродированности земель и др.

Рекомендующие картограммы содержат прямые рекомендации по использованию почв. К их числу относят: картограммы агропроизводственной группировки типов земель, картограмма кислотности почв и нуждаемости их в известковании и др. Картограммы существенно дополняют и детализируют почвенные карты, делая материалы почвенных исследований более наглядными для практического использования.

Почвенные карты и агрономические картограммы дополняют пояснительными почвенными очерками, содержащими подробную агрономическую характеристику почв и рекомендации по их наиболее рациональному использованию.

Крупномасштабные почвенные обследования для составления почвенных карт делят на три рабочих периода: подготовительный, полевой и камеральный.

Подготовительный период

В этот период устанавливают общие задачи и объекты исследования, объемы и планы работ, масштаб съемки.

В начале необходимо подобрать картографическую основу, на которой будет составляться почвенная карта. Такой основой могут служить материалы аэрофотосъемки, листы топографической карты, а также откорректированный контурный план землепользования. Наиболее совершенным видом картографической основы являются материалы аэрофотосъемки с наложением на них материалов топографических обследований и землеустроительных планов хозяйства. Таким образом аэрофотоснимки становятся более «читаемы», т.к. прошли дешифрирование, имеют рельефное изображение местности с нанесением ситуации полей, дорог, населенных пунктов, угодий и т.п.

Морфология рельефа, включающая формы, элементы, абсолютные и относительные высоты, протяжение, крутизну и форму склонов облегчает проведение почвенной съемки.

Составление почвенной карты на контурном плане землеустройства допускается в исключительных случаях.

После изучения ранее проводимых обследований и картографической основы необходимо составить план рабочих маршрутов для почвенной съемки. При крупномасштабной почвенной съемке применяют комбинированное расположение почвенных маршрутов, когда часть территории исследуют по способу параллельных пересечений, а другую - по способу петель.

Полевой период

В полевой период проводят полевое изучение почв и факторов почвообразования, отбирают образцы для анализа, картографируют почвенный покров и определяют физические свойства почв. Для изучения почв в природных условиях в наиболее типичных местах закладывают почвенные разрезы. Среди них различают: основные разрезы, поверочные (полуямы) и прикопки (см. разд. 1).

Принято, что при средней сложности рельефа местности при масштабе съемки 1:10 000 закладывают один почвенный разрез на 10 га. Соотношение между основными разрезами, полуразрезами и прикопками принято как 1:4:5.

После определения места закладки разреза делают его привязку по местности, используя два противоположных направления и постоянные ориентиры (перекрестки полевых дорог, строения, многолетние насаждения и др.).

Выкапывают разрезы по специальным правилам и технике.

Дальнейшая цель исследования - установление названия почвы, отражающего генетические и агропроизводственные особенности. Описание почвенного профиля и характеристику факторов почвообразования ведут в полевом журнале или на специальных бланках. После описания профиля почвы дают по возможности полное название почвы (тип, подтип, род, вид, разновидность).

Из выделенных генетических горизонтов берут образцы для выполнения лабораторных анализов. Их отбирают из всех основных и некоторых поперечных разрезов.

В полевой период устанавливают в природе границы распространения почв, а затем переносят почвенные контуры на карту. При составлении полевой почвенной карты по топографической основе границы контуров почв устанавливают непосредственно в поле. При этом нужно руководствоваться также изображением рельефа, растительности, гидрографической сети и других элементов ситуации.

Наиболее удобно наносить границы почв на топографическую основу, пользуясь горизонталями местности.

Камеральный период

Камеральная обработка материалов обследования начинается в полевых условиях, когда предварительно оформляют почвенную карту, составляют ведомости морфологического описания почв, заполняют дневник полевых исследований и высушивают почвенные образцы.

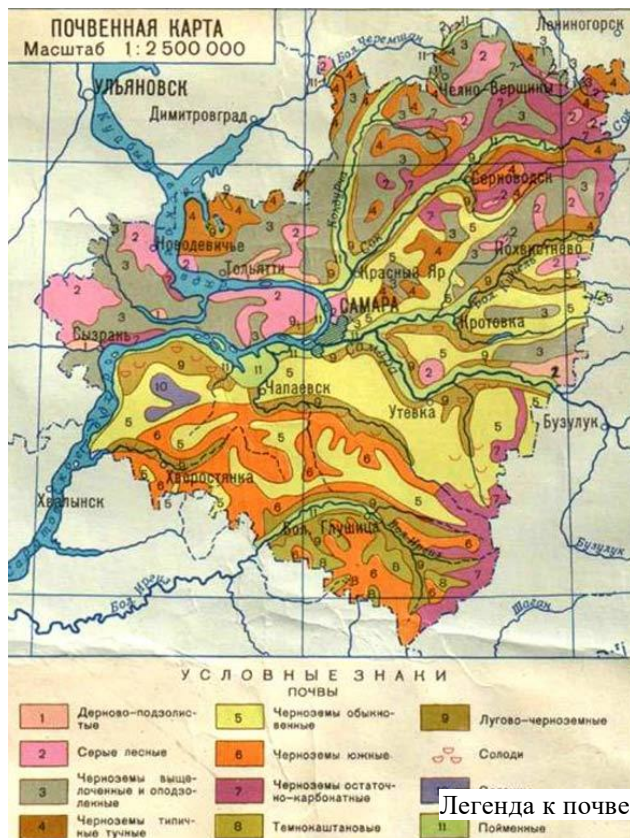
В камеральный период выполняют лабораторные анализы, оформительские работы и пишут почвенный очерк (пояснительное описание почв).

Лабораторные анализы необходимы для уточнения классификационных характеристик почв и их производственной характеристики.

Оформительские работы включают составление окончательного оригинала почвенной карты.

Окончательная почвенная карта должна содержать ситуацию картографической основы, почвенные контуры со значками и индексами внутри них, которые отражают разнообразие почвенного покрова, гранулометрический состав почв, почвообразующие породы, а также зарамочное оформление. Фрагмент почвенной карты представлен на рис.

Рис. Фрагмент почвенной карты



Зарамочное оформление карты включает наименование карты, хозяйства, района, области, масштаб, а также экспликацию

(легенду). Фрагмент легенды см. в табл. 25.

Индексы почв	Название почв	Гранулометрический состав	Почвообразующая порода	Площадь	
				га	%
Л ₂ гл	Серая лесная	Легкоглинистый	Лессовидные отложения	110	1,1
Л ₃ гл	Темно-серая лесная	Легкоглинистый	Лессовидные отложения	1705	16,;
Л ₃ гл	Темно-серая лесная слабо-смытая	Легкоглинистый	Лессовидные отложения	1084	10,7
Ч ₂ ^{оп} тл	Чернозем оподзоленный маломощный слабогумусированный слабосмытый	Тяжелосуглинистый	Лессовидные отложения	367	3,6
Ч ₃ ^в тл	Чернозем выщелоченный среднемощный малогумусный	Тяжелосуглинистый	Лессовидные отложения	218	2,1
Ч ₃ ^т тл	Чернозем типичный маломощный малогумусный слабосмытый	Тяжелосуглинистый	Лессовидные отложения	522	5,1
Ч ₃ ^{тк} тл	Чернозем типичный карбонатный маломощный малогумусный слабосмытый	Тяжелосуглинистый	Лессовидные отложения	281	2,8

Индексирование почв и раскрашивание почвенной карты проводят согласно существующей классификации и цветовой шкалы.

В камеральный период составляют и другие сопровождающие карты, принятые в данной зоне.

Карта агропроизводственной группировки почв и рекомендации по их использованию. Ее составляют на картографической основе, представляющей копию окончательной почвенной карты без зарамочного оформления. В условных обозначениях содержится перечень объединенных в группы почв и мероприятий по улучшению их плодородия. В хозяйствах всего выделяют 10-15 агропроизводственных групп.

Карта эродированности почв. Она отражает распределение почв на территории с учетом степени эродированности. На основе метеорологических условий, рельефа, качества почв, растительного покрова и сельскохозяйственного использования земель устанавливают три степени эрозионной опасности: слабая, средняя и сильная.

□□ Слабоэродированные (слабосмытые) почвы расположены на склонах 1-3°, гумусовые горизонты составляют 30% несмытых аналогов. Обозначаются на карте по направлению склона значком - □. Среднеэродированные (среднесмытые) почвы расположены на склонах 4-7°, гумусовые горизонты составляют менее половины несмытых почв. Обозначаются на карте двумя значками □□ по направлению склона.

□ Сильноэродированные (сильносмытые) почвы располагаются на склонах 8-10°, гумусовые горизонты у них отсутствуют. Обозначаются на карте тремя значками □□□ по направлению склона.

К почвенной карте и другим картографическим материалам прилагается «Почвенный очерк». Он состоит из введения и четырех разделов:

характеристика хозяйства, природные условия, почвы хозяйства и рекомендации по их использованию.

Во введении даются сведения о площади и масштабе исследований, картографической основе, количестве заложённых разрезов и выполненных анализов.

Раздел «Характеристика хозяйства» включает данные о местоположении хозяйства, экспликации земель, структуры посевных площадей, урожайности культур за ряд лет, применении удобрений, мелиорантов и др.

В разделе «Природные условия» описываются факторы почвообразования - климат, рельеф, почвообразующие и подстилающие породы, гидрология, гидрография и растительность.

Раздел «Почвы хозяйства» содержит подробный перечень всех типов почв, выделённых на почвенной карте с указанием площадей. Дается характеристика каждой разновидности почв с указанием условий залегания по рельефу, характеристики материнских пород, растительности, степени развития эрозии, морфология и физикохимические свойства почв.

В разделе «Рекомендации по использованию почв» приводят агропроизводственную группировку почв хозяйства, описывают каждую группу почв (площадь, основные агропроизводственные показатели) и рекомендуют приемы, способствующие сохранению и повышению плодородия почв.

Материалы почвенных исследований готовит областной проектный институт по земельным ресурсам и землеустройству (Гипрозем). Корректировка материалов проводится один раз в 20 лет.

Материалы крупномасштабных почвенных обследований используют в следующих целях:

- учета площадей сельскохозяйственных угодий;
- внутрихозяйственном землеустройстве территории;
- составлении районной и областной почвенной карт;
- разработки дифференцированной технологии возделывания культур;
- разработки приемов сохранения и повышения плодородия почв;
- выявления почв, нуждающихся в мелиоративных мероприятиях;
- проведения качественной оценки почв.

Вопросы для контроля:

1. Что относится к материалам почвенных обследований?
2. Назвать картографическую основу для составления почвенных карт.
3. Рассказать очередность работ при проведении почвенных обследований.
4. В чем заключается содержание легенды к почвенной карте?
5. Дать характеристику картограмме агропроизводственных групп почв.
6. Охарактеризовать картограмму эродированных земель.
7. Проанализировать содержание почвенного очерка.
8. Для каких целей используют материалы почвенных обследований

Список используемой литературы.

- 1 Вальков, В. Ф. Почвоведение: учебник для вузов / В. Ф. Вальков. – М.: МарТ, 2014. – 496 с.
- 2 Добровольский, В. В. География почв с основами почвоведения: учебник для вузов / В. В. Добровольский. – М.: ВЛАДОС, 2015. – 384 с.
- 3 Кауричев, И. С. Почвоведение: учебник для вузов / И. С. Кауричев. – М.: Колос, 2012. – 494 с.
- 43 Ковригов, В.П., Кауричев, И.С., Бурлакова, Л.М. Почвоведение с основами геологии: учебник для вузов / В.П. Ковригов [и др.]. – М.: Колос, 2014. – 416 с.
- 5 Козловская, И. П. Почвоведение: учебное пособие / И. П. Козловская. – Мн.: Ураджай, 2014. – 143 с.
- 6 Козлова, А. А. Учебная практика по физике почв : учеб.-метод. пособие / А. А. Козлова. – Иркутск: Изд-во Иркут.гос. ун-та, 2013. – 81 с.
- 7 Колесников, С. И. Почвоведение с основами геологии: учебное пособие / С. И. Колесников. – М.: Риор, 2015. – 150 с.
- 8 Лабораторно-практические занятия по почвоведению: учебное пособие / М. В. Новицкий, И. Н. Донских, Д. В. Чернов и др. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 320 с.
9. Почвоведение с основами геологии: учебное пособие / под ред. А. И. Горбылевой. – Мн.: Новое знание, 2013. – 479 с.
- 10 Уваров, Г.И., Голеусов, П.В. Практикум по почвоведению с основами бонитировки почв / Г.И. Уваров, П.В. Голеусов. – Белгород: Белгор. гос. ун-т, 2014. – 140 с.
- 11 Яськов, М.И. Почвоведение: учебно-методическое пособие / М.И. Яськов. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013. – 52 с.

Словарь терминов

Термин

Определение

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

1. Почва	Самостоятельное естественноисторическое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия
2. Классификация почв	Система разделения почв по происхождению и (или) свойствам
3. Почвенный профиль	Совокупность генетически сопряженных и закономерно сменяющихся почвенных горизонтов, на которые расчленяется почва в процессе почвообразования
4. Почвенный горизонт	Специфический слой почвенного профиля, образовавшийся в результате воздействия почвообразовательных процессов
5. Тип почвы	Основная классификационная единица, характеризующая общностью свойств, обусловленных режимами и процессами почвообразования, и единой системой основных генетических горизонтов
6. Подтип почвы	Классификационная единица в пределах типа, характеризующая качественными отличиями в системе генетических горизонтов и по проявлению налагающихся процессов, характеризующих переход к другому типу
7. Род почвы	Классификационная единица в пределах подтипа, определяемая особенностями состава почвенно-поглощающего комплекса, характером солевого профиля, основными формами новообразований
8. Вид почвы	Классификационная единица в пределах рода, количественно отличающаяся по степени выраженности почвообразовательных процессов, определяющих тип, подтип и род почв
9. Разновидность почвы	Классификационная единица, учитывающая разделение почв по гранулометрическому составу всего почвенного профиля
10. Разряд почвы	Классификационная единица, группирующая почвы по характеру почвообразующих и подстилающих пород
11. Почвенный покров	Совокупность почв, покрывающих земную поверхность
12. Структура почвенного покрова	Пространственное расположение элементарных почвенных ареалов, в разной степени генетически связанных между собой и создающих определенный пространственный рисунок
13. Почвообразующие факторы	Элементы природной среды: почвообразующие породы, климат, живые и отмершие организмы, возраст и рельеф местности, а также антропогенная деятельность, оказывающие существенное влияние на почвообразование
14. Элементарный почвенный ареал	Первичный компонент почвенного покрова, который представляет собой площадь, занимаемую почвой, относящейся к одной классификационной единице наиболее низкого ранга
15. Картографирование почвы	Составление почвенных карт или картосхем отдельных их свойств
16. Плодородие почвы	Способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности
17. Паспорт почвы	Документ, содержащий фиксированный набор данных о почве, необходимых для целей ее рационального использования и

- охраны
- 18. Бонитировка почвы** Сравнительная оценка в баллах качества почвы по природным свойствам

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

- 19. Механический элемент почвы** Обособленные первичные частицы пород и минералов, а также аморфных соединений в почве
- 20. Почвенный агрегат** Структурная единица почвы, состоящая из связанных друг с другом механических элементов почвы
- 21. Механическая фракция почвы** Совокупность механических элементов, размер которых находится в определенных пределах
- 22. Скелет почвы** Совокупность механических элементов почвы размером более 1 мм
- 23. Мелкозем** Совокупность механических элементов почвы размером менее 1 мм
- 24. Илистая фракция почвы** Совокупность механических элементов почвы размером от 0,001 до 1,0 мм
- 25. Почвенные коллоиды** Совокупность механических элементов почвы размером от 0,0001 до 0,001 мм
- 26. Гранулометрический состав почвы** Содержание в почве механических элементов, объединенных по фракции
- 27. Твердая часть почвы** Совокупность всех видов частиц, находящихся в почве в твердом состоянии при естественном уровне влажности
- 28. Структура почвы** Физическое строение твердой части и порового пространства почвы, обусловленное размером, формой, количественным соотношением, характером взаимосвязи и расположением как механических элементов, так и состоящих из них агрегатов
- 29. Поровое пространство в почве** Разнообразные по размерам и форме промежутки между механическими элементами и агрегатами почвы, занятые воздухом или водой
- 30. Почвенная влага** Вода, находящаяся в почве и выделяющаяся высушиванием почвы при температуре 105 °С до постоянной массы
- 31. Влагоемкость почвы** Величина, количественно характеризующая водоудерживающую способность почвы
- 32. Набухание почвы** Увеличение объема почвы в целом или отдельных структурных элементов при увлажнении
- 33. Консистенция почвы** Степень подвижности слагающих почву частиц под влиянием внешних механических воздействий при различной влажности почвы, обусловленная соотношением когезионных и адгезионных сил
- 34. Плотность почвы** Отношение массы сухой почвы, взятой без нарушения природного сложения к ее объему
- 35. Воздухоёмкость почвы** Объем порового пространства, содержащего воздух при влажности почвы, соответствующей полевой влагоемкости
- 36. Биологическая активность почвы** Совокупность биологических процессов, протекающих в почве
- 37. Биологическая аккумуляция в почве** Накопление в почве органических, органоминеральных и минеральных веществ в результате жизнедеятельности растений, почвенной микрофлоры и фауны

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА ПОЧВ

- 38. Химическая характеристика почвы** Качественное и количественное описание химических свойств почвы и протекающих в ней химических процессов
- 39. Органическое вещество почвы** Совокупность всех органических веществ, находящихся в форме гумуса и остатков животных и растений
- 40. Гумус** Часть органического вещества почвы, представленная совокупностью специфических и неспецифических органических веществ почвы, за исключением соединений,

41. Групповой состав гумуса	входящих в состав живых организмов и их остатков Перечень и количественное содержание групп органических веществ, входящих в состав гумуса
42. Фракционный состав гумуса	Содержание органических веществ, входящих в отдельные группы гумусовых соединений и различающихся по формам их связи с минеральной частью почвы
43. Специфические гумусовые вещества	Темноокрашенные органические соединения, входящие в состав гумуса и образующиеся в процессе гумификации растительных и животных остатков в почве
44. Гумусовые кислоты	Класс высокомолекулярных органических азотсодержащих оксикислот с бензоеидным ядром, входящих в состав гумуса и образующихся в процессе гумификации
45. Гуминовые кислоты ГК	Группа темноокрашенных гумусовых кислот, растворимых в щелочах и нерастворимых в кислотах
46. Гиматомелановые кислотыГМК	Группа гумусовых кислот, растворимых в эталоне
47. Фульвокислоты ФК	Группа гумусовых кислот, растворимых в воде, щелочах и кислотах
48. Гумин	Органическое вещество, входящее в состав почвы, нерастворимое в кислотах, щелочах, органических растворителях
49. Органо-минеральные соединения почвы	Комплексные, гетерополярные, адсорбционные и другие продукты взаимодействия органических и минеральных веществ почвы
50. Степень гумификации органического вещества	Отношение количества углерода гумусовых кислот к общему количеству органического углерода почвы, выраженное в массовых долях
51. Минерализованность почвенного раствора	Суммарное содержание минеральных соединений в почвенном растворе
52. Легкорастворимые почвенные соли	Соли, содержащиеся в почве, растворимость которых в воде превышает 2 г/дм ³
53. Труднорастворимые почвенные соли	Соли, содержащиеся в почве, растворимость которых в воде равна или меньше 2 г/дм ³
54. Подвижность химических соединений в почве	Способность соединений химических элементов переходить из твердых фаз почвы в почвенный раствор
55. Кислотность почвы	Способность почвы проявлять свойства кислот
56. Щелочность почвы	Способность почвы проявлять свойства оснований
57. Буферность почвы	Способность почвы противостоять изменению ее свойств при воздействии различных факторов
58. Кислотно-основнаябуферность почвы	Способность почвы противостоять изменению рН почвенного раствора при взаимодействии почвы с кислотами и основаниями
ИОНООБМЕННЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ	
59. Почвенный поглощающий комплекс	Совокупность минеральных, органических и органо-минеральных частиц твердой фазы почвы, обладающих поглотительной способностью
60. Ионный обмен в почве	Обратимая реакция стехиометрического обмена ионов между твердой и жидкой фазами почвы
61. Селективность обмена в почве	Способность почвы к преимущественному поглощению отдельных видов ионов
62. Емкость катионного обмена почвы	Максимальное количество катионов, которое может быть удержано почвой в обменном состоянии при заданных условиях
63. Емкость анионного обмена почвы	Максимальное количество анионов, которое может быть удержано почвой в обменном состоянии при заданных условиях
64. Сумма обменных катионов в почве	Общее количество обменных катионов в почве.

Примечание. К обменным катионам относятся: калий, натрий, кальций, магний и др.

65. Обменные основания почвы	Обменные катионы, входящие в состав почвенного поглощающего комплекса
66. Сумма обменных оснований в почве	Общее количество обменных оснований в почве
67. Степень насыщенности почвы основаниями	Отношение суммы обменных оснований к сумме гидролитической кислотности и сумме обменных оснований
АНАЛИЗ ПОЧВ	
68. Анализ почвы	Совокупность операций, выполняемых с целью определения состава, физико-механических, физико-химических, химических, агрохимических и биологических свойств почвы
69. Абсолютно-сухая проба почвы	Проба почвы, высушенная до постоянной массы при температуре 105 °С
703. Воздушно-сухая проба почвы	Проба почвы, высушенная до постоянной массы при температуре и влажности лабораторного помещения
71. Почвенная вытяжка	Экстракт, полученный после обработки почвы раствором заданного состава, действовавшим на почву определенное время при определенном соотношении почва – раствор

Таблица 14 Характеристика основных сорных растений

Вид	Семейство	Высота стебля, см	Температура прорастания семян, °С		Максималь- ная глуби- на появле- ния всхо- дов из поч- вы, см	Срок		Макси- мальная плодо- витость, тыс. шт.	Макси- мальная жизнеспо- собность семян в почве, лет
			мини- мальная	макси- мальная		цветения	плодо- ношения		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЯРОВЫЕ РАННИЕ									
Гречишка вьюнковая	Гречишные	30-100	3-4	14-16	8-10	май - сентябрь	июнь - октябрь	65, 6	10
Горец перехватный	Гречишные	30-100	4-6	15-18	6-7	июнь - август	июль - август	7,1	6
Овес пустой, овсюг	Злаковые	60-120	1-2	16-20	20-30	июнь - июль	июль - сентябрь	1,0	5
Редька дикая	Капустные	30-100	2-4	8-10	5-6	апрель - май	июнь -июль	12,0	более 3
Дымянка аптечная	Дымянковые	30-60	6-8	18-20	10-11	апрель - июнь	июнь - июль	15,0	-
Марь белая	<i>Маревые</i>	20-60	3-4	18-24	8-10	июнь - сентябрь	июль - октябрь	700	10

Продолжение табл. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

ЯРОВЫЕ СРЕДНИЕ									
Амброзия полыннолистная	Астровые	60-150	6-8	24-29	6-8	июль - октябрь	сентябрь - октябрь	88	40
Ежовник обыкновенный (просо куриное)	Злаковые	20-100	4-6	26-28	12-14	июль - сентябрь	июль - октябрь	60	13
Дурнишник зобовидный	Астровые	20-100	14-16	32-34	18-20	июль - август	август - октябрь	24	—
ЯРОВЫЕ ПОЗДНИЕ									
Щетинник (мышей) зеленый	Злаковые	20-120	6-8	20-24	12-14	июнь - сентябрь	июль - октябрь	23	более 4
Щирица запорожничья	Амарантовые	20-150	6-8	26-36	2-3	июль - сентябрь	июль - октябрь	1070	40
Солянка обыкновенная, кучерявая	Маревые	20-100	4-5	14-16	6-8	июль - август	август - ноябрь	312	6
ОЗИМЫЕ									
Костер ржаной	Злаковые	40-80	1-2	10-12	10-12	май -июнь	июнь	5,0	более 2

Продолжение табл. 14									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЗИМУЮЩИЕ									
Василек синий	Астровые	25-100	3-5	-	14-7	май - сентябрь	июнь - октябрь	6,7	3,0
Дескурайния Софии	Капустные	30-80	2-4	10-16	3-4	апрель - август	май - сентябрь	805,0	5,0
Звездчатка, средняя мокрица	Гвоздичные	20-40	2-3	12-22	4-5	апрель - сентябрь	май - октябрь	25,0	30,0
Пастушья сумка	Капустные	20-40	1-2	15-26	2-3	апрель - июль	май -август	273,0	35,0
Подмаренник цепкий	Маревые	50-200	1-2	—	8-9	май - август	июнь - сентябрь	1,2	—
Ярутка полевая	Капустные	20-50	2-4	20-24	4-5	апрель - июнь	май - июль	50,0	10
ДВУЛЕТНИЕ									
Донник белый	Бобовые	50-150	2-4	34-36	4-5	на второй год жизни июнь - август	июль - сентябрь	33,0	20
Резак обыкновенный	Зонтичные	30-60	2-4	30-32	4-5	май - сентябрь	июнь - сентябрь	9,0	—

Продолжение табл. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КОРНЕВИЩНЫЕ									
Пырей ползучий	Злаковые	60-120	2-4	42-44	7-10	июнь - август	июль - сентябрь	19,0	5
Свиной пальчатый	Злаковые	10-50	3-5	40-42	2-3	июнь - июль	июль - сентябрь	10,0	10
КОРНЕОТПРЫСКОВЫЕ									
Бодяк полевой (осот розовый)	Астровые	40-160	4-6	38-40	4-5	с мая на второй	июнь - август	40	-
Горчак ползучий	Астровые	25-60	8-10	30-38	6-8	год в июне-август	июль сентябрь	23	5
Латук татарский	Астровые	30-80	2-4	34-36	4-5	май - сентябрь	июль - октябрь	6,2	4
ПАРАЗИТНЫЕ									
Повилика полевая	Повиликовые	10-30	6-8	32-34	июнь -4-6	июнь - август	август - октябрь	114,0	6
Заразиха подсолнечная	Заразиховые	20-50	8-10	25-30	июнь -5-7	июль - август	сентябрь-октябрь	100,0	10
ПОЛУПАРАЗИТНЫЕ									
<i>Погремок</i> большой	Норичниковые	30-60	6-8	20-22	июнь -4-6	июнь - июль	август – сентябрь	0,7	-

Рекомендуемые гербициды при возделывании основных сельскохозяйственных культур

Наименование препарата	Защищаемая культура	Норма расхода препарата кг/га, л/га	Сорные растения	Способ, время обработки
1	2	3	4	5
Топик (100 г/л) к.э.	Пшеница озимая и яровая	0.3 – 0.4 0.5 – 0.75	Овсяг Куриное просо, виды щетинника	Опрыскивание посевов в фазе 2 – 3 листа у овсяга. Опрыскивание посевов в фазе 2 – 3 настоящих листьев до выхода в трубку.
Лонтрел – 300 (300 г/л), в.р.	Пшеница озимая и яровая, ячмень, овес, просо Кукуруза Рапс яровой и озимый (семенные посевы) Свекла сахарная, столовая, кормовая	0.16 – 0.66 1.0	Виды осота, ромашки, горца Тоже Тоже	Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры до выхода в трубку. Опрыскивание посевов в фазе 3 – 5 листьев культуры Опрыскивание посевов в фазе 3 – 4 листьев культуры
Гексилур (800 г/кг), с.п.	Пшеница озимая, ячмень яровой	1 – 2	Однолетние двудольные и однодольные	Опрыскивание почвы до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры

Астикс (600 г/л), в.к.		1.5	Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4 – Д и 2М- 4Х (подмаренник цепкий, звездчатку среднюю и др.)	
Бутизан 400 (400 г/л), к.с.	Рапс яровой и озимый	1.5 – 2.0	Однолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание почвы до всходов культуры
Дуал (960 г/л), к.э.	Кукуруза	1.6 – 2.1	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание почвы (с заделкой до посева или до всходов культуры)
Агритокс (500 г/л), в.к.	Пшеница, ячмень, рожь, овес	1.0 – 1.5	Однолетние двудольные	Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры до выхода в трубку.
Шогун (100 г/л), к.э.	Свекла сахарная, столовая, кормовая	0.6 – 0.8	Однолетние злаковые (просо куриное, щетинники)	Опрыскивание посевов в фазе 2-3 листьев – кущение у сорняков.
Титус (250 г/кг), с.т.с.	Кукуруза		Однолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание посевов в фазе 2-6 листьев культуры и ранние фазы роста сорняков.
Игран (500	Пшеница озимая	40 г/га+200 мл/га вспом. в-ва "Тренд 90"	Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4 – Д и злаковые	Опрыскивание почвы до всходов культуры или опрыскивание рано весной в фазе кущения культуры.

г/кг), с.п. Хармони (750 г/кг), с.т.с.	Пшеница, ячмень яровые	2 – 4	Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4 – Д	Опрыскивание посевов в фазе 2-3 листьев – кущение культуры и ранние фазы роста сорняков
		15-20 г/кг + 200 мл/га вспом. в-ва "Тренд 90"	Тоже	Тоже
	Пшеница озимая		Однолетние двудольные	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры при ранних фазах роста сорняков.
	Кукуруза	20-25 г/га + 200 мл/га "Тренд 90" 15 г/га + 200 мл/га "Тренд 90"		
Сатис (180 г/кг), с.п.	Пшеница, ячмень яровые	100-150 г/га	Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4 – Д	Опрыскивание посевов с фазы 3 листьев до конца кущения культуры.
	Пшеница, рожь озимые		Тоже	Опрыскивание посевов рано весной в фазе кущения культуры или осенью по всходам сорняков в фазе 3 листьев – начала кущения культуры при дневной температуре 8-10°C. Опрыскивание почвы

Харнес (900 г/л), к.э.	Кукуруза	2 – 3 г/га	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры, озимых – весной
Гранстар (750 кг/г), с.т.с.	Пшеница яровая и озимая, ячмень яровой и озимый, овес	20-25 г/га	Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4 – Д и бодяк полевой	Опрыскивание посевов весной по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры).
Пума-супер (100 г/л), к.э.	Пшеница яровая, озимая	0.6 – 0.9	Однолетние злаковые	
	Свекла сахарная, столовая, кормовая	1.0 – 1.5	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов (посадок) в фазе 2-4 листьев у сорняков.
Фозилад-супер (125 г/л), к.э.	Картофель	3.0	Пырей ползучий	Опрыскивание посадок при высоте ботвы картофеля и пырея 10-15 см.

Ковбой (185.5 г/л), в.г.с.	Картофель	1.0 – 1.5	Однолетние злаковые	Опрыскивание посадок при высоте ботвы картофеля 10-15 см (в фазе 3-5 листьев у сорняков).
	Подсолнечник	1.0 – 1.5	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев у сорняков.
	Горох	1.0 – 2.0	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 4-5 листьев культуры.
	Пшеница, ячмень озимые яровые, рожь, овес, просо	150-190 мл/га	Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4 – Д, 2М – 4Х, некоторые многолетние двудольные	Опрыскивание посевов весной в фазе начала кущения – до начала трубкования.
	Соя	1.0	Однолетние, многолетние злаковые и однолетние двудольные, в т.ч. виды амброзии	Опрыскивание почвы до посева с немедленной заделкой: до всходов или в фазе 2 настоящих листьев культуры. В год применения рекомендуется высевать озимую пшеницу, на второй год кукурузу или яровые колосовые и только через 2 года можно высевать культуру без ограничения.
Зенкор (700 г/кг), с.п.	Люцерна 2-го года вегетации (семенные посевы)	1.4	Однолетние двудольные и однодольные	Опрыскивание почвы рано весной до начала отрастания культуры
		1.1	Тоже	Опрыскивание посевов при высоте культуры 10-15 см.

