

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ**  
**ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА**  
**КАФЕДРА АГРОНОМИИ, СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА**

**Никифоров М.И.**  
**Никифоров В.М.**

**ЗЕМЛЕДЕЛИЕ С ОСНОВАМИ  
ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

**(ЧАСТЬ 1)**

**Разделы: основы почвоведения,  
агрофизические факторы плодородия почвы,  
севообороты интенсивного земледелия**

**Учебно-методическое пособие  
для выполнения лабораторно-практических занятий  
для студентов, обучающихся по направлению:  
35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Профиль Технология производства, хранения и переработки  
продукции растениеводства  
Квалификация Бакалавр**

Выполнил(ла) \_\_\_\_\_  
Ф. И.О. студента

Курс \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

**БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ**  
**2022**

УДК 631.4:631.8 (076)  
ББК 41.4  
Н 62

Никифоров, М. И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Ч. I. Разделы: Основы почвоведения, Агрофизические факторы плодородия почвы, Севообороты интенсивного земледелия: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно - практических занятий для студентов, обучающихся по направлению: 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», профиль «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», квалификация – Бакалавр / М. И. Никифоров, В. М. Никифоров. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2022. - 142 с.

Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно-практических занятий разработано в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 года № 669.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Земледелие с основами почвоведения и агрохимии» часть первая включает в себя 3 раздела: основы почвоведения, агрофизические факторы плодородия почвы и севообороты, которые в соответствии с учебным планом и РПД изучаются на 2 курсе в 3 семестре.

В данном учебно-методическом пособии по каждой теме приведена методика выполнения ЛПЗ, таблицы для записи исходных данных и результатов расчётов, дополнительная информация по темам, позволяющая более полно проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Кроме этого это учебно-методическое пособие обеспечит более качественную подготовку и выполнение лабораторно-практических занятий при значительном сокращении учебного времени на их выполнение.

При изучении разделов «Основы почвоведения», «Севообороты» используются данные по конкретному хозяйству, и студент самостоятельно рассчитывает балл бонитета почв хозяйства, их почвенно-экологический индекс и, соответственно, степень пригодности почв для возделывания с.-х. культур, а также рассчитывает структуру посевных площадей, распределяет культуры по севооборотам, проектирует систему севооборотов, составляет планы их освоения. В конечном итоге студент определяет отдельные показатели оценки эффективности севооборотов и дается анализ по отдельным таблицам.

**Рецензент:** к. с.-х. н., доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства И.Д. Сазонова.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии института экономики и агробизнеса, протокол № 3 от 11 февраля 2022 года.

© Брянский ГАУ, 2022  
© Никифоров М.И., 2022  
© Никифоров В.М., 2022

## Раздел 1: ОСНОВЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Затраты времени 14 часов

### Литература по теме

1. Воробьев С.А. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии. М., Колос", 1981, 431с.
2. Муха В.Д., Картамышев Н.И., и др. Агрочвоведение. М., "Колос", 1994, 527 с.
3. Кауричева И. С. Почвоведение. М., "Агропромиздат", 1989 с
4. Шишов Л.Л. и др. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. М., Агропромиздат, 1991, 304 с.
5. Воробьев Г.Т. Почвы Брянской области. Брянск, 1993, 160 с.
6. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследований физических свойств почвы. М., "Агропромиздат", 1986, 416 с.
7. Кауричев И.С. Практикум по почвоведению. М., "Колос", 1980, 272с.
8. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. Л., "Колос",1976, 280 с.
9. Кауричев И.С. Атлас почв СССР. М., "Колос", 1974, 164 с.

### ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПО РАЗДЕЛУ "ОСНОВЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ"

#### ГОСТ 27593 - 88

- |   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| 1 | ПОЧВА              | - самостоятельное естественное историческое органо-минеральное 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 деления почв по происхождению и 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 почвообразовательного процесса.  |
| 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, характеризующая 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	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.
13	КАРТИРОВАНИЕ ПОЧВЫ	- составление почвенных карт или картосхем от дельных их свойств.
14	ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ	- способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности.
15	ПАСПОРТ ПОЧВЫ	- документ, содержащий фиксированный набор данных о почве, необходимых для целей ее рационального использования и охраны.
16	БОНИТИРОВКА ПОЧВЫ	- сравнительная оценка в баллах качества почвы по природным свойствам.
17	МЕХАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ПОЧВЫ	- обособленные первичные частицы пород и минералов, а также аморфных соединений в почве.
18	ПОЧВЕННЫЙ АГРЕГАТ	- структурная единица почвы, состоящая из связанных друг с другом механических элементов почвы.
19	МЕХАНИЧЕСКАЯ ФРАКЦИЯ ПОЧВЫ	- совокупность механических элементов почвы, размер которых находится в определенных пределах.
20	СКЕЛЕТ ПОЧВЫ	- совокупность механических элементов почвы размером более 1 мм.
21	МЕЛКОЗЕМ	- совокупность механических элементов почвы размером менее 1 мм.
22	ИЛИСТАЯ ФРАКЦИЯ ПОЧВЫ	- совокупность механических элементов почвы размером от 0.001 до 1 мм.
23	ПОЧВЕННЫЕ КОЛЛОИДЫ	- совокупность механических элементов почвы размером от 0.0001 до 0.001 мм.
24	ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ	- содержание в почве механических элементов объединенных во фракции.
25	ТВЕРДАЯ ЧАСТЬ ПОЧВЫ	- совокупность всех видов частиц, находящихся в почве в твердом состоянии при естественном уровне влажности.
26	НАБУХАНИЕ ПОЧВЫ	- увеличение объема почвы в целом или отдельных структурных элементов при увлажнении.
27	ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО ПОЧВЫ	- совокупность всех органических веществ, находящихся в форме гумуса и остатков растений и животных.
28	ГУМУС	- часть органического вещества почвы, представленная совокупностью специфических и неспецифических органических веществ почвы, за исключением соединений, входящих в состав живых организмов и их остатков.
29	ГРУППОВОЙ СОСТАВ ГУМУСА	- перечень и количественное содержание групп органических веществ, входящих в состав гумуса.

30	ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ГУМУСА	- содержание органических веществ, входящих в отдельные группы гумусовых соединений и различающихся по формам их связи с минеральной частью почвы.
31	СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГУМУСОВЫЕ ВЕЩЕСТВА	- темноокрашенные органические соединения, входящие в состав гумуса и образующиеся в процессе гумификации растительных и животных остатков в почве.
32	ГУМУСОВЫЕ КИСЛОТЫ	- класс высокомолекулярных органических оксикислот с бензойным ядром, входящих в состав гумуса и образующихся в процессе гумификации.
33	ГУМИНОВЫЕ КИСЛОТЫ	- группа темноокрашенных гумусовых кислот, растворимых в щелочах и не растворимых в кислотах.
34	ФУЛЬВОКИСЛОТЫ	- группа гумусовых кислот, растворимых в воде, щелочах и кислотах.
35	ГУМИН	- органическое вещество, не растворимое в кислотах, щелочах, органических растворителях.
36	СТЕПЕНЬ ГУМИФИКАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА	- отношение количества углерода гумусовых кислот к общему количеству органического углерода почвы, выраженное в массовых долях
37	МИНЕРАЛИЗОВАННОСТЬ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА	- суммарное содержание минеральных соединений в почвенном растворе.
38	ЛЕГКОРАСТВОРИМЫЕ ПОЧВЕННЫЕ СОЛИ	- соли, содержащиеся в почве, растворимость которых в воде превышает 2 г/дм <sup>3</sup> .
39	ТРУДНОРАСТВОРИМЫЕ ПОЧВЕННЫЕ СОЛИ	- соли, содержащиеся в почве, растворимость которых в воде равна или меньше 2 г/дм <sup>3</sup> .
40	ПОДВИЖНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОЧВЕ	- способность соединений химических элементов переходить из твердых фаз почвы в почвенный раствор.
41	ПОЧВЕННЫЙ ПОГЛОЩАЮЩИЙ КОМПЛЕКС	- совокупность минеральных, органических и органо-минеральных частиц твердой фазы почвы, обладающих поглотительной способностью.
42	ОХРАНА ПОЧВ	- система мер, направленная на предотвращение снижения плодородия почвы, их нерационального использования и загрязнения.
43	РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧВ	- экономически, экологически и социально обоснованное использование почв в народном хозяйстве.
44	ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ	- разрушение и снос верхних наиболее плодородных горизонтов почвы в результате действия воды и ветра.
45	ИСТОЩЕНИЕ ПОЧВЫ	- обеднение элементами питания и уменьшение биологической активности почвы в результате ее нерационального использования.
46	ПОЧВОУТОМЛЕНИЕ	- явление, наблюдаемое при монокультуре растений и выражающееся в уменьшении урожайности при внесении полного удобрения и сохранении благоприятных физико-механических свойств почвы.
48	ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ	- накопление в почве веществ и организмов в результате антропогенной деятельности в таких количествах, которые понижают технологическую, питательную и гигиенически-санитарную ценность выращиваемых культур и качество других природных объектов.
49	ГЛОБАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ	- загрязнение почвы, возникающее вследствие дальнего переноса загрязняющего вещества в атмосфере на расстояние, превышающее 1000 км от любых источников загрязнения.
50	ЛОКАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ	- загрязнение почвы вблизи одного или совокупности нескольких источников загрязнения.

# РАБОТА 1. СТРОЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОЧВ И ГОРИЗОНТОВ

Работа рассчитана на 2 часа

## 1. Вопросы для тестового контроля.

- 1.1. Понятие о строении почвенного профиля.
- 1.2. Генетические горизонты почвенного профиля.
- 1.3. Морфологические признаки почв и отдельных ее горизонтов.
- 1.4. Факторы почвообразования.
- 1.5. Виды выветривания почвы.

**2. Задание.** 2.1. Изучить генетические горизонты почв. 2.2. Изучить морфологические признаки генетических горизонтов. 2.3. Ознакомиться со строением почвенного профиля по монолиту или рисунку.

## 3. Выполнение заданий

### 3.1. СТРОЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПРОФИЛЯ

**Почвенный профиль** - это разрез почвы от ее поверхности до неизменной почвообразующим процессом материнской породы на глубину 1-1,5 м

**Строение почвенного профиля** - это внешний облик, обусловленный определенной сменой горизонтов в вертикальном направлении.

Горизонты профиля отличаются друг от друга морфологическими признаками, химическим составом, в них по-разному протекают биологические процессы.

В почвенном профиле различают несколько генетических горизонтов, которые часто делятся на подгоризонты. Каждый горизонт имеет свое название и буквенное обозначение (индекс).

Обычно выделяют следующие горизонты:

A - гумусово-аккумулятивный

A<sub>2</sub> - элювиальный

B - иллювиальный или переходный

G- глеевый горизонт

C - материнская порода

D - подстиляющая порода.

**Горизонт А - гумусово-аккумулятивный** формируется в верхней части профиля за счет отмирающей биомассы зеленых растений. В нем не выражены морфологические процессы разрушения и выщелачивания минеральных веществ. В этом горизонте выделяют подгоризонты: A<sub>0</sub> - лесная подстилка, состоящая из разлагающегося наземного опада (хвоя, листья, ветки и т.д.): A<sub>д</sub> - дернина, формирующаяся в самой верхней части горизонта А, состоящая из

полуразложившейся травянистой растительности (стебли, листья, сильно переплетенные узлы кущения, корни).

**A<sub>1</sub>- гумусово-элювиальный горизонт** - верхний горизонт почвы с морфологически выраженными признаками процесса разрушения и выщелачивания. А и А<sub>1</sub> имеют наиболее темную окраску по сравнению с другим гори зонтом, в них много гумуса.

**At - или T** - верхний слой почвы болотных почв, содержащий большое количество торфа.

Во всех пахотных почвах почвенный профиль начинается с горизонта **A<sub>пах</sub>** - пахотный, образующегося в результате обработки гумусового и части нижележащего горизонта.

**A<sub>2</sub>- элювиальный** - образуется в процессе интенсивного разрушения минеральной части почвы и вымывания водорастворимых веществ в нижележащие горизонты. Он имеет более светлую окраску и получил название подзолистый на д/п и подзолистых почвах. Иногда он развивается в пределах нижней части горизонта А<sub>1</sub>, где образуется подгоризонт А<sub>1</sub>А<sub>2</sub>, может также формироваться в верхней части нижележащего горизонта В и образует подгоризонт А<sub>2</sub>В.

**В - иллювиальный (переходный горизонт)**. Формируется под элювиальным или гумусовым горизонтом и служит переходом к материнской породе. В почвах с горизонтом А из него в горизонт В вымываются и частично накапливаются различные продукты почвообразования. Различают следующие виды горизонта В:

**В<sub>Fe</sub>** - вымывание железистых веществ

**В<sub>h</sub>** - вымывание гумусовых веществ

**В<sub>k</sub>** - вымывание карбонатов

**В<sub>s</sub>** - вымывание сульфатов и хлоридов

**В<sub>i</sub>** - вымывание илистых частиц.

На черноземах и каштановых почвах горизонт В является не иллювиальным, а переходным от А к Д или С.

**G - глеевый** горизонт образуется в местах длительного скопления или застоя воды и недостатка кислорода и представляет собой образования закисных форм железа и марганца, подвижных форм алюминия. Почва от них дезагрегируется и образуется глеевый горизонт.

Часто признаки оглеения наблюдаются в горизонтах А<sub>2</sub> или В, и к и индексам добавляется буква g. А<sub>2g</sub> или В<sub>2g</sub>.

**С - материнская порода** представляет собой породу слабоотронуемую или нетронуемую почвообразовательным процессом. У хорошо развитых почв она находится на глубине 1,5- 2 м. У карбонатных почв она вскипает от соляной кислоты.

**Д - подстилаящая порода** выделяется в том случае, когда верхняя и нижняя часть профиля формировались на различных породах или когда материнскую породу постылает порода с другими свойствами.

Различные типы почв отличаются друг от друга не только сочетанием генетических горизонтов, но и их количеством и морфологическими признаками.

Сделать зарисовку и описать профиль почвы по рисунку или монолиту

1. Название почвы \_\_\_\_\_

## 2. Строение почвенного профиля

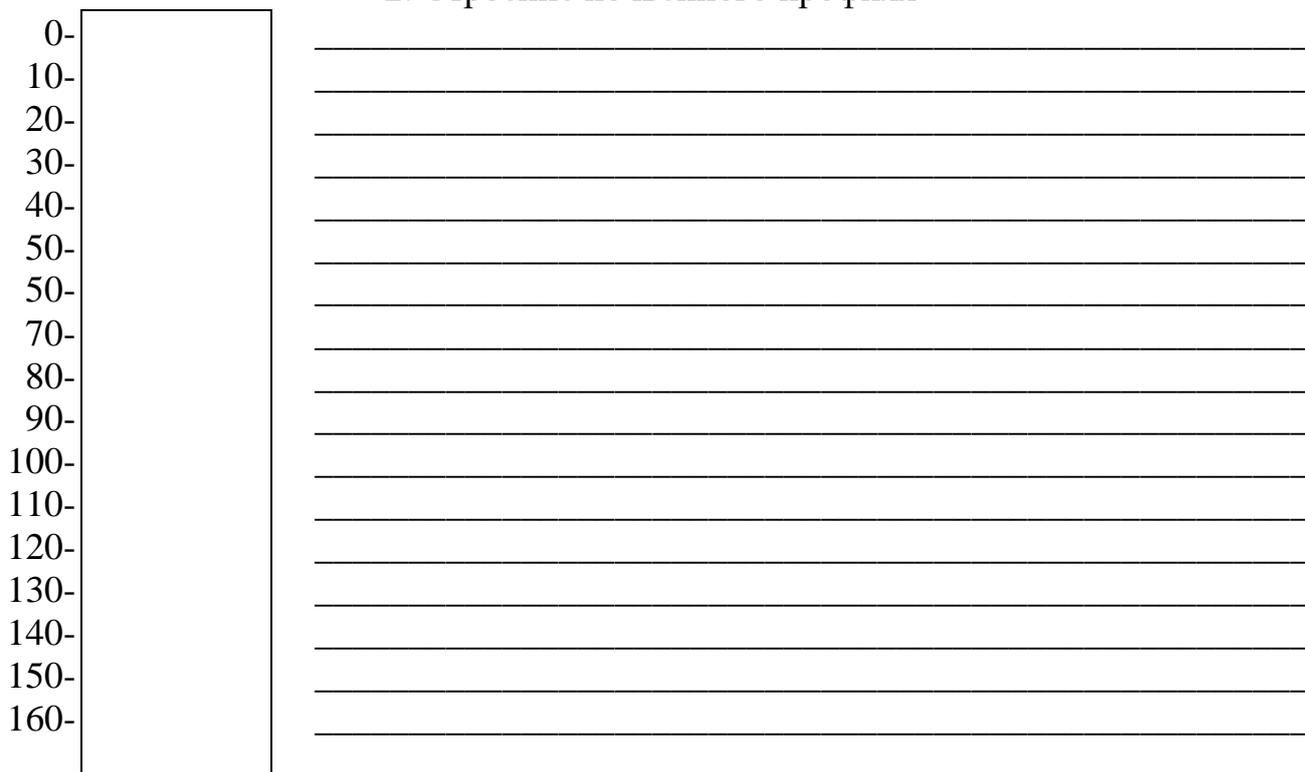


Рис. 1

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 3.2. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОЧВ И ГОРИЗОНТОВ

В результате почвообразовательного процесса из материнской по роды формируется почвы. Она приобретает ряд важнейших 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.

Таким образом, почвы отличаются от почвообразовательной породы и друг от друга не только плодородием, но и морфологическими признаками. К главным морфологическим признакам почвы относятся:

**1.1. Строение почвенного профиля**

**1.2. Мощность почвы и отдельных ее горизонтов**

**1.3. Окраска почвы**

#### **1.4. Структура почвы**

#### **1.5. Сложение почвы**

#### **1.6. Новообразование и включения в почве**

#### **1.7. Гранулометрический (механический) состав почвы**

**1.2. Мощность почвы** - это толщина от ее поверхности вглубь до слабо затронутой почвообразовательным процессом материнской породы. У разных почв она колеблется от 40-50 см до 100-150 см. У разных почв различна также и мощность отдельных генетических горизонтов. Так горизонт А у дерново-подзолистых составляет 15-20 см, у серых лесных - 20-25, а у черноземов до 1-1,5 метров.

**1.3. Окраска почвы** - наиболее доступный морфологический признак. Некоторые почвы получили даже свои названия в зависимости от цвета - красноземы, черноземы, каштановые почвы и т.д.

Черная окраска почвы зависит от содержания гумуса. Красный, оранжевый желтый цвет почве придают окиси железа. Закисленные формы железа придают почве сизоватые или голубоватые тона. Светлую окраску почвам придают окиси кремния, углекислый кальций, каолинит, гипс.

Сочетание в почве различных веществ с различной окраской обеспечивает большое разнообразие цветов и оттенков.

**1.4. Сложением почвы** - это внешнее проявление степени и характера ее порозности и плотности в зависимости от величины и формы воздушных пор, расположенных внутри структурных агрегатов, различают следующие типы сложения:

- 1. Тонкопористое** - почва пронизана порами  $< 1$  мм
- 2. Пористое** - диаметр пор 1-3 мм
- 3. Губчатое** - в почве много пор диаметром  $> 3-5$  мм
- 4. Ноздреватое (дырчатые)** - имеются полости диаметром 5-10 мм
- 5. Ячеестое** - характеризуются полостями диаметром  $> 10$  мм
- 6. Трубочатое** - характеризуются каналами, прорытыми животными.

В зависимости от расположения пор между структурными частицами различают следующие типы сложения.

**1. Тонкотрещиноватое** - характеризуется узкими, обычно вертикальными полостями менее 3 мм.

**2. Трещиноватое** - характеризуется трещинами 3-10 мм

**3. Щелеватое** - характеризуется вертикальными полостями крупнее 10 мм.

В зависимости от механического состава почвы, степени ее оструктуренности, наличия различных пор, количества влаги в почве, степень соприкосновения частиц может быть различной и в следствии почва может иметь различную плотность сложения.

**По степени плотности почвы делятся на:**

**1. Очень плотное сложение (слитное).** Почва почти не поддается обработке лопатой.

**2. Плотное сложение** - почва с большим трудом поддается обработке лопатой.

**3. Рыхлое** - почва легко обрабатывается лопатой и при падении слоя почвы он легко рассыпается на структурные отдельности.

**4. Рассыпчатое** - отдельные частицы почвы совершенно не сцементированы и почва обладает сыпучестью.

**1.5. Структура** - наличие в почве различных по величине и форме агрегатов, в которые склеены почвенные частицы.

Форма, размер и количественный состав структурных отдельностей в разных почвах неодинаков. Эти показатели различны также и в различных горизонтах однотипной почвы.

### 1. Классификация структуры

Род	Вид	Размер
<b>I тип. Кубовидная</b>		
<i>Глыбистая</i> - неправильная форма и неровная поверхность	Крупноглыбистая Мелкоглыбистая	>10 см 10-1 см
<i>Комковатая</i> - неправильная округлая форма, неровные округлые и шероховатые поверхности разлома, грани не выражены	Крупнокомковатая Комковатая Мелкокомковатая Пылеватая	10-3 мм 3-1 мм 1-0,25 мм <0,25 мм
<i>Ореховатая</i> - более или менее правильная форма, грани хорошо выражены, поверхность ровная, ребра острые	Крупноореховатая Ореховатая Мелкоореховатая	> 10 мм 10-7 мм 7-5 мм
<i>Зернистая</i> - более или менее правильная форма, иногда округлая, с выраженными гранями, то шероховатыми, матовыми, то гладкими и блестящими	Крупнозернистая (гороховатая) Зернистая (крупитчатая) Мелкозернистая (порошистая)	5-3 мм 3-1 мм 1-0,5 мм
<b>II тип. Призмовидная</b>		
<i>Столбовидная</i> - отдельности слабо оформлены, с неровными гранями и округленными ребрами	Крупностолбовидная Столбовидная Мелкостолбовидная	>5 см 3-5 см <3 см
<i>Столбчатая</i> - правильной формы, с довольно хорошо выраженными вертикальными гранями и округлым верхним основанием («головкой») и плоским нижним	Крупностолбчатая Мелкостолбчатая	5-3 см < 3 см
<i>Призматическая</i> - грани хорошо выражены, с ровной гляцевитой поверхностью, с острыми ребрами	Крупнопризматическая Призматическая Мелкопризматическая Тонкопризматическая Карандашная (при длине отдельностей 5 см)	5-3 см 3-1 см 1-0,5 см < 0,5 см < 1 см
<b>III тип. Плитовидная</b>		
<i>Плитчатая (слоевая)</i> - с более или менее развитыми горизонтальными плоскостями спайности	Сланцеватая Плитчатая Пластинчатая Листоватая	> 5 мм 5-3 мм 3-1 мм < 1 мм
<i>Чешуйчатая</i> - со сравнительно небольшими горизонтальными плоскостями спайности и часто острыми гранями	Скорлуповатая Грубочешуйчатая Мелкочешуйчатая	> 3 мм 3-1 мм < 1 мм

### 1.6. Новообразования и включения

Новообразованиями называются скопление веществ различной формы и химического состава, которые образуются и откладываются в различных горизонтах почвы.

Новообразования бывают химического и биологического происхождения. Химические новообразования - это результат химических процессов, которые приводят к возникновению различного рода соединений.

Химические новообразования по форме могут быть в виде:

1. **"Выцветы" и налеты** - почвенные частицы покрыты тонкой пленкой, часто просвечивающейся.

2. **"Корочки" и "примазки", "потеки"** - выделяются на поверхности структурных частиц по трещинам более определенными участками или более плотным и сплошным слоем.

3. **"Прожилки" и трубочки** - выполняют ходы корней растений и землероев, имеют вытянутую форму.

4. **"Конкреции"** - находятся в более или менее округлых полостях и представлены значительными накоплениями веществ.

5. **"Прослойки"** выделяют в случаях, когда веществом сцементированы целые подгорizontы или горизонты почвы.

В состав почвенных новообразований входят следующие химические соединения.

1. **Хлориды (NaCl) и сульфаты (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)** - белого цвета.

2. **Гипс (CaSO<sub>4</sub>)** белого цвета.

3. **Известь CaCO<sub>3</sub>** - белого и грязно-белого цвета.

4. **Соединения гидроокиси железа - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** - ржаво-бурые.

5. **Соединения закиси железа (FeO)** - грязно зеленого или голубоватого цвета.

6. **Соединения марганца (MnO<sub>2</sub>)** - черного цвета.

7. **Соединения кремневой кислоты (SiO<sub>2</sub>)** - белесый цвет.

Биологические новообразования.

1. **Новообразования животного происхождения: копролиты** - экскременты червей и личинок насекомых.

- **Клубочки - узелки** - структурные комочки, выбрасываемые муравьями

- **Кротовины, сусликовины** - ходы крупных землероев, заполненные почвой.

- **Черворины** - ходы червей, заполненные почвой.

2. **Новообразования растительного происхождения:**

- **узоры** - мелких корешков на поверхности структурных агрегатов.

- **корневины** - ходы корней деревьев, заполненные почвой.

Под **включениями** понимают предметы, механически включенные в основную массу почвы, несвязанные с процессом почвообразования:

1. Обломки горной породы, несвязанные с материнской породой.

2. Остатки древесины, кусочки угля.

3. Остатки животных (раковины,)

4. Обломки кирпича, посуды и т.д.

### 1.7. Гранулометрический (механический) состав

Гранулометрический (механический) состав - содержание в почве частиц различной величины, которые классифицируются на: а) скелет почвы, б) мелкозем. Известен ряд классификаций почв по гранулометрическому составу. Наиболее распространена классификация Качинского Н.А. В основу своей классификации он заложил разделение механических элементов почвы на физический песок и физическую глину.

**Частицы почвы более 0,01 мм принято считать физическим песком, а менее 0,01 мм - физической глиной.** Такое деление обусловлено резким изменением свойств между частицами соответствующих размеров.

#### 2. Классификация элементов механического состава почвы

Название механических элементов	Диаметр частиц, мм
<b>а. Скелет почвы:</b>	<b>&gt; 1</b>
камни	> 3
гравий	1-3
<b>б. Мелкозем почвы:</b>	<b>&lt; 1</b>
песок	1,0-0,05
пыль	0,05-0,001
ил	0,001-0,0002
коллоиды	< 0,0002
песок физический	> 0,01
глина физическая	< 0,01

Так как чаще всего почва состоит из смеси крупных и мелких частиц, то по соотношению физического песка и физической глины определяется механический /гранулометрический/ состав почвы.

#### 3. Классификация почв по механическому составу (по Качинскому)

Мехсостав	Содержание:			
	физической глины, %		физического песка, %	
	1	2	3	2
Рыхлопесчаная	0-5	0-5	100-95	100-95
Связнопесчаная	5-10	5-10	95-90	95-90
Супесчаная	10-20	10-20	90-80	90-80
Легкосуглинистая	20-30	20-30	80-70	80-70
Среднесуглинистая	30-40	30-45	70-60	70-55
Тяжелосуглинистая	40-50	45-60	60-50	55-40
Легкоглинистая	50-65	60-75	50-35	40-25
Среднеглинистые	65-80	75-85	35-20	25-15
Тяжелоглинистые	> 80	>85	<20	<15

Примечание: 1 - почвы подзолистого типа, 2 - почвы степного типа почвообразования

Работа сдана \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ПОЧВЫ ПРИРОДНЫХ ЗОН РОССИИ

### 1. Основные типы почв природных зон в направлении с севера на юг

Название зоны, подзоны	Основные типы почв
Тундровая зона	Болотные, аллювиально-тундрово-дерновые, подзолистые
Таежно-лесная зона	Подзолистые, дерновые, дерново-подзолистые, болотно-подзолистые
Лесостепная зона	Светло-серые лесные, серые лесные, тёмно-серые лесные, чернозёмы оподзоленные, чернозёмы выщелоченные, чернозёмы типичные
Степная зона	Чернозёмы обыкновенные, чернозёмы южные, лугово-чернозёмные почвы
Зона сухих степей	Светло-каштановые, каштановые, темно-каштановые, лугово-каштановые
Полупустынная зона	Бурые полупустынные, лугово-степные бурые
Пустынная зона	Серо-бурые пустынные,
Зона сухих субтропиков	Серозёмы светлые, типичные серозёмы, серозёмы темные, лугово-серозёмные, обычные серо-коричневые, тёмные серо-коричневые, светлые серо-коричневые, коричневые типичные, коричневые выщелоченные, коричневые карбонатные
Зона влажных субтропиков	Краснозёмы типичные, краснозёмы оподзоленные, желтозёмы подзолистые, желтозёмы глеевые
Пойменные почвы	Аллювиально-дерновые, аллювиально-болотные, лугово-болотные, иловато-перегнойные.

### ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Основными факторами почвообразования являются климат, растительность, почвообразующая (материнская) порода, рельеф, почвообразовательный процесс.

#### Основные факторы почвообразования почв таежно-лесной зоны

**Климат:** умеренно-холодный и влажный, среднегодовая температура + 4<sup>0</sup>С, продолжительность периода с температурой выше +10<sup>0</sup>С - 180 дней, среднегодовое количество осадков 600-700 мм.

**Растительность:** осветленные смешанные леса с преобладанием хвойных пород деревьев, под пологом которых развивается моховая или травянисто-моховая растительность.

**Почвообразующая (материнская) порода:** Водно-ледниковые отложения на морене, водно-ледниковые супеси, водно-ледниковые супеси на морене, морена, покровные суглинки на морене и на водно-ледниковых отложениях, лессовидные суглинки, покровные суглинки, карбонатная морена, мел, мергель, известковые песчаники и глины, доломиты.

**Рельеф:** Равнинный, с многочисленными грядами и холмами ледникового происхождения.

**Почвообразовательный процесс:** Одновременное совместное протекание подзолистого и дернового процессов под покровом смешанного леса и травянистой или мохово-травянистой растительности или поочередная смена подзолистого процесса дерновым при сведении леса. При совместном протекании двух процессов почвообразования подзолистый процесс протекает более активно.

## Основные типы и разновидности почв таежно-лесной зоны

1. Название почвы: **дерново-слабоподзолистая песчаная (шифр 0040)**
2. Почвообразующая (материнская) порода - **водно-ледниковые отложения на морене**

### 3. Строение почвенного профиля

0-		<b>A<sub>пах</sub></b> - 0-14 см . Светло-серый, свежий, среднезернистый песок, рыхлый, бесструктурный, переход ясный.
10-		
20-		
30-		<b>A<sub>2</sub>B</b> - 14-32см. Жёлтый песок, с белёсыми пятнами, с включениями более крупных зёрен песка, рыхлый, с корнями растений, переход заметный.
40-		
50-		
50-		
70-		<b>B<sub>1</sub></b> - 32-68см. Жёлтый песок, в верхней части белёсоватые пятна, рыхлый, с корнями растений, переход постепенный.
80-		
90-		
100-		<b>B<sub>2</sub></b> - 68-100см. Светло-жёлтый песок, по фону которого встречаются бурые полосы песка, хорошо сортирован, переход постепенный.
110-		
120-		
130-		
140-	<b>C</b> - 110-130см. Светло-палевый, однородной окраски, хорошо сортированный рыхлый песок.	

Рис. 2

#### 4.1. Основные свойства почв

Мощность горизонта A <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH <sub>сол</sub>	H гидр. мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O мг/100 г почвы
20	4.9	2.3	2.9	53.8	1.2	14.5	5-6	8-10

### 5. Мероприятия по окультуриванию:

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также сидеральных паров.
2. Углубления пахотного горизонта до 35 см.
3. Известкование в дозе 3.5т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 20 т/га севооборотной площади или 50-70 т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями дозах.

1. Название почвы: **дерново-среднеподзолистая супесчаная (шифр 0030)**
2. Почвообразующая (материнская) порода - **водно-ледниковые супеси, водно-ледниковые супеси на морене, морена**

### 3. Строение почвенного профиля

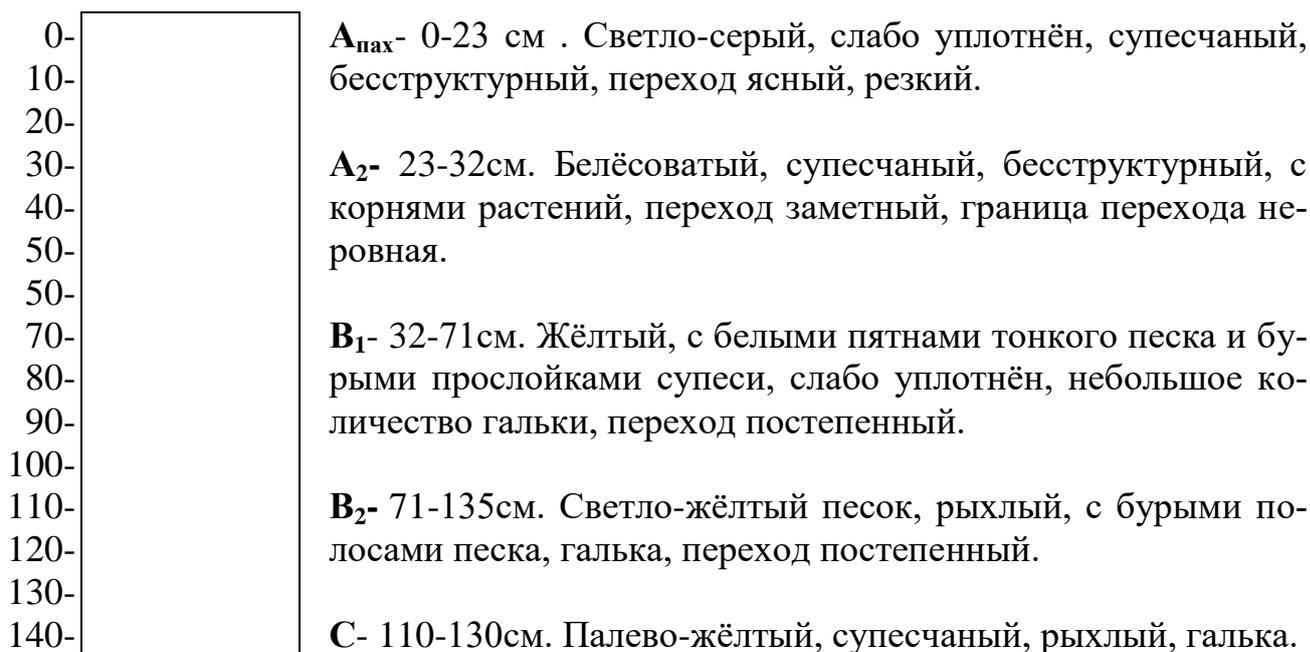


Рис. 3

#### 4.2. Основные свойства почв

Мощность горизонта A <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100 г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	рН <sub>сол</sub>	H гидр. мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O мг/100 г почвы
18	4.8	2.15	3.2	58.9	1.2	15.4	5-6	8-10

### 5. Мероприятия по окультуриванию:

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также сидеральных паров.
2. Углубления пахотного горизонта до 35 см.
3. Известкование в дозе 3.2 т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 20 т/га севооборотной площади или 50-70 т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями дозах.

1. Название почвы: **дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая (шифр 0028)**
2. Почвообразующая (материнская) порода – **морена, водно-ледниковые отложения на морене, покровные суглинки на морене и на водно-ледниковых отложениях.**

### 3. Строение почвенного профиля

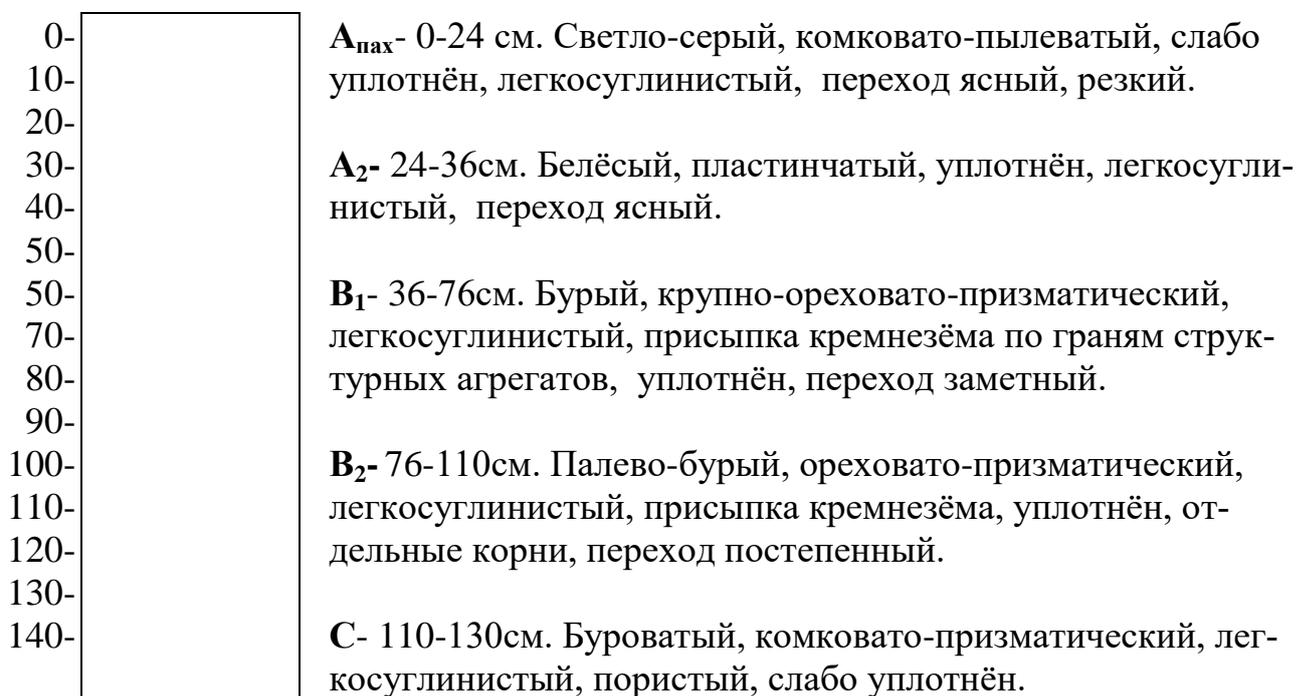


Рис. 4

### 4.3. Основные свойства почв

Мощность горизонта A <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100 г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH <sub>сол</sub>	H <sub>гидр.</sub> мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O мг/100 г почвы
20	5.04	2.16	6.06	78.8	1.5	22.1	5-10	10-15

### 5. Мероприятия по окультуриванию:

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также сидеральных паров.
2. Углубления пахотного горизонта до 35 см.
3. Известкование в дозе 3.2 т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 18 т/га севооборотной площади или 40-50 т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями дозах.

1. Название почвы: **дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая (шифр 0038)**
2. Почвообразующая (материнская) порода – **лессовидные суглинки, покровные суглинки.**

### 3. Строение почвенного профиля

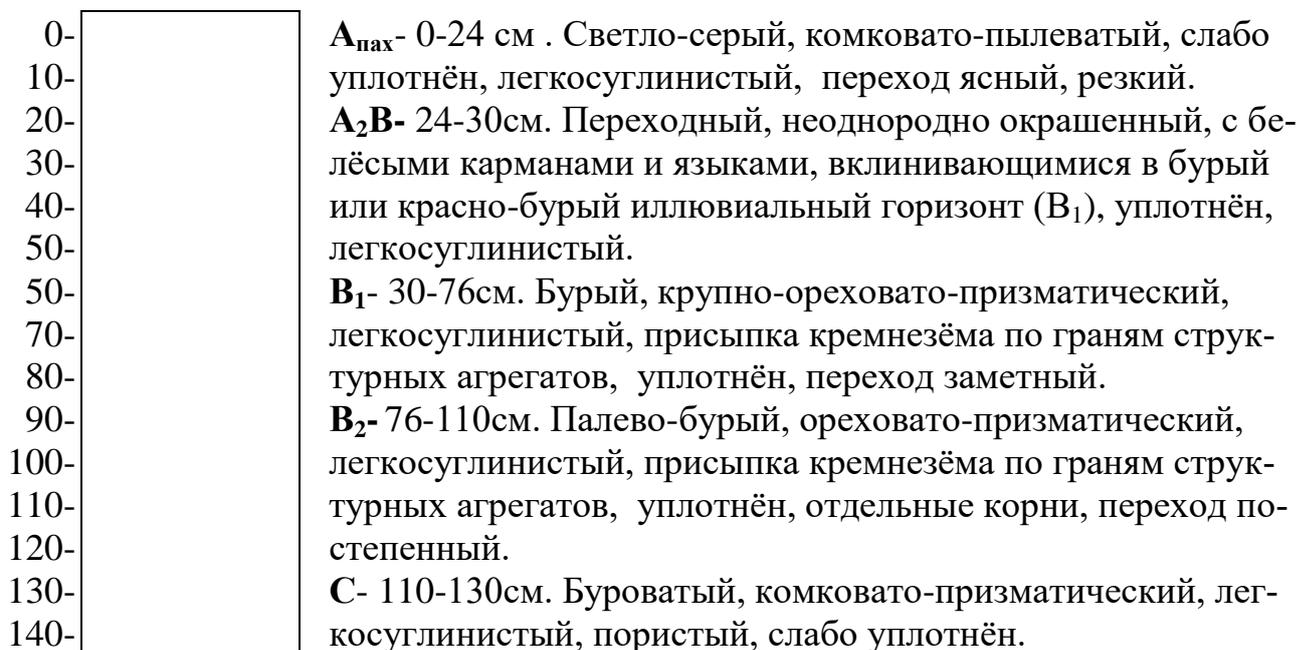


Рис. 5

#### 4.4. Основные свойства почв

Мощность горизонта A <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100 г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH <sub>сол</sub>	H гидр. мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O мг/100 г почвы
22-25	5.1	2.18	7.0	75.4	1.7	23	10-12	15-17

### 5. Мероприятия по окультуриванию

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также сидеральных паров.
2. Углубления пахотного горизонта до 35 см.
3. Известкование в дозе 3.3 т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 18 т/га севооборотной площади или 40-50т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями дозах.

1. Название почвы: дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая (0038) окультуренная.
2. Почвообразующая (материнская) порода – лессовидные суглинки, покровные суглинки.

### 3. Строение почвенного профиля

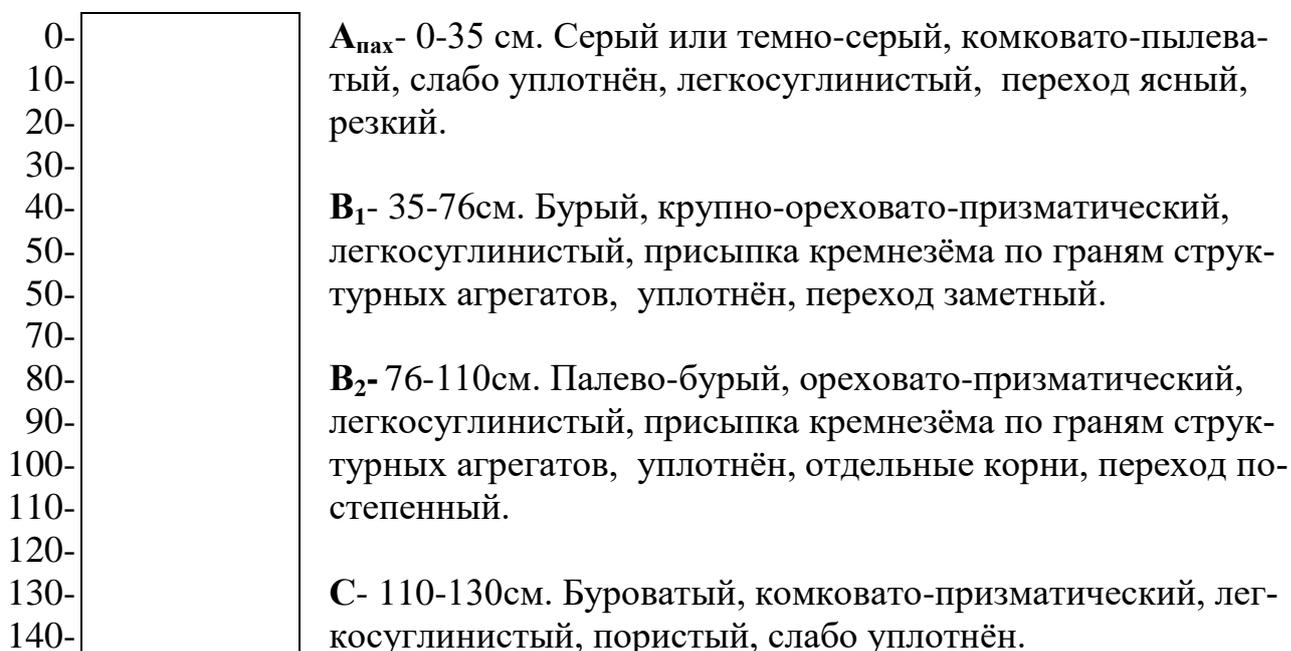


Рис. 6

#### 4.5. Основные свойства почв

Мощность горизонта A <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH <sub>сол</sub>	H <sub>гидр.</sub> мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O мг/100 г почвы
25-35	6.5	2.18	7.0	75.4	2.7	23	12-16	17-20

### 5. Мероприятия по окультуриванию

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также чисты или сидеральных паров.
2. Углубления пахотного горизонта до 35 см.
3. При кислотности почвы близкой к нейтральной (pH<sub>сол</sub> 6.5) почвы в известковании не нуждаются, а при подкислении почвы в результате сельскохозяйственного использования известковать в дозе 3.3 т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 20 т/га севооборотной площади или не менее 50 т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями дозах.

1. Название почвы: **дерново-карбонатная**.
2. Почвообразующая (материнская) порода – **карбонатная морена, мел, мергель, известковые песчаники и глины, доломиты**.

### 3. Строение почвенного профиля

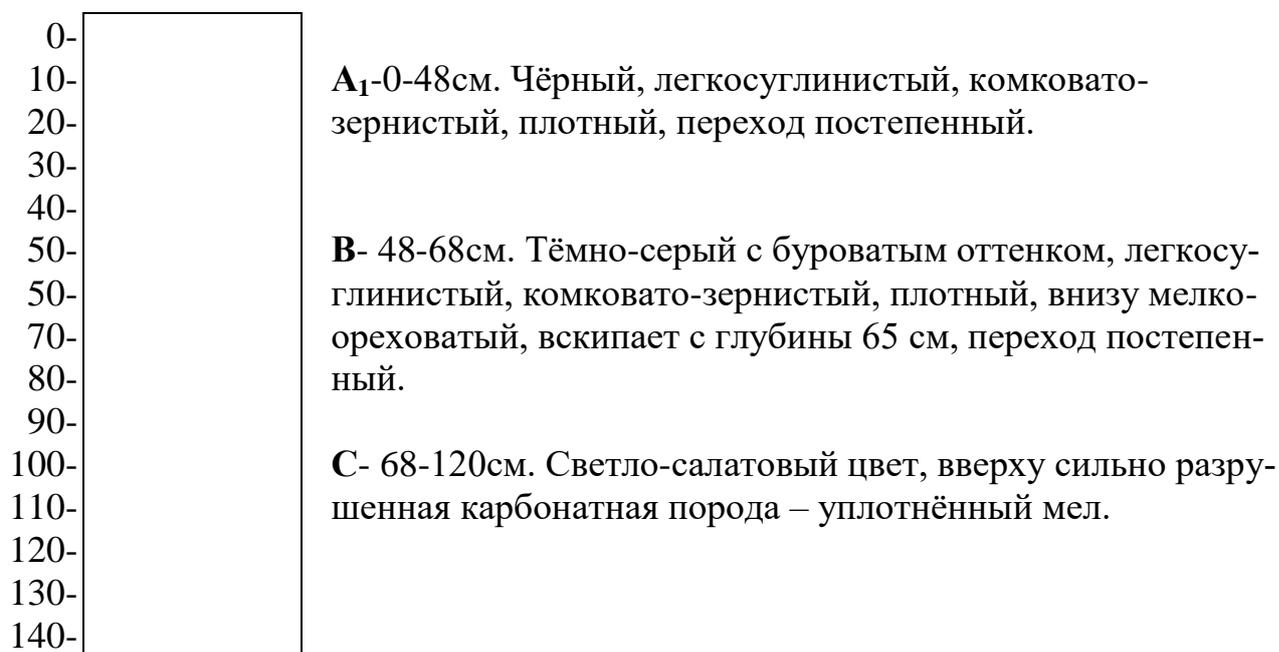


Рис. 7

#### 4.6. Основные свойства почв

Мощность горизонта А <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100 г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	рН <sub>сол</sub>	Н <sub>гидр.</sub> мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> мг/100 г почвы	К <sub>2</sub> О мг/100 г почвы
45-48	6.9	3.0	28.6	88	5.0	22	16	18

### 5. Мероприятия по окультуриванию:

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также чистых или сидеральных паров.
2. Углубление пахотного горизонта до 35 см.
3. При кислотности почвы близкой к нейтральной (рН<sub>сол</sub> 6.9) почвы в известковании не нуждаются, а при подкислении почвы в результате сельскохозяйственного использования известковать в дозе 4.5 т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 15 т/га севооборотной площади или не менее 30 т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями дозах.

## **Основные факторы почвообразования почв лесостепной зоны**

**Климат:** умеренно-тёплый и достаточно влажный, среднегодовая температура + 7<sup>0</sup>С, продолжительность периода с температурой выше +10<sup>0</sup>С – 144 - 160 дней, среднегодовое количество осадков 560 мм.

**Растительность:** осветленные широколиственные леса со степной травянистой растительностью под пологом, травянистые сообщества на лугах.

**Почвообразующая (материнская) порода:** лессовидные карбонатные суглинки

**Рельеф:** расчлененный, волнистый, полого-увалистый

**Почвообразовательный процесс:** одновременное совместное протекание подзолистого и дернового процессов под покровом смешанного леса и травянистой растительности, причем дерновый процесс протекает более активно, чем подзолистый.

## **Основные факторы почвообразования почв степной зоны**

**Климат:** умеренно-тёплый и достаточно влажный, среднегодовая температура + 10<sup>0</sup>С, продолжительность периода с температурой выше +10<sup>0</sup>С – 144 - 180 дней, среднегодовое количество осадков не более 500 мм.

**Растительность:** злаковые, бобовые травы и разнотравие.

**Почвообразующая (материнская) порода:** карбонатные лессы, лессовидные суглинки и глины.

**Рельеф:** плавная смена равнины на слабоволнистый.

**Почвообразовательный процесс:** дерновый процесс, сопровождающийся интенсивным гумусоаккумулятивным процессом в результате наиболее активного биологического круговорота веществ.

## Основные типы и разновидности почв лесостепной зоны

1. Название почвы: **светло-серая лесная легкосуглинистая (шифр 0097).**
2. Почвообразующая (материнская) порода – **лессовидные карбонатные суглинки.**

### 3. Строение почвенного профиля

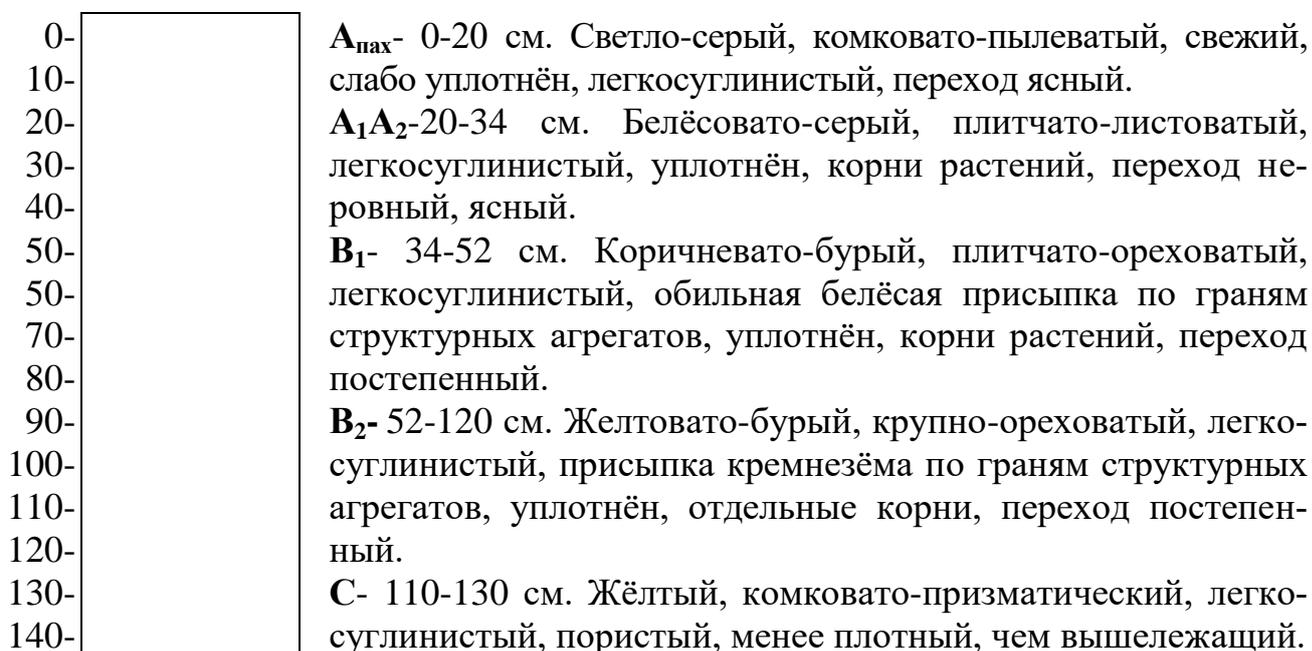


Рис. 8

#### 4.7. Основные свойства почв

##### 4.1. Основные свойства почв

Мощность горизонта A <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100 г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH <sub>сол</sub>	H <sub>гидр.</sub> мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O мг/100 г почвы
37	5.6	2.3	11.7	83.2	1.9	23	8-10	10-12

### 5. Мероприятия по окультуриванию

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также чистых или сидеральных паров.
2. Углубления пахотного горизонта до 35 см.
3. Известкование в дозе 3.5 т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 20 т/га севооборотной площади или 40-50 т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями дозах.

1. Название почвы: **серая лесная легкосуглинистая (шифр 0100).**
2. Почвообразующая (материнская) порода – **лессовидные карбонатные суглинки.**

### 3. Строение почвенного профиля

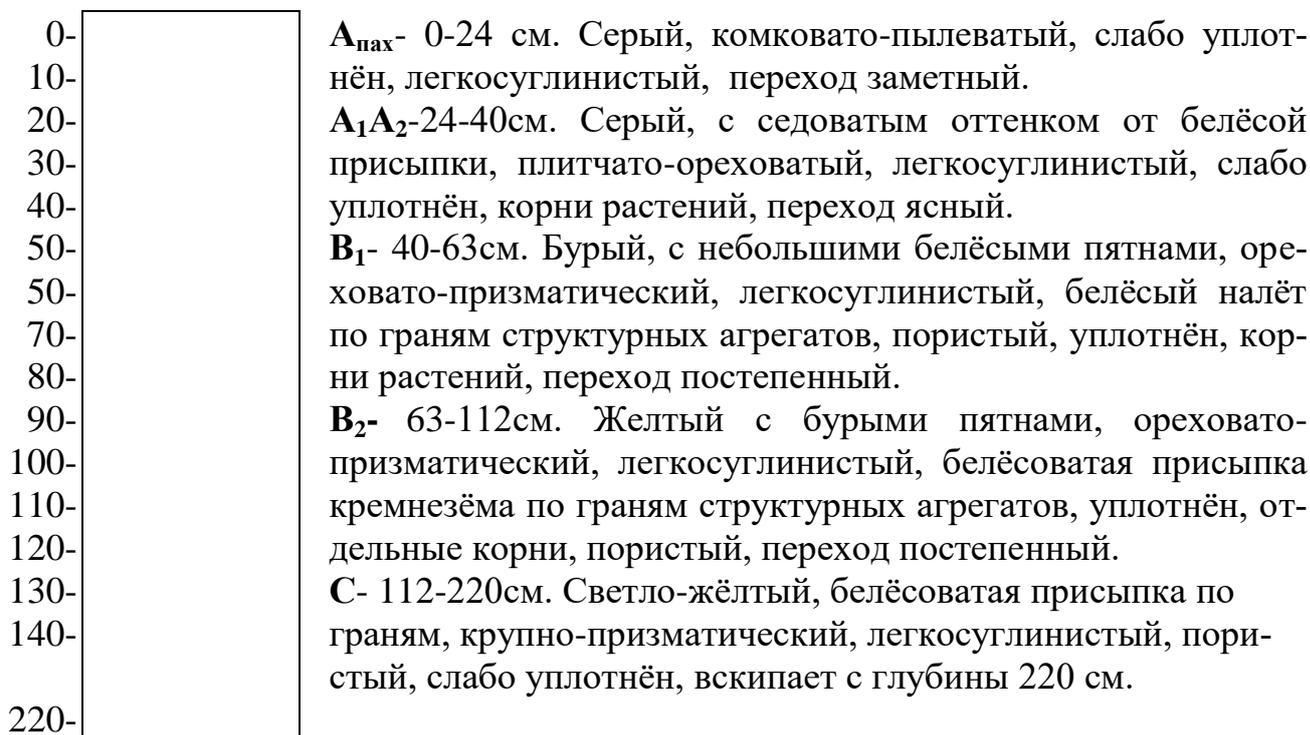


Рис. 9

### 4.8. Основные свойства почв

Мощность горизонта A <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100 г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH <sub>сол</sub>	H гидр. мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O мг/100 г почвы
40	5.7	2.7	15.8	85.4	2.9	23.5	10-12	12-14

### 5. Мероприятия по окультуриванию

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также чистых или сидеральных паров.
2. Углубления пахотного горизонта до 35 см.
3. При кислотности почвы близкой к нейтральной (pH<sub>сол</sub> 5.7) почвы в известковании не нуждаются, а при подкислении почвы в результате сельскохозяйственного использования известковать в дозе 4.1 т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 18 т/га севооборотной площади или 40-50 т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями дозах.

1. Название почвы: **тёмно-серая лесная легкосуглинистая (шифр 0116).**
2. Почвообразующая (материнская) порода – **лессовидные карбонатные суглинки.**

### 3. Строение почвенного профиля

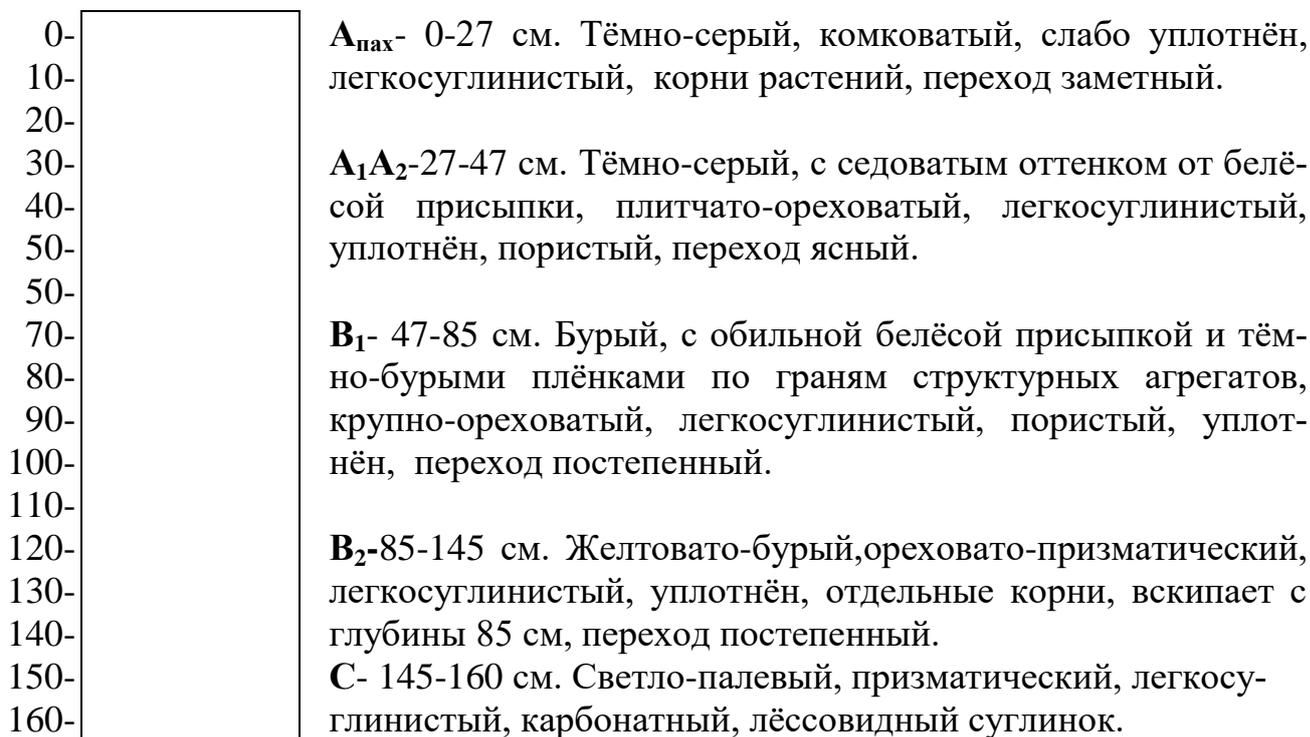


Рис. 10

### 4.9. Основные свойства почв

Мощность горизонта A <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH <sub>сол</sub>	H гидр. мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O мг/100 г почвы
45	5.7	2.8	19.8	87.2	4.2	23.6	12-14	14-16

### 5. Мероприятия по окультуриванию

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также чистых или сидеральных паров.
2. Углубления пахотного горизонта до 35 см.
3. При кислотности почвы близкой к нейтральной (pH<sub>сол</sub> 5.7) почвы в известковании не нуждаются, а при подкислении почвы в результате сельскохозяйственного использования известковать в дозе 4.2 т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 18 т/га севооборотной площади или 30-40 т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями дозах.

1. Название почвы: **чернозём оподзоленный.**
2. Почвообразующая (материнская) порода – **карбонатные лессы, лессовидные суглинки и глины.**

### 3. Строение почвенного профиля

0-	<b>A<sub>пах</sub></b> - 0-32 см. Тёмно-серый, легкосуглинистый, непрочно комковато-зернистый, слабо уплотнён, корни растений, переход резкий по линии вспашки.
10-	
20-	
30-	<b>A<sub>1</sub></b> -32-58 см. Тёмно-серый, белёсая присыпка в виде припудренности по граням структурных агрегатов, комковато-зернистый, легкосуглинистый, капролиты, кротовины, переход постепенный.
40-	
50-	
60-	
70-	<b>B<sub>1</sub></b> - 58-85 см. Тёмно-бурый, с белёсой присыпкой в виде пятен, тонкие плёнки полуторных окислов по граням структурных агрегатов, мелко-ореховатый, легкосуглинистый, пористый, плотный, капролиты, переход постепенный.
80-	
90-	
100-	
110-	<b>B<sub>2</sub></b> -85-113 см. Желтовато-бурый, легкосуглинистый крупно-ореховато-призматический, плотный, пористый, белёсая присыпка в виде пятен, плёнки по граням структурных агрегатов, капролиты, переход постепенный.
120-	
130-	
140-	
150-	<b>C</b> -113-180 см. Светло-палевый, комковато-глыбистый, легкосуглинистый, плотный, макропористый, вскипает с глубины 113 см, карбонаты в виде псевдомицелия.
160-	
170-	
180-	

Рис. 11

#### 4.10. Основные свойства почв

Мощность горизонта A <sub>1</sub> , см	Кислотность		Сумма поглощённых оснований мг-экв/100 г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH <sub>сол</sub>	H гидр. мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/100 г почвы	K <sub>2</sub> O мг/100 г почвы
45 и более	5.9	3.19	25.8	89.7	6	35	20-25	25-27

### 5. Мероприятия по окультуриванию

1. Севообороты с использованием многолетних трав, пропашных и зернобобовых культур, а также чистых паров.
2. Углубления пахотного горизонта до 35 см.
3. При кислотности почвы близкой к нейтральной (pH<sub>сол</sub> 5.9) почвы в известковании не нуждаются, а при подкислении почвы в результате сельскохозяйственного использования известковать в дозе 4.8 т/га.
4. Внесение органических удобрений не менее 15 т/га севооборотной площади или 30-50 т/га под пропашные культуры.
5. Внесение минеральных удобрений в дозах, рекомендуемых научно-исследовательскими учреждениями.

Дополнения к работе 2  
11. Агропроизводственная группировка почв Брянской области  
и средняя многолетняя урожайность культур

№ п/ п	Агропроизводственные (оценочные) группы	Шифр почвы	Площадь		Урожайность, ц\га	
			тыс. га	%	зерно- вые	карто- фель
1	Дерново-средне, сильноподзолистые легкосуглинистые на суглинках и гли- нах	0028	217.9	16.6	11.3	103.0
2	Дерново-средне, сильноподзолистые легкосуглинистые на двучлене: супеси и пески-суглинки и -глины	0029	40.4	3.1	10.3	95.0
3	Дерново-средне, сильноподзолистые су- песчаные на двучлене: супеси и пески- суглинки, -глины	0030	72.0	5.5	9.0	82.0
4	Дерново-средне, сильноподзолистые легкосуглинистые на супесях, на дву- члене: суглинки-супеси, -пески	0031	127.9	9.8	10.0	93.0
5	Дерново-средне, сильноподзолистые су- песчаные на супесях и песках, песчаные на двучлене: пески-суглинки, -глины	0032	142.4	10.9	8.4	78.0
6	Дерново-слабоподзолистые легкосугли- нистые на суглинках и глинах	0038	103.0	27.9	11.7	111.0
7	Дерново-слабоподзолистые супесчаные и песчаные на разных породах	0040	62.5	4.8	8.9	78.0
8	Дерново-слабоподзолистые легкосугли- нистые на супесях, на двучлене	0041	20.3	1.5	10.7	99.0
9	Светло-серые лесные легко- и средне- суглинистые на суглинк. и глинах	0097	150.8	11.5	12.9	114.0
10	Серые лесные легкосуглинистые на су- глинках и глинах	0100	203.6	15.5	15.2	128.0
11	Темно-серые лесные легкосуглинистые на суглинках и глинах	0116	37.6	2.9	16.9	155.0
12	Темно-серые лесные среднесуглинистые на суглинках и глинах	0117	6.5	0.5	20.0	172.0

## 12. Состав почвенного покрова сельскохозяйственной территории

№ п/п	Почвы	Общая сельскохозяйствен- ная площадь		Пашня и многолетние насаждения	
		тыс. га	%	тыс. га	%
1	2	3	4	5	6
1	Дерново-подзолистые	1143.2	47.5	765.4	57.3
	в т.ч. песчаные	98.4	4.0	33.8	2.5
	супесчаные	399.1	15.9	238.0	17.8
	легкосуглинистые	609.8	24.4	469.1	35.2
	эродированные	35.9	1.4	24.5	1.8
2	Дерново-подзолистые сла- боглееватые и глееватые	269.5	10.8	98.8	7.2
	в т.ч. песчаные	19.0	0.8	5.4	0.4
	супесчаные	93.3	3.7	34.1	2.5
	легкосуглинистые	157.2	6.3	57.3	4.3
3	Дерново-подзолистые глеевые	96.4	3.8	11.0	0.8
	в т.ч. песчаные	3.9	0.2	0.4	0.1
	супесчаные	19.5	0.7	2.6	0.2
	легкосуглинистые	73.0	2.9	8.0	0.5
4	Серые лесные	500.1	20.0	431.2	32.2
	в т.ч. светло-серые	155.4	6.2	136.7	10.2
	серые	266.5	9.1	200.3	14.9
	темно-серые	46.2	1.8	40.7	3.1
	эродированные	72.0	2.9	53.5	4.0
5	Серые лесные оглеенные	26.4	1.1	13.5	1.00
6	в т.ч. слабоглеев. и глееватые	22.3	0.9	12.7	0.90
	глеевые	4.1	0.2	0.8	0.10
	Черноземы оподзоленные	0.9	0.1	0.7	0.10
7	Дерново-карбонатные	7.1	0.3	4.5	0.30
8	Дерново-глеевые	24.1	0.9	3.4	0.20
9	Пойменные дерновые	14.8	0.6	0.9	0.10
	в.т.ч. песчаные	5.7	0.2	0.2	0.03
	супесчаные	6.6	0.3	0.5	0.04
	легкосуглинистые	2.5	0.1	0.2	0.03
10	Пойменные дерновые оглеен.	133.1	5.3	2.8	0.20
	в.т.ч. песчаные	3.5	0.2	0.1	0.01
	супесчаные	30.5	1.2	1.0	0.09
	легкосуглинистые	99.1	3.9	1.7	0.10

Брянской области (Воробьев Г.Т., Просяников Е.В., 1993)

Сенокосы		Пастбища		Лес и кустарники		Прочие угодья	
тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
7	8	9	10	11	12	13	14
17.2	7.0	63.1	21.8	21.9	54.4	85.6	37.3
1.7	0.7	6.7	2.3	49.2	12.6	7.0	3.0
7.2	2.9	23.0	7.9	101.8	26.2	29.1	17.7
7.6	3.1	30.2	10.5	56.5	14.5	46.4	20.3
0.7	0.3	3.2	1.1	4.4	1.1	3.1	1.3
35.4	13.0	56.1	19.2	66.0	16.9	15.2	6.6
2.1	0.8	3.9	1.3	6.4	1.6	1.2	0.5
12.0	4.7	18.1	6.2	23.3	6.0	5.8	2.5
21.3	8.4	34.1	11.7	36.3	9.3	8.2	3.6
26.5	10.2	27.1	9.1	21.7	5.4	10.1	4.2
0.7	0.3	1.0	0.3	1.3	0.3	0.9	0.2
5.9	2.2	4.1	1.4	4.7	1.2	2.2	0.9
19.9	7.7	22.0	7.4	15.7	3.9	7.4	3.1
3.0	1.2	15.4	5.4	11.3	2.9	39.2	17.0
0.8	0.3	3.8	1.3	3.7	0.9	10.4	4.5
1.0	0.4	4.4	1.6	2.9	0.7	17.9	7.8
0.2	0.1	0.7	0.2	0.6	0.2	4.0	1.7
1.0	0.4	6.5	2.3	4.1	1.1	6.9	3.0
3.2	1.3	4.2	1.4	1.7	0.4	3.8	1.6
2.0	0.8	3.8	1.3	1.5	0.3	2.3	1.0
1.2	0.5	0.4	0.1	0.2	0.1	1.5	0.6
			-		-	0.2	0.1
0.4	0.2	0.7	0.2	0.5	0.1	1.0	0.4
10.1	4.0	7.3	2.5	1.5	0.4	1.8	0.8
4.3	1.7	3.7	1.3	4.5	1.2	1.4	0.7
1.4	0.6	1.2	0.4	2.3	0.6	0.6	0.3
2.2	0.8	1.7	0.6	1.6	0.4	0.6	0.3
0.7	0.3	0.8	0.3	0.6	0.2	0.2	0.1
67.6	26.9	38.6	3.3	15.6	4.0	8.5	3.7
2.0	0.8	0.8	0.3	0.4	0.1	0.2	0.1
13.3	5.3	8.8	3.0	5.5	1.4	1.9	0.8
52.3	20.8	29.0	0.0	9.7	2.5	6.4	2.8

№ п/п	Почвы	Общая сельскохозяй- ственная площадь		Пашня и многолетние насаждения	
		тыс. га	%	тыс. га	%
1	2	3	4	5	6
11	Пойменные иловато-торфян.	93.7	3.7	0.4	0.10
	в.т.ч. иловато-перегнойно- глеевые	35.1	1.4	0.1	0.02
	иловато-торфяные	58.6	2.3	0.3	0.08
	Болотные	90.9	3.6	0.7	0.10
	в т.ч. торфяно-глеевые	53.6	2.2	0.5	0.35
	торфяные	37.3	1.4	0.2	0.65
13	Почвы овражно-балочного комплекса	90.8	3.6	4.4	0.30
14	Другие почвы	12.7	0.5	0.8	0.10
	Всего	2503.7	100	1336.5	100

13. Содержание элементов питания в основных типах почв Брянской области  
(Воробьев Г.Т., Просьянников Е.В., 1993)

№ п/п	Почва	Степень окультур- ренности	Грануломет- рический состав	Содержание, мг на 100 г почвы	
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Дерново- подзолистая	Слабая	песчаная и супесчаная	до 5.0	до 10
		Средняя	суглинистая	5.0-10	10-15
		Сильная	суглинистая	15-25	20-30
2	Светло-серые		суглинистая	6	10
3	Серые лесные	-	суглинистая	8	13
4	Темно-серые	-	суглинистая	12	15

## Продолжение таблицы 13

Сенокосы		Пастбища		Лес и кустарники		Прочие угодья	
тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
7	8	9	10	11	12	13	14
37.7	14.9	20.6	6.9	10.2	2.6	24.8	0.7
14.1	5.6	4.9	1.7	5.2	1.3	10.8	4.7
23.6	9.3	15.2	5.2	5.0	1.3	14.0	6.0
33.4	12.9	16.5	5.5	12.0	3.1	28.3	2.3
19.3	7.5	9.2	3.1	8.3	2.1	16.3	7.1
14.1	5.4	7.3	2.4	3.7	1.0	12.0	5.2
11.5	4.5	34.0	1.6	31.4	8.1	9.5	4.1
3.4	1.3	5.2	1.8	2.0	0.5	1.3	0.5
253.7	100	292.5	100	390.3	100	230.7	100

14. Агрохимическая характеристика агропроизводственных групп почв  
Брянской области

№ п/п	Шифр почвы	РН соле вой	Сумма поглощённых оснований, мг•экв/100 г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание	
					гумуса, %	физической глины, %
1	0028	5.0	5.6	70.6	1.5	22.6
2	0029	4.8	3.7	59.7	1.3	22.3
3	0030	4.8	3.2	58.9	1.2	15.4
4	0031	4.8	3.9	62.0	1.2	22.5
5	0032	4.8	2.5	53.5	1.0	14.0
6	0038	5.1	7.0	75.4	1.7	23.0
7	0040	4.9	2.9	53.8	1.2	14.5
8	0041	5.0	4.7	66.3	1.5	22.5
9.	0097	5.6	11.7	83.2	1.9	23.0
10	0100	5.7	15.8	85.4	2.9	23.5
11	0116	5.7	19.8	87.2	4.2	23.6
12	0117	5.8	23.6	87.9	4.9	32.5

15. Основные агрохимические, физико-химические и морфологические свойства почв Брянской области (Воробьев Г.Т., Просьянников Е.В., 1991)

№ п/п	Почвы	Мощ- ность гуму- сово- го го- ри- зонта, см.	РН со- ле вой	Гидроли- тическая кислот- ность мг- экв/100 г почвы	Сумма погло- щённых основа- ний, мг- экв/100 г почвы	Степень насыщен- ности ос- нования- ми, %	Содержание	
							гуму- са, %	физи- ческой глины, %
1	Дерново- подзолистые в т.ч. песчаные	18	4.84	2.14	1.97	47.9	0.9	6.70
	супесчаные	18	4.80	2.15	2.54	54.2	1.1	12.3
	легкосуглини-	20	5.04	2.16	6.06	78.8	1.5	22.1
	эродированные	17	5.10	1.81	8.30	82.1	0.9	-
2	Дерново- подзолистые сла- боглееватые и глееватые в т.ч. песчаные	20	4.70	2.50	2.50	50.0	1.1	-
	супесчаные	19	4.90	2.40	3.10	56.4	1.3	-
	легкосуглинистые	20	5.00	2.50	6.20	71.3	1.8	21.4
3	Серые лесные в т.ч. светло-серые	37	5.60	2.30	11.6	83.5	1.9	21.3
	серые	41	5.70	2.70	15.9	85.5	3.0	21.5
	темно-серые	45	5.70	2.80	19.9	87.7	4.3	23.4
	эродированные		5.50	1.90	13.8	87.9	1.5	-
4	Серые лесные оглеенные	23	5.75	2.31	16.8	87.9	3.2	-
5	Черноземы опод- золенные	46	5.80	3.19	25.8	89.7	6.0	-
6	Дерново- карбонатные	48	6.90	-	28.6	-	5.0	21.7

Работа сдана \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## РАБОТА 3. ОЦЕНКА ПОЧВ ПО ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Работа рассчитана на 4 часа

### 1. Вопросы для тестового контроля.

1.1. Методы оценки пригодности почв для возделывания сельскохозяйственных культур.

1.2. Бонитировка почв.

1.3. Расчет почвенно-экологического индекса .

1.4. Требования сельскохозяйственных культур к почвам

2. Задание - 2.1. Изучить методы оценки пригодности почв для возделывания сельскохозяйственных культур. 2.2. Изучить методику бонитировки почвы. 2.3. Определить балл бонитета для основных типов почв на при мере конкретного хозяйства. 2.4. Изучить методику определения почвенно-экологического индекса. 2.5. Рассчитать почвенно-экологический индекс для основных типов почв на примере конкретного хозяйства.

### 3. Выполнение заданий

#### БОНИТИРОВКА ПОЧВ И ОЦЕНКА ИХ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (Воробьев 1981, Смяян 1990, Шишов и др.1991)

Бонитировка почв - это сравнительная оценка почв (в баллах) по их плодородию. Она служит основой для рационального подбора и размещения сельскохозяйственных культур, позволяет установить структуру посевных площадей в соответствии с почвенным покровом и требованиями культур, помогает обосновать севообороты и разработать комплекс агротехнических мероприятий по повышению плодородия почв.

Предметом бонитировки почв является наиболее мелкая таксономическая единица почвы (разновидность или разряд).

Основой бонитировки почв служат их свойства, находящиеся в коррелятивной связи со средней многолетней урожайностью культур на этих почвах. Эти свойства называются диагностическими признаками. Для почв Нечерноземной зоны установлены следующие диагностические признаки: содержание гумуса в пахотном слое почвы; рН солевой вытяжки; сумма поглощённых оснований; степень насыщенности основаниями почвы; механический состав почвы. Диагностические признаки могут изменяться или дополняться в зависимости от типа, окультуренности и местных особенностей почв; природной зоны, так как некоторые признаки в зависимости от зоны по разному влияют на продуктивность культур и могут не коррелировать с урожайностью.

Для расчета балла бонитета почв в целом для хозяйства, района, области или зоны необходимо выбрать эталонную почву, на которой получают наиболее

высокие урожаи. Все диагностические признаки почвы-эталона оценивают в баллах, сумма из которых составляет 100 баллов. Затем каждый из диагностических (бонитеровочных) признаков всех оцениваемых почв выражают в баллах по отношению к эталону по формуле:

$$B = \frac{P_{\phi}}{P_{\varepsilon}} \cdot 100$$

где: B - балл оценки;

$P_{\phi}$ - фактическое значение оценочного признака почвы;

$P_{\varepsilon}$ - значение того же признака почвы-эталона.

Наряду с диагностическими показателями свойств почв выявляются признаки, указывающие на отклонения от «типичности» почв. Для почв Нечерноземной зоны к ним относят: степень эродированности, завалуненности; окультуренности; мелкоконтурности; почвообразующие и подстилающие породы; переувлажнение. Влияние этих признаков на качественную оценку почв устанавливают путем введения соответствующих поправочных коэффициентов (т.т. 16-23), которые аналогичным образом учитываются и при оценке почв по пригодности для выращивания сельскохозяйственных культур.

#### 16. Поправочные коэффициенты к баллам бонитета по свойствам почвы в зависимости от ее эродированности

№ п/п	Почвы	Степень эродированности		
		несмытые	слабосмытые	средне- и сильносмытые
1	Дерново-подзолистые слабо- и среднеокультуренные	1	$0.5 \pm 0.084$	$0.2 \pm 0.093$
2	Дерново-подзолистые хорошо окультуренные	1	$0.7 \pm 0.055$	$0.7 \pm 0.104$
3	Серые лесные	1	$0.82 \pm 0.01$	$0.56 \pm 0.11$

#### 17. Поправочные коэффициенты к баллам бонитета по свойствам почвы в зависимости от ее завалуненности

Степень завалуненности	Наличие камней, м <sup>3</sup> /га	Коэффициент
I отсутствует	<5	1.00
II слабая	5-15	0.96
III средняя	15-25	0.90
IV сильная	25-40	0.85
V очень сильная	>40	0.77

### 18. Поправочные коэффициенты на увлажнение

№	Увлажнение почвы	Коэффициент
1	Нормальное увлажнение	1
2	Периодически повышенное грунтовое увлажнение	$0.9 \pm 0.05$
3	Периодически повышенное поверхностное увлажнение	$0.8 \pm 0.025$

### 19. Поправочные коэффициенты на размеры контуров (участков)

№	Площадь контуров (участков), га	Коэффициент
1	Более 15	1.00
2	15.0-13.1	0.98
3	13.0-11.1	0.96
4	11.0-9.10	0.94
5	9.00-7.10	0.91
6	7.00-5.10	0.88
7	5.00-3.10	0.85
8	3.00-2.10	0.81
9	менее 2.0	0.76

### 20. Поправочные коэффициенты на почвообразующие и подстилающие породы дерново-подзолистых почв

Материнская и подстилающая порода	Механический состав почв			
	связно-песчаные	супесчаные	легко - су глинист.	средне-суглин.
Пески флювиогляциальные и древнеаллювиальные	$0.6 \pm 0.01$	$0.6 + 0.05$	$0.85 \pm 0.07$	-
Пески флювиогляциальные и древнеаллювиальные, подстилаемые моренными покровными суглинками на глубину: 60-100 см	$1.3 \pm 0.12$	1.0	-	-
100-150 см	1.0	$0.8 + 0.07$	-	-
Песчано-суглинистая морена	-	1.0	$0.95 \pm 0.02$	1.0
Покровные и лессовидные суглинки и глины	-	-	1.0	1.0

При оценке пригодности почв для выращивания сельскохозяйственных культур необходимо учитывать различную степень влияния эродированности и завалуненности почв на различные группы культур, а именно на зерно вые и пропашные (т. 21;22).

### 21. Поправочные коэффициенты на эродированность

Степень эродированности	По культурам	
	зерновые и зернобобовые	пропашные
I отсутствует	1.00	1.00
II слабая	0.88	0.80
III средняя	0.72	0.60
IV сильная	0.60	0.40

### 22. Поправочные коэффициенты на завалуненность

Степень завалуненности		Наличие камней, м <sup>3</sup> /га	По культурам	
			зерновые и зернобобовые	пропашные
I	отсутствует	<5	1.00	1.00
II	слабая	5-15	1.00	0.92
III	средняя	15-25	0.96	0.85
IV	сильная	25-40	0.90	0.79
V	очень сильная	>40	0.84	0.70

Так, например, снижение урожайности зерновых культур из-за эрозии составляет от 12% на слабосмытых почвах до 40% на сильносмытых, тогда как пропашных - соответственно 20 и 60%. На слабозавалуненных почвах продуктивность пропашных снижается на 8%, а зерновые дают такую же урожайность, как и на незавалуненных. Однако на сильно завалуненных почвах снижается продуктивность и зерновых и пропашных культур, но степень ее снижения различная. Поэтому поправочные коэффициенты на эродированность и завалуненность в данном случае используются дифференцированно для зерновых и пропашных культур.

Индекс окультуренности по видам почв, в свою очередь, определяется в зависимости от их агрохимических свойств (содержания гумуса, подвижного фосфора и обменного калия; кислотности) по формулам (страница 35).

Для перечисленных выше агрохимических свойств даются оптимальные показатели по видам почв (таблица 23).

### 23. Оптимальные значения агрохимических свойств различных разновидностей почв (Смеян 1990)

Угодья	Почвы	Оптимальные параметры агрохимических свойств (средние значения)			
		pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	гумус
Пашня	Суглинистые	6.6	28	24	2.8
Пашня	Супесчаные	6.1	23	22	2.3
Пашня	Песчаные	5.7	18	18	2.0
Пашня, сенокосы, пастбища	Торфяно-болотные	5.1	85	70	-
Сенокосы, пастбища	Минеральные	6.2	16	18	3.8

Для практических расчетов установлены минимальные значения этих показателей: для рН - 3.5; для содержания  $P_2O_5$  и  $K_2O$  - 2 мг\100 г почвы (минеральные почвы) и 10 мг\100 г почвы (торфяно-болотные); для содержания гумуса - 0.5%.

Если фактическое значение показателя больше оптимального, то в формулу вместо его записывается оптимальное значение этого показателя.

**Рабочие формулы для расчета индекса окультуренности почв по агрохимическим показателям в зависимости от с.-х. угодий и гранулометрического состава почвы в конкретном хозяйстве**

$$ИО_1 = \frac{pH - 3.5}{12.4} + \frac{P_2O_5 - 2.0}{104} + \frac{K_2O - 2.0}{88} + \frac{гумус - 0.5}{9.2}$$

$$ИО_2 = \frac{pH - 3.5}{10.4} + \frac{P_2O_5 - 2.0}{84} + \frac{K_2O - 2.0}{80} + \frac{гумус - 0.5}{7.2}$$

$$ИО_3 = \frac{pH - 3.5}{8.8} + \frac{P_2O_5 - 2.0}{64} + \frac{K_2O - 2.0}{60} + \frac{гумус - 0.5}{6.0}$$

$$ИО_4 = \frac{pH - 3.5}{4.8} + \frac{P_2O_5 - 10}{225} + \frac{K_2O - 10}{180}$$

$$ИО_5 = \frac{pH - 3.5}{10.8} + \frac{P_2O_5 - 2.0}{56} + \frac{K_2O - 2.0}{64} + \frac{гумус - 0.5}{13.2}$$

где:  $ИО_1$  – индекс окультуренности для суглинистых почв (пашня)

$ИО_2$  – индекс окультуренности для супесчаных почв (пашня)

$ИО_3$  – индекс окультуренности для песчаных почв (пашня)

$ИО_4$  – индекс окультуренности для торфяно-болотных почв (сенокосы и пастбища)

$ИО_5$  – индекс окультуренности для минеральных почв (сенокосы и пастбища)

рН – кислотность почв (солевая вытяжка – рН<sub>сол</sub>)

$P_2O_5$  – содержание подвижного фосфора (средние значения), мг/100 г почвы

$K_2O$  – содержание обменного калия (средние значения), мг/100 г почвы

гумус – содержание гумуса (средние значения), %.

После расчёта индекса окультуренности определяется поправочный коэффициент на степень окультуренности почв по таблице 24.

24. Поправочные коэффициенты на степень окультуренности почв

Индекс окультуренности (Иок)	Поправочный коэф-фиц. (Кок)	Индекс окультуренности, (Иок)	Поправочный коэф-фиц. (Кок)	Индекс окультуренности, (Иок)	Поправочный коэф-фиц., (Кок)
0.20	0.50	0.47	0.69	0.74	0.85
0.21	0.51	0.48	0.70	0.75	0.86
0.22	0.52	1.49	0.7С	0.76	0.87
0.23	0.53	0.50	0.71	0.77	0.87
0.24	0.53	0.51	0.71	0.78	0.88
0.25	0.54	0.52	0.72	0.79	0.88
0.26	0.55	0.53	0.73	0.80	0.89
0.27	0.55	0.54	0.73	0.81	0.90
0.28	0.56	0.55	0.74	0.82	0.90
0.29	0.57	0.56	0.74	0.83	0.91
0.30	0.58	0.57	0.75	0.84	0.91
0.31	0.58	0.58	0.76	0.84	0.92
0.32	0.59	0.59	0.76	0.85	0.92
0.33	0.60	0.60	0.77	0.86	0.96
0.34	0.60	0.61	0.78	0.87	0.93
0.35	0.61	0.62	0.78	0.88	0.94
0.36	0.62	0.63	0.79	0.89	0.94
0.37	0.62	0.64	0.79	0.90	0.95
0.38	0.63	0.65	0.80	0.91	0.96
0.39	0.64	0.66	0.81	0.92	0.96
0.40	0.64	0.67	0.81	0.93	0.97
0.41	0.65	0.68	0.82	0.94	0.97
0.42	0.66	0.69	0.82	0.95	0.98
0.43	0.66	0.70	0.83	0.96	0.98
0.44	0.67	0.71	0.84	0.97	0.99
0.45	0.68	0.72	0.84	0.98	0.99
0.46	0.68	0.73	0.85	0.99	1.00

Общий средний балл бонитета почвы по всем ее диагностическим признакам определяют по формуле:

$$B_0 = \frac{\Sigma B}{n} \cdot K$$

где  $B_0$  - общий средний балл бонитета почвы;

$\Sigma B$  - сумма средних баллов диагностических признаков;

n - число признаков;  
 K - поправочный коэффициент.

Почвы, имеющие близкое значение баллов бонитета, объединяют в бонитеровочные группы или классы. Каждый класс объединяет 10 баллов бонитета.

#### 25. Группировка почв по баллу бонитета

Класс бонитета	Балл бонитета	Средний балл бонитета	Распределение почв по классам
X	91-100	95 (100)	Лучшие почвы
IX	81-90	85	Лучшие почвы
VIII	71-80	75	Лучшие почвы
VII	61-70	65	Средние почвы
VI	51-60	55	Средние почвы
V	41-50	45	Средние почвы
IV	31-40	35	Худшие почвы
III	21-30	25	Худшие почвы
II	11-20	15	Худшие почвы
I	1-10	-	В земледелии не используются

Определив, таким образом, общий средний балл бонитета по каждой почвенной разновидности (оцениваемой группе почв) в целом для хозяйства, района, области и т.д., необходимо составить бонитеровочную шкалу по свойствам почв. Для этого размещают почвы в порядке убывания баллов бонитета. Чаще всего используется 100-балльная оценочная шкала, которая может быть «разомкнутой» или «замкнутой». При «разомкнутой» шкале 100 баллов присваивается наиболее распространенным почвам. Остальные почвы в зависимости от их качества оцениваются выше или ниже указанных баллов. При «замкнутой» шкале присваивается 100 баллов лучшим почвам, а худшие при этом получают баллов меньше. В практике чаще всего применяют «замкнутую» шкалу.

Для оценки правильности выбора диагностических (оценочных) признаков и правильности расчета балла бонитета почв по ее свойствам необходимо дополнительно составить бонитеровочную шкалу для этих же почв по средней многолетней урожайности основных сельскохозяйственных культур тур. В этой шкале за 100 баллов принимается наивысшая средняя урожайность основных сельскохозяйственных культур на той или иной почве.

Балл бонитета по урожайности рассчитывается по формуле:

$$B_y = \frac{Y_\phi}{Y_0} \cdot 100$$

где  $B_y$  - балл оцениваемой почвы по урожайности культуры;  
 $Y_\phi$  - урожайность культуры на оцениваемой почве, ц/га;  
 $Y_0$  урожайность этой же культуры на почве-этalone, ц/га;

В связи с тем, что культуры, в силу своих биологических особенностей, по-разному относятся к почвенным условиям, за почву-эталон нужно принимать при расчете балла бонитета по урожайности не самую плодородную почву, а ту почву, на которой данная культура дает максимальный урожай в сравнении с другими почвами, при всех равных других условиях интенсификации земледелия. Поэтому, для различных культур 100 баллов могут получать различные почвы.

Величина балла бонитета по урожайности характеризует почву по ее пригодности для возделывания той или иной культуры, что в свою очередь оказывает влияние на подбор культур для возделывания в хозяйстве, районе, области, зоне и т.д.; на специализацию предприятия; на структуру посевных площадей; на размещение культур в севооборотах.

При правильном выборе диагностических (оценочных) признаков и правильном расчете балла бонитета почвы по ее свойствам и по урожайности, величины этих баллов при их сопоставлении должны быть очень близкими друг к другу. Допускается расхождение между ними не более чем на 10%. Те диагностические признаки и разновидности почв, по которым расхождения в баллах превышают 10%, необходимо исключить из шкалы.

#### 26 Основные диагностические признаки почв

№ севооборота	Шифр почвы	Содержание гумуса		Сод-ние физ-ой глины		Степень насыщенности основаниями		Сумма поглощённых оснований		Кислотность почвы		Содержание подвижного фосфора	
		%	балл	%	балл	%	балл	мг-экв	балл	ед.	балл	мг/100г	балл
1	0040	1.2		14		53.8		2.9		4.9		5	
2	0030	1.2		15		58.9		3.2		4.8		6	
3	0028	1.5		22		78.8		6.1		5.0		8	
4	0038	1.7		23		75.4		7.0		5.1		11	
5	0038(О)	2.7		23		75.4		7.0		6.5		16	
6	0097	1.9		23		83.2		11.7		5.6		10	
7	0100	2.9		23.5		85.4		15.8		5.7		12	
8	Д/К	5.0		22		88,0		28.6		6.9		16	
9	Ч-м	6.0		35		89.7		25.8		5.9		25	
10	0116	4.2	<b>100</b>	23.6	<b>100</b>	87.2	<b>100</b>	19.8	<b>100</b>	5.7	<b>100</b>	13	<b>100</b>

Вывод: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Брянской области и их оценка в баллах

Содержание обменного калия		Сумма баллов	Средний балл бонитета по свойствам почвы	Балл бонитета почвы по урожайности зерновых	Разница		Средняя многолетняя урожайность, ц/га	
мг/100 г	балл				баллы	%	зерновых культур	картофеля
8							8.9	78
10							9,0	82
13							11.3	103
16							11.7	111
20							16.0	165
12							12.9	114
14							15.2	128
18							18.5	177
25							24.3	220
15	<b>100</b>	700	<b>100</b>	100	0	0	16.9	155





## ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДЕКС

В последнее время для оценки пригодности почв для возделывания сельскохозяйственных культур все шире используется методика, разработанная в Почвенном институте имени В.В. Докучаева (Шишов Л.Л., Дурманов Д.Н., Карманов И.И., Ефремов В.В.). В соответствии с этой методикой в первую очередь проводится почвенно-экологическая оценка на основании свойств почв, климатических показателей и некоторых других особенностей территорий. Для этого рассчитывается почвенно-экологический

индекс (ПЭи) по формуле:

$$ПЭи = 12.5 \cdot (2 - V) \cdot П \cdot Д_c \cdot \frac{\sum t > 10^0 \cdot (КУ - P)}{КК + 100} \cdot А$$

где ПЭи - почвенно-экологический индекс;

12.5- коэффициент перевода определенной совокупности экологических условий к 100 единицам почвенно-экологического индекса и он постоянный для всех типов почв;

2 - максимально возможная плотность почв при их предельном уплотнении, г/см<sup>3</sup>;

V - плотность почвы (в среднем для метрового слоя почвы), г/см<sup>3</sup>;

П - "полезный" объем почвы (в метровом слое);

Д<sub>с</sub>- дополнительно учитываемые свойства почвы;

$\sum t > 10^0$  - среднегодовая сумма температур  $> 10^0$ С;

КУ - коэффициент увлажнения;

P - поправка к коэффициенту увлажнения;

КК - коэффициент континентальности;

$12.5 \cdot (2 - V) \cdot П \cdot Д_c$  - формула для расчета итогового почвенного показателя

$\frac{\sum t > 10^0 \cdot (КУ - P)}{КК + 100}$  - формула для определения итогового климатического показателя

A - итоговый агрохимический показатель;

Для условий Брянской области при расчете почвенно-экологических индексов пашни обычной необходимо использовать следующие значения параметров формулы:

1. Значения 2-V для пашни неорошаемой и коэффициенты пересчета (К) для сенокосов и пастбищ приведены в таблице 29.

Примечание: для определения величины 2-V для сенокосов и пастбищ необходимо значение 2-V для пашни неорошаемой умножить на коэффициенты пересчета (К) для сенокосов и пастбищ.

29. Величина 2-V для пашни неорошаемой и коэффициенты пересчета (К)  
для сенокосов и пастбищ

№ п/п	Почва	2-V	К для сенокосов	К для пастбищ
1	Дерново-подзолистые	0.52	0.90	0.75
2	Дерново-подзолистые слабоглееватые	0.52	0.90	0.75
3	Дерново-карбонатные	0.70	0.90	0.70
4	Дерново-подзолистые глеевые	0.52	1.00	0.85
5	Дерново-подзолистые глееватые	0.52	0.95	0.80
6	Дерново-глеевые	0.68	0.95	0.80
7	Пойменные дерново-глееватые	0.73	0.95	0.75
8	Светло-серые лесные	0.58	0.90	0.70
9	Серые лесные	0.62	0.90	0.70
10	Темно-серые лесные	0.66	0.85	0.65
11	Черноземы оподзоленные	0.72	0.80	0.60

2. Коэффициент П, учитывающий полезный объем почв различного гранулометрического состава и поправку на различия в плотности разного гранулометрического состава для почв приведены в таблице 30.

30. Коэффициент П для почв Брянской области

№ пп	Зона, подзона	Гранулометрический состав					
		глина	тяжелый суглинок	средний суглинок	легкий суглинок	супесь	песок
1	Южной тайги	0.76	0.86	0.96	0.96	0.74	0.57
2	Светло-серых и серых лесных почв	0.86	0.92	0.97	0.95	0.73	0.51
3	Темно-серых лесных почв	0.95	0.97	0.98	0.94	0.70	0.47
4	Черноземов лесостепи и степи	0.98	1.00	0.98	0.92	0.64	0.44

3. Для щебенистых и каменистых почв вводятся дополнительные коэффициенты на эти показатели (таблица 31).

31. Коэффициенты пересчета для щебенистых и каменистых почв

Поправочные коэффициенты для почв			Степень щебенистости, каменистости
щебенистых	каменистых	щебенисто-каменистых	
0.98	0.95	0.96	Слабая
0.92	0.85	0.88	Средняя
0.85	0.75	0.80	Сильная

4. Для смытых почв применяют коэффициент на различную степень смытости (таблица 32).

### 32. Поправочные коэффициенты на различную степень смытости

Зона, подзона	Почвы		
	слабосмытые	среднесмытые	сильносмытые
Северной, средней и южной тайги	0.81	0.66	0.45
Серых лесных почв	0.83	0.68	0.46
Черноземов (лесостепи)	0.86	0.69	0.47

5. Для гидроморфных почв вводятся дополнительные коэффициенты (таб. 33)

### 33. Коэффициенты пересчета для гидроморфных почв

Зона, подзона	Почва	Гранулометрический состав почвы			
		тяжелосуглинистая, глинистая	средне- и легко суглинистая	супесчаная	песчаная
Северной, средней и южной тайги	Слабоглеватые	0.85	0.95	1.00	1.00
	Глееватые	0.70	0.80	0.90	0.95
Серых лесных почв	Глеевые	0.55	0.65	0.80	0.90
	Глееватые	0.90	0.95	1.00	1.00
	Глеевые	0.75	0.85	0.90	0.95

6. Для основных зональных почв, для которых имеются данные по содержанию гумуса в пахотном слое, вводятся коэффициенты на отклонение содержания гумуса от средней величины (таблица 34).

### 34. Поправочные коэффициенты на отклонение содержания гумуса от средней величины

Содержание гумуса по отношению к средней величине, %	Коэффициент на гумус	Содержание гумуса по отношению к средней величине, %	Коэффициент на гумус
<55	0.70	95-105	1.00
56-65	0.78	105-115	1.05
65-75	0.85	115-125	1.09
75-85	0.91	125-135	1.12
85-95	0.96	135-145	1.14
		>145	1.15

Среднее содержание гумуса для пахотного слоя различных почв при ведено в таблице 14 или 35.

35. Среднее содержание гумуса для пахотного слоя различных почв Центрального экономического района РСФСР, %

№ п/п	Почвы	Гранулометрический состав	Содержание гумуса, %
1	Дерново-подзолистые	Тяжелосуглинистый, глинистый	2.2
2	Дерново-подзолистые	Супесчаный	1.5
		Песчаный	1.0
3	Светло-серые лесные и дерново-подзолистые	Средне- и легкосуглинистый	2.0
		Тяжелоосуглинистый, глинистый	2.6
4	Серые лесные	Средне- и легкосуглинистый	2.3
		Тяжелосуглинистый, глинистый	3.5
		Средне- и легкосуглинистый	3.0
5	Темно-серые лесные	Тяжелосуглинистый, глинистый	4.5
		Средне- и легкосуглинистый	3.8
6	Черноземы оподзоленные	Тяжелосуглинистый, глинистый	6.0
		Среднесуглинистый	5.3

Расчет проводится следующим образом. Например, в серой лесной среднесуглинистой почве совхоза "Красный октябрь" Брянской области содержание гумуса составляет 3.4%, а среднее содержание гумуса для этой почвы в Центральном экономическом районе РСФСР составляет 3.0%. В этом случае отношение содержания гумуса в данной почве к среднему составляет:

$$\frac{3.4 \cdot 100}{3.0} = 113\%$$

поэтому берется коэффициент 1.05 (таблица 34).

Все коэффициенты, величина 2-V и постоянный множитель (12.5) перемножаются и дают при этом итоговый почвенный показатель.

Например, если для серой лесной среднесуглинистой, среднесмытой почвы совхоза "Красный октябрь" Брянской области, величина 2-V равна 0.62, значение  $\Pi = 0.97$ , коэффициент для среднесмытых почв равен 0.68, коэффициенты на отклонение содержания гумуса от средней величины равен 1.05, то итоговый почвенный показатель равен:

$$12.5 \cdot 0.62 \cdot 0.97 \cdot 0.68 \cdot 1.05 = 5.37$$

7. Итоговый агрохимический показатель определяется как произведение коэффициентов на содержание фосфора, калия (таблица 36) и на кислотность (таблица 37). Каждый коэффициент рассчитывается для отдельного уголья и отдельного типа почв в целом.

Расчет проводится следующим образом. Например, в серой лесной среднесуглинистой почве совхоза "Красный октябрь" Брянской области имеется следующее содержание подвижного фосфора: очень низкое- 5% площади; низкое

15%; среднее - 40%; повышенное - 20%; высокое - 15%; очень высокое - 5% площади.

В этом случае коэффициент на содержание фосфора будет равен:

$$(5\% \cdot 0.89 + 15\% \cdot 0.95 + 40\% \cdot 1.00 + 20\% \cdot 1.05 + 15\% \cdot 1.10 + 5\% \cdot 1.14) : 100 = 1.019$$

Аналогичным образом рассчитывается коэффициент на содержание подвижного калия (для данной почвы он будет равен 1.03) и на кислотность (для данной почвы он будет равен 1.02).

### 36. Коэффициенты на содержание подвижных элементов питания растений в почве

Зоны, подзоны	Элементы питания растений	Содержание подвижных элементов питания растений					
		очень низкое	низкое	среднее	повышенное	высокое	очень высокое
Средней, южной тайги	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.87	0.94	1.00	1.06	1.11	1.15
	K <sub>2</sub> O	0.87	0.94	1.00	1.06	1.11	1.15
Светло-серых и серых лесных почв	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.89	0.95	1.00	1.05	1.10	1.14
	K <sub>2</sub> O	0.91	0.96	1.00	1.04	1.08	1.11
Темно-серых лесных почв	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.91	0.96	1.00	1.04	1.08	1.11
	K <sub>2</sub> O	0.93	0.97	1.00	1.03	1.06	1.08

### 37. Коэффициенты на кислотность почвы

Зоны, подзоны	Реакция почвенной среды				
	сильно кислая	средне-кислая	слабо кислая	близкая к нейтральной	нейтральная
Средней и южной тайги	0.89	0.95	1.00	1.08	1.15
Светло-серых и серых лесных почв	0.87	0.94	1.00	1.05	1.10
Темно-серых лесных почв	0.85	0.91	0.96	1.00	1.04

Итоговый агрохимический показатель в данном случае для пашни будет равен:

$$1.019 \cdot 1.03 \cdot 1.02 = 1.07$$

8. При расчете климатического показателя сумму температур выше 10<sup>0</sup>С берут без изменений для всех хозяйств области в ближайших метеопостах. Величина КУР, т.е. коэффициент увлажнения (с поправкой) для Брянской области равен 1,05 .

Коэффициент континентальности рассчитывается по формуле:

$$KK = \frac{360 \cdot (t_{MAX}^0 - t_{MIN}^0)}{g + 10}$$

где  $KK$  - коэффициент континентальности;

$t_{max}^0$  - среднемесячная температура самого теплого месяца;

$t_{min}^0$  - среднемесячная температура самого холодного месяца;

$g$  - широта местности.

Брянская область расположена в пределах  $51.45-54^0$ , самый теплый месяц - июль со среднемесячной (многолетней) температурой  $+18.5^0C$ , самый холодный - январь со среднемесячной (многолетней) температурой  $-8.9^0C$ .

Таким образом, коэффициент континентальности для Брянской области равен:

$$KK = \frac{360 \cdot [18.5 - (-8.9)]}{53 + 10} = 157$$

Если величина  $KK$  больше 200, то ее принимают равной 200.

В Брянской области при сумме температур выше  $10^0C$  от  $2216^0C$  до  $2346^0C$ , итоговый (средний) климатический показатель будет равен:

$$\frac{2281 \cdot 1.05}{157 + 100} = 9.3$$

Почвенно-экологический индекс в данном примере равен произведению почвенного, агрохимического и климатического показателей. В данном примере он равен:

$$ПЭи = 5.37 \cdot 1.07 \cdot 9.3 = 53.4 \text{ балла.}$$

**РАСЧЕТ ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНДЕКСА  
ДЛЯ ПОЧВ ХОЗЯЙСТВА**

**38. Расчет итогового почвенного показателя**

№ севооборота	Тип почвы, гранулометрический состав	Показатели (коэффициенты) на отдельные свойства почвы							
		Постоянный множитель	2-V	полезный объем почвы, П	отклонение на содержание гумуса, К <sub>г</sub>	степень смывости, К <sub>см</sub>	каменистость, К <sub>кам</sub>	гидроморфизм К <sub>гид</sub>	Итоговый почвенный показатель
1		12,5							
2		12,5							
3		12,5							
4		12,5							
5		12,5							
6		12,5							
7		12,5							
8		12,5							
9		12,5							
10		12,5							

**39. Группировка почв севооборотов по степени кислотности**

№ севооборота	Тип почвы, гранулометрический состав	Площадь севооборота, га	Классификация почв по степени кислотности											
			очень сильно кислые, < 4.0		сильнокислые, 4.1-4.5		среднекислые, 4.6-5.0		слабокислые, 5.1-5.5		близко к нейтральной, 5.6-6.0		нейтральные, > 6.0	
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

40. Группировка почв севооборотов по содержанию подвижного фосфора

№ севооборота	Тип почвы, гранулометрический состав	Площадь севооборота, га	Классификация почв по содержанию $P_2O_5$ , мг/100г почвы											
			очень низкое, < 4.0		низкое, 4.0-8.0		среднее, 8.0-12.0		выше среднего, 12.0-17.0		высокое, 17.0-25.0		очень высокое, > 25.0	
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

41. Группировка почв севооборотов по содержанию обменного калия

№ севооборота	Тип почвы, гранулометрический состав	Площадь севооборота, га	Классификация почв по содержанию $K_2O$ , мг/100г почвы											
			очень низкое, < 4.0		низкое, 4.0-8.0		среднее, 8.0-12.0		выше среднего, 12.0-17.0		высокое, 17.0-25.0		очень высокое, > 25.0	
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

#### 42. Расчет итогового агрохимического показателя

№ севооборота	Тип почвы, гранулометрический состав	Коэффициенты на агрохимические показатели почвы			
		содержание фосфора	содержание калия	кислотность	Итоговый агрохимический показатель
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

#### 43. Расчет почвенно-экологического индекса

№ севооборота	Тип почвы, гранулометрический состав	Итоговый почвенный показатель	Итоговый агрохимический показатель	Итоговый климатический показатель	Почвенно-экологический индекс
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Расчет балла бонитета почвы по с.-х. культурам  
по почвенно-экологическому индексу

При определении пригодности почвы для возделывания той или иной культуры необходимо почвенно-экологический индекс умножить на соответствующий коэффициент (таблица 43).

44. Коэффициенты для пересчета почвенно-экологического индекса в балл  
бонитета по сельскохозяйственным культурам  
(центральный экономический район)

Основные почвы	Культуры					
	зерно вые	свекла сах.	лен	карто фель	однолет. травы	многол. травы и кук.на силос
Дерново- подзолистые	0.93	-	1.01\0.96	1.16	1.11	1.19
Светло-серые,	0.94	0.86	-	1.11	1.12	1.17
Серые лесные	0.95	0.88	0.93\0.89	1.05	1.11	1.15
Темно-серые	0.95	0.90	-	0.98	1.09	1.12

Примечания: Для группы зерновых культур на супесчаных и песчаных почвах данные коэффициенты уменьшают на 0.03 (кроме ржи). Для льна - в числителе - для средне- и легкосуглинистых почв, а в знаменателе - для тяжелосуглинистых, супесчаных и песчаных. Для картофеля на супесчаных и песчаных почвах коэффициенты увеличивают на 0.05. Для многолетних трав и кукурузы на силос и зеленый корм на тяжелосуглинистых и глинистых дерново-подзолистых почвах коэффициенты увеличивают на 0.03.

Чем выше балл бонитета почвы для какой либо культуры, тем наиболее пригодна она для ее возделывания.

45. Группировка почв по степени их пригодности для выращивания  
сельскохозяйственных культур

Группа пригодности	Степень пригодности	Класс бонитеровочных баллов
1	Наиболее пригодные	> 70
2	Пригодные	70-46
3	Малопригодные	45-21
4	Непригодные (условно пригодные)	< 21







к работе 3

разработанную Н.И. Смяном шкалу

под различные сельскохозяйственные культуры.

культуры можно использовать

(таблица 47)

культуры						
горох, вика	картофель	лен	корнеплоды	кукуруза	люцерна, клевер	злаковые травы
8	9	10	11	12	13	14
73	100	100	71	71	77	73
67	82	80	67	68	66	67
56	70	68	55	58	52	54
69	82	83	69	69	71	69
48	53	44	43	48	40	40
43	45	37	39	44	35	36
40	43	30	32	37	30	32
73	67	71	71	67	65	75
39	28	29	33	30	20	62
56	58	60	55	56	50	61
37	27	26	29	27	17	52
69	66	68	67	65	63	72
34	32	27	32	29	19	56
48	51	43	44	48	40	47
28	30	24	28	26	15	46
27	32	23	23	28	20	28
23	25	20	21	22	12	36
43	45	37	39	44	35	44
28	30	23	28	24	15	44
69	59	65	64	1	58	72
20	14	13	17	14	12	46

1	2	3	4	5	6	7
7.3	подст. песком: осушенные	54	55	55	58	60
7.4	неосушенные	18	17	19	21	17
8	Дерново-подзолистые глеевые связноупесчаные					
8.1	подст.суглинком:осушенные	60	58	66	67	61
8.2	неосушенные	19	18	20	22	18
8.3	одет.песком:осушенные	46	51	49	55	51
8.4	неосушенные	19	18	20	22	19
9	Дерново-подзолистые глеевые связнопесчаные					
9.1	мощные:осушенные	25	35	27	34	40
9.2	неосушенные	14	13	14	16	14
9.3	подст.суглинком:осушенные	36	44	39	45	51
9.4	неосушенные	14	15	16	18	15
10	Дерново-карбонатные легкосуглинистые					
10.1	мощные	100	100	100	100	56
10.2	подстилаемые песком	76	80	76	80	48
11	Дерново-карбонатные связноупесчаные					
11.1	мощные и подст. суглинком	86	85	86	85	50
11.2	подстилаемые песком	56	65	56	55	42
12	Дерново-карбонатные связнопесчаные					
12.1	подстилаемые суглинком	42	53	42	53	43
13	Светло-серые лесные	58	64	59	63	>70
14	Серые лесные	76	81	79	81	>70
15	Темно-серые лесные	94	97	96	96	>70
16	Серые лесные оглеенные					
16.1	слабоглееватые и глееватые	12	24	14	77	<45
17.	Дерново-глеевые легкосуглинистые					
17.1	подст.песком:осушенные	60	62	67	69	41
17.2	неосушенные	19	18	20	23	14
18	Пойменные дерновые временно избыточно увлажненные					
18.1	на суглин.аллювии:осушенные	60	57	80	82	54
18.2	неосушенн	48	45	70	72	45
18.3	на супесч. апллювии:осушенные	50	52	65	67	52
18.4	неосушенн	40	41	57	59	43
18.5	на песчан.аллювии:осушенные	35	42	39	45	43

8	9	10	11	12	13	14
54	52	53	54	52	45	61
20	15	13	17	15	12	42
65	58	60	61	59	55	70
19	15	12	16	15	11	43
48	50	40	44	46	37	48
18	16	12	16	15	11	39
29	32	20	24	25	14	31
12	12	8	10	11	7	26
41	43	35	37	41	32	42
14	13	9	13	12	8	33
100	61	58	100	100	100	95
81	50	46	83	81	75	77
84	54	52	84	83	86	82
64	45	39	58	61	52	54
47	43	36	45	47	40	41
>70	82	>70	>70	>70	>70	>70
>70	91	>70	>70	>70	>70	>70
>70	100	>70	>70	>70	>70	>70
<45	84	<45	<45	<45	<45	>70
66	45	43	65	63	54	75
21	12	12	18	16	14	46
82	64	56	81	72	4	94
73	57	49	71	65	45	100
66	59	46	65	67	49	79
58	50	40	58	59	42	88
38	40	30	34	36	25	44

1	2	3	4	5	6	7
18.6	неосушенн	32	37	36	41	38
19	Пойменные дерновые оглеенные					
19.1	на суглин.аллювии:осушенн.	48	45	73	75	45
19.2	неосушенн	25	23	34	36	22
19.3	на супесч.аллювии:осушенн.	40	41	59	61	41
19.4	неосушенн	21	22	31	33	21
19.5	на песчан.аллювии:осушенн.	32	39	37	43	36
19.6	неосушенн	16	18	24	28	17
20	Болотные торфяно-глеевые					
20.1	(30-50 см)	52	63	68	69	-
20.2	торфяные мощные (>1м)	70	72	76	78	-

Приведенные в таблице 28 баллы бонитета почв рассчитаны для почв, обладающих комплексом свойств и условий оптимальных для роста и развития культурных растений. То есть агрохимические свойства почв оцениваемого участка соответствуют оптимальным параметрам, они не переувлажнены, не подвержены эрозии, завалуненность отсутствует, площадь участка составляет более 15 га, а в почвенном отношении он однородный.

При оценке участков, свойства которых отличаются от оптимальных, приведенные в таблице баллы бонитета почвы корректируются в зависимости от количества свойств, отличных от оптимальных. Для этого вводятся соответствующие поправочные коэффициенты, перемножая которые на балл бонитета, рассчитывают соответствующий этой почве балл. При бонитировке почв под отдельные культуры предлагается использовать поправочные коэффициенты на эродированность, завалуненность, степень окультуренности, гидроморфизм, неоднородность почв, контурность угодий и на почвообразующие и подстилающие породы дерново-подзолистых почв (таблицы 7-14.)

Выводы и предложения

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



## Требования сельскохозяйственных культур к почвам

При определении пригодности почв для возделывания сельскохозяйственных культур необходимо учитывать их биологические особенности, а именно требование культур к различным типам почв, мехсоставу, их плодородию и реакции почвенной среды. Это обеспечивает правильность подбора культур для предприятия и распределения их по севооборотам, что в конечном итоге скажется на экономических показателях предприятия. Правильное распределение культур в севооборотах с учетом почв позволит получать максимальную их продуктивность с меньшими затратами труда и средств, так как более полно будут удовлетворены растения в необходимых факторах жизни (элементы питания, вода, воздух, тепло, свет, реакция почвенной среды). Правильное размещение культур (севооборотов) на территории хозяйства (кормовых культур - вблизи ферм, зерновых - вблизи от зернотоков и складских помещений, картофеля - рядом с сортировальными пунктами и картофелехранилищами и т.д.) обеспечит минимальные затраты на их перевозку, что так же способствует значительному снижению затрат на производство продукции растениеводства и ее себестоимости.

### Хлеба первой группы

**Пшеница.** Из хлебных злаков пшеница наиболее требовательная культура к почвенным условиям. Экологический оптимум почвенных характеристик определяется следующими показателями: содержание гумуса более 3-4%; запасы органического вещества 300-600 т/га, что обеспечивает потенциальное богатство почв азотом, фосфором и калием; плотность корнеобитаемого слоя почвы около 1.35 г/см<sup>3</sup>; хорошая оструктуренность профиля почвы; реакция почвенной среды - близкая к нейтральной; высокое содержание доступных растениям кальция, калия, магния, кремния и других зольных элементов. Такие условия характерны для глубоких структурных тяжело- средне- и легкосуглинистых почв. Легкие, особенно песчаные и супесчаные, а так же тяжелые бесструктурные, склонные к заплыванию почвы для пшеницы малопригодны. Корни пшеницы проникают на глубину до 2 м и более. В пахотном слое располагается основная масса корней, из которого в процессе вегетации поглощается 80-85% элементов минерального питания, а из нижних слоев - 15-20%. Более 90% минеральных веществ потребляется из слоя почвы 0-60 см. Наилучшие условия увлажнения определяются 60-70% от полевой влагоемкости. Пшеницу можно возделывать на слабокислых дерново-подзолистых, серых лесных почвах, черноземах. Пшеница не выносит кислых почв.

**Ячмень.** По отзывчивости на плодородие почв ячмень стоит ближе к пшенице, чем к овсу. Лучшими почвами для ячменя являются тяжело- средне- и легкосуглинистые хорошо оструктуренные дерново-подзолистые и серые лесные почвы с высоким содержанием органического вещества; с слабокислой или нейтральной реакцией почвенной среды (рН 6.0-6.8). Легкие, особенно песчаные и супесчаные, а так же тяжелые бесструктурные, склонные к заплыванию, переувлажненные и с неудовлетворительными физическими свойствами почвы для ячменя малопригодны. Мощная корневая система ячменя определяет его относительную засухоустойчивость.

**Озимая рожь.** Рожь отличается большой экологической приспособленностью к почвенным условиям. Лучшие почвы для ее возделывания - глубокие рыхлые оструктуренные черноземы различных типов. Однако ее можно возделывать как на кислых, так и на щелочных почвах. Величина кислотности колеблется в широких пределах - рН от 5.0 до 8.6. Она менее требовательна, чем другие злаки, к питательным элементам, дает хорошие урожаи на малоплодородных почвах склонов.

Рожь хорошо приспособляется к почвам различного механического состава - от песчаных до глинистых, причем, на песчаных она более доходна, чем остальные злаки. Поэтому на этих почвах ей отдают предпочтение. Посевы ржи хорошо приспособляются к различной влажности почвы и другим неблагоприятным условиям роста и развития в результате быстрого роста мочковатой корневой системы.

Рожь лучше других растений использует труднодоступные питательные вещества, в том числе и малорастворимые фосфаты.

**Овес.** Овес приспособляется к широкой гамме почв. Однако корни овса проникают в почву на меньшую глубину, чем корни других хлебных злаков. В связи с этим он нуждается в хорошей увлажненности почв и даже хорошо переносит переувлажнение во второй период вегетации. Таким образом, главным ограничивающим фактором для его выращивания становится недостаток влаги из-за неспособности овса использовать воду глубоких слоев почвы. Овес менее чувствителен к кислотности почвы, чем пшеница и ячмень и менее требователен к плодородию. Поэтому овес выращивают главным образом на подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных почвах, осушенных почвах - торфяниках, торфяно-глеевых и перегнойно-глеевых. Сильнокислые почвы ( $\text{pH} < 5$ ) угнетают овес и требуют известкования.

Овес лучше всего развивается на суглинистых и легкосуглинистых почвах. На глинистых, плохо дренированных почвах, посевы овса в боль шей степени склонны к полеганию и менее устойчивы к вредителям, чем на более легких суглинистых, что делает их малопригодными для этой куль туры. Песчаные почвы из-за предрасположенности их к быстрому пересыханию и недостатку калия также малопригодны для овса.

### Хлеба второй группы

**Кукуруза.** Главная экологическая особенность кукурузы - высокая требовательность к влажности почвы в течении всего периода вегетации. Высокие урожаи этой культуры получают на весьма разнообразных по свойствам почвах при достаточном уровне увлажнения. Такую высокую пластичность к почвам кукуруза имеет в результате наличия мощной мочковатой многоярусной корневой системы, основу которой составляют узловые корни, располагающиеся ярусами. Они проникают на глубину 2-4 м и распространяются в стороны до 1.5 м. На корнях имеются воздушные полости, которые свидетельствуют о повышенной чувствительности корней к наличию кислорода и помогают растениям кукурузы приспособляться к тяжелым заплывающим почвам.

Кукуруза на хорошо оструктуренных почвах при оптимальном ее увлажнении обеспечивает высокую продуктивность при плотности корнеобитаемого слоя почвы  $1.45-1.55 \text{ г/см}^3$ , хотя оптимальной для кукурузы считается плотность почвы от 1.1 до  $1.3 \text{ г/см}^3$ . Повышение плотности почвы выше оптимальных значений нарушает поступление в растения кукурузы элементов питания.

Кукуруза требовательна к наличию в почве органического вещества и элементов питания. Поэтому лучшими для нее являются глубокогумусные почвы с содержанием гумуса не менее 5%. При содержании гумуса в почве от 3 до 5% можно получать удовлетворительные урожаи, а при содержании гумуса в почве менее 3%, получение хороших урожаев этой культуры воз можно при внесении высоких доз удобрений.

В зонах умеренного климата кукурузу следует размещать на более теплых легких почвах, хорошо прогреваемых. На тяжелых суглинистых и глинистых почвах в этих зонах она отстает в росте и дает пониженные урожаи зеленой массы.

Кукуруза отличается широким диапазоном оптимальных условий реакции почвенной среды -  $\text{pH}$  от 6.0 до 8.5. Однако кукуруза может давать хорошие урожаи и при размещении ее на более кислых почвах ( $\text{pH}$  5.3). Следовательно,  $\text{pH}$  5.3 можно считать кислотным пределом для оптимума.

**Гречиха.** Гречиха не предъявляет высоких требований к почвам. Это связано со способностью ее корневой системы выделять муравьиную, щавелевую, лимонную кислоты, благодаря чему она усваивает труднорастворимые фосфаты.

Гречиха малотребовательна к гумусовому содержанию почвы. На почвах, богатых органикой и азотом, она дает обилие зеленой массы в ущерб зерну. С урожаем гречиха выносит из почвы много калия, который в почвах всегда менее дефицитен, чем другие элементы.

Она хорошо растет на легких почвах, особенно суглинистого и легкосуглинистого механического состава (дерново-подзолистых, серых лесных различных подтипов). Тяжелые почвы с плохими агрофизическими свойствами крайне неблагоприятны для гречихи.

Оптимальная реакция почвенной среды для гречихи - слабокислая до нейтральной (рН 5.3-7.15). Не выдерживает она слитности, заболачивания, карбонатности и переизвесткованности почв.

Гречиха - влаголюбивое растение. Оптимум увлажнения почвы находится в пределах 70-80% от полевой влагоемкости. При недостатке влаги резко возрастает рост корней, а надземная масса резко замедляет свой рост, что отрицательно сказывается на продуктивности этой культуры.

Корневая система гречихи стержневая, слабо развитая. Может проникать на глубину 79-100 см, однако основная масса корней располагается в пахотном слое до 25-30 см. В связи с этим и с повышенной требовательностью гречихи к влаге, необходима хорошая увлажненность этого слоя почвы во время всей вегетации и особенно в критический период потребления гречихой влаги - фаза цветения-плодообразования.

### **Зерновые бобовые культуры**

**Горох.** Эта культура требует богатых высокоплодородных почв. Лучшие почвы для его возделывания - черноземы различных подтипов. Горох плохо растет на плотных бесструктурных почвах тяжелого мехсостава, не выносит даже временного заболачивания, отрицательно реагирует на почвенную засуху, угнетается на кислых почвах. Он хорошо растет на почвах с кислотностью в пределах рН 6.0-8.5. Для возделывания гороха неблагоприятны песчаные и супесчаные почвы. Лучше всего он растет на серых лесных, дерново-подзолистых суглинистых почвах и черноземах.

**Люпин.** Люпин относится к культурам нетребовательным к почвам. Ему подходят более рыхлые, глубокие и проницаемые почвы. На таких почвах он быстро развивает мощную глубокую корневую систему, способную использовать влагу нижних горизонтов почвы. Люпин предъявляет высокие требования к влаге, поэтому хорошо растет на почвах с хорошим периодическим увлажнением. Он хорошо переносит кислые почвы (рН 5.0-6.0).

Корневая система люпина хорошо усваивает труднорастворимые фосфаты, поэтому он лучше произрастает на менее плодородных почвах, чем другие зернобобовые культуры и менее требователен к фосфорным удобрениям, чем к калийным.

### **Сахароносные и крахмалоносные культуры**

**Сахарная свекла.** По требовательности к почвам сахарная свекла близка к пшенице, которая часто сопутствует ей в севооборотах. Она отзывчива на плодородие почвы. Лучшие почвы для нее - черноземы различных подтипов, серые и темно-серые лесные. Глубокая корневая система осваивает толщу почвы и почвообразующей породы.

Сахарная свекла хорошо растет только на рыхлых глубокоструктурных почвах. Оптимальная плотность корнеобитаемого слоя должна быть не менее 1.35-1.40, а пахотного - 1.1-1.2 г/см<sup>3</sup>. По механическому составу лучшие почвы для нее - среднесуглинистые, а хорошо оструктуренные почвы пригодны и с тяжелосуглинистым и глинистым мехсоставом. Неблагоприятны для выращивания сахарной свеклы пески и супеси, особенно во влажных условиях, а также уплотненные и слитные почвы.

Сахарная свекла дает высокие урожаи в широких пределах кислотности почвы (рН 6.0-8.6). Сильно кислых почв (рН <6.0) она не выносит.

Для хорошего роста сахарная свекла требует постоянного увлажнения на уровне 60-80% НВ. Глубоко проникающая в почву (до 2.5 м) корневая система свеклы активно использует влагу из нижележащих горизонтов почвы, что позволяет ей противостоять временной засухе. Переувлажнение и близкое залегание грунтовых вод (ближе 1 м) губительны для свеклы.

Кормовая свекла относится к тому же виду, что и сахарная, и ее биологические особенности очень близки, поэтому отношение кормовой свеклы к почвам такое же как и у сахарной.

**Картофель.** Важнейшей почвенно-экологической особенностью картофеля является требовательность к почвам легкого механического состава. Это обусловлено особенностями корневой системы. Корни картофеля проникают в почву неглубоко из-за незначительной способности преодолевать механическое сопротивление, хотя и обладают активной поглотительной способностью. Помимо этого корни картофеля обладают очень высокой чувствительностью к недостатку кислорода, который создается на почвах с плохими физическими свойствами. Оптимальная концентрация углекислого газа в почвенном воздухе должна быть не более 1%. При больших концентрациях клубни задыхаются и загнивают. Оптимальная плотность почвы для картофеля по многочисленным данным оставляет 1.10-1.20 г\см<sup>3</sup>. Поэтому лучшими почвами для него являются дерново-подзолистые, серые лесные почвы легкого механического состава, а так же хорошо оструктуренные тяжело-суглинистые почвы - черноземы различных подтипов. Глинистые и тяжело-суглинистые, бесструктурные и способные к слитности почвы являются трудно-преодолимыми для корней картофеля, подавляют рост клубней, приводят их к деформации.

Картофель - влаголюбивое растение. Наиболее благоприятная влажность почвы - 80% от полевой влагоемкости. При падении влажности даже до 70-75% урожай клубней снижается на 10-28%. Картофель также не переносит и переувлажнения из-за высокой требовательности к кислороду почвенного воздуха, но хорошо растет на мелиорированных торфяниках.

Лучшие условия для роста и развития картофеля создаются в почвах с реакцией почвенной среды от слабокислой до нейтральной (рН 5.0-7.0). Более кислые почвы нуждаются в известковании. На дерново-подзолистых песчаных почвах максимальную продуктивность картофель обеспечивает при содержании гумуса в них от 1.5 до 3.5%, кислотности - 5.3-5.5, содержании подвижного фосфора и обменного калия 20-22 и 26-28 мг на 100 г почвы. На суглинистых, соответственно, 2.0-4.0% гумуса, 5.3-5.6 - кислотность, 28-35 и 35-45 мг на 100г почвы подвижного фосфора и обменного калия.

### Прядильные культуры

**Лен-долгунец.** Лучшими почвами для льна являются легко- и средне суглинистые почвы с кислотностью 5.9-6.5, влажностью 70% от полевой влагоемкости, с глубиной залегания грунтовых вод не менее 80 см и высокой окультуренностью.

Лен не переносит избытка воды в почве и поэтому плохо удается на тяжелосуглинистых и глинистых почвах, обладающих плохой водопроницаемостью и сильно переувлажняющихся во время дождей. Песчаные и супесчаные почвы быстро иссушаются в верхних горизонтах, и при неглубокой и слаборазвитой корневой системы лен страдает от недостатка влаги. Кроме этого, легкие почвы имеют низкий уровень потенциального плодородия.

**Конопля.** Конопля очень требовательная к почвенному плодородию и увлажнению почвы. Корневая система конопли по сравнению с надземной частью развита слабо: основная деятельная масса корней сосредоточена в слое почвы 0-40 см, хотя отдельные корни могут проникать до 1.5-2.0 м. Лучшие почвы для конопли - черноземы различных подтипов. Возделывают ее и на серых лесных почвах, но они нуждаются в интенсивном окультуривании с обязательным внесением больших доз органических удобрений. Можно возделывать коноплю и на мелиорированных торфяниках.

Оптимальная реакция почвенной среды для конопли 6.5-7.5. Из-за низкого потенциального плодородия ее не возделывают на легких песчаных и супесчаных почвах.

### Бобовые травы

**Люцерна.** Люцерна - культура почв среднего и тяжелого мехсостава. Важнейшая экологическая особенность люцерны - слабая чувствительность к уплотнению почвы. По многолетним данным полевых опытов люцерна дает хороший урожай при порозности 39% и

плотности почвы на глубине корнеобитания  $1.6 \text{ г/см}^3$ . Поэтому для люцерны вполне пригодны все слитые почвы и почвы со слитыми горизонтами. Она отлично удаётся на тяжёлых глинистых почвах, даже способных к заплыванию и бесструктурных. На лёгких почвах эта культура не даёт даже удовлетворительных урожаев.

Люцерна способна развивать мощную корневую систему с интенсивным развитием боковых корней, которая очень пластична и способна приспосабливаться к разнообразным почвенным условиям. Старовозрастные растения способны углубляться на 7-10 и иногда до 17 м. Типичная глубина проникновения корней 3-4 м. Это способствует растениям люцерны извлекать влагу из мощной толщи почвы и почвообразующей породы, что обеспечивает ей известную засухоустойчивость. Однако, для хорошего роста стеблей и листьев оптимальной является влажность почвы на уровне 60% от полевой влагоемкости. При 80% - растения начинают угнетаться от избытка влаги, а при 40% - от ее недостатка.

Оптимальная реакция почвенной среды для люцерны - 6.5-8.7. Она одинаково хорошо развивается как на безкарбонатных, так и на карбонатных почвах, причем высокое содержание  $\text{CaCO}_3$  (до 15-20%) не оказывает негативного воздействия на растения. В Нечерноземной зоне для ее возделывания пригодны хорошо окультуренные, известкованные дерново-подзолистые и серые лесные почвы тяжелого механического состава с кислотностью не ниже 6.0.

Люцерну можно использовать при освоении малопродуктивных эродированных земель, вводя ее в состав травосмесей. Продуктивным является следующее сочетание: люцерна 30%, костер 30%, ежа сборная 40%. Продуктивность такой травосмеси достигает до 32 ц/га сена.

**Клевер луговой.** Клевер, как и люцерна, хорошо переносит повышенное уплотнение и слитность. Поэтому он обеспечивает высокую продуктивность на слитых черноземах, глинистых темно-серых и серых лесных почвах, на окультуренных и известкованных дерново-подзолистых почвах, а также в речных долинах на аллювиально-луговых и луговых почвах. Клевер хорошо осваивает осушенные торфяники.

Клевер - влаголюбивое растение. Для интенсивного роста зеленой массы влажность почвы не должна быть ниже 70-80% от полевой влагоемкости. Для получения высоких урожаев семян клевера желательно иметь влажность почвы 80% от полевой влагоемкости до цветения, 60% - во время цветения и 40% - во время созревания. Поэтому он плохо растет на лёгких по механическому составу почвах, которые обладают высокой водопроницаемостью, незначительной влагоемкостью и как правило, очень быстро пересыхают.

Клевер предъявляет очень жесткие требования к реакции почвенной среды. Оптимум pH - 6-7. Сильнокислые почвы и щелочные для него неблагоприятны. Он не переносит карбонатности, переувлажнения.

**Эспарцет.** Эспарцет - растение сухих условий, это типичный ксеро фит. Он прекрасно растет на почвах лёгкого механического состава, слишком сухих и маломощных. Он совершенно не переносит кислых почв и растет только на нейтральных и щелочных почвах pH 7-8.6. Хорошо удаётся на карбонатных почвах, в том числе с повышенным содержанием извести - до 15-20%.

Эта культура плохо переносит переувлажнение, близкий уровень залегания грунтовых вод, слитность и уплотненность почвенного профиля.

Эспарцет - ценная культура для восстановления плодородия рекультивируемых земель.

**Донник.** Одна из особенностей донника - широкое разнообразие почвенно-экологических условий, к которым приспосабливается это растение. Он растет хорошо как на щелочных и на карбонатных почвах, так и на слабокислых лесных почвах Нечерноземья, на черноземах и каштановых почвах. Донник одинаково хорошо растет на лёгких и тяжёлых почвах.

Вика. Вика обладает высокой экологической пластичностью, что обуславливает ареал ее распространения. Ее возделывают на хорошо известкованных дерново-подзолистых почвах с pH выше 5.5, на серых лесных почвах и черноземах. Она достаточно влаголюбивая культура.

Мощная корневая система поглощает влагу с глубоких горизонтов почвы. Вика чувствительна к высокой щелочности и карбонатности.

### **Злаковые травы.**

**Тимофеевка луговая.** В Нечерноземной зоне тимофеевка обеспечивает высокую продуктивность на серых лесных почвах и хорошо приспосабливается к условиям кислых почв (рН 4.5-6.5). Для ее развития складываются хорошие условия в долинах и поймах рек на аллювиально-луговых и луговых почвах. В зоне черноземов хорошо растет на почвах с кислотностью 6.5-8.0. Здесь тимофеевка мирится с незначительной слитностью почвенного профиля. Наивысшую продуктивность она обеспечивает на темно-серых лесных и серых лесных почвах, выщелоченных и оподзоленных черноземах лесостепной зоны.

Тимофеевка - влаголюбивое растение, плохо мирится с почвенной и воздушной засухой, поэтому плохо удается на песчаных и супесчаных почвах. Она также не переносит заболоченности.

По механическому составу для тимофеевки лучше тяжелые почвы, а также суглинистые разновидности.

Тимофеевка требует таких же почв, как и клевер луговой, поэтому их очень часто возделывают в травосмесях.

**Овсяница луговая.** По требованиям к почвам овсяница близка к тимофеевке луговой и клеверу. Поэтому овсяница часто высевается в смесях с этими культурами. Однако, овсяница менее требовательна к влаге, может переносить временную почвенную засуху, однако на оптимально увлажненных почвах резко увеличивает урожай семян и сена.

Типичные для овсяницы почвы - дерново-подзолистые, серые лесные, черноземы оподзоленные и выщелоченные. Лучший механический состав - глинистый и суглинистый. Успешно она растет на осушенных болотах.

Овсяница хорошо вегетирует в широком диапазоне реакции почвенной среды - рН от 5.5 до 8.0.

**Ежа сборная.** К почвам ежа сборная малотребовательна. Хорошо растет как на дерново-подзолистых, серых лесных почвах, так и на черноземах, на увлажненных почвах речных долин, на осушенных низинных болотных почвах. Может осваивать малопродуктивные эродированные почвы, входя в состав травосмесей с кострцом безостым, люцерной. Предпочитает суглинистые и глинистые почвы.

Оптимальная реакция почвенной среды от 5.5 до 8.0.

Ежа сборная - влаголюбивое растение, дает хорошие урожаи зеленой массы только на хорошо увлажненных почвах, однако затопление и переувлажнение переносит плохо и склонна к вымоканию.

**Кострец безостый.** Кострец дает хорошие урожаи сена на пойменных почвах - аллювиально-луговых, луговых суглинистого мехсостава. Выдерживает затопление паводковыми водами. На глинистых бесструктурных заплывающих почвах, а также на слитых почвах всех подтипов сильно изреживаются. Требователен к рыхлости и хорошей оструктуренности почвы, к нейтральной реакции почвенной среды. Плохо переносит кислую реакцию.

Кострец относительно засухоустойчивое растение, развивающее корневую систему до глубины 200 см.

## РАЗДЕЛ 2: АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ

### ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПО РАЗДЕЛУ "АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ" (ГОСТ 16265-80)

1	СТРОЕНИЕ ПАХОТНОГО СЛОЯ	- соотношение объемов, занимаемых твердой фазой почвы и различными видами почвенных пор.
2	ПЛОТНОСТЬ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ (УДЕЛЬНАЯ МАССА ПОЧВЫ)	- масса 1 см <sup>3</sup> твердой фазы почвы в граммах, соотнесенная с массой 1 см <sup>3</sup> воды при температуре +4.0 <sup>0</sup> С.
3	ПЛОТНОСТЬ СЛОЖЕНИЯ (ОБЪЕМНАЯ МАССА) ПОЧВЫ	- это масса 1 см <sup>3</sup> абсолютно сухой почвы в ненарушенном состоянии.
4	РАВНОВЕСНАЯ ОБЪЕМНАЯ МАССА (ПЛОТНОСТЬ) ПОЧВЫ	- объемная масса почвы при её естественном сложении, образующаяся под воздействием природных факторов и собственной силы тяжести.
5	СТРУКТУРА ПОЧВЫ	- наличие в почве различных по величине и форме агрегатов, в которые склеены почвенные частицы.
6	СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВЫ	- свойство почвы распадаться на агрегаты при обработке.
7	КОЭФФИЦИЕНТ СТРУКТУРНОСТИ	- отношение массы частиц от 0,25 до 10 мм к суммарной массе частиц более 10 мм и менее 0,25 мм.
8	ВОДОПРОЧНОСТЬ СТРУКТУРЫ	способность структурных агрегатов почвы противостоять разрушающему действию воды.
9	ЛИПКость ПОЧВЫ	- способность влажной почвы прилипать к соприкасающимся с нею предметам.
10	ПЛАСТИЧНОСТЬ ПОЧВЫ	- способность влажной почвы необратимо менять форму без образования разрывов и трещин после приложения нагрузки.
11	ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ ПЛАСТИЧНОСТИ	- состояние почвы по влажности, при котором она из пластичного состояния переходит в текучее.
12	НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ ПЛАСТИЧНОСТИ	- состояние почвы по влажности, при котором её образец можно скатать в жгут 3 мм без образования в нем разрывов.
13	ЧИСЛО ПЛАСТИЧНОСТИ	- разность между влажностью почвы при верхнем и нижнем пределе пластичности.
14	ВЛАЖНОСТЬ СТРУКТУРО-ОБРАЗОВАНИЯ	- влажность почвы, при которой образуется наибольшее количество агрономически ценных агрегатов размером от 0,25 до 7 мм.
15	ТВЕРДОСТЬ ПОЧВЫ	- свойство почвы в естественном состоянии сопротивляться сжатию и расклиниванию.
	СВЯЗНОСТЬ ПОЧВЫ	- способность почвы сопротивляться внешнему усилию, стремящемуся разъединить почвенные частицы.
17	ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ	- содержание влаги в почве, выраженное в % к её абсолютно сухой массе.
18	ВЛАГОЕМКОСТЬ ПОЧВЫ	- способность почвы поглощать и удерживать определенное количество воды.
19	ФИЗИЧЕСКАЯ СПЕЛОСТЬ ПОЧВЫ	- состояние почвы по влажности, при котором она хорошо крошится и не прилипает к рабочим органам при обработке.
20	БИОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕЛОСТЬ ПОЧВЫ	- состояние почвы по температурному режиму и влажности, при котором интенсивно начинают протекать биологические процессы.
21	ВОДОПРОНИЦАЕ-МОСТЬ ПОЧВЫ	- свойство почвы пропускать через себя влагу быстро или медленно под влиянием силы тяжести.
22	ГИГРОСКОПИЧЕСКАЯ ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ	- количество воды, содержащееся в воздушно сухой почве.
23	МАКСИМАЛЬНАЯ ГИГРОСКО- ПИЧНОСТЬ ПОЧВЫ	- количество воды, содержащееся в почве при помещении её в атмосферу, насыщенную водяными парами.
24	ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ ПОЧВЫ	- способность почвы сорбировать на поверхности частиц паров воды из воздуха.

25	ВЛАЖНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ	- влажность почвы, при которой у растений обнаруживаются первые признаки устойчивого завядания, которые не исчезают при длительном выдерживании растений в насыщенной водяными парами атмосфере.
26	МАКСИМАЛЬНАЯ АБСОРБЦИОННАЯ ВЛАЖНОСТЬ	- наибольшее количество влаги, которое может удержаться в почве силами молекулярного притяжения между твердыми частицами и водой.
27	ВЛАЖНОСТЬ РАЗРЫВА КАПИЛЛЯРНЫХ СВЯЗЕЙ	- количество почвенной влаги, при которой её подвижность резко снижается.
28	ПРЕДЕЛЬНАЯ ПОЛЕВАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ	- количество влаги, которое удерживает почва при оттоке гравитационной воды.
29	КАПИЛЛЯРНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ	- равновесная влажность почвы, находящейся в пределах каймы грунтовых вод
30	ПОЛНАЯ ВЛАГОЕМКОСТЬ	- максимальное количество воды, которое может находиться в почве при её затоплении.
31	ВОДОПОДЪЕМНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ	- способность почвы поднимать влагу из нижних горизонтов, насыщенных водой в верхние.
32	ЗАПАС ВЛАГИ "МЕРТВЫЙ"	- наибольшее содержание влаги в почве недоступной для растений.
33	ВОЗДУХОЕМКОСТЬ ПОЧВЫ	- объем почвенных пор, заполненных воздухом, при влажности почвы, соответствующей ППВ.
34	ВОЗДУХОПРОНИЦАМОСТЬ ПОЧВЫ	- свойство почвы пропускать через себя воздух.
35	ВОЗДУШНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ	- изменения во времени (суток, сезона или года) содержания или состава воздуха.
36	КОЭФФИЦИЕНТ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ	- общий расход влаги в г на образование 1 г сухого вещества, включая и испарение с поверхности почвы.
37	КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСПИРАЦИИ	- количество испарившейся влаги в г, расходуемое на образование 1 г сухого вещества.
38	ВОДНЫЙ БАЛАНС ПОЧВЫ	- количественная характеристика водного режима почвы или совокупность всех видов поступления влаги в почву и её расхода за определенный промежуток времени.
39	ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ПОЧВЫ	- соотношение прихода и расхода тепла за определенный промежуток времени и для определенного слоя почвы.
40	ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ПОЧВЫ	- способность передавать тепло от слоя к слою.
41	ТЕПЛОЕМКОСТЬ ПОЧВЫ	- способность поглощать тепло.
42	УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ	- количество тепла в джоулях, затрачиваемое для нагревания 1 г сухой почвы на 1 <sup>0</sup> С.
43	ОБЪЕМНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ ПОЧВЫ	- количество тепла в джоулях, затрачиваемое для нагревания 1 см <sup>3</sup> сухой почвы на 1 <sup>0</sup> С.
44	ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ	- динамика содержания питательных веществ в течение определенного периода.
45	ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ	- способность удовлетворять потребности растений в факторах жизни.
46	ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВЫ	- процесс снижения почвенного плодородия.
47	ПЛОДОРОДИЕ ЕСТЕСТВЕННОЕ	- плодородие, определяемое сложным взаимодействием свойств и режимов почвы, обусловленных природным почвообразовательным процессом без вмешательства человека.
48	ПЛОДОРОДИЕ ИСКУССТВЕННОЕ	- плодородие почвы, определяемое количественными и качественными изменениями свойств и режимов почвы, вызванные воздействием человека.
49	ПЛОДОРОДИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ	- плодородие, определяемое общими количественными и качественными запасами факторов жизни в почве независимо от степени их усвоения.
50	ПЛОДОРОДИЕ ЭФФЕКТИВНОЕ	- плодородие, определяемое количественными и качественными запасами факторов жизни в почве в усвояемой форме.

## РАБОТА 1. Действие элементов технологий возделывания сельскохозяйственных культур на влажность и строение пахотного слоя почвы.

### 1. Вопросы для тестового контроля

- 1.1. Понятие о строении почвы и методика его определения.
- 1.2. Значение капиллярной и некапиллярной пористости для жизни растений.
- 1.3. Методика определения капиллярной пористости.
- 1.4. Методика определения влажности почвы.
- 1.5. Понятие о плотности сложения почвы и методика ее определения.
- 1.6. Понятие о равновесной и оптимальной плотности почвы: значение оптимальной плотности сложения для различных культур.
- 1.7. Методика определения общего запаса воды в изучаемом слое почвы.
- 1.8. Аэрация почвы и ее значение для жизни растений.
- 1.9. Плотность твердой фазы почвы и методика ее определения.
- 1.10. Методы регулирования строения почвы в земледелии.

2. Задание: 2.1. Изучить и освоить методику определения и расчета показателей строения пахотного слоя почвы: 2.2. Определить влажность, плотность сложения почвы, капиллярную и некапиллярную пористость на конкретных почвенных образцах. 2.3. Сделать выводы по полученным результатам.

### 3. Методика выполнения работы.

Для **определения строения (сложения) пахотного слоя почвы методом капиллярного насыщения почвы в цилиндрах** используются металлические цилиндры высотой 5 и 10 см и объемом 200 и 500 см<sup>3</sup>, которые входят в комплект бура АМ-27. С помощью его отбираются образцы почвы в ненарушенном строении.

Работу ведут в следующей последовательности. Перед выходом в поле цилиндры нумеруют и определяют массу каждого из них вместе с крышками. Затем измеряют диаметр и высоту цилиндра и рассчитывают объем образца по формуле:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot h \nu$$

где  $\pi$  - отношение длины окружности к диаметру - 3,14:

D - диаметр цилиндра, см;

h - высота цилиндра или глубина погружения его в почву, см.

В полевых условиях с цилиндра снимают крышки, вставляют его с кольцами в резак, сверху надевают крышку и загоняют с помощью молота через направляющую втулку в почву на нужную глубину. После этого с помощью рукоятки отделяют от общей массы почвы резак с цилиндром и цилиндр с помощью приспособления извлекают из резака, подрезают почву в цилиндре с торцов резаком и закрывают крышками. Цилиндры помещают в ящик и транспортируют в лабораторию.

Одновременно с отбором таких образцов берут почву на влажность в алюминиевые стаканчики.

В лаборатории цилиндры взвешивают и ставят в ванночку на капиллярное насыщение. Для этого с цилиндра, держа его горизонтально, снимают нижнюю крышку, вместо нее накладывают кружок фильтровальной бумаги несколько большего диаметра. Вместо нижней крышки ставят сетку и цилиндр устанавливают вертикально на подставку, обернутую фильтровальной бумагой, в ванночку. Верхняя крышка при этом снимается. В ванночку заливается вода, но с таким расчетом, чтобы почва в цилиндрах ее не касалась. Капилляры почвы через фильтровальную бумагу постепенно заполняются водой. Насыщение продолжают

до установления постоянной массы образца. Для определения момента окончания насыщения цилиндры ежедневно взвешивают (разница в массе не должна превышать 0,1 г).

При снятии цилиндры закрывают верхней крышкой и, поддерживая снизу, ставят на стол закрытым концом вниз. Почву, приставшую к фильтровальной бумаге, счищают в цилиндр и закрывают его нижней крышкой. После взвешивания из цилиндра малым буром берут пробы почвы в алюминиевые стаканчики для определения ее влажности.

**Влажность почвы определяют термостатно - весовым методом** путем высушивания ее при температуре 105<sup>0</sup>С в течении 6 часов или при температуре 120-130<sup>0</sup>С в течении 4 часов . Влажность почвы ( $W_n$ ) определяют по формуле:

$$w_n = \frac{E}{D} \cdot 100$$

где  $e$  - количество испарившейся влаги при высушивании образца почвы, г;  
 $d$  - масса сухой почвы после высушивания образца почвы, г.

#### 4. Выполнение работы

- Варианты:** 1. Пропашная культура \_\_\_\_\_, горизонт почвы \_\_\_\_\_ см.  
 2. Зерновая культура \_\_\_\_\_, горизонт почвы \_\_\_\_\_ см.  
 3. Зернобобовая культура \_\_\_\_\_, горизонт почвы \_\_\_\_\_ см.  
 4. Многолетние травы \_\_\_\_\_, горизонт почвы \_\_\_\_\_ см.

**Почва: Серая лесная легкосуглинистая**

##### 1. Определение влажности почвы

Вариант	№ бюкса	Масса, г						Влажность почвы, (%) $w_n = \frac{E}{D} \cdot 100$
		пустого бюкса, (а)	бюкса с влажной почвой, (б)	бюкса с сухой почвой, (в)	влажной почвы, (б-а= г)	сухой почвы, (в-а= д)	испарившейся влаги, (г-д= е)	

##### При отборе образца ( $W_B$ )

1.								
2.								
3.								
4.								

##### После насыщения ( $W_H$ )

1.								
2.								
3.								
4.								

Влажность почвы может быть в интервале от 2 до 54%.

Пояснения: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2. Форма записи и проведения расчетов

№ п/п	Показатели	Символ и формула	Един. изме- рения	Варианты (повторности)				
				5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Номер цилиндра							
2	Объем почвы в цилиндре	$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot h$	см <sup>3</sup>	500	500	500	500	500
	диаметр цилиндр	D	см					
	высота цилиндра	h	см	10	10	10	10	10
3	Масса пустого цилиндра	B	г					
4	Масса цилиндра с почвой до насыщения	B <sub>1</sub>	г					
5	Масса цилиндра с почвой после насыщения	B <sub>2</sub>	г					
6	Масса почвы в цилиндре до насыщения	B <sub>3</sub> = B <sub>1</sub> - B	г					
7	Масса почвы в цилиндре после насыщения	B <sub>4</sub> = B <sub>2</sub> - B	г					
8	Влажность почвы при взятии образца	$w_n = \frac{E}{D} \cdot 100$	%					
9	Масса абсолютно сухой почвы	$B_5 = \frac{B_3}{100 + W_B} \cdot 100$	г					
10	Масса воды в почве до насыщения	B <sub>6</sub> = B <sub>3</sub> - B <sub>5</sub>	г					
11	Масса воды в почве после насыщения	B <sub>7</sub> = B <sub>4</sub> - B <sub>5</sub>	г					
12	Масса воды, поступившая в почву при насыщении	B <sub>8</sub> = B <sub>7</sub> - B <sub>6</sub>	г					
13	Плотность твердой фазы почвы	d	г/см <sup>3</sup>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
14	Объем твердой фазы почвы	$V_1 = \frac{B_5}{d}$	см <sup>3</sup>					
15	Общий объем почвенных пор	V <sub>2</sub> = V - V <sub>1</sub>	см <sup>3</sup>					
16	Объем капиллярных пор	V <sub>3</sub> = B <sub>4</sub> - B <sub>5</sub>	см <sup>3</sup>					
17	Объем некапиллярных пор	V <sub>4</sub> = V <sub>2</sub> - V <sub>3</sub>	см <sup>3</sup>					

18	Относительный объем твердой фазы почвы	$V_5 = \frac{V_1}{V} \cdot 100$	%					
19	Общая пористость	$V_6 = \frac{V_2}{V} \cdot 100$	%					
20	Капиллярная пористость	$V_7 = \frac{V_3}{V} \cdot 100$	%					
21	Некапиллярная пористость	$V_8 = \frac{V_4}{V} \cdot 100$	%					
22	Объем воздуха в почве до насыщения	$V_9 = V_2 - B_6$	см <sup>3</sup>					
23	Объем воды в почве до насыщения	$V_{10} = B_6$	см <sup>3</sup>					
24.	Степень насыщения	$V_{11} = \frac{V_{10}}{V_2} \cdot 100$	%					
25	Степень аэрации	$V_A = \frac{V_9}{V_2} \cdot 100$	%					
26	Плотность сложения почвы	$d_0 = \frac{B_5}{V}$	г/см <sup>3</sup>					
27	Общий запас воды в исследуемом слое почвы	$P = \frac{W_B \cdot d_0 \cdot h^1}{10}$	мм					
		$P = W_B \cdot d_0 \cdot h^1$	т/га					
28	Содержание недоступной для растений влаги	$W_{HD} = \frac{B_{y3} \cdot d_0 \cdot h^1}{10}$	мм					
29	Запас продуктивной (доступной) влаги при отборе образца	$W_{PB} = \frac{(W_B - B_{y3})d_0 \cdot h^1}{10}$	мм					
30	Запас продуктивной (доступной) влаги после капиллярного насыщения	$W_{PH} = \frac{(W_H - B_{y3})d_0 h^1}{10}$	мм					

**Примечание:  $h^1$  – исследуемый слой почв, равный 20 см**

#### 5. Дополнения к работе 1.

Возможное строение пахотного слоя почвы: объем твердой фазы почвы - 27-55%, общий объем почвенных пор 45-63% от общего объема почвы.

**Наиболее благоприятным строением пахотного слоя почвы для большинства культур является соотношение объема твердой фазы почвы 40-50% и общего объема пор 50-60% при соотношении некапиллярных пор и капиллярных 12.5-30% и 30-37.5% или от 1:1 до 1:3, соответственно.**

Нормальный газообмен между почвой и атмосферой обеспечивается при наличии в почве некапиллярных пор 10-15% объема почвы при общей пористости 50-60%.

Воздухоёмкость почвы выражается в % от общего объема пор и для суглинистых почв составляет 10-25%, глинистых - 0-15%, болотных - 0-25%. Различные культуры поразному относятся к воздухоёмкости почвы, а именно, многолетние травы требуют почвы с воздухоёмкостью 6-10%, пшеница, овес - 10-15, сахарная свекла, ячмень - 15-20%.

Плотность твердой фазы различных минеральных почв находится в пределах 2.4-2.8 г/см<sup>3</sup>, а органических (торфяно-болотных) - 1.4-1.8 г/см<sup>3</sup>. Величина плотности твердой фазы почвы зависит от соотношения органических и минеральных веществ, обладающих различной плотностью, составляющих почву.

### 3. Плотность твердой фазы органических и минеральных веществ почвы, г/см<sup>3</sup>.

№ п/п	Вещество	Плотность твердой фазы	№ п/п	Вещество	Плотность твердой фазы
1	Торф	0.50-0.80	8	Кварц	2.50-2.80
2	Разложившийся торф	1.00-1.20	9	Анортит	2.75-2.76
			10	Гипс	2.30-2.33
3	Гумус	1.30-1.40	11	Галит	2.10-2.60
4	Монтмориллонит	2.1	12	Оливин	3.27-3.37
5	Каолинит	2.60-2.63	13	Гранит	3.40-4.30
6	Слюда	2.80-3.20	14	Лимонит	3.60-4.00
7	Ортоклаз	2.50-2.60	15	Магнетит	5.16-5.18

Плотность сложения почвы в среднем составляет 1.2-1.4 г/см<sup>3</sup>. Отклонения от этих значений могут быть значительными, которые создают экстремальные условия для живых организмов в почвенной среде и для растений.

### 4. Плотность сложения типичных почв и грунтов

№ п/п	Вещество	Плотность твердой фазы	№ п/п	Вещество	Плотность твердой фазы
1	Торф	0.20-0.50	5	Пухлый солончак	0.8-0.1
2	Подзолистый гориз.	0.80-1.00	6	Солонцовый горизонт	1.5-1.7
3	Болотные почвы	1.10-1.30	7	Корка на сероземе после полива	1.6-1.9
4	Минеральные почвы	1.35-1.50			

### 5. Равновесная и оптимальная плотность сложения почвы для культур, г/см<sup>3</sup>

Почва	Гранулометрический состав	Плотность сложения почвы			
		равновесная	оптимальная для культур		
			зерновых	пропашных	мн. трав
Дерново-подзолистая	Супесчаная	1,3-1,4	1,20-1,35	1,10-1,45	1,30-1,40
	<b>Суглинистая</b>	<b>1,35-1,5</b>	<b>1,10-1,30</b>	<b>1,00-1,20</b>	<b>1,20-1,40</b>
Чернозем	Суглинистый	1,0-1,3	1,00-1,30	1,00-1,30	1,10-1,40

### 6. Оптимальное соотношение капиллярных и некапиллярных пор для нормального роста сельскохозяйственных культур

№ п/п	Культуры	Содержание от общей пористости, %	
		капиллярных пор	некапиллярных пор
1	Пропашные	55 - 65	35 - 45
2	Зерновые	65 - 75	25 - 35
3	Многолетние травы	70 - 80	20-30

### 7. Шкала оценки строения пахотного слоя почвы

Показатель	Степень уплотнения почвы				
	очень рыхлая	рыхлая	средне-уплотненная	плотная	очень плотная
Плотность сложения, г/см <sup>3</sup>	1,00	1,01-1,20	1,21-1,40	1,41-1,50	> 1,50
Пористость общая, %	60	61-53	51-47	46-42	< 42

8. Оптимальная плотность сложения пахотного слоя почвы для сельскохозяйственных культур, г/см<sup>3</sup>

№ п/п	ПОКАЗАТЕЛИ	Оптимальный параметр	
		значение	интервал
1	Культурная свежевспаханная пашня	-	1.00-1.10
2	Дерново-подзолистая тяжело- и среднесуглинистая: зерновые колосовые	1.22	1.10-1.40
	кукуруза	1.15	1.10-1.20
	кормовые бобы	1.20	1.10-1.30
	картофель	1.10	1.00-1.20
3	Дерново-подзолистая легкосуглинистая и супесчаная: зерновые колосовые	1.27	1.25-1.35
	кукуруза	1.22	1.10-1.45
4	Серая лесная тяжело- и среднесуглинистая: зерновые колосовые	1.21	1.05-1.30
	сахарная свекла	1.14	1.00-1.26
5	Серая лесная легкосуглинистая: зерновые колосовые	1.23	1.10-1.40

9. Характеристика дерново-подзолистых почв по степени уплотненности

Степень уплотненности почвы	Плотность сложения, г/см <sup>3</sup>	
	суглинистая и глинистая почва	песчаная и супесчаная почва
Очень рыхлая	< 0.90	< 1.20
Рыхлая	0.90-1.10	1.20-1.30
Уплотненная	1.10-1.20	1.30-1.40
Среднеуплотненная	1.20-1.30	1.40-1.50
Плотная	1.30-1.40	1.50-1.55
Очень плотная	1.40-1.50	1.55-1.60
Предельно плотная	> 1.50	> 1.60

10. Влажность завядания ( $V_{уз}$ ), максимальная гигроскопичность (МГ) и их соотношение (коэффициент завядания) на различных почвах

Почва	Влажность завядания	Максимальная гигроскопичность	Коэффициент завядания
Песчаная	3.3	2.3	1.44
Супесчаная	6.3	4.4	1.45
<b>Легкосуглинистая</b>	<b>9.7</b>	<b>6.5</b>	<b>1.49</b>
Среднесуглинистая	13.9	9.8	1.42
Тяжелосуглинистая	16.3	11.4	1.43
Глинистая	-	15	-

11. Шкала оценка запасов продуктивной влаги по Качинскому

Оценка запасов влаги, мм			
Для слоя 0-20 см		Для слоя 0-100 см	
Хорошие	> 40	Очень хорошие	> 160
Удовлетворительные	20-40	Хорошие	160-130
Неудовлетворительные	< 20	Удовлетворительные	130-90
		Плохое	90-60
		Очень плохое	< 60



## Работа 2. Действие отдельных элементов технологий на структурно-агрегатный состав почвы

Работа рассчитана на 4 часа.

### 1. Вопросы для тестового контроля:

- 1.1. Понятие о структуре почвы и ее значение для растений.
- 1.2. Водопрочность почвенной структуры и методика ее определения.
- 1.3. Условия, влияющие на создание и разрушение структуры почвы.
- 1.4. Агротехнические способы улучшения структуры почвы.
- 1.5. Типы почвенной структуры и размеры агрономически ценных агрегатов.
- 1.6. Понятие водопроницаемости почвы и методы ее определения.
- 1.7. Приемы регулирования водопроницаемости почв.
- 1.8. Свойства почвы, определяющие водопроницаемость.

2. Задание: 2.1. Изучить методику определения структуры почвы (сухой и мокрый рассев): 2.2. Определить структурный состав по методу В.В. Саввинова. 2.3. Рассчитать показатели и дать оценку структуры на конкретных почвенных образцах.

### 3. Методика выполнения.

**Для количественной характеристики структуры почвы определяют содержание в почве макроструктуры** с помощью выполнения сухого просеивания отобранного с ненарушенной структурой образца почвы массой 0.5-2.5 кг через колонку сит.

Полевой образец почвы высушивают до воздушно-сухого состояния, отбирают среднюю пробу массой 500 г и просеивают через набор сит с диаметром отверстий 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5 и 0,25 мм. При просеивании почвы порциями массой до 200 г переносят на верхнее сито. После окончания рассева фракции структурных отдельностей взвешивают на технико-химических весах и вычисляют их содержание в процентах к воздушно-сухой массе почвы. Массу частиц величиной менее 0.25 мм определяют по разности между массой образца, взятого для просеивания и суммой масс всех частиц величиной больше 0.25 мм. Аналогично определяется и процентное содержание частиц величиной менее 0.25 мм (за 100% принимается масса образца почвы, взятого для анализа).

**Для качественной оценки структуры (водопрочности)** выполняют мокрое просеивание среднего образца почвы массой 25 г, отобранного при сухом просеивании, на приборе И.М. Бакшеева.

Каждую фракцию почвы, полученную при сухом расसेве, используют при анализе, соответствующем четвертую часть числа, указывающего на процентное содержание. Пылеватую фракцию почвы (меньше 0,25 мм) в навеску не включают, так как в дальнейшей работе она препятствует просеиванию более крупных фракций. Таким образом, масса фракций почвы, используемая для "мокрого" просеивания составляет 25 г с вычетом массы пылевидной фракции.

Цилиндры с ситами прибора Бакшеева вынимают из гнезд и ставят на подставку. Открыв крышки, в цилиндры наливают воду до середины ободка верхнего сита. Чтобы под нижними ситами не осталось воздуха, сита поднимают и опускают, одновременно поворачивая по часовой стрелке. Образцы почвы в воздушно-сухом состоянии помещают в центр верхнего сита (под ручку). Завинчивают пробки, цилиндры вытирают и вставляют в гнезда прибора. Прибор подключают к электросети и пускают в работу. Через 12 минут прибор отключают, цилиндры вынимают и ставят на подставку. Воду из цилиндров сливают в сосуд, открывают крышки, вынимают и разбирают наборы сит. Оставшиеся на ситах агрегаты смывают струей воды в предварительно взвешенные фарфоровые или алюминиевые чашки. После осветления воды в чашках избыток ее сливают, чашки с почвой сушат в термостате или на водяной бане до воздушно-сухого состояния и после охлаждения взвешивают.

Чистую массу агрегатов определяют как разность между массой чашки с агрегатами после сушки и массой пустой чашки. Чтобы вычислить процентное содержание фракции, нужно массу фракций умножить на 4. Процентное содержание фракций менее 0,25 мм определяют вычитанием из 100 суммы процентов всех фракций крупнее 0,25 мм.

#### 4. Выполнение работы

Тип почвы: \_\_\_\_\_  
 Варианты: 1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_

#### 14. Результаты структурного анализа

Размер фракций, мм	Сухое просеивание		
	Масса фракций, г	Процентное содержание	Взято почвы для просеивания в воде, г
>10			
10-7			
7-5			
5-3			
3-2			
2-1			
1-0,5			
0,5-0,25			
Σ фракций >0.25			
Σ фракций 0.25-10 мм			
Σ фракций <0,25			
Итого		100	

Вывод: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

#### 15. Определение водопрочности структуры

№ чашки	Размер фракций, мм	Просеивание в воде			
		Масса, г			содержание водопрочных агрегатов, %
		пустой чашки	чашки с агрегатами после сушки	водопрочных агрегатов	
1	>7				
2	7-5				
3	5-3				
4	3-1				
5	1-0,5				
6	0,5-0,25				
-	Σ фракций >0.25	-	-		

Вывод: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 5. Дополнения к работе 2.

### 16. Шкала для оценки структурного состояния почвы по степени готовности почвы к севу для культур со средним размером семян (Долгов, Бахтин)

Оценка структурного состояния	Содержание агрегатов 0,25-10 мм в % к массе почвы	
	воздушносухих	водопрочных
Отличное	> 80	> 70
Хорошее	80-60	70-55
Удовлетворительное	60-40	55-40
Неудовлетворительное	40-20	40-20
Плохое	< 20	< 20

Частицы размером от 1 до 5 мм являются самыми водопрочными и, следовательно, устойчивые к водной эрозии. Самые неустойчивые частицы размером менее 1 мм. Они являются так же и дефляционноопасными. Если в почве таких частиц (менее 1 мм) содержится не более 26%, а фракции более 1 мм не менее 50%, то такая почва устойчива к ветровой эрозии.

Для обобщенной характеристики структурного состояния используют коэффициент структурности. Он равен отношению суммы масс фракций размером 0,25-10 мм к сумме масс фракций размера <0,25 и >10 мм, полученных при сухом просеивании.

$$K = \frac{a}{b}$$

где K - коэффициент структурности,

a - сумма масс фракций размера 0,25-10 мм;

b - сумма масс фракций размера < 0,25 и > 10 мм.

Для характеристики водоустойчивости почвенных агрегатов пользуются коэффициентом водоустойчивости ( $K_{BV}$ ), который равен сумме агрегатов размера >0,25 мм при мокром просеивании, деленной на сумму агрегатов >0,25 мм при сухом просеивании:

$$K_{BV} = \frac{a}{b}$$

где a - суммарная масса агрегатов > 0,25 мм при мокром просеивании;

b - суммарная масса агрегатов > 0,25 мм при сухом просеивании.

В зависимости от формы различают три основных типа структуры почвы (по С.А. Захарову):

1. Кубовидная - отдельные развиты более или менее равномерно по трем взаимно перпендикулярным осям и включает в себя следующие виды - комковатая, ореховатая, зернистая.

2. Призмовидная - отдельные развиты главным образом по вертикальной оси и включает в себя следующие виды - столбчатая, призматическая.

3. Плитовидная - отдельные развиты по двум горизонтальным осям и укорочены в вертикальном направлении и включает в себя виды - чешуйчатая, плитчатая, листоватая.

В зависимости от величины агрегатов структуру почвы подразделяют на следующие группы:

1. Микроструктура (пылеватая) - частицы диаметром менее 0.25 мм.

2. Макроструктура (комковато зернистая) - частицы диаметром от 0.25 до 10 мм.

3. Мегоструктура (глыбистая) - частицы диаметром более 10 мм.

Каждая группа структуры делится на несколько разновидностей. Микроструктура включает в себя тонкую (частицы размером < 0.01мм) и грубую (частицы размером > 0.01мм) пыль. Макроструктура подразделяется на мелкокомковатую (частицы размером от 0.25 до 1 мм), среднекомковатую (частицы размером 1-3 мм) и крупнокомковатую (частицы размером



### РАБОТА 3. Определение коэффициента водопотребления и влагообеспеченности культур (самостоятельно).

#### 1. Вопросы для текстового контроля:

- 1.1. Понятие об эрозии почв и факторах от которых она зависит.
- 1.2. Агротехнические приемы предотвращения эрозии почв.
- 1.3. Источники поступления и расхода воды из почвы.
- 1.4. Суммарное водопотребление и его определение.
- 1.5. Понятие о коэффициенте водопотребления и его определение.
- 1.6. Определение общей и доступной влаги в метровом слое почвы.
- 1.7. Максимальная гигроскопичность почвы и методы ее определения.
- 1.8. Определение доступной влаги в метровом слое почвы.
- 1.9. Факторы, определяющие расход воды растениями.
- 1.10. Агротехнические меры для снижения непродуктивности расхода влаги

2. Задание: 2.1. Изучить методику суммарного расчета суммарного водопотребления и коэффициента водопотребления. 2.2. Провести расчет названных показателей с использованием исходных данных.

#### 3. Исходные данные

Максимальная гигроскопичность в % для слоев почвы:

0-20 см - 3,8: 3,9: 4,0: 4,1  
 20-50 см - 8,8: 9,0: 9,3: 9,5  
 50-100 см - 9,2: 9,6: 9,8: 10,0

Влажность завядания ( $V_{уз}$ ) служит нижней границей продуктивной влаги. Ее находят как произведение величины МГ почвы на коэффициент 1,34 или 1,5.

Влажность завядания растений зависит от свойств почвы (в частности от плотности сложения), вида растений и даже фазы развития растений. В агрофизике такие разносторонние данные пока еще не определены. Обобщая данные многих авторов В.Ф. Вальков (1986) предлагает использовать коэффициенты завядания в интервале: для донника, сорго, суданской травы, люцерны 1,2-1,4; для льна, пшеницы, ячменя, проса 1,4-1,6; под солнечника, картофеля, овса, кукурузы, гречихи, сои 1.6-1.8.

Определив влажность почвы ( $W$ ) и ее плотность сложения  $d_0$  в любую фазу роста и развития, можно рассчитать по формуле 30 (стр. 8) запас продуктивной влаги и в соответствии со шкалой Н.А. Качинского определить обеспеченность ею растений.

#### 18. Оценка запасов продуктивной влаги (шкала Качинского)

Оценка запасов влаги, мм			
Для слоя 0-20 см		Для слоя 0-100 см	
Хорошие	> 40	Очень хорошие	> 160
Удовлетворительные	20-40	Хорошие	160-130
Неудовлетворительные	< 20	Удовлетворительные	130-90
		Плохое	90-60
		Очень плохое	< 60

Запас продуктивной влаги в начале вегетации определяется в слое почвы 0-20 см. По мере развития корневой системы этот показатель определяется в метровом слое почвы.

19. Транспирационный коэффициент ( $K_T$ ) и коэффициент пересчета товарной продукции на сухое вещество ( $K_{II}$ )

Коэффициент	Картофель	Ячмень	Лен	Клевер
$K_T$	500	403	415	600
$K_{II}$	0,22	0,86	0,85	0,84

20. Урожайность полевых культур и количество осадков за вегетацию

Культура	Вариант задания	Урожайность, т/га		Выпало осадков за вегетацию, мм $\Sigma Q$
		фактическая, Уф	планируемая, Уп	
Картофель	1	12	18	150
	2	14	20	170
	3	15	25	160
	4	16	30	210
Ячмень	5	2,5	3,5	100
	6	2,8	4,0	110
	7	3,0	4,5	120
	8	3,2	4,6	30
Лен (соломка)	9	2,4	2,8	80
	10	2,6	3,0	90
	11	2,8	3,2	100
	12	3,0	3,4	120
Клевер (сено)	13	4,0	5,0	100
	14	4,0	6,0	110
	15	5,0	7,0	120
	16	5,0	8,0	110

21. Влажность почвы ( $W$ ) и плотность сложения ( $d_o$ ) по культурам

Культура	Начало вегетации ( $W_1, d_o$ )			Конец вегетации ( $W_2, d_o$ )		
	Слой почвы, см					
	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100
<b>Влажность почвы, %</b>						
Картофель	17	19	18	12	13	15
Ячмень	18	19	20	9	10	13
Лен	19	20	21	11	13	14
Клевер	19	21	20	8	12	11
<b>Плотность сложения, г/см<sup>3</sup></b>						
Картофель	1,10	1,40	1,50	1,35	1,40	1,48
Ячмень	1,20	1,45	1,50	1,35	1,40	1,49
Лен	1,25	1,40	1,55	1,40	1,50	1,51
Клевер	1,30	1,45	1,47	1,45	1,45	1,52

**Выполнение задания:**

**Коэффициент водопотребления** - количество влаги, затрачиваемое на формирование единицы сухой биомассы. Этот коэффициент специфичен для каждой культуры и меняется в зависимости от климатических особенностей вегетационного периода, уровня почвенного плодородия, доз удобрений и других факторов. Для озимой пшеницы, ржи, ячменя, овса, а также для картофеля этот коэффициент равен 350-400, для кормовой свеклы, моркови, капусты, кукурузы, вико-овсяной смеси на зеленый корм - 300-400, для многолетних трав на сено - 500-700.

**Суммарное водопотребление** - это общее количество влаги в м<sup>3</sup>, расходуемое растениями на формирование урожая с единицы площади.

22. Расчет суммарного водопотребления и коэффициента водопотребления  
(для слоя почвы 0-100 см)

№ п/п	Показатель	Символ и формула	Един. из-мер.	Культура		
1	Содержание воды в почве в начале вегетации	$W_H = \sum \frac{W_1 \cdot d_0 \cdot h}{10}$	мм			
2	Содержание воды в почве в конце вегетации	$W_K = \sum \frac{W_2 \cdot d_0 \cdot h}{10}$	мм			
3	Сумма осадков за вегетацию	$\Sigma Q$	мм			
4	Суммарный расход воды за вегетацию	$\Sigma P = W_H - W_K + Q$	мм			
5	Коэффициент водопотребления	$K_B = \frac{\Sigma P}{Y_\phi}$	-			
6	Продуктивный расход влаги	$P_{II} = \frac{Y_\phi \cdot K_T \cdot K_{II}}{100}$	мм			
7	Непродуктивный расход воды (испарение с поверхности почвы)	$P_H = \Sigma P - P_{II}$	мм			
8	Планируемый урожай	$Y_{II}$	т/га			
9	Суммарный расход воды для планируемого урожая	$\Sigma P_{ПУ} = K_B \cdot Y_{II}$	мм			
10	Содержание недоступной для растений влаги	$W_{HD} = \frac{B_{вз} \cdot d_0 \cdot h}{10}$	мм			
11.	Баланс воды	$B = \pm \Sigma P_{ПУ} - (W_H + \Sigma Q - W_{HD})$	-			

Дополнения к работе 3.

У растений есть период роста и развития, в который требуется максимальное количество воды. Такой период получил название критическим периодом, так как недостаток продуктивной влаги в это время очень сильно снижает продуктивность культур. Такой период у зерновых культур наступает в фазу выхода в трубку - колошение, у зернобобовых и гречихи - цветение, у картофеля – цветение - клубнеобразование, у кукурузы - цветение-молочная спелость.

В практике часто о нормальной обеспеченности растений водой судят по ее обеспеченности относительно показателя НВ для конкретной почвы.

23. Оптимум влажности почвы для различных культур (Вальков, 1986)

Содержание воды в почве, % НВ			
>100	100-80	80-70	70-60
Рис	Огурцы	Картофель	Сахарная свекла
		Гречиха	Люцерна
		Горох	Пшеница
		Капуста	Рожь
		Клевер	Ячмень
		Овес	Подсолнечник
		Кукуруза, конопля	

24. Суммарное водопотребления сельскохозяйственных культур для районов европейской части Нечерноземной зоны РСФСР, м<sup>3</sup>/га (Каюмов, 1977)

Культура	Характер года		
	влажный	средний	сухой
Озимая пшеница	375-450	400-500	500-525
Озимая рожь	400-425	425-450	450-550
Яровая пшеница	350-400	400-465	435-500
Ячмень	375-425	435-500	470-530
Овес	435-480	500-550	530-590
Кукуруза (зеленая масса)	35-50	44-65	50-70
Картофель	80-85	110-115	120-130
Сахарная свекла	75-85	100-115	115-130
Конопля (соломка)	520-530	580-620	700-730
Лен (соломка+семена)	240-250	300-310	370-380
Томаты	125-170	150-200	160-220
Огурцы	100-170	120-200	130-220
Капуста поздняя	65-75	80-90	90-100
Капуста ранняя	60-65	70-80	75-90
Морковь	65-100	80-120	90-130
Свекла столовая	50-75	60-90	65-100
Многолетние травы (сено)	500-550	600-650	700-750
Многолетние травы (пастбища)	125-140	150-165	175-190

Коэффициент поглощения воды почвой из атмосферных осадков 0.5-0.7.

25. Шкала оценки водопроницаемости

Длительность впитывания 1000 м <sup>3</sup> /га, час	Оценка
< 1	очень высокая
1-3	высокая
3-6	наилучшая
6-12	хорошая
12-24	пониженная
> 24	низкая

Если при определении водопроницаемости почвы на приборе Васильева-Доспехова за 1 час почва пропускает при напоре столба жидкости 5 см и температуре 10<sup>0</sup>С > 1000 мм - это провальная водопроницаемость, если 500-100 - излишне высокая, 100-500 - наилучшая, 70-100 - хорошая, 30-70 - удовлетворительная, < 30 мм - неудовлетворительная.

**Выводы и предложения:**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

#### РАБОТА 4. Определение физико-механических свойств почвы, влияющих на качество ее обработки (самостоятельно).

Работа рассчитана на 2 часа.

##### 1. Вопросы для тестового контроля.

- 1.1. Липкость почвы и методика ее определения.
- 1.2. От чего зависит липкость почвы.
- 1.3. Агротехнические приемы, уменьшающие липкость почвы.
- 1.4. Изменение липкости почвы в зависимости от скорости обработки почвы.
- 1.5. Влажность структурообразования почвы и ее зависимость от условий возделывания.
- 1.6. Методика определения влажности структурообразования почвы.
- 1.7. Нижний и верхний предел пластичности почвы: методика их определения.
- 1.8. Физическая и биологическая спелость почвы: их значение и методика определения.
- 1.9. Влияние физико-механических свойств почвы на качество ее обработки.
- 1.10. Мероприятия, улучшающие физико-механические свойства почвы.

2. Задание: 2.1. Изучить методики определения физико-механических свойств почвы: 2.2. Определить липкость почвы и дать анализ полученным данным. 2.3. Дать комплексную оценку анализируемых образцов по агрофизическим показателям и разработать систему мер по их улучшению.

##### 3. Методика выполнения.

Для определения липкости почвы используется прибор Н.А. Качинского. Для этой цели берут 100 г воздушно-сухой почвы, просеянной через сито с отверстиями в 1 мм. Навеску помещают в фарфоровую чашку и доводят до определенной влажности, доливая воду. Например, при МГ почвы 3,0%, необходимо определить липкость при влажности почвы 18%. В этом случае к навеске надо долить 15 см<sup>3</sup>, так как 3 см<sup>3</sup> воды в почве уже имеется. Необходимо определить липкость при разных значениях влажности почвы, начиная с той, при которой диск не будет прилипать к почве.

После доливания воды в почву, ее в чашке тщательно перемешивают, переносят в специальную чашку с ровным дном и прикладывают к ней диск всей поверхностью. Отпустив арретир прибора, на диск кладут гирию для более полного соприкосновения его с почвой. Через минуту гирию снимают и в тигель осторожно насыпают песок до момента отрыва диска. Почву вновь переносят в фарфоровую чашку, увлажняют и определяют липкость по количеству песка. Массу песка делят на площадь диска и рассчитывают липкость в г/см<sup>2</sup>.

$$L = \frac{P}{S}$$

где L - липкость, г/см<sup>2</sup>;

P - усилие, затраченное на отрыв диска, г;

S - площадь диска, см<sup>2</sup>.

Для более полного представления изучаемых явлений одновременно с липкостью определяется и пластичность почвы, ее нижний и верхний предел.

##### 3.1. Нижний предел пластичности.

Из почвы скатывают шарик, помещают на стекло и осторожно без нажима раскатывают его в шнур диаметром 3 мм. Влажность нижнего предела пластичности определяют как среднее арифметическое значение из двух значений - когда шнур распадается на кусочки 8-10 мм и когда он образует.

### 3.2. Верхний предел пластичности.

Определяется с помощью прибора (балансирного конуса) А.М. Васильева. Для этого почву помещают в алюминиевый стаканчик и опускают на нее конус. Влажность почвы, при которой конус погружается в нее на 10 мм за 5 секунд соответствует верхней границе пластичности. При меньшем погружении - в почву добавляют воду, при большем – добавляют сухую почву или подсушивают. После этого в алюминиевый стаканчик отбирают пробу почвы и определяют влажность.

Затем рассчитывают число пластичности (ЧП), которое равно разности между влажностью почвы при верхнем пределе пластичности ( $W_{ВП}$ ) и влажностью при нижнем пределе пластичности ( $W_{НП}$ ).

$$ЧП = W_{ВП} - W_{НП}$$

## 4. Выполнение работы

### 4.1. Липкость почвы

Название почвы (варианты): \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Площадь диска ( $см^2$ ) определяется по формуле:

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

где  $\pi$  - отношение длины окружности к диаметру - 3,14;

D - диаметр цилиндра, см.

### 26. Определение липкости почвы

Показатели	Название почвы или вариант	Влажность почвы (заданная), %					
Масса песка при отрыве диска, г	1.						
	2.						
	3.						
	4.						
Липкость почвы, г/см <sup>2</sup>	1.						
	2.						
	3.						
	4.						

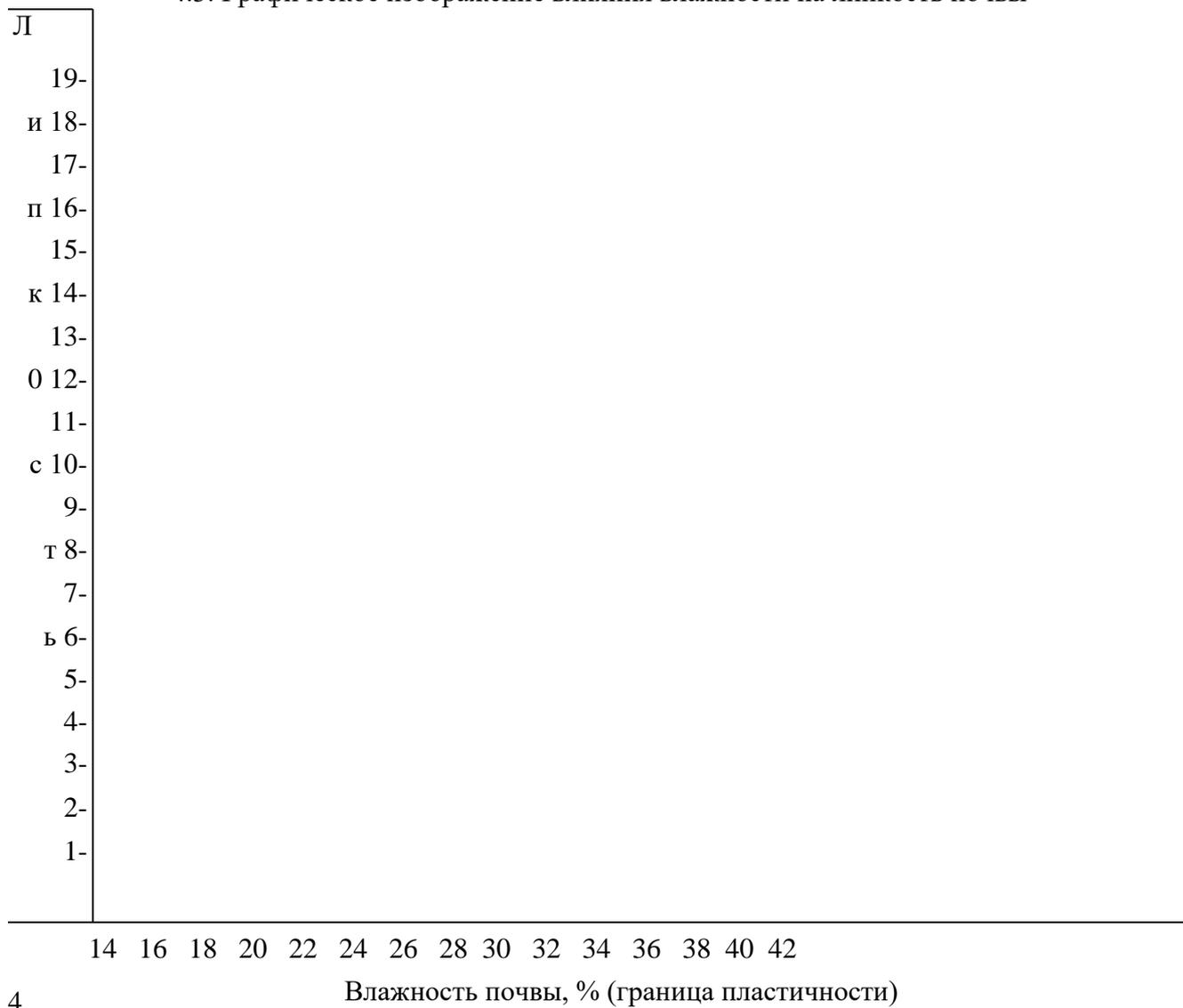
### 4.2. Пластичность почвы

### 27. Определение пластичности почвы

Название почвы	Механический состав	Предел пластичности		Число пластичности, %
		верхний	нижний	
1.				
2.				
3.				

4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				

4.3. Графическое изображение влияния влажности на липкость почвы





### РАЗДЕЛ 3: СЕВОБОРОТЫ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Затраты времени 12 часов.

#### ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПО РАЗДЕЛУ

#### "СЕВОБОРОТЫ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ" (ГОСТ 16265-80)

1. **СЕВОБОРОТ** - научно обоснованное чередование культур и паров во времени и на территории или только во времени.
2. **СХЕМА СЕВОБОРОТА** - перечень сельскохозяйственных культур и паров в порядке их чередования.
3. **ЗВЕНО СЕВОБОРОТА** - часть севооборота, состоящая из 2-3 культур или чистого пара и 1-3 культур.
4. **РОТАЦИЯ СЕВОБОРОТА** - интервал времени, в течение которого сельскохозяйственные культуры и пар проходят через все поля севооборота в последовательности, предусмотренной схемой.
5. **БЕССМЕННАЯ КУЛЬТУРА** - сельскохозяйственная культура, возделываемая на одном и том же поле длительное время.
6. **МОНОКУЛЬТУРА** - единственная сельскохозяйственная культура, возделываемая в хозяйстве, но, в отличие от бессменной, может прерываться чистым паром.
7. **ПОВТОРНАЯ КУЛЬТУРА** - сельскохозяйственная культура, возделываемая на одном поле 2-3 года подряд.
8. **СБОРНОЕ ПОЛЕ** - поле севооборота, в котором раздельно возделывают несколько сельскохозяйственных культур с близкими особенностями биологии и технологии возделывания.
9. **ТИПЫ СЕВОБОРОТОВ** - севообороты различного производственного назначения, отличающиеся главным образом видами производимой продукции.
10. **ВИДЫ СЕВОБОРОТОВ** - севообороты, различающиеся соотношением сельскохозяйственных культур и пара.
11. **ПОЛЕВОЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, предназначенный в основном для производства зерна, технических культур и картофеля.
12. **КОРМОВОЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, предназначенный преимущественно для производства грубых и сочных кормов.
13. **СЕНОКОСНО-ПАСТБИЩНЫЙ СЕВОБОРОТ** - кормовой севооборот, в котором в основном возделываются многолетние и однолетние травы на сено и для выпаса скота.
14. **ПРИФЕРМСКИЙ СЕВОБОРОТ** - кормовой севооборот, поля которого расположены вблизи животноводческих ферм, предназначенный для производства сочных и зеленых кормов.
15. **СПЕЦИАЛЬНЫЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором возделываются культуры, требующие специальных условий и агротехники их возделывания.
16. **ЗЕРНОПАРОВОЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором зерновые культуры занимают большую часть площади и имеются чистые пары.
17. **ЗЕРНОПРОПАШНОЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором зерновые культуры занимают 50% и более площади, чередуются с чистыми парами и пропашными культурами.
18. **ЗЕРНОПРОПАШНОЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором зерновые культуры занимают 50% и более площади и чередуются с пропашными культурами.
19. **ЗЕРНОТРАВЯНОЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, где зерновые культуры занимают 50% и более площади, остальную часть занимают многолетние травы.
20. **ПЛОДОСМЕННЫЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором зерновые культуры занимают менее половины площади и чередуются при этом с пропашными, бобовыми культурами и многолетними травами.
21. **ТРАВПОЛЬНЫЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором большая часть площади занята многолетними травами.
22. **ПРОПАШНОЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором пропашные культуры занимают более половины посевной площади.
23. **ТРАВЯНО-ПРОПАШНОЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором многолетние травы занимают несколько полей и чередуются с пропашными культурами.

24. **ОВОЩНОЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором овощные культуры занимают всю площадь или большую её часть.
25. **СИДЕРАЛЬНЫЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором на 1-2 полях выращиваются сельскохозяйственные культуры на зеленое удобрение.
26. **ПОЧВОЗАЩИТНЫЙ СЕВОБОРОТ** - севооборот, в котором набор, размещение и чередование сельскохозяйственных культур обеспечивает защиту почвы от эрозии.
27. **ПРЕДШЕСТВЕННИК** - сельскохозяйственная культура или пар, занимающая поле в предыдущем году.
28. **ЗАПОЛЬНЫЙ УЧАСТОК** - участок вне севооборота для возделывания сельскохозяйственных культур.
29. **ВЫВОДНОЕ ПОЛЕ** - поле севооборота временно выведенное из общего чередования сельскохозяйственных культур.
30. **ПРОПАШНОЕ ПОЛЕ** - поле севооборота, в котором проводится междурядная обработка почвы.
31. **ПОСЕВНАЯ ПЛОЩАДЬ** - площадь пашни занятая посевами сельскохозяйственных культур.
32. **СТРУКТУРА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ** - соотношение площадей посева сельскохозяйственных культур, выраженное в процентах.
33. **ОСНОВНАЯ КУЛЬТУРА** - сельскохозяйственная культура, занимающая поле большую часть вегетационного периода.
34. **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ КУЛЬТУРА** - сельскохозяйственная культура, выращиваемая в интервал времени, свободный от возделывания основных сельскохозяйственных культур.
35. **ПОЖНИВНАЯ КУЛЬТУРЫ** - промежуточная культура, возделываемая после уборки зерновой культуры в том же году.
36. **ПОУКОСНАЯ КУЛЬТУРА** - промежуточная культура, возделываемая после уборки на зеленый корм, силос или сено основной культуры в этом же году.
37. **ПОДСЕВНАЯ КУЛЬТУРА** - сельскохозяйственная культура, высеваемая под покров основной культуры.
38. **ОЗИМЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ** - посевы промежуточных культур на корм или зеленое удобрение в конце лета или осенью предыдущего уборке урожая года.
39. **ЯРОВЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ** - посевы промежуточных культур на корм или зеленое удобрение с посевом в год уборки урожая.
40. **ПАРОВОЕ ПОЛЕ** - поле, свободное от возделывания сельскохозяйственных культур в течение определенного времени и поддерживаемое в чистом от сорняков состоянии.
41. **ЧИСТЫЙ ПАР** - паровое поле, свободное от возделывания сельскохозяйственных культур и обрабатываемое в течение вегетационного периода.
42. **ЧЁРНЫЙ ПАР** - чистый пар, основная обработка которого проводится летом или осенью предшествующего парованию года.
43. **РАННИЙ ПАР** - чистый пар, обработка которого проводится весной в год парования.
44. **ЗАНЯТЫЙ ПАР** - пар, занятый сельскохозяйственными культурами некоторую часть вегетационного периода, а в остальное время подвергающийся обработке.
45. **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕВОБОРОТОВ** - разработка системы севооборотов с определением их площадей на основе специализации хозяйства, потребности продукции, структуры посевных площадей и программирования урожая.
46. **ВВЕДЕНИЕ СЕВОБОРОТОВ** - перенесение разработанного проекта системы севооборотов на территорию землепользования хозяйства.
47. **ОСВОЕНИЕ СЕВОБОРОТОВ** - переход в натуре к размещению сельскохозяйственных культур по предшественникам согласно схемы.
48. **ПОКРОВНАЯ КУЛЬТУРА** - сельскохозяйственная культура, под которую подсевают многолетние травы и другие культуры.
49. **ПАРОЗАНИМАЮЩАЯ КУЛЬТУРА** - сельскохозяйственная культура, возделываемая в занятом пару и занимающая поле часть вегетационного периода.
50. **ПОДПОКРОВНАЯ КУЛЬТУРА** - сельскохозяйственная культура, которая подсеивается под другую сельскохозяйственную культуру.

## РАБОТА 1. Проектирование севооборотов.

6 часов

### 1. Вопросы для контроля.

- 1.1. Понятие о севооборотах, их типы и виды.
- 1.2. Причины, вызывающие необходимость чередования культур.
- 1.3. Культуры, резко снижающие урожай при повторном возделывании.
- 1.4. Понятия: повторное и длительное возделывание, монокультура, звено севооборота, сборное поле и предшественник.
- 1.5. Предшественники для картофеля, сахарной и кормовой свеклы, кукурузы на силос в Брянской области.
- 1.6. Предшественники для озимых зерновых культур в Брянской области.
- 1.7. Предшественники для яровых зерновых культур на Брянщине.
- 1.8. Лучшие покровные культуры для многолетних трав и основные звенья их технологии.
- 1.9. Лучшие предшественники для льна-долгунца и конопли.

2. Задание: 2.1. Ознакомиться с условиями НЗ Европейской части России. 2.2. Изучить агрономические основы чередования с.-х. культур. 2.3. Изучить порядок определения рациональной структуры посевов для конкретного хозяйства. 2.4. Изучить порядок проектирования и составления схем севооборотов для областей НЗ РФ и непосредственно для хозяйства.

2.1. Почвенно-климатические условия НЗ Европейской части России. Климат зоны умеренный и неоднороден в ее частях: сравнительно мягкий - в западных районах с нарастанием континентальности к востоку. В этом же направлении годовое количество осадков убывает с 700 до 400 мм, а продолжительность вегетационного периода сокращается от 140 до 100 дней при сумме активных температур от 2200 до 1400<sup>0</sup>С.

Почвы зоны разнообразны, но большую часть занимают подзолистые, дерново-подзолистые и серые лесные почвы. Они содержат 1-3,5% гумуса и редко более, характеризуются повышенной кислотностью ( $pH_{\text{сол}} -4,0- 5,5$ ), степень насыщенности основаниями менее 70-80%, пахотный слой не редко ограничен глубиной 18-20 см и нуждается в окультуривании. В земледелии важнейшее место отведено возделыванию зерновых культур конопли, хмелю, сахарной свеклы, картофеля и овощей.

Специализация сельского хозяйства определяется интенсивным молочным и мясным животноводством, промышленным свиноводством и птицеводством, индустриальными методами производства картофеля и овощей для обеспечения крупных промышленных центров. Здесь сосредоточено основное производство в России льна-долгунца, конопли и хмеля.

### 2.2. Агрономические основы чередования с.-х. культур.

#### 2.2.1. Причины чередования культур

В настоящее время выделяют пять групп причин чередования с.-х. культур:

**1. Химического порядка** - причины, касающиеся разного влияния раз личных культур на плодородие почвы и различной их способности усваивать из почвы и накапливать в ней элементы питания.

К химическим причинам чередования культур относятся:

1.1 Разный вынос питательных веществ с урожаем и в связи с этим одностороннее истощение почвы при бессменном возделывании культур.

## 1. Вынос элементов питания с урожаем основной продукции (кг в 1 т)

Культура	Основная продукция	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Озимая пшеница	Зерно	37	13	20
Яровая пшеница	Зерно	47	12	18
Озимая рожь	Зерно	31	14	26
Кукуруза	Зерно	34	12	37
Горох	Зерно	66	16	20
Люпин	Зерно	68	19	47
Лен	Семена	106	53	93
Сахарная свекла	Корнеплоды	5,9	1,8	7,5
Картофель	Клубни	6,2	2,0	14,5
Клевер красный	Сено	19,7	5,6	15,0

1.2. Бобовые культуры обогащают почву биологическим азотом. С корневыми и пожнивными остатками в почву поступает 150-200 кг/га азота после люцерны и клевера, 40-80 - после гороха и вики, и около 160 кг/га - после люпина.

1.3. Из-за разной мощности корневых систем (люцерна до 5 м, клевер около 3 м, лен до 1 м, гречиха - 0,8 м) при правильно чередовании культур питательные вещества наиболее рационально используются из разных по глубине горизонтов почвы.

1.4. Ряд с.-х. культур (люпин, горох, гречиха, конопля, озимая рожь) своими корневыми выделениями переводят труднодоступные соединения фосфора в легкоусвояемые, частично используя их и оставляя для других растений.

1.5. Различные растения выделяют в почву различные корневые выделения, служащие пищей для различных микроорганизмов, что в свою очередь способствует накоплению в ризосфере различных групп микроорганизмов, обеспечивающих протекание в почве различных микробиологических процессов. Так, при возделывании бобовых культур в почве накапливаются актиномицеты, аммонифицирующие бактерии, а при возделывании зерновых - плесневые грибы.

Ризосфера зерновых культур обеспечивает активный гидролиз углеводов, а пропашных - разложение гумусовых кислот.

**2. Физического порядка** - причины, касающиеся разного влияния раз личных культур на агрофизические свойства почвы (строение пахотного слоя, структуру, влажность и т.д.).

К физическим причинам чередования культур относятся:

2.1. Различные культуры и их технологии по разному влияют на агрофизические свойства почвы (строение, структуру, плотность сложения), а следовательно и на водный и воздушный режимы почвы.

Пропашные культуры из-за многократных механических обработок почвы при их возделывании ухудшают агрофизические свойства почвы, многолетние травы, наоборот, улучшают их за счет большого количества органического вещества, поступающего в почву с растительными, пожнивными и корневыми остатками. Зерновые культуры занимают промежуточное положение между пропашными культурами и многолетними травами, незначительно улучшая агрофизические свойства почвы.

2.2. Разный коэффициент водопотребления (кукуруза 200, зерновые - 400, многолетние травы 800 г/г сухого вещества) способствует наиболее рациональному использованию влаги при правильном размещении культур в севообороте и особенно в зонах с недостаточным увлажнением.

2.3. Разная мощность корневых систем растений позволяет наиболее рационально использовать влагу из разных по глубине горизонтов почвы.

**3. Биологического порядка** - причины, касающиеся разного отношения различных культур к другим живым организмам (вредителям, сорнякам, микроорганизмам, особенно вызывающих болезни).

К биологическим причинам чередования культур относятся:

3.1. При бессменном возделывании отдельных культур в почве накапливаются токсические вещества, снижающие микробиологическую активность почвы и тем самым часто способствующие угнетению растений (почвоутомление). Лен по этой причине не обеспечивает на второй год возделывания на одном и том же месте высокой продуктивности и удовлетворительного качества продукции.

3.2. При бессменном возделывании культур интенсивнее происходит развитие болезней, поражение вредителями и засорение посевов сорняками.

**4. Агротехнического порядка** - причины, касающиеся различной агротехники для различных культур и соответствия срока уборки предшественника и срока сева последующей культуры.

К агротехническим причинам чередования культур относятся:

4.1. Различные культуры имеют различную агротехнику возделывания и поэтому при правильном чередовании культур значительно снижается механическая и пестицидная нагрузки на почву, что целесообразно не только с агротехнической, но и с экологической точки зрения.

4.2. Правильное чередование культур, а также подбор их сортов, обеспечивает строгое соблюдение агротехники возделывания с.-х. культур, что в свою очередь приводит к своевременной уборке предшественника и к своевременной и качественной подготовки почвы, а следовательно и к своевременному и качественному посеву последующей культуры, что положительно сказывается на продуктивности и качестве с.-х. культур.

**5. Экономического порядка** - причины, касающиеся значительного сокращения материальных, трудовых и энергетических затрат на производство продукции при правильном чередовании культур в севообороте.

К экономическим причинам чередования культур относятся:

5.1. При бессменном возделывании с.-х. культур, а также при неправильном их чередовании в севообороте резко возрастают прямые затраты на получение высоких и устойчивых урожаев и в первую очередь за счет приобретения, транспортировки и применения удобрений и пестицидов.

5.2. Все это в конечном итоге удорожает продукцию, а следовательно и ухудшает экономические показатели.

## 2.2.2. Предшественники с.-х. культур

### 3. Предшественники сельскохозяйственных культур

№ п/п	Культуры	Предшественники									
		Озимая пшеница	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Люпин на зерно	Горох на зерно (скоросп)	Горох на зерно (ср. и позд.)	Гречиха	Просо
1	Озимая пшеница	Н	Н	Н	Н	Н	Н	0	Н	В	Н
2	Озимая рожь	Н	Н	Н	Н	Н	Н	0	В	В	Н
3	Яровая пшеница	Н	Н	Н	Н	Н	0	В	0	В	В
4	Ячмень	Н	Н	Н	Н	Н	0	В	0	0	В
5	Овес	Н	Н	Н	Н	Н	0	В	0	В	В
6	Люпин на зерно	0	0	0	0	0	Н	Н	Н	В	В
7	Горох на зерно (скороспелые сорта)	0	0	0	0	0	Н	Н	Н	В	В
8	Горох на зерно (сред. и позд. сорт)	0	0	0	0	0	Н	Н	Н	В	В
9	Гречиха	В	В	В	В	Н	0	0	0	Н	В
10	Просо	В	В	В	В	Н	0	0	0	В	Н
11	Лен	В	В	В	В	Н	В	В	В	В	В
12	Конопля	В	В	В	В	Н	В	В	В	В	В
13	Сахарная свекла	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Картофель ранний	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Картофель поздний	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Кукуруза на силос	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Подсолнечник на силос	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Многолетние травы II г.п	П	П	П	П	П	Н	Н	Н	Н	Н
19.	Клевер I г.п.	П	П	П	П	П	Н	Н	Н	Н	Н
20	Кормовая свекла	0	0	0	0	0	В	В	В	В	В
21	Однолет. тр. на з/к, (занятый пар)	В	В	В	0	0	Н	Н	Н	В	В
22	Люпин на силос	В	В	В	0	0	Н	Н	Н	В	В
23	Сидеральный пар (люпиновый)	0	0	0	0	0	Н	Н	Н	В	В
24	Чистый пар	0	0	0	0	0	Н	Н	Н	В	В

Условные обозначения: О – основные (главные) предшественники

В – возможные, НЦ – нецелесообразные,

Н- недопустимые

ПК – покровная культура для мн. трав

в Юго-Западной части Нечерноземной зоны России

сельскохозяйственных культур

№ п/п	Лен	Конопля	Сахарная свекла	Картофель ранний	Картофель поздний	Кукуруза на силос	Подсолнечник на силос	Мн.гр. 2 и 3 года пользования	Клевер 1 года пользования	Кормовая свекла	Однолетние травы на з./к. (заняты пар)	Люпин на силос	Сидеральный пар	Чистый пар
1	0	Н	Н	0	Н	НР	НР	0	0	Н	0	0	0	0
2	0	Н	Н	0	Н	НР	НР	0	0	Н	0	0	0	0
3	В	В	0	В	0	0	0	В	В	0	В	В	В	В
4	В	В	0	В	0	0	0	В	В	0	В	В	В	В
5	В	В	0	В	0	0	0	В	В	0	В	В	В	В
6	0	В	0	В	0	0	0	НР	НР	0	Н	Н	В	В
7	0	В	0	В	0	0	0	НР	НР	0	Н	Н	В	В
8	0	В	0	В	0	0	0	НР	НР	0	Н	Н	В	В
9	В	В	0	В	0	0	0	В	В	0	В	В	В	В
10	В	В	0	В	0	0	0	В	В	0	В	В	В	В
11	Н	В	В	В	0	0	0	0	0	В	В	В	НР	НР
12	В	В	0	В	0	0	0	0	0	0	В	В	В	В
13	0	0	Н	НР	НР	НР	НР	В	В	Н	НР	НР	0	Н
14	0	0	НР	В	НР	НР	НР	В	В	НР	НР	НР	0	Н
15	0	0	НР	НР	В	НР	НР	В	В	НР	НР	НР	0	Н
16	0	0	НР	НР	НР	НР	НР	В	В	НР	НР	НР	0	Н
17	0	0	НР	НР	НР	НР	НР	В	В	НР	НР	НР	0	Н
18	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	ПК	ПК	Н	Н
19	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	ПК	ПК	Н	Н
20	В	В	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР
21	В	В	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР
22	В	В	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР
23	В	В	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР
24	В	В	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР	НР

№ п/п	Культуры	Предшественники									
		Морковь, петрушка	Капуста ранняя	Лук на репку, севок	Чеснок	Капуста поздняя	Огурец	Томат	Столовая свекла	Картофель ранний	Горох, фасоль, бобы
1	Морковь, петрушка	Н	0	В	0	Н	0	В	В	0	В
2	Капуста ранняя	0	Н	0	0	Н	0	0	Н	В	В
3	Лук на репку, севок	В	0	Н	НЦ	В	0	0	НЦ	0	В
4	Чеснок	В	0	НЦ	Н	В	0	0	В	0	0
5	Капуста поздняя	0	Н	0	0	Н	0	0	Н	0	0
6	Огурец	Н	0	0	0	0	Н	0	0	0	0
7.	Томат	В	0	0	0	0	0	Н	В	Н	0
8	Столовая свекла	0	В	0	0	В	0	0	Н	0	0
9	Картофель ранний	0	0	0	0	0	0	Н	0	Н	0
10	Горох, фасоль, бобы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Н
11	Редис, репа, редька	В	Н	0	В	Н	0	0	В	0	В
12	Укроп	Н	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Капуста среднеспелая	0	Н	0	0	Н	0	0	Н	0	0
14	Кукуруза сахарная	В	0	0	0	0	0	0	В	В	0
15	Перец	0	0	0	0	0	0	Н	0	Н	0
16	Кабачки	0	0	0	0	0	Н	0	0	0	0
17	Картофель среднеспелый	0	0	0	НЦ	0	В	Н	0	Н	0
18	Картофель поздний	0	0	0	НЦ	0	В	Н	0	Н	0
19	Многолетние травы II г.п	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
20	Оборот пласта мн. трав	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
21	Клевер I года пользован.	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
22	Озимая пшеница	Н	0	Н	Н	Н	Н	Н	Н	0	Н
23	Озимая рожь	Н	0	Н	Н	Н	Н	Н	Н	0	Н
24	Однолетние травы (силос)	0	0	0	НЦ	0	В	В	0	В	НЦ
25	Люпин на силос	0	0	0	НЦ	0	В	В	0	В	НЦ
26	Люпин на зеленое удобрен	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ
27	Чистый пар	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ	НЦ
28	Кукуруза на силос	0	0	0	НЦ	0	НЦ	В	0	В	0
29	Однолетние травы (зел.к)	0	В	0	НЦ	В	В	В	0	0	НЦ
30	Яровые зерновые и крупяные	0	0	0	НЦ	0	0	0	0	НЦ	0

Условные обозначения: О – основные (главные) предшественники

В – возможные, Н - недопустимые

овощных культур																				
№ п/п	Редис, репа, редька	Укроп	Капуста средняя	Кукуруза сахарная	Перец	Кабачки	Картофель средний	Картоф. поздний	Мн. тр. 2 и 3 года польз.	Оборот пласта мн. тр.	Клевер 1 года пользования.	Озимая пшеница	Озимая рожь	Однол. тр. на силос	Люпин на силос	Люпин на зеленое удобрение	Чистый пар	Кукуруза на силос	Однолетние травы на з./к.	Яровые зерновые и крупяные
1	нц	нц	0	в	нц	0	в	в	нц		в	0	0	нц	нц	нц	нц	0	нц	0
2	н	нц	н	0	нц	0	в	в	0	-	0	0	0	0	0	0	нц	0	0	в
3	нц	нц	в	0	0	0	в	в	нц	0	0	в	в	в	в	н	0	0	нц	в
4	нц	нц	0	0	нц	0	нц	нц	нц	-	0	0	0	0	0	н	0	0	нц	в
5	н	нц	н	0	нц	0	нц	нц	0	0	0	0	0	0	0	0	нц	0	0	в
6	пвк	нц	0	0	0	н	в	в	0	0	0	в	в	0	0	0	нц	0	0	в
7.	пвк	нц	0	0	н	0	н	н	0	0	0	0	0	0	0	нц	нц	0	0	в
8	нц	нц	в	0	нц	0	0	0	0	нц	0	в	в	0	0	0	нц	0	в	в
9	нц	нц	0	0	н	0	н	н	нц	нц	0	0	0	0	0	0	нц	0	нц	в
10	нц	нц	0	0	нц	0	0	0	0	0	н	0	0	н	н	нц	нц	0	нц	0
11	н	нц	н	0	нц	0	0	0	нц	нц	нц	нц	нц	в	в	нц	нц	0	пвк	нц
12	пвк	н	0	0	нц	0	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	0	0	нц	нц	0	нц	нц
13	н	нц	н	0	нц	0	в	в	0	0	0	0	0	0	0	0	нц	0	0	в
14	нц	0	0	н	0	0	в	в	нц	нц	нц	0	0	0	0	0	нц	н	в	0
15	нц	нц	0	0	н	0	н	н	в	0	в	0	0	0	0	нц	в	0	в	в
16	нц	нц	0	0	0	н	в	в	0	0	0	в	в	0	0	0	нц	0	0	в
17	нц	нц	0	0	н	в	н	н	нц	0	в	0	0	в	в	0	нц	0	нц	0
18	нц	нц	0	0	н	в	н	н	нц	0	в	0	0	в	в	0	нц	0	нц	пк
19	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	пк	пк	пк	пк	н	н	н	пк	пк
20	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	0	0	н	н	н	н	н	н	0
21	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	пк	пк	пк	пк	н	н	н	пк	пк
22	0	0	в	в	н	н	в	н	0	в	0	н	н	0	0	0	0	в	0	н
23	0	0	в	в	н	н	в	н	0	в	0	н	н	0	0	0	0	в	0	н
24	0	в	0	в	в	в	в	в	нц	нц	нц	0	0	н	н	н	нц	в	нц	0
25	0	в	0	в	в	в	в	в	нц	нц	нц	0	0	н	н	н	нц	в	нц	0
26	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	0	0	в	н	н	нц	нц	нц	нц	0
27	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	нц	0	0	нц	нц	нц	нц	нц	нц	0
28	0	нц	0	в	в	в	в	в	нц	нц	нц	0	0	нц	нц	нц	нц	в	нц	0
29	0	нц	в	в	нц	в	в	в	нц	нц	нц	0	0	нц	нц	нц	нц	нц	нц	0
30	0	нц	0	0	в	в	0	0	0	0	0	н	н	нц	нц	нц	нц	0	нц	н

НЦ – нецелесообразные, ПК – покровная культура для мн. трав

ПВК – повторная культура

### 2.2.3. Характеристика покровных культур для многолетних трав

Чаще всего многолетние травы высевают под покров зерновых культур. В зонах достаточного увлажнения их подсевают и под яровые зерновые культуры и под озимые. В зонах недостаточного увлажнения лучший результат дает подсев под яровые зерновые культуры. Однако необходимо учитывать, что при планировании высокой продуктивности зерновых культур (озимые > 35 ц/га, яровые >40 ц/га) условия развития мн. трав под покровом резко ухудшаются. Поэтому целесообразнее многолетние травы подсеять под покров однолетних трав и озимых культур, убираемых на зеленый корм. Такой прием используется и при залужении участков, расположенных на склонах крутизной более 5° и при перезалужении пойм рек. Следует также отметить, что овес является удовлетворительной покровной культурой для мн. трав из-за более длительного периода вегетации. На почвах легкого механического состава многолетние травы можно подсеять под люпин, используемый на силос.

### 2.2.4. Промежуточные культуры в земледелии

#### 2. Промежуточные культуры для Брянской области

№ п/п	Группы и культуры	Предшественники промежуточных культур и обоснование условий их возделывания
<b>1</b>	<b>Поукосные культуры</b>	Высеваются после культур, убираемых на зеленый корм, сенаж, сено, силос (вико-овсяная и горохо-овсяная смеси, многолетние и однолетние травы, кукуруза). После уборки этих культур до конца вегетационного периода остается не использованных эффективных температур от 600 до 1200 градусов, запас продуктивной влаги в метровом слое почвы составляет до 230 мм
1.1	Рапс яровой и озимый	
1.2	Горчица белая	
1.3	Редька масличная	
1.4	Горохо-овсяная смесь	
1.5	Вико-овсяная смесь	
1.6	Озимая рожь	
1.7	Озимая вика	
<b>2</b>	<b>Пожнивные культуры</b>	Высеваются после зерновых культур, убираемых на зерно (озимые: пшеница и рожь, яровые: ячмень, пшеница). После уборки этих культур до конца вегетационного периода остается не использованных эффективных температур от 500 до 1000 градусов, запас продуктивной влаги в метровом слое почвы составляет до 210 мм
2.1	Рапс яровой и озимый	
2.2	Горчица белая	
2.3	Редька масличная	
2.4	Горохо-овсяная смесь	
2.5	Вико-овсяная смесь	
2.6	Озимая рожь	
2.7	Озимая вика	
<b>3</b>	<b>Подсевные культуры</b>	Высеваются под покров зерновых культур, убираемых на зерно (озимые: пшеница и рожь, яровые: ячмень, пшеница). После уборки зерновых культур подсевные промежуточные культуры продолжают вегетацию до конца вегетационного периода и используют остаток не использованных эффективных температур от 500 до 1000 градусов, запас продуктивной влаги в метровом слое почвы составляет до 210 мм
3.1	Люпин многолетний	
3.2	Донник белый	
3.3	Райграс	
3.4	Озимая вика	
3.5	Сераделла	
3.6	Люпин однолетний	
3.7	Смеси этих культур	

### 2.3. Порядок определения рациональной структуры посевных площадей (на примере конкретного хозяйства)

1. Определяется план продажи с.-х. продукции государству.
2. Рассчитывается потребность в семенах с учетом страхового и переходящего фондов.
3. Определяется потребность в кормах для общественного поголовья и скота в личном пользовании.
4. На основании первых трех показателей рассчитывается годовая потребность в производстве продуктов растениеводства на год освоения севооборотов.
5. Определяется и обосновывается плановая урожайность с.-х. культур на год освоения севооборотов.
6. Рассчитывается рациональная структура посевов с.-х. культур на перспективу.
7. Решаются вопросы трансформации с.-х. угодий.

#### 4. Расчет потребности в семенах сельскохозяйственных культур в хозяйстве

№ п/п	Наименование сельскохозяйственных культур	Площадь посева, га	Норма высева ц/га	Кол-во семян для посева, ц	Фонды, ц		Общая потребность, ц
					страховой	переходящий	
1	Озимая пшеница						
2	Озимая рожь						
3	Тритикале						
4	Яровая пшеница					-	
5	Ячмень					-	
6	Овес					-	
7	Горох					-	
8	Люпин					-	
9	Вика					-	
10	Соя					-	
11	Гречиха					-	
12	Картофель					-	
13	Однолетние травы		-	-	-	-	-
	овес					-	
	горох					-	
	вика					-	
14	Многолетние травы		-	-	-	-	-
	клевер					-	
	люцерна					-	
	тимофеевка					-	
	овсяница					-	
15	Смеси мн. трав		-	-	-	-	-
	клевер + тимофеевка					-	
16	Всего: зерновых	-	-	-	-	-	
	картофеля	-	-	-	-	-	
	мн. трав	-	-	-	-	-	

Примечание: страховой фонд семенной фракции картофеля составляет 25% от необходимого количества семян для посадки, для зерновых, крупяных и зерно-бобовых культур – 10%. Переходящий фонд семян определяется только для озимых культур и составляет 100% от общей их потребности для посева с учетом страхового фонда.

5. Структура кормов и расчет годовой потребности кормов  
на планируемое поголовье скота

№п/п	Наименования	К о р м а					
		грубые		сочные		зелёные	концен- траты
		солома	сено	силос	корнеплоды		
1	Коровы, нетели, быки: ( )						
	Структура кормов, %	4.0	6.0	38.0	6.0	25.0	21.0
	Корм. ед. на 1 голову в год, кг	132	198	1254	198	825	693
	Корма на 1 голову в год, ц	6.6	4.0	63.0	16.5	46.0	6.0
	Корма на все поголовье, ц						
2	Молодняк КРС: ( )						
	Структура кормов, %	4.0	12.0	15.0	5.0	43.0	21.0
	Корм. ед. на 1 голову в год, кг	66	198	247	82	710	346
	Корма на 1 голову в год, ц	3.3	4.0	12.3	7.0	40.0	3.0
	Корма на все поголовье, ц						
3	Свиноматки: ( )						
	Структура кормов	-	-	3.0	12.0	8.0	7.0
	Корм. ед. на 1 голову в год, кг	-	-	51.0	204	136	119
	Корма на 1 голову в год, ц	-	-	2.5	17.0	7.5	10.0
	Корма на все поголовье, ц						
4	Откорм свиней: ( )						
	Структура кормов, %	-	-	3.0	12.0	3.0	70.0
	Корм. ед. на 1 голову в год, кг	-	-	12.0	48.0	32.0	280
	Корма на 1 голову в год, ц	-	-	0.6	4.0	1.8	2.5
	Корма на все поголовье, ц						
5	Овцематки: ( )						
	Структура кормов, %	5.0	10.0	35.0	-	25.0	15.0
	Корм. ед. на 1 голову в год, кг	83.0	55.0	192.0	-	137.0	83.0
	Корма на 1 голову в год, ц	4.1	1.1	9.6	-	7.6	0.7
	Корма на все поголовье, ц						
6	Молодняк овец: ( )						
	Структура кормов, %	-	5.0	-	-	80	15.0
	Корм. ед. на 1 голову в год, кг	-	5.7	-	-	92.0	17.3
	Корма на 1 голову в год, ц	-	0.1	-	-	5.1	0.15
	Корма на все поголовье, ц						
7	Лошади: ( )						
	Структура кормов, %	10.0	30.5	2.0	0.5	31.5	25.5
	Корм. ед. на 1 голову в год, кг	4.2	1185	79.0	20.0	1244	1004
	Корма на 1 голову в год, ц	13.4	24.0	1.6	1.6	69.1	10.0
	Корма на все поголовье, ц						
8	Потребность в кормах всего скота, ц						
9	Страховой фонд, %	10	10	10	10	10	10
10	Страховой фонд, ц						
11	Корма для личного скота, ц			-			
12	Общая потребность в кормах, ц						
13	Сбор кормов: с естественных угодий, ц	-		-	-		-
14	с пахотных земель, ц						
15	в т.ч. корм. ед., ц						



















## Принципы распределение культур по севооборотам

Зная общее количество севооборотов, их тип, вид и размещение как в предприятии в целом, так и их по структурным подразделениям в соответствии с их специализацией, зная их общую площадь, количество полей в них и средний размер каждого поля, а так же зная агрохимическую, агрофизическую и морфологическую характеристику полей каждого севооборота, необходимо распределить по севооборотам культуры в соответствии со структурой посевных площадей культур (таблица 9) и их биологических особенностей (требование культур к почвам). При этом необходимо учитывать:

**1. Принцип плодосмена.** Это означает, что в любом севообороте зерновые культуры должны занимать не более 50% площади (полей) и чередоваться с пропашными культурами, зернобобовыми, однолетними и многолетними травами, техническими культурами. Причем, при четном количестве полей зерновых культур в севообороте половина полей отводится под озимые, а вторая половина - под яровые зерновые культуры. При нечетном количестве полей в севообороте, отводимых под зерновые культуры, предпочтение отдается озимым зерновым культурам из-за большей их продуктивности. При наличии в 6 польном севообороте 3-х полей с зерновыми культурами 2 поля будут заняты озимыми, а одно - яровыми зерновыми культурами. Из 5-ти полей с зерновыми культурами 3 поля необходимо отводить под озимые, а 2 поля - под яровые зерновые культуры. И т. д.

**2. Плодородие почвы.** В севообороты, размещенные на почвах с самым высоким баллом бонитета (самые плодородные почвы - светло-серые, серые, темно-серые лесные и дерново-подзолистые легкосуглинистые почвы), размещают в первую очередь наиболее требовательные культуры к плодородию почвы (озимую пшеницу, ячмень, горох, пропашные культуры (овощи, кукурузу, картофель, свекла кормовая и сахарная), многолетние бобовые травы, горохо-овсяную смесь на зеленый корм)

В севообороты, размещенные на почвах с низким баллом бонитета (менее плодородные почвы – дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы), размещают менее требовательные культуры к плодородию почвы (озимую рожь, овес, люпин, многолетние злаковые травы, вико-овсяную смесь на зеленый корм, из пропашных культур - картофель).

**3. Правильность составления сборных полей.** Сборным полем называется поле, на котором размещаются 2 и более культур, схожих по биологии и агротехнике. В сборном поле можно размещать 2 и более зерновых культур, 2 и более пропашных культур, 2 и более зернобобовых культур и вместе с ними можно размещать вико- и горохо-овсяную смесь на семена.

В случаях, когда одна культура занимает 80% и более площади поля, то нецелесообразно оставшуюся свободную часть (20% и менее) поля занимать другой культурой, а лучше все поле занимать одной культурой, увеличив ее площадь за счет другой культуры, относящейся к одной хозяйственно-биологической группе. Например: поле севооборота размером 100 га занято озимой пшеницей на площади 85 га. Оставшиеся 15 га нецелесообразно занимать другой зерновой культурой, а лучше все поле занять озимой пшеницей. При этом площадь под озимой пшеницей увеличится на 15 га, но за счет другой зерновой культуры (озимой ржи или ячменя, или овса), площадь под которой уменьшится на 15 га.

**4. Структуру посевных площадей.** При распределении культур по севооборотам допускаются отклонения от структуры посевных площадей. Между хозяйственно-биологическими группами культур они не должны превышать  $\pm 5\%$ , а между культурами внутри каждой группы  $\pm 10\%$ .

#### 4. Составление схем севооборотов по областям и регионам Европейской части России

##### 2.4.1. Принципы составления схем севооборотов

1. Из всех культур, планируемых разместить в севообороте, необходимо выделить главную культуру (более доходную) и обеспечить ее наилучшим предшественником.

2. Начинать составлять схему севооборота можно с любой культуры, но по ГОСТу начинают с пара чистого или занятого, с покровной культуры для многолетних трав (зерновые колосовые культуры) или с многолетних трав 1-го года пользования.

3. Далее, в схеме севооборота культуры размещаются таким образом, что бы каждая предыдущая культура являлась для последующей основным предшественником, а последняя в схеме - для первой. В случае если нет основного предшественника для какой то культуры, то используют возможных предшественников. Они, как правило, незначительно уступают основным. При этом необходимо пользоваться таблицей предшественников (таблица 4, стр. 12-15) в рабочей тетради по севооборотам.

Если хороших предшественников не достаточно и возникает необходимость повторных посевов, то необходимо учитывать, что повторные посевы хорошо переносят картофель, кукуруза, конопля, озимая рожь.

4. При составлении системы севооборотов часто возникает необходимость на одном поле размещать две и более культур из-за незначительных площадей под отдельными культурами в структуре посевных площадей или маленьких остатков площадей под отдельными культурами после составления первых севооборотов. Такие поля называются сборными - это поля, на которых возделываются раздельно две и более культур, которые сходны по биологии, агротехнике и являются все основными или возможными предшественниками для последующей культуры. Как правило на сборных полях размещают культуры, которые можно объединить в биологические группы:

- пары и парозанимающие культуры (чистый пар; однолетние травы на зеленый корм, сенаж, сено; культуры на ранний силос; ранний картофель; скороспелые сорта бобовых культур).

- озимые зерновые культуры (озимая пшеница и озимая рожь).

- яровые зерновые культуры сплошного сева (пшеница, ячмень, овес, просо, гречиха), а при необходимости и озимые зерновые культуры (озимая пшеница и озимая рожь).

- зернобобовые культуры (горох скороспелые, средние и поздние сорта, люпин, соя, вика), а так же однолетние травы на зеленый корм ( вико-овсяная и горохо-овсяная смеси) и люпин на силос или силосные смеси (смесь люпина, овса, подсолнечника и кукурузы)

- пропашные культуры (картофель, кукуруза, сахарная свекла, кормовые корнеплоды, подсолнечник, конопля - при возделывании с междурядьями шириной 45-70 см, овощи).

- техническую культуру лен можно размещать на сборном поле вместе с гречихой.

- многолетние травы (бобовые - клевер, люцерна, донник; злаковыми травами - тимофеевка, ежа сборная, кострец, овсяница).

Очень часто в схемах севооборотов используют двойной или тройные злаково-бобовые смеси.

5. В хозяйствах, специализирующихся на откорме разных видов животных, а также в подсобных хозяйствах птицефабрик, в структуре посевных площадей зерновые культуры занимают более 50% площади пашни. В таких случаях возникает необходимость повторного размещения зерновых культур из-за невозможности обеспеченности их предшественниками. При этом, учитываются следующие особенности: первой зерновой культурой размещают более требовательную к условиям произрастания культуру (озимую пшеницу, ячмень) и по наилучшим предшественникам (чистым и занятым парам, многолетним травам, хорошо удобренным органическими удобрениями пропашным); второй зерновой культурой размещать менее требовательную к условиям произрастания и более устойчивую к болезням культуру (озимую рожь или овес).

Для более эффективной борьбы с сорняками желателен чередование озимых зерновых культур с яровыми зерновыми, т.е., если первой культурой в севообороте стоит озимая пшеница или рожь, то за ними нужно размещать овес, а если первой культурой стоит ячмень, то за ним - озимая рожь. После овса озимые на зерно размещать нельзя, так как он поздно созревает и

убирается (третья декада августа) и, как правило, затягиваются сроки сева озимых, выходя за оптимальные (25 августа-15 сентября). Возделывать озимую рожь на зеленый корм (самый ранний зеленый корм в зеленом конвейере) после уборки овса можно, так как ее продуктивность (количество зеленой массы) при более поздних посевах не снижается по сравнению с посевом в оптимальные сроки.

Снизить отрицательное влияние одной зерновой культуры на другую при чередовании зерновых по зерновым можно за счет возделывания промежуточных культур – это культуры, возделываемые в промежутки времени (август-сентябрь-октябрь), свободный от основных культур. Это возможно если после озимых зерновых культур размещаются яровые зерновые. В случаях, когда после яровых зерновых культур размещаются озимые зерновые культуры возделывание промежуточных культур невозможно из-за отсутствия временного промежутка.

В схемах севооборотов с многолетними травами двух- и более годичного использования избежать чередования зерновых культур по зерновым можно за счет использования в качестве многолетних трав клевера одногодичного использования на двух и более полях.

6. Обязательным условием при составлении системы севооборотов для предприятия является соблюдение структуры посевных площадей. Допускаются отклонения от расчетной структуры в следующих пределах: внутри группы культур - +10%, а между группами - +5%. Например, внутри группы озимых зерновых культур можно увеличить на 10% площадь под озимой пшеницей при одновременном уменьшении площади под озимой рожью на 10% и наоборот. Такие изменения допускаются и внутри других групп культур (пары и парозанимающие культуры; яровые зерновые культуры сплошного сева; зернобобовые культуры; пропашные культуры; многолетние травы). На 5% можно увеличить площадь под озимыми зерновыми культурами при одновременном уменьшении на 5% под яровыми зерновыми и наоборот. Такие изменения допускаются и между любыми другими группами культур.

7. При составлении схем севооборотов допускается частичная замена одних культур другими, но равнозначными по получаемой продукции. Например, площадь под многолетними травами можно увеличить более чем на 10%, но при условии, что на соответствующее количество возрастет площадь под однолетними травами, так как эти культуры возделываются с одинаковой целью - получения сена, сенажа или зеленой массы на корм и являются взаимозаменяемыми. Такие изменения допускаются и в группе озимых зерновых культур, яровых зерновых культур сплошного сева в зависимости от изменения по годам закупочной стоимости на зерно этих культур, что позволяет выгодно регулировать уровень товарной продукции. Такие изменения среди кормовых культур возможны при изменении поголовья и видового состава сельскохозяйственных животных.

Такие изменения в структуре посевных площадей при составлении системы севооборотов позволяют избежать мелкоконтурности в сборных полях (часто остатки площадей под отдельными культурами составляют маленькие площади - до 15 га и их нужно или размещать в сборном поле, что затрудняет механизированные работы, или заменять другими культурами аналогичной группы, площади которых еще значительны); уменьшить число культур в них, что так же отразится на мелкоконтурности; составить более рациональные схемы севооборотов.

## 12. Составление схем севооборотов

### Пример 1. Брянская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар занятый	25,0			
2.	Озимая рожь	25,0			
3.	Овес	25,0			
4.	Картофель	25,0			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 1. Московская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Вико-овес	12,5			
2.	Озимая пшеница	25,0			
3.	Овес	12,5			
4.	Ячмень	12,5			
5.	Многолетние травы	25,0			
6.	Картофель	12,5			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 2. Вологодская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар чистый	7,2			
2.	Пар вико-овсяной	7,2			
3.	Озимая рожь	14,3			
4.	Ячмень	14,3			
5.	Лен	14,3			
6.	Картофель	7,1			
7.	Многолетние травы	28,5			
8.	Кормовые корнеплоды	7,1			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 4. Кировская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар чистый	10,0			
2.	Озимая рожь	20,0			
3.	Озимая пшеница	10,0			
4.	Ячмень	15,0			
5.	Овес	5,0			
6.	Горох	10,0			
7.	Многолетние травы	20,0			
8.	Картофель	10,0			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 5. Ленинградская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Многолетние травы	28,5			
2.	Картофель	14,3			
3.	Озимая рожь	14,3			
4.	Кормовые корнеплоды	14,3			
5.	Силосные	14,3			
6.	Ячмень	14,3			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 6. Брянская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар занятый	25,0			
2.	Озимая рожь на з.к.	25,0			
3.	Овес	25,0			
4.	Кукуруза на силос	25,0			
Поукосно горохо-овсяная смесь на зеленый корм					

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 7. Вологодская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар занятый	14,3			
2.	Озимая рожь	14,3			
3.	Озимая пшеница	14,3			
4.	Ячмень	14,3			
5.	Клевер	14,3			
6.	Лен	14,3			
7.	Картофель	14,3			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 8. Смоленская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Озимая рожь	11,1			
2.	Озимая пшеница	11,1			
3.	Яровые зерновые	22,2			
4.	Клевер	22,2			
5.	Картофель	11,1			
6.	Лен	11,1			
7.	Зернобобовые	11,1			
Позднейшей посев редьки масличной					

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 9. Тульская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Озимая пшеница	28,6			
2.	Ячмень	14,3			
3.	Овес	14,3			
4.	Однолетние травы	14,3			
5.	Кукуруза на силос	14,3			
6.	Горох	14,3			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 10. Ярославская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Озимая рожь	12,5			
2.	Озимая пшеница	12,5			
3.	Ячмень	12,5			
4.	Кормовая свекла	12,5			
5.	Картофель	12,5			
6.	Лен	6,3			
7.	Клевер	18,7			
8.	Озимая рожь на з.к.	6,3			
9.	Люпин	6,2			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 11. Курская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Озимая пшеница	12,5			
2.	Яровая пшеница	25,0			
3.	Ячмень	12,5			
4.	Горох	25,0			
5.	Клевер	12,5			
6.	Картофель	12,5			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 12. Брянская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар сидеральный	25,0			
2.	Озимая рожь	25,0			
3.	Овес	25,0			
4.	Кукуруза	25,0			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 13. Орловская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар чистый	10,0			
2.	Озимая рожь	20,0			
3.	Озимая пшеница	10,0			
4.	Ячмень	5,0			
5.	Овес	5,0			
6.	Горох	20,0			
7.	Многолетние травы	20,0			
8.	Сахарная свекла	10,0			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 14. Кировская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар чистый	10,0			
2.	Озимая рожь	15,0			
3.	Озимая пшеница	15,0			
4.	Ячмень	5,0			
5.	Овес	5,0			
6.	Горох	20,0			
7.	Многолетние травы	20,0			
8.	Картофель	10,0			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 15. Вологодская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар занятый	14,3			
2.	Озимая рожь	14,3			
3.	Озимая пшеница	14,3			
4.	Ячмень	14,3			
5.	Клевер	14,3			
6.	Лен	14,3			
7.	Картофель	14,3			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 16. Вологодская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар занятый	14,3			
2.	Озимая рожь	14,3			
3.	Озимая пшеница	14,3			
4.	Ячмень	14,3			
5.	Клевер	14,3			
6.	Лен	14,3			
7.	Картофель	14,3			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 17. Ярославская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Озимая рожь	12,5			
2.	Озимая пшеница	12,5			
3.	Ячмень	12,5			
4.	Кормовая свекла	12,5			
5.	Картофель	12,5			
6.	Лен	12,3			
7.	Клевер	12,7			
8.	Озимая рожь на з.к.	6,3			
9.	Люпин	6,2			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 18. Курская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Озимая пшеница	12,5			
2.	Яровая пшеница	25,0			
3.	Ячмень	12,5			
4.	Горох	25,0			
5.	Клевер	12,5			
6.	Картофель	12,5			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 19. Орловская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар чистый	10,0			
2.	Озимая рожь	10,0			
3.	Озимая пшеница	10,0			
4.	Ячмень	10,0			
.	Горох	20,0			
7.	Многолетние травы	20,0			
8.	Сахарная свекла	20,0			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 20. Орловская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар чистый	10,0			
2.	Озимая рожь	10,0			
3.	Озимая пшеница	10,0			
4.	Ячмень	10,0			
5.	Овес	10,0			
6.	Горох	10,0			
7.	Многолетние травы	20,0			
8.	Сахарная свекла	10,0			
9.	Кукуруза на силос	10,0			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 21. Орловская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар чистый	10,0			
2.	Озимая рожь	10,0			
3.	Озимая пшеница	20,0			
4.	Ячмень	20,0			
5.	Горох скреспелый	20,0			
7.	Сахарная свекла	20,0			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 22. Кировская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар чистый	10,0			
2.	Озимая рожь	15,0			
3.	Озимая пшеница	15,0			
4.	Ячмень	5,0			
5.	Овес	5,0			
6.	Горох	10,0			
7.	Многолетние травы	20,0			
8.	Картофель	20,0			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 23. Вологодская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар занятый	14,3			
2.	Озимая пшеница	28,6			
3.	Ячмень	14,3			
4.	Клевер	14,3			
5.	Лен	14,3			
6.	Картофель	14,3			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 24. Вологодская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Пар занятый	14,3			
2.	Картофель поздний	14,3			
3.	Озимая пшеница	14,3			
4.	Ячмень	14,3			
5.	Клевер	14,3			
6.	Лен	14,3			
7.	Картофель ранний	14,3			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

Пример 25. Ярославская область

Структура посевов, %			Звенья и схемы севооборотов		
1.	Озимая рожь	12,5			
2.	Озимая пшеница	12,5			
3.	Ячмень	12,5			
4.	Кормовая свекла	12,5			
5.	Картофель	12,5			
6.	Кукуруза на силос	12,3			
7.	Клевер	12,7			
8.	Озимая рожь на з.к.	6,3			
9.	Люпин на силос	6,2			

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Вид \_\_\_\_\_

15. Предлагаемое чередование культур в севооборотах

Севооборот № \_\_\_\_\_

**Набор культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_

Схема севооборота № \_\_\_\_\_

Тип: \_\_\_\_\_

Подтип: \_\_\_\_\_

Вид: \_\_\_\_\_

Отделение (бригада) № \_\_\_\_\_

При селении \_\_\_\_\_

Общая площадь \_\_\_\_\_ га

Средний размер поля \_\_\_\_\_ га

**Чередование культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

Севооборот № \_\_\_\_\_

**Набор культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_

Схема севооборота № \_\_\_\_\_

Тип: \_\_\_\_\_

Подтип: \_\_\_\_\_

Вид: \_\_\_\_\_

Отделение (бригада) № \_\_\_\_\_

При селении \_\_\_\_\_

Общая площадь \_\_\_\_\_ га

Средний размер поля \_\_\_\_\_ га

**Чередование культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

Севооборот № \_\_\_\_\_

**Набор культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_

Схема севооборота № \_\_\_\_\_

Тип: \_\_\_\_\_

Подтип: \_\_\_\_\_

Вид: \_\_\_\_\_

Отделение (бригада) № \_\_\_\_\_

При селении \_\_\_\_\_

Общая площадь \_\_\_\_\_ га

Средний размер поля \_\_\_\_\_ га

**Чередование культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

Севооборот № \_\_\_\_\_

**Набор культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_

Схема севооборота № \_\_\_\_\_

Тип: \_\_\_\_\_

Подтип: \_\_\_\_\_

Вид: \_\_\_\_\_

Отделение (бригада) № \_\_\_\_\_

При селении \_\_\_\_\_

Общая площадь \_\_\_\_\_ га

Средний размер поля \_\_\_\_\_ га

**Чередование культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

Севооборот № \_\_\_\_\_

**Набор культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_

Схема севооборота № \_\_\_\_\_

Тип: \_\_\_\_\_

Подтип: \_\_\_\_\_

Вид: \_\_\_\_\_

Отделение (бригада) № \_\_\_\_\_

При селении \_\_\_\_\_

Общая площадь \_\_\_\_\_ га

Средний размер поля \_\_\_\_\_ га

**Чередование культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

Севооборот № \_\_\_\_\_

**Набор культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_

Схема севооборота № \_\_\_\_\_

Тип: \_\_\_\_\_

Подтип: \_\_\_\_\_

Вид: \_\_\_\_\_

Отделение (бригада) № \_\_\_\_\_

При селении \_\_\_\_\_

Общая площадь \_\_\_\_\_ га

Средний размер поля \_\_\_\_\_ га

**Чередование культур**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_



16. Структура посевных площадей после составления схем севооборотов

№ п/п	Культура	Посевная площадь, га		Разница	
		рациональная	после составления	га	%
1	Зерновые и зернобобовые				
1.1	Озимые зерновые				
	в т.ч. пшеница				
	рожь тритикале				
1.2	Яровые зерновые				
	в т.ч. ячмень				
	пшеница овес				
1.3	Зернобобовые и крупяные				
	в т.ч. горох				
	люпин				
	вика				
	соя				
	гречиха просо				
2	Картофель и овощи				
	в т.ч. картофель				
	овощи				
3	Технические культуры				
	в т.ч. лен-долгунец				
	сахарная свекла				
	конопля				
4	Кормовые культуры, всего				
	кормовые корнеплоды				
	кукуруза на силос				
	кукуруза на зерно				
	однолетние травы, всего				
	в т.ч. на сено				
	на зеленый корм				
	многолетние травы, всего				
	в т.ч. на сено				
на зеленый корм					
5	Общая посевная площадь				
6	Чистый пар				
7	Занятый сидеральный пар				
8	Всего пашни				

Пояснения к таблице

---



---



---



---



---



---



---



---

Работа сдана \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## РАБОТА 2. Разработка плана освоения и составление ротационных таблиц проектируемых севооборотов

Работа рассчитана на 4 часа

### 1. Вопросы для тестового контроля

- 1.1. Переходная таблица и порядок ее составления.
- 1.2. Введение и освоение севооборотов.
- 1.3. Ротационные таблицы.
- 1.4. Когда севооборот является освоенным?
- 1.95 Условия оперативного освоения севооборотов.

### 2. Задания:

- 2.1. Составить переходные таблицы к каждому севообороту (предшественники, размещение культур в годы освоения севооборотов, годы освоения с учетом конкретных данных хозяйства и соответствующей методики).
- 2.2. Рассчитать структуру посевных площадей по годам освоения.
- 2.3. Составить переходные и ротационные таблицы по севооборотам хозяйства.

## Работа 2. Принципы составления переходных таблиц

В первую очередь в переходную таблицу записываются условия составления:

1. В таблице в строчку «предшественники» записать номера полей, их площади и культуры, занимаемые эти поля за последние 2 года. Эти культуры будут являться предшественниками культур, которые будут размещаться по этим полям в первый год освоения. Если одно поле было занято двумя и более культурами, то необходимо указывать занимаемую площадь каждой культурой. Например, на первом поле площадью 100 га размещались две культуры - пшеница - 70 и картофель - 30 га. Причем, если севообороты в предприятии вводятся впервые, то любое из полей может быть занято несколькими культурами с самым разнообразным набором культур. Если освоение новых севооборотов осуществляется по ранее введенным севооборотам, то, как правило, на каждом поле будет одна культура, реже - две, но правильно сочетающихся в сборном поле (относящихся к одной биологической группе).

Над переходной таблицей записывается новый (осваиваемый) севооборот с указанием площадей с.х. культур, как в сборных полях, так и на полях занимаемых одной культурой.

2. Далее, выделив в таблице поля с культурами незавершенного производства (озимые зерновые посева осени прошлого года и многолетние травы посева прошлых лет) необходимо переписать эти культуры на эти же поля, но на первый год освоения, в котором они будут убираться.

3. Потом необходимо выделить в осваиваемой схеме севооборота зерно-травяное звено (зерновая культура с подсевом многолетних трав и многолетние травы одно- двух- или трехгодичного использования) и размещается это звено полностью на одно из полей в переходной таблице по хорошему предшественнику для покровной культур (чаще всего зерновая культура, под покров которой подсевают многолетние травы)

Разместив полностью зерно-травяное звено можно определить год полного освоения севооборота. Если такое звено занимает 3 поля

1. Ячмень + мн.травы;
2. Мн.травы I г.п.
3. Мн.травы II г.п.

то освоение будет длиться 3 года, а при 4-х польном звене – 4года

4. Далее заполнять таблицу необходимо по каждому году освоения последовательно, сначала на первый год освоения заполнить все поля в основном теми культурами, которые имеются в осваиваемой схеме севооборота и походят в соответствии с предшественниками. Культура, занимающая поле в предыдущем году, должна являться предшественником для

культуры, которая будет занимать данное поле в первый год освоения, а культура, занимающая поле в первый год освоения должна являться предшественником для культуры второго года освоения и т.д.). При всем этом по лучшим предшественникам и на лучших по плодородию почвах необходимо в первую очередь разместить наиболее требовательные (доходные) культуры - лен, сахарную свеклу, озимую пшеницу.

Паровые поля размещают в последнюю очередь. Одновременно решается вопрос замены занятого пара чистым на участках, на которых планируется проводить культуртехнические мероприятия или мелиоративные работы или борьба со злостными сорняками.

Желательно все культуры в переходную таблицу заносить целыми полями в соответствии с осваиваемой схемой севооборота.

5. В годы освоения севооборота можно использовать не только основные и возможные предшественники, но и не рациональные, и чередование зерновых культур по зерновым при условии, что это приведет к скорейшему освоению севооборота и не нарушится структура посевных площадей.

При повторном размещении зерновых культур учитываются следующие особенности: первой зерновой культурой размещают более требовательную к условиям произрастания культуру (озимую пшеницу, ячмень). Их размещают по наилучшим предшественникам (чистым и занятым парам, многолетним травам, хорошо удобренным органическими удобрениями пропашным); второй зерновой культурой размещать менее требовательную к условиям произрастания и более устойчивую к болезням культуру (озимую рожь или овес).

Для более эффективной борьбы с сорняками желательно чередование озимых зерновых культур с яровыми зерновыми, т.е., если первой культурой в севообороте стоит озимая пшеница или рожь, то за ними нужно размещать овес, а если первой культурой стоит ячмень, то за ним - озимая рожь. После овса озимые на зерно размещать нельзя, так как он поздно созревает и убирается (третья декада августа) и, как правило, затягиваются сроки сева озимых, выходя за оптимальные (25 августа-15 сентября).

При размещении культур в годы освоения по неблагоприятным предшественникам и малоплодородным почвам необходимо предусмотреть более высокую агротехнику (лучшую обработку почвы, систему удобрений и т.д.)

6. В случае, если в осваиваемой схеме севооборота имеются культуры, которые невозможно разместить в первый год освоения на полях осваиваемого севооборота из-за несоответствия срока уборки предшественника и срока сева последующей культуры (или любой другой причины), можно использовать другую культуру, которая имеется в структуре посевных площадей предприятия при условии, если не нарушаются другие принципы составления данной таблицы. А оставшиеся неосвоенными культуры нужно переносить в аналогичную таблицу для других севооборотов с учетом занимаемой ими площади.

7. Переходная таблица считается составленной правильно в том случае, если все культуры, которые имеются в осваиваемой схеме севооборота, размещены по полям севооборота с учетом площадей, по благоприятным предшественникам, но не обязательно в той последовательности, которую предусматривает схема осваиваемого севооборота. Важно наличие всех культур, которые имеются в осваиваемой схеме в один из годов освоения, который и считается годом полного освоения севооборота.

6. Обязательным условием при составлении переходных таблиц для предприятия является соблюдение структуры посевных площадей в каждый год освоения. Допускаются отклонения от расчетной структуры в следующих пределах: внутри группы культур 10%, а между группами - 5%. Например, внутри группы озимых зерновых культур можно увеличить на 10% площадь под озимой пшеницей при одновременном уменьшении площади под озимой рожью на 10% и наоборот. Такие изменения допускаются и внутри других групп культур (пары и парозанимающие культуры; яровые зерновые культуры сплошного сева; зернобобовые культуры; пропашные культуры; многолетние травы). На 5% можно увеличить площадь под озимыми зерновыми культурами при одновременном уменьшении на 5% под яровыми зерновыми и наоборот. Такие изменения допускаются и между любыми другими группами культур – на 5% можно увеличить площадь под зерновыми культурами при одновременном уменьшении на 5% под кормовыми и наоборот.





















## 17. Структура посевных площадей

№ п/п	Культура	П о с е в н ы е			
		рациональная	первый год освоения ( )		
			всего, га	разница	
			га	%	
1	Зерновые и зернобобовые				
1.1	Озимые зерновые				
	в т.ч. пшеница				
	рожь				
	тритикале				
1.2	Яровые зерновые				
	в т.ч. ячмень				
	овес				
	пшеница				
1.	Зернобобовые и крупяные				
	горох				
	люпин				
	вика				
	соя				
	гречиха				
2	Картофель и овощи				
	в т.ч. картофель				
	овощи				
3	Технические культуры				
	лен-долгунец				
	сахарная свекла				
	конопля				
	Кормовые культуры, всего				
	кормовые корнеплоды				
	кукуруза на силос				
	кукуруза на зерно				
	однолетние травы на зелёный корм				
	многолетние травы, всего				
	в т.ч. на сено				
5	Общая посевная площадь				
6	Чистый пар				
7	Всего пашни				

Пояснение к таблице 17



Работа 3. Оценка продуктивности севооборотов.

17. Урожайность, валовое производство и стоимость валовой продукции обработки почвы, применения удобрений

№ п/п	Виды продукции	Площадь посева, га		Урожайность, ц/га		
		до освоения	после освоения	до освоения	после освоения	разница ±
1	Зерно, всего	-	-	-	-	-
	Озимая пшеница					
	Озимая рожь					
	Озимая тритикале					
	Яровая пшеница					
	Ячмень					
	Овес					
	Горох					
	Люпин					
	Вика					
	Соя					
	Гречиха					
2	Картофель					
3	Овощи					
4	Технические культуры	-	-	-	-	-
	лен-долгунец					
	сахарная свекла					
	конопля					
5	Кормовые культуры,	-	-	-	-	-
	кормовые корнеплоды					
	кукуруза на силос					
	однолетние травы на сено					
	однолетние на зелёный корм					
	мн. травы на сено					
	Мн. травы на зелёный корм					
6	Всего	-	-	-	-	-
7	На 1 га пашни	-	-	-	-	-

Примечание; коэффициенты для пересчета продукции растениеводства в зерновые единицы приведены в приложении 1

Анализ таблицы 17



Приложения

Приложение 1

Коэффициенты для пересчета продукции растениеводства  
в зерновые единицы

№	Культуры	Коэффициент
1	Озимая пшеница, Озимая рожь, Ячмень	1.0
2	Горох бобы	1.4
3	Кукуруза зерно	0.8
4.	Вика	1.2
5	Овес	0.8
6.	Соя	1.8
7	Сахарная свекла	0.26
8	Лен- долгунец: волокно	3.85
	семена	1.65
	солома	0.41
9	Хлопок-сырец	1.5
10	Конопля: волокно	3.85
	семена	1.63
	соломка	0.4
11	Подсолнечник	1.47
12	Просо	0.9
13	Гречиха	1.4
14	Картофель	0.25
15	Овощи	0.16
16	Кормовые корнеплоды	0.13
17	Сено однолетних трав	0.4
18	Сено многолетних трав	0.50
19	Сено луговое среднее	0.42
20	Кукуруза на силос и зеленый корм	0.17
22	Силосные культуры без кукурузы	0.12
22	Солома озимых культур	0.2
23	Солома яровых культур	0.25

## Соотношение основной и побочной продукции

Культура	Основная продукция	Соотношение основной и побочной продукции
Озимая пшеница	зерно	1:1,5
Яровая пшеница		1:1,2
Озимая рожь, кукуруза, просо		1:2,0
Овес		1:1,1
Ячмень		1:1,3
Горох		1:1,5
Гречиха		1:2,5
Картофель	клубни	1:0,7
Кормовая свекла	корнеплоды	1:0,4
Сахарная свекла		1:0,5

Годовая потребность животных в питательных веществах  
( на 1 голову, кг)

№ п/п	Группы сельскохозяйственных животных	Требуется, кг	
		кормовых единиц	перевар, протеина
1.	КРС: коровы с годовым надоем молока		
	2000 кг живая масса 300-400 кг	2600-2800	281-302
	2500 кг живая масса 350-425 кг	3000-3200	320-350
	4000 кг живая масса 450-500 кг	4000-4200	450-470
	5000 кг живая масса 550-600 кг	4600-4800	530-550
	Телки до 1 года живая масса 260 кг	1300	150
	Телки от 1 до 2 лет жив. массой 425 кг	2000	200
2.	Свиньи: свиноматки старше 2 лет 180-200 кг	1700	200
	поросята-сосуны до 2 месяцев	30	3
	поросята-отъемыши от 2 до 4 месяцев	100	12
	откорм от 35 до 100 кг	360	36
3.	Овцы: взрослые, овцематки	550-63	55-65
4.	Птица: куры взрослые	40	5,5

Пояснение к прил. 3: Коровы: для получения годового удоя 3500 кг, суточного 10-12 кг при жирности молока 3,8-4,0 % необходимо скормить 3800 корм. ед. Молодняк КРС: для достижения живой 310-375 кг, суточные привесы 750-800 г необходимо скормить 1650 корм. ед. Свиноматки: для получения живой массы холостых свиноматок 160-180 кг, подсосных 180 -200 кг необходимо скормить 1700 корм. ед. Откорм свиней: при получении среднесуточного привеса 600-650 г расходуется 400 корм. ед. Овцематки: при живой массе 50-60 кг, настриг, шерсти 2,0-2,5 кг необходимо скормить 550 корм. ед. Молодняк овец: для получения живой массы 26-28 кг. при возрасте 6-8 месяцев необходимо скормить 115 корм. ед. Лошади: при живой массе рабочих лошадей 500 кг, молодняка 2 года 350-400 кг. расходуется 3250 корм. ед.

## Питательность кормов и переваримого протеина

№ п/п	Корма	Корм ед.	Перевар, протеина г.	№ пп	Корма	Корм ед.	Перевар, протеина г.
	Зеленый корм				Солома		
1.	Трава луговая, ср	0.25	24	1.	Вико-овсяная	0.30	28
2.	Пастбища в сред	0.18	16	2.	Гороховая	0.23	31
3.	Отава естественных сенокосов	0.18	23	3.	Пшеничная	0.22	10
4.	Вико-овес	0.16	27	4.	Ржаная	0.22	5
5.	Горохо-овес	0.18	28	5.	Ячменная	0.36	12
6.	Клевер	0.21	27	6.	Овсяная	0.31	14
7.	Люцерна	0.12	41		Сочные корма		
8.	Бобово-злаков. смеси мн.трав	0.19	23	1	Силос кукурузный	0.20	14
	Сено			2.	Силос подсолнечн.	0.16	15
				3.	Картофель	0.30	16
1.	Луговое в средн.	0.42	48	4.	Свекла кормовая	0.12	9
2.	Луговое заливн.	0.48	49	5.	Свекла сахарная	0.26	12
3.	Люцерновое	0.49	116		Зерновой корм		
4.	Клеверное	0.59	135				
5.	Вико-овсяное	0.47	68	1.	Овес	1.00	85
6.	Горохо-овсяное	0.55	36	2.	Ячмень	1.21	81
7.	Костровое	0.48	51	3.	Горох	1.17	195
	Сенная мука			4.	Отруби пшен.	0.71	126
1.	Вико-овсяная	0.68	123	5.	Мельнич. отх.	0.53	122
2.	Люцерновая	0.76	124	6.	Высевки пшен.	0.67	37
3.	Гороховая	0.50	131	7.	Отходы от переработки - жом	0.08	7
4.	Клеверная	0.64	120				

## Нормы высева культур

№ п/п	Культуры	Норма высева, ц/га	№ п/п	Культуры	Норма высева, ц/га
1.	Озимая пшеница	2.1 - 2.6	12.	Мн. травы на сено	0.17-0.20
2.	Озимая рожь	1.8 - 2.3		клевер	0.18
3.	Яровая пшеница	2.0 - 2.4		тимофеевка	0.17-0.20
4.	Ячмень	2.3 - 2.8		овсяница	0.17-0.20
5.	Овес	2.1 - 2.5		кострец	0.17-0.20
6.	Горох	2.5 - 3.1	13.	Смеси мн.трав	
7.	Люпин	1.5 - 1.7		Клевер + тимофеевка	0.10+0.05
8.	Вика	1.5 - 1.7		Клевер + тимофеевка + овсяница	0.08+0.05+0.025
9.	Гречиха	0.6 - 1.0		клевер+кострец	0.10+0.10
10.	Картофель	30 - 40			
11.	Одн. травы на сено	2.2 - 2.4			
	овес	0.9			
	горох или вика	1.3 - 1.5			

## Литература

1. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. М.: Агропромиздат, 1987.
2. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия. М.: Колос, 1979.
3. Прянишников Д.Н. Об удобрении полей и севооборотов. Избранные статьи. М., 1962.
4. Система земледелия Брянской области. Брянск, 1982.
5. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследований физических свойств. М.: Агропромиздат, 1986.
6. Принципы организации и методы стационарного изучения почв. М.: Наука, 1976.
7. Ревут И.Б. Физика почв. Л.: Колос, 1972.

Учебное издание

Михаил Иванович Никифоров  
Владимир Михайлович Никифоров

# **ЗЕМЛЕДЕЛИЕ С ОСНОВАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

**(ЧАСТЬ 1)**

**Разделы: основы почвоведения,  
агрофизические факторы плодородия почвы,  
севообороты интенсивного земледелия**

**Учебно-методическое пособие  
для выполнения лабораторно-практических занятий  
для студентов, обучающихся по направлению:**

**35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

**Профиль Технология производства, хранения и переработки  
продукции растениеводства  
Квалификация Бакалавр**

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 01.06.2022 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 8,25. Тираж 25 экз. Изд. № 7290

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ