

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГОУ ВПО Брянская ГСХА

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА И ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

**Модульно-блочное построение курса
“ Земледелие с основами почвоведения и агрохимии ”
с тестовым контролем знаний**

(методические указания и рабочая тетрадь
для проведения лабораторно-практических занятий по разделу:
почвоведение)

Для студентов, обучающихся по специальности:
110305 – Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Факультет _____

Курс _____

Группа _____

Выполнил _____

Ф.И.О. студента

БРЯНСК 2010

УДК 631.4 (073)
ББК 40.3
Н 62

Никифоров М.И. Модульно-блочное построение курса “Земледелие с основами почвоведения и агрохимии” с тестовым контролем знаний (методические указания и рабочая тетрадь для проведения лабораторно-практических занятий по разделу: **почвоведение** для студентов, обучающихся по специальности: 110305 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / М.И. Никифоров. Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2010. - 82 с.

Данное издание предназначено для использования в учебном процессе по агрономическим специальностям очного обучения.

Рецензенты: к.с.-х. н., доцент А.Л. Силаев
к.с.-х. н., доцент Д.Н. Сковородников

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии агроэкологического института, протокол № 7 от 17 июня 2010 г.

© Брянская ГСХА, 2010
© Никифоров М.И. 2010

ТЕМА I

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 естественноисторическое 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 деление 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 отдельных 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^3 .
- 39 ТРУДНОРАСТВОРИМЫЕ ПОЧВЕННЫЕ СОЛИ** - соли, содержащиеся в почве, растворимость которых в воде равна или меньше 2 г/дм^3 .

- 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 гигиеническо-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

Работа рассчитана на 4 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

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ГОРИЗОНТЫ ПОЧВ

Существует следующая система
основных генетических горизонтов

1. Поверхностные органогенные горизонты:

T _____

T^г _____

T_1

T_2

T_3

T_A

A_0

A_d

A_T

A

A_1 _____

$A_{пах}$ _____

2. Поверхностные неорганические горизонты
S

3. Подповерхностные горизонты
 A_2

B

G

A_g

B_g

C_g

4. Подпочвенные горизонты

C_____

D_____

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПОЧВ И ГОРИЗОНТОВ

Различные почвы, а также отдельные их генетические горизонты отличаются друг от друга по целому ряду морфологических признаков:

1. Мощность почвы и отдельных ее горизонтов

2. Окраска

3. Механический состав

РАБОТА 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Работа рассчитана на 6 часа

1. Вопросы для тестового контроля

- 1.1. Понятие о классификации почв.
- 1.2. Закономерности распределения почв.
- 1.3. Почвы тундровой зоны
- 1.4. Почвы таежно-лесной зоны
- 1.5. Серые лесные почвы лесостепной зоны
- 1.6. Черноземные почвы лесостепной и степной зон.
- 1.7. Почвы зоны сухих степей.

2. Задание - 2.1. Изучить классификацию почв. 2.2. Изучить основные почвы природных зон. 2.3. Изучить строение основных типов почв таежно-лесной, лесостепной и степной зон, сделать их зарисовку и описание.

3. Выполнение заданий

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ

В современной классификации почв приняты следующие таксономические единицы:

1. Тип

Основные типы почв таежно-лесной, лесостепной и степной зон

1. Название почвы _____

2. Основные факторы почвообразования (климат, растительность, почвообразующая (материнская) порода, рельеф, почвообразовательный процесс)

3. Строение почвенного профиля

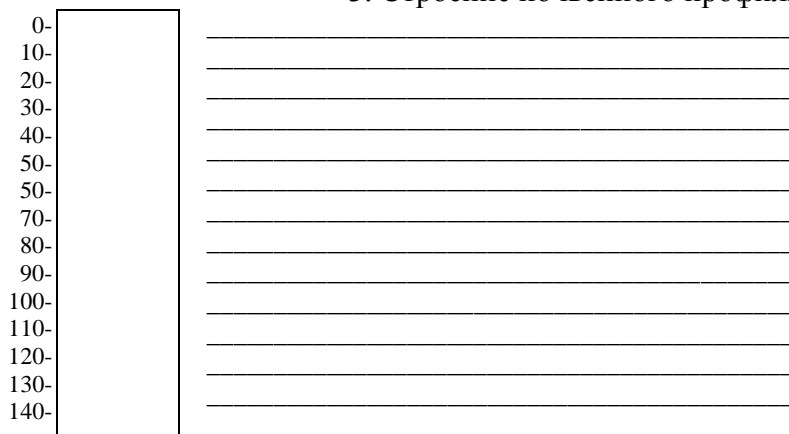


Рис.2

2.1. Основные свойства почв

Мощность горизонта A ₁ , см	Кислотность		Сумма поглощенных оснований мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH _{сол}	H _{гидр.} мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы

5. Мероприятия по окультуриванию: _____

Основные типы почв таежно-лесной, лесостепной и степной зон

1. Название почвы _____

2. Основные факторы почвообразования (климат, растительность, почвообразующая (материнская) порода, рельеф, почвообразовательный процесс)

3. Строение почвенного профиля

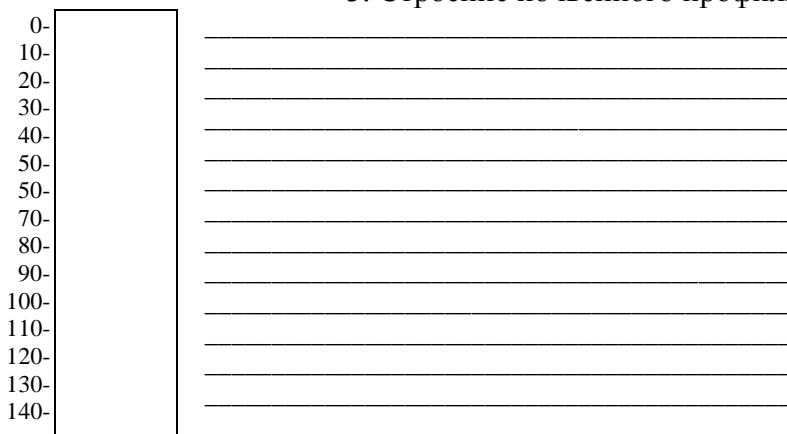


Рис.2

2.5. Основные свойства почв

Мощность горизонта A ₁ , см	Кислотность		Сумма поглощенных оснований мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH _{сол}	H _{гидр.} мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы

5. Мероприятия по окультуриванию: _____

Основные типы почв таежно-лесной, лесостепной и степной зон

1. Название почвы _____

2. Основные факторы почвообразования (климат, растительность, почвообразующая (материнская) порода, рельеф, почвообразовательный процесс)

3. Строение почвенного профиля

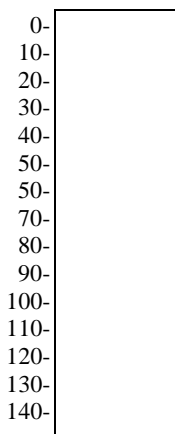


Рис.2

2.6. Основные свойства почв

Мощность горизонта A ₁ , см	Кислотность		Сумма поглощенных оснований мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание				
	pH _{сол}	H _{гидр.} мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы	

5. Мероприятия по окультуриванию: _____

Основные типы почв таежно-лесной, лесостепной и степной зон

1. Название почвы _____

2. Основные факторы почвообразования (климат, растительность, почвообразующая (материнская) порода, рельеф, почвообразовательный процесс)

3. Строение почвенного профиля

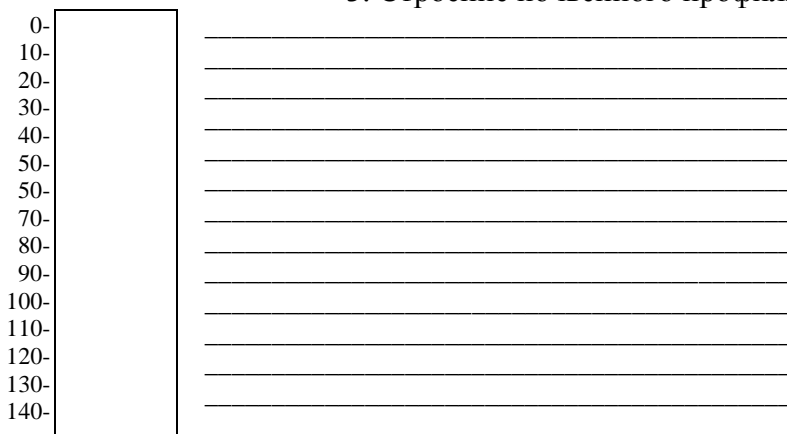


Рис.2

2.7. Основные свойства почв

Мощность горизонта A ₁ , см	Кислотность		Сумма поглощенных оснований мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH _{сол}	H _{гидр.} мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы

5. Мероприятия по окультуриванию: _____

Основные типы почв таежно-лесной, лесостепной и степной зон

1. Название почвы _____

2. Основные факторы почвообразования (климат, растительность, почвообразующая (материнская) порода, рельеф, почвообразовательный процесс)

3. Строение почвенного профиля

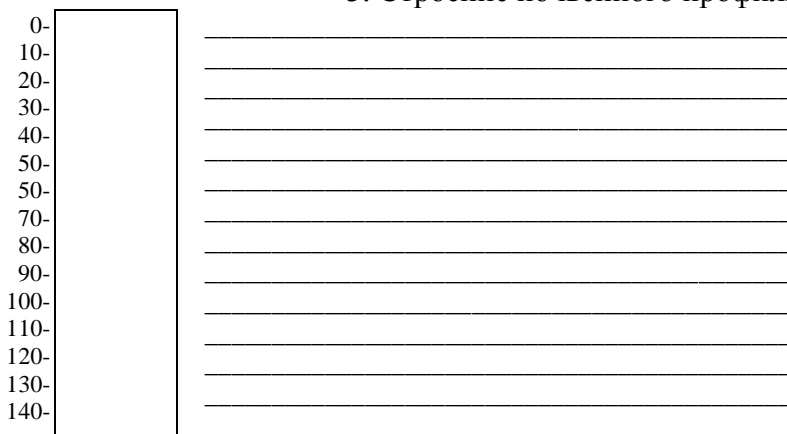


Рис.2

2.8. Основные свойства почв

Мощность горизонта A ₁ , см	Кислотность		Сумма поглощенных оснований мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH _{сол}	H _{гидр.} мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы

5. Мероприятия по окультуриванию: _____

Основные типы почв таежно-лесной, лесостепной и степной зон

1. Название почвы _____

2. Основные факторы почвообразования (климат, растительность, почвообразующая (материнская) порода, рельеф, почвообразовательный процесс)

3. Строение почвенного профиля

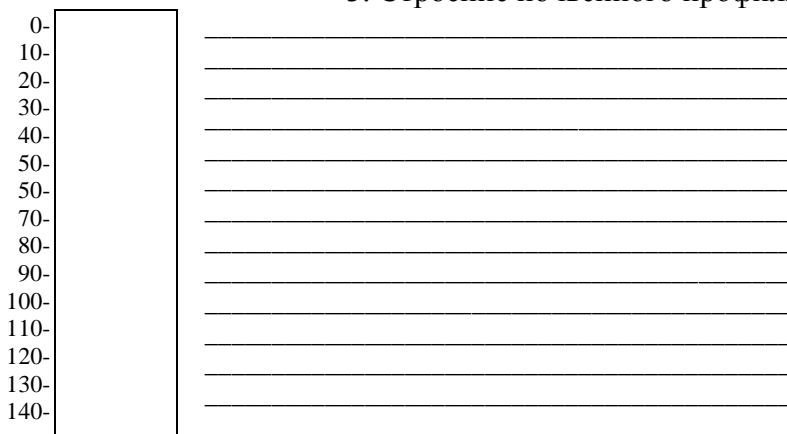


Рис.2

2.10. Основные свойства почв

Мощность горизонта A ₁ , см	Кислотность		Сумма поглощенных оснований мг-экв/100г	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание			
	pH _{сол}	H _{гидр.} мг-экв/100 г			гумуса, %	физич. глины, %	P ₂ O ₅ мг/100г почвы	K ₂ O мг/100г почвы

5. Мероприятия по окультуриванию: _____

Дополнения к работе 2

11. Состав почвенного покрова сельскохозяйственной территории

№ п/п	Почвы	Общая сельскохозяйственная 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 слабо-глееватые 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
	в т.ч. слабоглеев. и глееватые	22.3	0.9	12.7	0.90
	глеевые	4.1	0.2	0.8	0.10
6	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
11	Пойменные иловато-торфян.	93.7	3.7	0.4	0.10
	в т.ч. иловато-перегнойно-гле.	35.1	1.4	0.1	0.02
12	иловато-торфяные	58.6	2.3	0.3	0.08
12	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-балочн. комп	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

Брянской области (Воробьев Г.Т., Просянников 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
?.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
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

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

№ п/п	Почва	Степень окультуренности	Гранулометрический мехсостав	Содержание, мг на 100 г почвы	
				P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Дерново-подзолистая	Слабая	песчаная и супесчан	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

13. Агрохимическая характеристика почв Брянской области

№ п/п	Шифр почвы	РН солевой	Сумма поглощенных оснований, мг, экв/100г	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

14. Агропроизводственная группировка почв Брянской области и средняя многолетняя урожайность культур

№ пп	Агропроизводственные (оценочные) группы	Шифр почвы	Площадь		Урожайность, ц/га	
			тыс. га	%	зер- нов.	кар- тоф.
1	Дерново-средне, сильноподзолистые легкосуглинистые на суглинках и глинах	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 супесчаные на двучлене: супеси и пески-суглинки, -глины	0030	72.0	5.5	9.0	82.0
4	Дерново-средне, сильноподзолистые легкосуглинистые на супесях, на двучлене: суглинки-супеси, -пески	0031	127.9	9.8	10.0	93.0
5	Дерново-средне, сильноподзолистые супесчаные на супесях и песках, песчаные на двучлене: пески, суглинки, глины	0032	142.4	10.9	8.4	78.0
6	Дерново-слабоподзолистые легкосуглинистые 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 легкосуглинистые на супесях, на двучлене	0041	20.3	1.5	10.7	99.0
9	Светло-серые лесные легко- и среднесуглинистые на суглинках и глинах	0097	150.8	11.5	12.9	114.0
10	Серые лесные легкосуглинистые на суглинках 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

15. Основные агрохимические, физикохимические и морфологические свойства почв Брянской области
(Воробьев Г.Т., Просяников Е.В.1991)

№ п/п	Почвы	Мощность гумусового горизонта, см.	РН солевой	Гидролитическая кислотность мг-экв/100г почвы	Сумма поглощенных оснований, мг-экв/100г почвы	Степень насыщенности основаниями, %	Содержание	
							гумуса, %	физической глины, %
1	Дерновоподзолистые 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
	легкосуглинистые	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	Дерновоподзолистые слабоглеватые и глеватые 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 оподзоленные	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 примере 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, Смеян 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 требовани-

ями 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 поглощенных 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 (бонитировочных) признаков всех оцениваемых почв выражают в баллах по отношению к эталону по формуле:

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

где: Б - балл оценки;

П_ф- фактическое значение оценочного признака почвы;

П_э- 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		
		несмы- тые	слабосмы- тые	средне- и сильносмытые
1	Дерново-подзолистые слабо- и среднеокультуренные	1	0.5 ± 0.084	0.2 ± 0.093
2	Дерново-подзолистые хорошо окультуренные	1	0.7 ± 0.055	0.7 ± 0.104
3	Серые лесные	1	0.82 ± 0.01	0.56 ± 0.11

17. Поправочные коэффициенты на увлажнение

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

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

Степень завалуненности	Наличие камней, м ³ /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

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-суглинист.	средне-суглин.
Пески флювиогляциальные и древнеаллювиальные	0.6±0.01	0.6±0.05	0.85±0.07	-
Пески флювиогляциальные и древнеаллювиальные, подстилаемые моренными покровными суглинками на глуб: 60-100см	1.3±0.12	1.0	-	-
100-150см	1.0	0.8±0.07	-	-
Песчано-суглинистая морена	-	1.0	0.95±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 зерновые и пропашные (т.21;22). 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 сильнозавалуненных 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.

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		Налич камней, м ³ /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

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 38).

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 ₂ O ₅	K ₂ 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-болот	5.1	85	70	-
Сенокосы, пастбища	Минеральные	6.2	16	18	3.8

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 коэффициент (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

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 по агрохимическим показателям в зависимости от с.-х. угодий и почвы в конкретном хозяйстве

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

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

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

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

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

где: ИО₁ – индекс окультуренности для суглинистых почв (пашня)

ИО₂ – индекс окультуренности для супесчаных почв (пашня)

ИО₃ – индекс окультуренности для песчаных почв (пашня)

ИО₄ – индекс окультуренности для торфяно-болотных почв (сенокосы и пастбища)

ИО₅ – индекс окультуренности для минеральных почв (сенокосы и пастбища)

pH – кислотность почв (солевая вытяжка – pH_{СОЛ})

P₂O₅ – содержание подвижного фосфора (средние значения), мг/100 г почвы

K₂O – содержание обменного калия (средние значения), мг/100 г почвы

гумус – содержание гумуса (средние значения), %

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;
 ΣB - сумма средних баллов диагностических признаков;
 n - число признаков;
 K - поправочный коэффициент.

Почвы, имеющие близкое значение баллов бонитета, объединяют в бонитировочные 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 бонитировочную 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 бонитировочную шкалу для этих же почв по средней многолетней урожайности основных сельскохозяйственных культур. 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:

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

где B_y - балл оцениваемой почвы по урожайности культуры;

Y_ϕ - урожайность культуры на оцениваемой почве, ц/га;

$Y_э$ 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 бал-

Брянской области и их оценка в боаллах

Содержание оменного калия		Сумма баллов	Сред. 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

28. Расчет итогового балла бонитета

№ севооборота	Тип почвы, механический состав почв	Балл бонитета почв по основным свойствам	Индекс окультуренности почвы, (ИО)	Показатели (коэффициенты) на отдельные свойства почвы				
				индекс окультуренности, Кок	степень смытости, Ксм	каменистость, Ккам	гидроморфизм, Кгид	итоговый балл бонитета
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

Выводы и предложения

Работа сдана _____ Подпись преподавателя _____

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:

$$ПЭи = 12.5 \cdot (2 - V) \cdot П \cdot D_c \cdot \frac{\sum t > 10^0 \cdot (KY - P)}{KK + 100} \cdot A$$

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\см³;

V - плотность почвы (в среднем для метрового слоя почвы), г\см³;

П - "полезный" объем почвы (в метровом слое);
 Дс- дополнительно учитываемые свойства почвы;
 $\Sigma t > 10^0$ - среднегодовая сумма температур $> 100\text{C}$;
 КУ - коэффициент увлажнения;
 Р - поправка к коэффициенту увлажнения;
 КК - коэффициент континентальности;
 $12.5 \cdot (2-V) \cdot П \cdot ДС$ - формула для расчета итогового

почвенного показателя

$$\frac{\Sigma t > 10^0 \cdot (КУ - Р)}{КК + 100} - \text{формула для определения итогового}$$

климатического показателя

А - 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 мехсостава и поправку на различия в плотности разного мехсостава для почв приведены в **таблице 30**.

30. Коэффициент П для почв Брянской области

№ п/п	Зона, подзона	Механический 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

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

31. Коэффициенты пересчета для щебенистых и каменных почв

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

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 (таблица 33).

33. Коэффициенты пересчета для гидроморфных почв

Зона, подзона	Почва	Механический состав почвы			
		тяжелосуглинистая, глинистая	средне- и легкосуглинистая	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
	Глеевые	0.55	0.65	0.80	0.90
Севоых лесных почв	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 приведено в таблице 14 или 35.

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

№ п/п	Почвы	Механический состав	Содержание гумуса, %
1	Дерново-подзолистые	Тяжелосуглинистый, глинистый	2.2
2	Светло-серые лесные	Средне- и легкосуглинистый	2.0
		Супесчаный	1.5
		Песчаный	1.0
		Тяжелосуглинистый, глинистый	2.6
3	Серые лесные	Средне- и легкосуглинистый	2.3
		Тяжелосуглинистый, глинистый	3.5
		Средне- и легкосуглинистый	3.0
4	Темно-серые лесные	Тяжелосуглинистый, глинистый	4.5
		Средне- и легкосуглинистый	3.8

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 33).

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 угодья 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:

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

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 ₂ O ₅	0.87	0.94	1.00	1.06	1.11	1.15
	K ₂ O	0.87	0.94	1.00	1.06	1.11	1.15
Светло-серых и серых лесных почв	P ₂ O ₅	0.89	0.95	1.00	1.05	1.10	1.14
	K ₂ O	0.91	0.96	1.00	1.04	1.08	1.11
Темно-серых лесных почв	P ₂ O ₅	0.91	0.96	1.00	1.04	1.08	1.11
	K ₂ O	0.93	0.97	1.00	1.03	1.06	1.08

37. Коэффициенты на кислотность почвы

Зоны, подзоны	Реакция почвенной среды				
	сильнокислая	среднекислая	слабокислая	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

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).

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 10⁰С берут без изменений для всех хозяйств области в ближайших метеопостах. Величина КУ-Р, 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 КК - 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 51.45-540, самый теплый месяц - июль со среднемесячной (многолетней) температурой $+18.5^{\circ}\text{C}$, самый холодный - январь со среднемесячной (многолетней) температурой -8.9°C .

Таким образом, коэффициент континентальности для Брянской области равен:

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

Если величина КК больше 200, то ее принимают равной 200.

В Брянской области при сумме температур выше 10°C от 2216°C до 2346°C , 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:

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

РАСЧЕТ ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНДЕКСА ДЛЯ ПОЧВ ХОЗЯЙСТВА

Расчет поправочного коэффициента на отклонение содержания гумуса от средней величины: _____

38. Группировка почв севооборотов по степени кислотности

№ севооборота	Тип почвы, механический состав	Площадь севооборота, га	Классификация почв по степени кислотности														
			очень сильно-кислые, < 4.0		сильно-кислые, 4.1-4.5		средне-кислые, 4.6-5.0		слабо-кислые, 5.1-5.5		близко к нейтральн., 5.6-6.0		нейтральные, > 6.0				
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	

39. Группировка почв севооборотов по содержанию подвижного фосфора

№ севооборота	Тип почвы, механический состав	Площадь севооборота, га	Классификация почв по содержанию P ₂ O ₅ , мг/100г почвы														
			очень низкое, < 2.5		низкое, 2.5-5.0		среднее, 5.0-10.0		выше среднего, 10.0-15.0		высокое, 15.0-25.0		очень выс., > 25.0				
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	

40. Группировка почв севооборотов по содержанию обменного калия

№ севооборота	Тип почвы, механический состав	Площадь севооборота, га	Классификация почв по содержанию K ₂ O, 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																	

41. Расчет итогового почвенного показателя

№ севооборота	Тип почвы, механический состав	Показатели (коэффициенты) на отдельные свойства почвы							
		постоянный множитель	2-V	полезный объем почвы, П	отклонение на содержание гумуса, К _г	степень смытости, К _{см}	каменистость, К _{кам}	гидроморфизм К _{гид}	итоговый почвенный показатель
1									
2									
3									
4									
5									
6									

42. Расчет итогового агрохимического показателя

№ севооборота	Тип почвы, механический состав	Коэффициенты на агрохимические показатели почвы			Итоговый агрохимический показатель
		содержание фосфора	содержание калия	кислотность	
1					
2					
3					
4					
5					
6					

43. Расчет почвенно-экологического индекса

№ севооборота	Тип почвы, механический состав	Итоговый почвенный показатель	Итоговый агрохимический показатель	Итоговый климатический показатель	Почвенно-экологический индекс
1					
2					
3					
4					
5					
6					

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 44).

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

Основные почвы	Культуры					
	зерновые	свекла сах.	лен	картофель	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. Расчет балла бонитета почв для сельскохозяйственных культур по почвенно-экологическому индексу

№ севооборота	Тип почвы, механический состав	ПЭИ	Культуры:														
			зерновые		лен		картофель		свекла		одн. травы		мн.тр., кук/сил.				
			К	Б	К	Б	К	Б	К	Б	К	Б	К	Б			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	

Дополнительная информация

При определении пригодности почвы для возделывания разработанную Н.И. Смяном шкалу оценочных баллов

47. Шкала оценочных баллов пахотных почв

№ п/п	Почвы	Сельскохозяйственные				
		озимая пшеница	озимая рожь	ячмень, яр.пшен	овес	люпин
1	2	3	4	5	6	7
1	Дерново-подзолистые легкоглинистые					
1.1	мощные	78	74	77	74	100
1.2	с прослойкой песка	66	67	65	68	84
1.3	подстилаемые песком	54	57	56	59	72
2	Дерново-подзолистые связно супесчаные					
2.1	мощные и подст. суглинком	70	70	71	68	81
2.2	подстилаемые песком	45	53	47	54	58
3	Дерново-подзолистые связно песчаные					
3.1	подстилаемые суглинком	39	48	40	46	55
3.2	с ортзандовыми прослойками	32	44	36	44	52
4	Дерново-подзолистые слабogleеватые и глееватые легкосуглинистые					
4.1	мощные: осушенные	68	65	75	74	70
4.2	неосушенные.	33	30	40	42	38
4.3	подстил. песком: осушенные	56	57	56	59	62
4.4	неосушенные	31	28	37	39	37
5	Дерново-подзолистые слабogleеватые и глееватые связно супесчаные					
5.1	подстил. суглинком: осушенн.	64	62	70	69	67
5.2	неосушенные	32	29	38	40	36
5.3	подстил. песком: осушенн.	45	50	47	54	55
5.4	неосушенные	26	27	35	37	33
6	Дерново-подзолистые слабogleеватые и глееватые связно песчаные					
6.1	мощные: осушенные	36	24	27	35	44
6.2	неосушенные	20	23	25	31	30
6.3	подст.суглинком: осушенные	38	46	40	46	52
6.4	неосушенные	26	27	33	37	34

к работе 3

той или иной культуры можно использовать пахотных почв (таблица 47)

под различные сельскохозяйственные культуры

культуры						
горох, вика	картофель	лен	корне не-плоды	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	23	28	24	15	44
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

1	2	3	4	5	6	7
7	Дерново-подзолистые глеевые легкосуглинистые					
7.1	мощные: осушенные	63	60	69	71	62
7.2	неосушенные	18	17	19	21	16
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: осуш енные	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 подстилае- мые 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

продолжение таблицы 47

8	9	10	11	12	13	14
69	59	65	64	1	58	72
20	14	13	17	14	12	46
54	52	53	54	52	45	61
20	15	13	17	15	12	42
65	58	60	61	59	55	70
19	25	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

1	2	3	4	5	6	7
18	Пойменные дерновые временно избыточно увлажненные					
18.1	на суглин. аллювии: осушен.	60	57	80	82	54
18.2	неосушенн	48	45	70	72	45
18.3	на супесчаном аллювии: осушенные	50	52	65	67	52
18.4	неосушенные	40	41	57	59	43
18.5	На песчаном аллювии: осушенные	35	42	39	45	43
18.6	неосушенн	32	37	36	41	38
19	Пойменные дерновые оглеенные					
19.1	На суглинистом аллю-вии: осушенные	48	45	73	75	45
19.2	неосушенн	25	23	34	36	22
19.3	на супесчаном аллю-вии: осушенные	40	41	59	61	41
19.4	неосушенные	21	22	31	33	21
19.5	на песчаном аллювии: осушенные	32	39	37	43	36
19.6	неосушенные	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.)

продолжение таблицы 47

8	9	10	11	12	13	14
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
36	37	28	32	34	23	56
74	72	46	74	65	10	100
35	24	21	34	28	21	82
59	44	35	58	59	35	82
31	23	18	30	25	17	73
37	35	26	34	34	22	52
25	18	12	21	19	10	54
62	53	-	53	-	-	69
72	84	-	84	-	-	85

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 (севооборо-

тов) 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/см³; 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 приспосабливается 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 приспосабливаются 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 приспособливается 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 большей степени склонны к полеганию и менее устойчивы к вредителям чем на более легких суглинистых, что делает их малопригодными для этой культуры. 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 течение 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, распо-

лагающиеся 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 г\см³, хотя оптимальной для кукурузы считается плотность почвы от 1.1 до 1.3 г\см³. 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 возможно 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 - рН от 6.0 до 8.5. Однако кукуруза может давать хорошие урожаи и при размещении ее на более кислых почвах (рН 5.3). Следовательно, рН 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, карбо-натности 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 pH 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 (pH 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\см³. 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 поч-вы (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 1м) 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 чувстви-

тельностью 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\см³. 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 труднопреодолимыми 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 100г 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 среднесуглинистые 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 слабо развитой 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 - культура почв среднего и тяжелого механического состава. 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 г/см^3 . Поэтому для люцерны вполне пригодны все слитые почвы и почвы со слитыми горизонтами. Она отлично удаётся на тяжелых глинистых почвах, даже способных к заплыванию и бесструктурных. На легких почвах эта культура не дает 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 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 произвесткованных 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 легких 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 рН - 6-7. Сильнокислые почвы и щелочные для него неблагоприятны. Он не переносит карбонатности, переувлажнения.

Эспарцет. Эспарцет - растение сухих условий, это типичный ксерофит. Он прекрасно растет на почвах легкого механического состава, слишком сухих и маломощных. Он совершенно не переносит кислых почв и растет только на нейтральных и щелочных почвах рН 7-8.6. Хорошо уда-

ется 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 легких и тяжелых почвах.

Вика. Вика обладает высокой экологической пластичностью, что обуславливает ареал ее распространения. Ее возделывают на хорошо известкованных дерново-подзолистых почвах с рН 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 удаётся на песчаных и супесчаных почвах. Она также не переносит заболоченности. По механическому составу для тимофеевки лучше тяжёлые 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 увлажнённых почвах резко увеличивает урожай семян и сена. Типичные для овсяницы почвы - дерново-подзолистые, серые лесные, чернозёмы оподзоленные и выщелоченные. Лучший механический состав - глинистый и суглинистый. Успешно она растёт 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 растёт как на дерново-подзолистых, серых лесных почвах, так и на чернозёмах, на увлажнённых 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.

Учебное издание

Михаил Иванович Никифоров

Модульно-блочное построение курса
“ Земледелие с основами почвоведения и агрохимии”
с тестовым контролем знаний
(методические указания и рабочая тетрадь для проведения
лабораторно-практических занятий по разделу:
почвоведение)

для студентов, обучающихся по специальности:
110305 - Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 7.09.2010 г. Формат 60x84 1/24 Бумага печатная.
Усл. п.л. 4,76. Тираж 50. Издат. № 1753.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии
243365 Брянская обл., Выгоничский р-он, с. Кокино, Брянская ГСХА