

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

Никифоров М.И.
Никифоров В.М.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ
(ЧАСТЬ 1)

Разделы: агрофизические факторы плодородия почвы;
севообороты интенсивного земледелия

Учебно-методическое пособие
для выполнения лабораторно - практических занятий

Для студентов, обучающихся по направлению:
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Профиль Агрэкология
Квалификация Бакалавр

Выполнил(ла) _____
Ф. И.О. студента

Курс _____ Группа _____

УДК 631.4 (076)

ББК 41.4

Н 62

Никифоров, М. И. Земледелие. Ч. I. Разделы: Агрофизические факторы плодородия почвы; Севообороты интенсивного земледелия: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно - практических занятий для студентов, обучающихся по направлению: 35.03.03 «Агрохимия и Агрочвоведение», профиль «Агроэкология», квалификация - Бакалавр / М. И. Никифоров, В. М. Никифоров. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – 79 с.

Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно-практических занятий разработано в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г № 702.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Земледелие» часть первая включает в себя 2 раздела земледелия, агрофизические факторы плодородия почвы и севообороты, которые в соответствии с учебным планом и РПД изучаются на 2 курсе в 4 семестре.

Для более качественной подготовке к выполнению лабораторно-практических занятий, и значительного сокращения времени на их выполнение, по каждой теме приведена методика выполнения ЛПЗ, таблицы для записи исходных данных и результатов расчётов, дополнительная информация по теме, позволяющая более полно проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

При изучении раздела «севообороты» используются данные по конкретному хозяйству, и студент самостоятельно 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.

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

Рецензент: к. с.-х. н., доцент, заведующий кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии А.Л. Силаев.

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: АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Затраты времени 4 часа

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 см³ твердой фазы почвы в граммах, соотнесенная с массой 1 см³ воды при температуре +4.0⁰С.
3. ПЛОТНОСТЬ СЛОЖЕНИЯ (ОБЪЕМНАЯ МАССА) ПОЧВЫ - это масса 1 см³ 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 СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ - 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.
16. 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. ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ 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 ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ 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 ⁰ С. |
| 43. ОБЪЕМНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ ПОЧВЫ | - количество тепла в джоулях, затрачиваемое для нагревания 1 см ³ сухой почвы на 1 ⁰ 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 или 10 см и объемом 200 и 500 см³, 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 π - 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 резак 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 105⁰С в течении 6 часов или при температуре 120-130⁰С 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					испарившейся влаги, (г-д= е)	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)		

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 ³	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 ₁	г					
5	Масса цилиндра с почвой после насыщения	B ₂	г					
6	Масса почвы в цилиндре до насыщения	B ₃ = B ₁ - B	г					
7	Масса почвы в цилиндре после насыщения	B ₄ = B ₂ - 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 ₆ = B ₃ - B ₅	г					
11	Масса воды в почве после насыщения	B ₇ = B ₄ - B ₅	г					
12	Масса воды, поступившая в почву при насыщении	B ₈ = B ₇ - B ₆	г					
13	Плотность твердой фазы почвы	d	г/см ³	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
14	Объем твердой фазы почвы	$V_1 = \frac{B_5}{d}$	см ³					
15	Общий объем почвенных пор	V ₂ = V - V ₁	см ³					
16	Объем капиллярных пор	V ₃ = B ₄ - B ₅	см ³					
17	Объем некапиллярных пор	V ₄ = V ₂ - V ₃	см ³					

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 ³					
23	Объем воды в почве до насыщения	$V_{10} = B_6$	см ³					
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 ³					
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	$W_{нд} = \frac{B_{v3} \cdot d_0 \cdot h^1}{10}$	мм					
29	Запас продуктивной (доступной) влаги при отборе образца	$W_{пв} = \frac{(W_B - B_{v3})d_0 \cdot h^1}{10}$	мм					
30	Запас продуктивной (доступной) влаги после капиллярного насыщения	$W_{пн} = \frac{(W_H - B_{v3})d_0 h^1}{10}$	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 по разному 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/см³, а органических (торфяно-болотных) - 1.4-1.8 г/см³. 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/см³

№ 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/см³. 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 горизонт	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/см³

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
	Суглинистая	1,35-1,5	1,10-1,30	1,00-1,20	1,20-1,40
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	среднеуплотненная	плотная	очень плотная
Плотность сложения, г/см ³	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/см³

№ п/п	Показатель	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 ³	
	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
Средне уплотнённая	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 (В_{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
Легкосуглинистая	9.7	6.5	1.49
Среднесуглинистая	13.9	9.8	1.42
Тяжелосуглинистая	16.3	11.4	1.43
Глинистая	-	15	-

Работа сдана, оценка _____ подпись _____

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

Работа рассчитана на 2 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.
- 1.9. Понятие о дефляции почв и размеры дефляционно-опасных агрегатов.
- 1.10. Приемы предотвращения дефляции.

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 от воздушно-сухой массы почвы. Массу агрегатов величиной менее 0.25 мм определяют по разности между массой образца, взятого для просеивания и суммой масс всех агрегатов величиной больше 0.25 мм. Аналогично определяется и процентное содержание агрегатов 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	
	воздушно-сухих	водопрочных
Отличное	> 80	> 70
Хорошее	80-60	70-55
Удовлетворительное	60-40	55-40
Неудовлетворительное	40-20	40-20
Плохое	< 20	< 20

Агрегаты 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 дефляционно-опасными. Если в почве таких агрегатов (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 ($K_{вУ}$), 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 - отдельности развиты более или менее равномерно по трем взаимно перпендикулярным осям и включает в себя следующие виды - комковатая, ореховатая, зернистая.

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

3. Плитовидная - отдельности 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) - агрегаты диаметром менее 0.25 мм.

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

3. Мегаструктура (глыбистая) - агрегаты диаметром более 10 мм.

Каждая группа структуры делится на несколько разновидностей. Микроструктура включает в себя тонкую (агрегаты размером < 0.01 мм) и грубую (агрегаты размером > 0.01 мм) пыль. Макроструктура подразделяется на мелкокомковатую (агрегаты размером от 0.25 до 1 мм), среднекомковатую (агрегаты размером 1-3 мм) и крупнокомковатую (агрегаты размером от 3 до 10 мм). Мегаструктура бывает мелкоглыбистая (агрегаты размером от 10 мм до 10 см) и крупноглыбистая (агрегаты размером свыше 10 см).

Агрономическую ценность имеет макроструктура, а именно, на дерново-подзолистых и серых лесных почвах агрегаты размером 0.5-5 мм, а на черноземах - 0.25-3 мм. Именно такие агрегаты почвы обеспечивают оптимальный водно-воздушный режим.

3.3. Выводы и предложения

17. Сравнительная оценки структурного состояния почвы при возделывании различных культур

Вариант	Содержание агрегатов размером 0,25-10 мм в % к массе почвы:			
	воздушно-сухих		водопрочных	
	%	Оценка структурного состояния	%	Оценка структурного состояния

Вывод: _____

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

Работа рассчитана на 2 часа

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 ($B_{вз}$) 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; подсолнечника, 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 ($K_{п}$)

Коэффициент	Картофель	Ячмень	Лен	Клевер
K_T	500	403	415	600
$K_{п}$	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 ΣQ
		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 (d₀) по культурам

Культура	Начало вегетации (W ₁ , d ₀)			Конец вегетации (W ₂ , d ₀)		
	Слой почвы, см					
	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100
Влажность почвы, %						
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
Плотность сложения, г/см³						
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 м³, 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. измер	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	ΣQ	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	$P_H = \Sigma P - P_{II}$	мм			
8	Планируемый урожай	Y_{II}	т/га			
9	Суммарный расход воды для планируемого урожая	$\Sigma P_{II} = K_B \cdot Y_{II}$	мм			
10	Содержание недоступной для растений влаги	$W_{HD} = \frac{B_{v3} \cdot d_0 \cdot h}{10}$	мм			
11.	Баланс воды	$B = \pm \Sigma P_{II} - (W_H + \Sigma Q - W_{HD})$	-			

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, м³/га (Каюмов, 1977)

Культура	Характер года		
	влажный	средний	сухой
Озимая пшеница	375-450	400-500	500-525
Озима 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.

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 см³, так как 3 см³ 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/см².

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

где L - липкость, г/см²;

P - усилие, затраченное на отрыв диска, г;

S - площадь диска, см².

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 образуется.

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 ($W_{нп}$).

$$\text{ЧП} = W_{вп} - W_{нп}$$

4. Выполнение работы

4.1. Липкость почвы

Название почвы (варианты): _____

1. _____

2. _____

3. _____

Площадь диска (см²) определяется по формуле:

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

где π - отношение длины окружности к диаметру - 3,14;
 D - диаметр цилиндра, см.

26. Определение липкости почвы

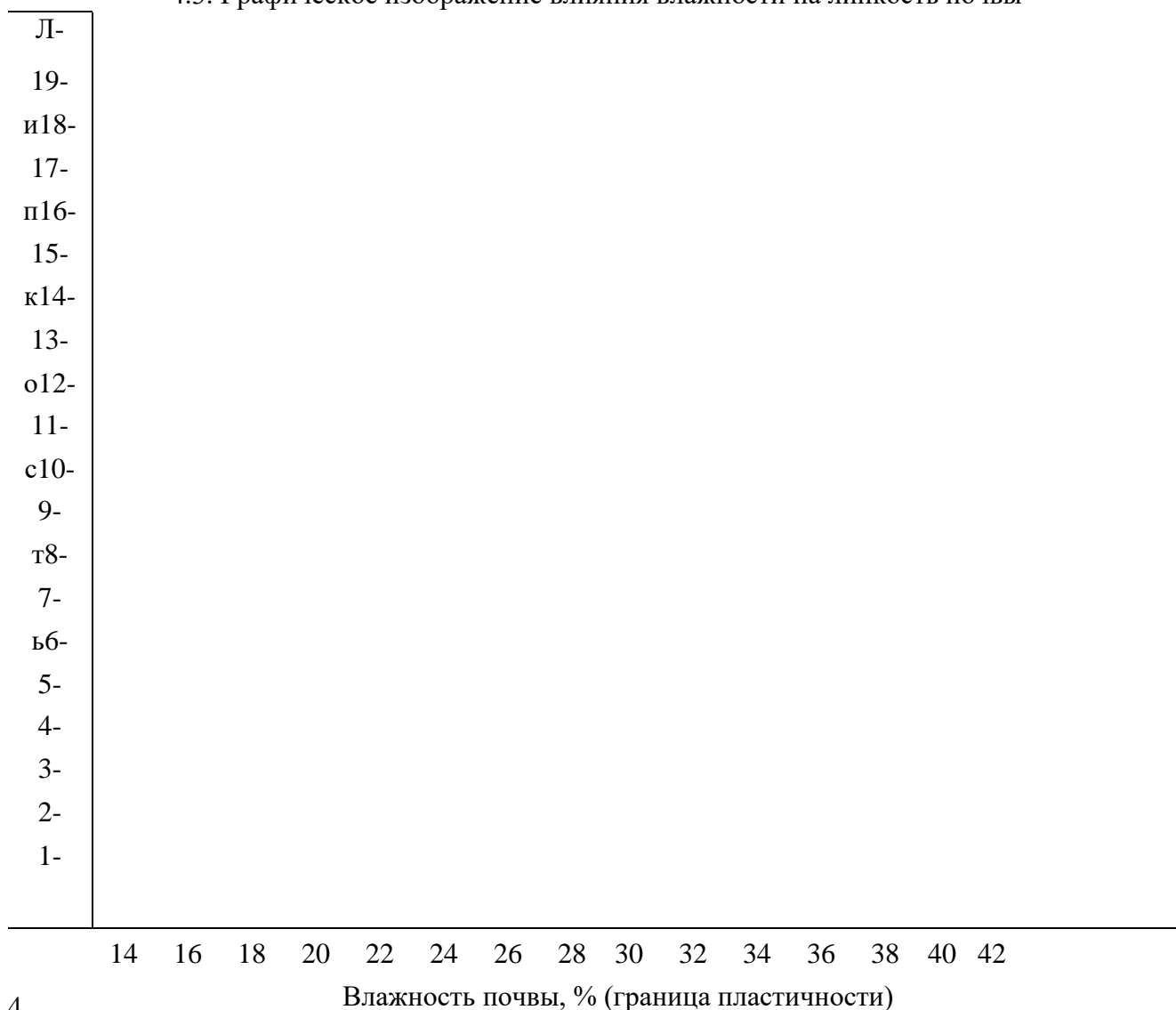
Показатели	Название почвы или вариант	Влажность почвы (заданная), %					
Масса песка при отрыве диска, г	1.						
	2.						
	3.						
	4.						
Липкость почвы, г/см ²	1.						
	2.						
	3.						
	4.						

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



4. Дополнения к работе 4

28. Выбор показателей среднесуглинистых почв, при которых возможна их качественная обработка

Типы почв	Граница влажности, %		Интервал влажности, %	
	нижняя (глыбообразование)	верхняя (залипание)	агротехни- чески допу- стимый для обработки	высокока- чественной обработки
Дерново-подзолистые	11	22	12-21	15-18
Серые лесные	14	24	15-23	17-18

29. Классификация почв по липкости и пластичности

Почва	Липкость г/см ²	Характеристика по липкости	Число пластичности	Характеристика по пластичности
Песчаная	< 2	Слабовязкие	0	Не пластичная
Супесчаная	2-5	Средневязкие	0-7	Слабопластичная
Суглинистая	5-15	Сильновязкие	7-17	Пластичная
Глинистая	> 15	Предельновязкие	> 17	Высокопластичная

РАЗДЕЛ 2: СЕВОБОРОТЫ ИНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Затраты времени 14 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. ЗЕРНОПАРПРОПАШНОЙ 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 пло-

- щади, остальную часть занимают многолетние травы.
20. ПЛОДОСМЕННЫЙ ВООБОРОТ СЕ-
- севооборот, в котором зерновые культуры занимают менее половины площади и чередуются при этом с пропашными, бобовыми культурами и многолетними травами.
 21. ТРАВПОЛЬНЫЙ СЕВО-
ОБОРОТ СЕВО-
- севооборот, в котором большая часть площади занята многолетними травами.
 22. ПРОПАШНОЙ СЕВООБОРОТ
- севооборот, в котором пропашные культуры занимают более половины посевной площади.
 23. ТРАВЯНО-ПРОПАШНОЙ СЕВООБОРОТ
- севооборот, в котором многолетние травы занимают несколько полей и чередуются с пропашными культурами.
 24. ОВОЩНОЙ СЕВООБОРОТ
- севооборот, в котором овощные культуры занимают всю площадь или большую её часть.
 25. СИДЕРАЛЬНЫЙ СЕВО-
ОБОРОТ СЕВО-
- севооборот, в котором на 1-2 полях выращиваются сельскохозяйственные культуры на зеленое удобрение.
 26. ПОЧВОЗАЩИТНЫЙ СЕ-
ВООБОРОТ СЕ-
- 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 СЕ-
ВООБОРОТОВ СЕ-
- разработка системы севооборотов с определением их площадей на основе специализации хозяйства, потребности продукции, структуры посевных площадей и программирования урожая.
 46. ВВЕДЕНИЕ СЕВООБОРОТОВ
- перенесение разработанного проекта системы севооборотов на территорию землепользования хозяйства.
 47. ОСВОЕНИЕ
- переход в натуре к размещению сельскохозяйственных культур по пред-

СЕВООБОРОТОВ	шественникам 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 подсевается под другую сельскохозяйственную культуру.

РАБОТА 1. Проектирование севооборотов

Работа рассчитана на 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 1400⁰С.

Брянская область по своим метеорологическим показателям относится к зоне умеренно-континентального климата с колебаниями средней многолетней температуры воздуха в течение года от + 4,5⁰С до +5,9⁰С и количеством осадков за год от 500 до 595 мм.

Июль - самый теплый месяц, январь - самый холодный, так как среднесуточная температура воздуха составляет +20⁰С и - 9,0⁰С соответственно.

В июле также выпадает больше, чем в другие месяцы, осадков - до 110мм.

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 (рН_{сол} - 4,0 - 5,5), степень насыщенности основаниями менее 70-80%, пахотный слой нередко 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. Агронамические 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 различных 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 ₂ O ₅	K ₂ 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 правильном 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 различных 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 подготовке 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. сорта)	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. травы 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. (занятый 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 пользования.	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 удобрено	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 (зелен.кор)	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

О В О Щ Н Ы Х К У Л Ь Т У Р																				
№ 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 пользован	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 подсеивать 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 подсеивать 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
1	Поукосные культуры	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	
2	Пожнивные культуры	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	
3	Подсевные культуры	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 для конкретного хозяйства (на примере колхоза или совхоза)

Порядок определения

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 зернобобовых 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 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						

8. Общая потребность хозяйства в продукции растениеводства
(СПК «Красный берег»)

№ п/п	Виды продукции	Потребность, ц					Итого
		семена	корма:			реализация	
			всего	общественный скот	личный скот		
1	Зерно	4139	5981	5392	598	1369	11480
2	Силос	-	38088	38088	-	-	38088
3	Солома	-	5822	5240	582	-	5812
4	Корнеплоды	-	14138	12725	1413	-	14138
5	Картофель	13500	-	-	-	5250	18750
6	Зеленый корм	-	30036	27033	3003	-	30036
7	Сено	-	1050	945	105	-	1215
8	Овощи	-	-	-	-	300	300
9	Сахарная свекла	-	-	-	-	-	-

9. Расчет структуры посевных площадей (СПК «Красный берег»)

№ п/п	Наименование сельскохозяйственных культур	Потребность в продукции растениеводства, ц	Урожайность, средняя за 3 г. ц/га	Посевная площадь			
				расчетная		рациональная	
				га	%	га	%
1	Зерновые и зернобобовые	11480	14	816	59		
1.1	Озимые зерновые						
	в т.ч. пшеница						
	рожь						
	тритикале						
1.2	Яровые зерновые						
	в т.ч. ячмень						
	овес						
1.3	Зернобобовые и крупяные						
	в т.ч.: люпин						
	вика						
	горох						
	гречиха						
2	Картофель и овощи	-	-	138	10		
	т.ч. картофель	18750	136	138	10		
	овощи						
3	Технические культуры	-	-	-	-	-	-
4	Кормовые культуры, всего	-	-	427	31		
	Кормовые корнеплоды	14138	300	47	3.5		
	Кукуруза на силос	38088	250	152	11		
	Однолетние травы, всего						
	на зеленый корм	30036	156	193	14		
	Многолетние травы, всего						
	т.ч. на сено	1050	30	35	2.5		
5	Общая посевная площадь	-	-	1382	100		
6	Чистый пар	-	-	-	-	-	-
7	Занятый сидеральный пар	-	-	-	-	-	-
8	Всего пашни	-	-	1382	100		

Примечание: почвы в хозяйстве дерново-подзолистые супесчаные, содержание гумуса 1,2%.

Пояснение к таблице 9

10. Расчет структуры посевных площадей (СПК «Ленинский путь»)

№ п/п	Наименование сельскохозяйственных культур	Потребность в продукции растениеводства, ц	Урожайность, средняя за 3 г. ц/га	Посевная площадь			
				расчетная		рациональная	
				га	%	га	%
1	Зерновые и зернобобовые	11812	16.6	712	64		
1.1	Озимые зерновые						
	в т.ч. пшеница						
	рожь						
1.2	Яровые зерновые						
	в т.ч. ячмень						
	овес						
	пшеница						
1.3	Зернобобовые и крупяные						
	в т.ч. горох						
	люпин						
	вика						
	гречиха						
2	Картофель и овощи	-	-	148	13.4		
	т.ч. картофель	20050	140	143	13		
	овощи	800	150	5	0.4		
3	Технические культуры						
	Сахарная свекла						
	Лён - долгунец						
4	Кормовые культуры, всего	--	-	382	34		
	Кормовые корнеплоды	14062	320	44	4		
	Кукуруза на силос	42085	230	183	16		
	Однолетние травы, всего						
	в т.ч. на зеленый корм	20840	160	130	12		
	Многолетние травы, всего						
	в т.ч. на сено	910	36	25	2		
5	Общая посевная площадь	-	-	1242	111.4		
6	Чистый пар			-	-		
7	Занятый сидеральный пар			-	-		
8	Всего пашни			1113	100		

Примечание: в хозяйстве преобладают дерново-подзолистые легкосуглинистые почвы с содержанием гумуса 2,3%, а незначительная часть пашни расположена на дерново-подзолистой супесчаной почве с содержанием гумуса 1,1%.

2.4. Проектирование системы севооборотов

2.4.1. 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 $\pm 10\%$.

2.4.2. Составление схем севооборотов по областям и регионам Европейской части России

2.4.2.1. 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 3, стр. 30-33) в данной рабочей тетради.

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 промежуток 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.

2.4. 2. Проектирования и составления схем севооборотов для областей НЗ РФ.

Составление схем севооборотов

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. 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			
Подсевной многолетний люпин					

Тип _____
 Подтип _____
 Вид _____

Пример 3. 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			
Пожнивной 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			
Поукосный посев редьки масличной					

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 _____

15. Предлагаемое чередование культур в севооборотах СПК _____

Севооборот № _____

Набор культур

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

Тип: _____ севооборот № _____

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. _____

Тип: _____ севооборот № _____

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. _____

Тип: _____ севооборот № _____

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. _____

Тип: _____ севооборот № _____

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				
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?
- 1.5. 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 зернотравяное 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 – 4 года

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 подходят 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 пара занимающие 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	Культур	П о с е в н ы е			
		рациональна	первый год освоения ()		
			всего, Г	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				
1.3	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				
4	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

№ пп	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

Список используемых источников литературы

1. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Г. Сычев, В.Ф. Шаповалов, И.Н. Белоус // Плодородие. 2013. № 3. С. 1-3.
2. Эффективность технологий возделывания сельскохозяйственных культур в севооборотах юго-запада Нечерноземной зоны России / Н.М. Белоус, М.Г. Драганская, И.Н. Белоус, С.А. Бельченко. Брянск, 2012.
3. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия. М.: Колос, 1979.
4. Воробьев С.А., Буров Д.И., Туликов А.М. Земледелие. М.: Колос, 1977.
5. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. М.: Агропромиздат, 1987.
6. Земледелие: учеб. для вузов. М.: Колос, 2000.
7. Картамышев Н.И. Биологизация земледелия в основных земледельческих регионах России. М.: КолосС, 2012.
8. Система биологизации земледелия Нечернозёмной зоны России / В.Ф. Мальцев, М.К. Каюмов, Е.В. Просянкин и др. М.: «Росинформагротех», 2002. Т. 1. 544 с.
9. Никифоров М.И., Белоус И.Н., Никифоров В.М. Земледелие: учебное пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. 191 с.
10. Никифоров М.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Раздел: Севообороты: методические указания и рабочая тетрадь для проведения лабораторно-практических занятий для студентов, обучающихся по направлению: 110900 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», профиль – «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», квалификация – «бакалавр». Брянск, 2014.
11. Никифоров М.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Раздел: Агрофизические факторы плодородия почвы: методические указания и рабочая тетрадь для проведения лабораторно-практических занятий по дисциплине для студентов, обучающихся по направлению: 110900 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции". Брянск, 2014.
12. Прянишников Д.Н. Об удобрении полей и севооборотов. Избранные статьи. М., 1962.
13. Практикум по земледелию: учеб. для вузов. М.: КолосС, 2005.
14. Система земледелия Брянской области. Брянск, 1982.
15. Влияние средств химизации и способов обработки почвы на продуктивность и качество зеленой массы многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Л.П. Харкевич, И.Н. Белоус, Ю.А. Анишина // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 29-33.
16. Методика определения энергетического эквивалента соломенного подстильного навоза в зависимости от энергетических эквивалентов компонентов затрат / Н.И. Цимбалист, В.Ф. Ладонин, А.Н. Чернышев, С.В. Трушкин, В.А. Бузько, А.М. Алиев, Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, М.И. Никифоров, В.А. Шмонин, В.В. Талызин, С.Н. Цимбалист / под ред. В.Г. Сычева. Брянск, 2009.

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 перевариваемого 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-злаковые смеси мн. трав	0.19	23	1	Силос кукурузный	0.20	14
Сено				2.	Силос подсолнечный	0.16	15
				3.	Картофель	0.30	16
1.	Луговое в среднем	0.42	48	4.	Свекла кормовая	0.12	9
2.	Луговое заливное	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 пшеничные	0.71	126
1.	Вико-овсяная	0.68	123	5.	Мельничные отходы	0.53	122
2.	Люцерновая	0.76	124	6.	Высевки пшеничные	0.67	37
3.	Гороховая	0.50	131	7.	Отходы от переработок-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			

Учебное издание

Михаил Иванович Никифоров
Владимир Михайлович Никифоров

**ЗЕМЛЕДЕЛИЕ
(ЧАСТЬ 1)**

**Разделы: агрофизические факторы плодородия почвы;
севообороты интенсивного земледелия**

**Учебно-методическое пособие
для выполнения лабораторно - практических занятий**

Для студентов, обучающихся по направлению:
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Профиль Агроэкология
Квалификация Бакалавр

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 23.05.2022 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,59. Тираж 25 экз. Изд. № 7281

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