

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.08.2022 06:26:47
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

В.И. Солодун, М.С. Горбунова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ (Методические указания по методике и технике планирования)



Иркутск 2015 г.

В.И. Солодун, М.С. Горбунова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
*(Методические указания
по методике и технике планирования)*

Иркутск 2015 г.

УДК 631.5

Солодун В.И., Горбунова М.С. Проектирование систем земледелия (методические указания по методике и технике планирования– Иркутск, Изд-во ИрГСХА, 2015 – 50 с.

Для аспирантов направления подготовки 35.06.01 –Сельское хозяйство, направленность 06.01.0. – Общее земледелие, растениеводство очного и заочного обучения.

В методических указаниях изложена методика и техника разработки систем земледелия по ее основным элементам. Представлены задания и порядок их выполнения аспирантами.

Рецензенты:

Ш.К.Хуснидинов, профессор кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений, Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского, д.с.-х.н., профессор

О.В.Сметанина, с.н.с. ФГБНУ «Иркутский НИИСХ», к.с.-х.н.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией агрономического факультета Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского
Протокол № 1 от «04» сентября 2015 г.

1. ЗАДАНИЯ

По разработке систем земледелия хозяйств, расположенных в районах Иркутской области

Таблица 1 – Структура агроландшафтов

№ варианта	Зона, район расположения	Сельскохозяйственные угодья, га				Структура почвенного покрова				Группа земель по их пригодности для с\х культур и крутизне склонов			
		Общая площадь	В том числе			Дерново-подзолистые	Серые лесные	Черноземные	Дерново-карбонатные	1	2	3	4
			пашня	сенокосы	Пастбища								
	Остепненная												
1	Аларский 1	3500	2450	280	770	-	950	350	2200	1000	1450	800	250
2	Черемховский	4500	3300	360	840	-	1500	500	2500	1200	2000	800	500
3	Нукутский	2800	2100	500	200	-	700	300	1800	400	1500	500	200
4	Эхирит-Булагатский	3750	2950	450	350	-	2000	1200	550	500	2000	800	450
5	Баяндаевский	3100	2100	190	810	-	1200	400	1500	650	1050	900	500
6	Аларский 2	2400	1300	410	690	-	900	300	1200	600	900	700	300
	Лесостепная												
7	Иркутский	3200	2100	400	700	120	2200	240	640	600	1500	750	350

8	Усольский	2700	1960	200	540	-	2500	200	-	800	560	800	640
9	Боханский	3300	2240	660	400	300	2000	150	750	600	1500	800	400
10	Усть-Удинский	2300	1700	250	350	-	1820	130	350	350	800	600	550
11	Заларинский	3700	2800	400	500	180	2600	200	720	600	1800	800	500
12	Зиминский	3900	2500	750	650	800	1560	900	640	590	1910	800	600
13	Куйтунский	5500	4000	500	1000	450	3300	1750	-	980	2800	980	740
14	Тулунский	4100	3075	625	400	800	3000	300	-	620	1990	790	700
15	Братский	2100	1490	400	210	100	1320	-	680	430	870	500	300
16	Подтаежно-таежная Нижнеудинский 1	1900	1550	200	150	700	450	-	600	400	830	500	270
17	Тайшетский 1	2900	1650	800	450	900	1000	-	1000	600	1000	900	400
18	Качугский 1	3150	2200	400	450	350	1500	200	1100	500	1500	850	300
29	Жигаловский	2750	2120	380	250	350	1900	-	500	500	800	950	500
20	Чунский	3400	2200	700	500	300	2000	-	1100	500	1500	800	600
21	Усть-Илимский	2850	1995	555	300	450	1100	-	1300	600	1350	900	
22	Качугский 2	2850	2100	400	350	550	950	-	1350	750	1200	700	200
23	Усть-Кутский	3200	1560	1100	540	400	2000	-	800	400	1200	850	750
24	Нижнеудинский 2	2650	1950	300	400	650	1500	-	500	500	780	900	470
25	Тайшетский 2	2950	1800	750	400	350	1800	-	800	300	1000	920	730

Таблица 2 – Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га

Вариант	Пшеница	Озимая рожь	Ячмень	Овес	Гречиха	Горох	Каргофель	Корнеплоды	Кукуруза на силос	Подсолнечник на силос	Однолетние травы, зеленая масса	Однолетние травы на сено	Многолетние травы, зеленая масса	Многолетние травы на сено	Многолетние травы сенокосов и пастбищ
1	25	-	21	20	17	16	160	250	210	180	150	12	160	13	7-8
2	25	-	30	28	15	14	250	330	230	170	160	20	170	25	6-9
3	20	-	22	25	11	12	134	180	190	170	130	15	150	21	5-6
4	18	-	20	23	10	11	140	180	170	150	120	20	120	18	6-7
5	17	-	21	18	9	8	130	150	110	130	130	20	120	18	6-7
6	25	-	30	28	15	15	120	190	190	195	150	19	90	12	6-8
7	28	-	30	28	18	14	250	300	250	190	160	30	170	25	10-12
8	25	-	28	25	19	15	220	300	240	180	150	28	150	22	11-13
9	18	-	19	20	10	11	130	180	185	130	140	18	110	15	10-11

10	20	-	22	23	12	13	150	200	180	120	130	18	120	15	9-10
11	25	20	21	24	7	9	150	220	180	110	120	22	140	16	3-7
12	28	25	25	26	11	13	140	200	160	130	140	18	130	15	6-7
13	22	18	24	20	15	14	120	200	190	160	145	18	140	15	7-10
14	20	18	18	20	15	14	220	220	250	150	155	13	150	14	6-8
15	20	-	20	22	10	12	150	150	110	120	130	14	100	15	6-11
16	18	-	18	20	7	6	150	150	110	120	130	15	100	13	6-11
17	22	15	25	22	8	13	170	190	160	140	150	15	170	13	5-8
18	23	14	21	22	8	13	150	230	170	130	160	18	180	17	4-8
19	18	-	20	22	10	12	90	150	120	100	170	12	120	13	6-8
20	18	-	22	20	12	8	90	150	-	-	140	15	100	15	5-6
21	16	-	18	18	8	9	90	150	150	120	140	12	110	10	5-6
22	18	-	18	20	10	12	90	150	-	120	120	14	100	12	6-10
23	18	-	18	18	10	8	120	160	-	120	120	14	110	12	4-6
24	22	-	25	20	10	8	140	160	-	150	130	16	120	16	9-10
25	23	-	24	22	8	8	110	180	-	165	140	20	140	18	10-14

Таблица 3 – Общее поголовье скота в хозяйстве

Вариант	К.Р.С.	Лошади	Овцы	Свиньи	Птицы
1	500	30	-	200	-
2	650	20	-	350	-
3	300	35	100	250	-
4	200	50	200	100	-
5	350	35	200	-	-
6	200	25	100	-	-
7	550	20	-	350	-
8	300	10	-	250	1500
9	500	30	150	100	-
10	350	25	-	600	-
11	300	30	-	350	-
12	450	25	-	450	-
13	550	30	-	350	-
14	550	45	-	650	-
15	500	30	-	360	-
16	350	20	-	300	-
17	250	20	-	500	-
18	350	15	-	200	-
19	500	20	100	100	-
20	250	30	50	200	-
21	250	15	-	300	-
22	350	20	-	150	-
23	300	10	-	100	-
24	250	15	-	200	-
25	350	20	-	100	-

2. ЭТАПЫ ПРЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ХОЗЯЙСТВА

- I. Анализ агроландшафтных и климатических условий.
- II. Обоснование существующей или определение перспективной специализации хозяйства.
- III. Разработка проекта природоохранной организации территории землепользования. Распределение сельскохозяйственных угодий по группам земель.
- IV. Обоснование структуры посевной площади и организация системы севооборотов.
- V. Проектирование системы удобрений и химической мелиорации.
- VI. Разработка системы почвозащитной, ресурсосберегающей обработки почвы.
- VII. Обоснование системы защиты растений от вредных организмов.
- VIII. Определение основных параметров системы семеноводства в хозяйстве.
- IX. Обоснование технологий производства продукции растениеводства.
- X. Разработка системы обустройства природных кормовых угодий.
- XI. Составление плана системы земледелия.

2.1. Анализ агроландшафтных, климатических и организационно-экономических условий хозяйства.

Агроэкологическая оценка земель

Анализ дается по основным показателям, подробно рассмотренным нами в учебнике: «Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Прибайкалья» (главы 3 и 4).

Там же приведены общие и региональные подходы к агроэкологической группировке земель.

2.2. Уточнение специализации хозяйства

Высокоэффективное ведение хозяйства возможно лишь при условии выбора его рациональной специализации, учитывающей требования рынка, природные и экономические условия и другие факторы. Многообразие факторов определяет многообразие хозяйств.

Значительная часть хозяйств области специализируется на производстве продукции растениеводства: выращивании продовольственного или фуражного зерна, кормовых культур для собственных нужд или для продажи картофеля, различных видов овощей, плодов, ягод, цветов, а также на семеноводстве различных культур и т.д. Одни хозяйства имеют узкую специализацию в растениеводстве, другие развивают одновременно несколько сельскохозяйственных отраслей. Хозяйства Иркутской области и Восточной Сибири в целом в большинстве случаев в той или иной мере занимаются производством различных видов продукции животноводства (молока, мяса, масла, сыра и др.) как для собственного потребления, так и для товарных целей. Источником кормов чаще является собственное производство, либо частично корма закупаются.

Хозяйства, расположенные вблизи городов, на транспортных магистралях с гарантированным круглогодичным движением, специализируются на производстве цельного молока. Там, где таких условий нет, а молоко транспортировать затруднительно или невозможно, хозяйства специализируются на выращивании нетелей, откорме молодняка и взрослого крупного рогатого скота. Источником кормов в этом случае являются, главным образом, естественные кормовые угодья (сенокосы, пастбища).

Хозяйства, располагающие достаточным количеством пахотных земель и возделывающие значительное количество зернофуражных культур, специализируются на производстве свиноводческой продукции.

Специализация хозяйств должна исключать сочетание конкурирующих отраслей и развивать взаимодействующие отрасли.

2.3. Обоснование структуры посевной площади

Расчёт структуры посевной площади в хозяйствах со сложившейся структурой животноводства осуществляют в следующей последовательности: определяют общую потребность хозяйства в продукции растениеводства, включающую объём продукции на корм скоту и реализацию внутри и за пределами хозяйства; подбирают сельскохозяйственные культуры для производства различных видов кормов и рыночной продукции; планируют среднюю урожайность каждой культуры; определяют норму высева культуры для того, чтобы скорректировать урожайность с целью включения семенных участков в общую посевную площадь; рассчитывают посевную площадь по каждой культуре, группе культур и определяют общую посевную площадь под культуру.

Расчёт начинают с установления норм по расходу кормов по видам и половозрастным группам животных.

Структуру посевных площадей не следует путать со структурой использования пашни. В структуру посевов не входят чистые пары, поэтому удельный вес каждой культуры определяется только по отношению к засеваемой общей площади, а структуру использования пашни - по отношению ко всей площади пашни.

Рассчитаем структуру посевных площадей на примере опытно-производственного участка (ОПХ) «Буретское» Усольского района Иркутской области.

1. Исходные данные:

а) Структура использования пашни в хозяйстве включает:

чистый пар	573 га	12,5 %
зерновые	1800 га	42,5 %
однолетние травы	510 га	12,0 %
картофель	30 га	0,72 %
корнеплоды	20 га	0,48 %
рапс на семена	10 га	0,24 %
многолетние травы	900 га	21,5 %
прочие	393 га	9,4 %
Итого	4189 га	100 %

б) Поголовье:

коровы	402 головы
молодняк КРС	689 голов
лошади	9 голов
молодняк лошадей	32 головы

Расчёт потребности в кормах легче вести в пересчёте поголовья на условные головы. За 1 условную голову принята 1 фуражная корова.

Коэффициенты пересчёта видов скота и птицы в условные головы представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Коэффициенты пересчёта животных в условные головы

Виды животных	Коэффициенты перевода
Коровы, быки-производители	1,0
Остальное поголовье КРС	0,6
Свиньи	0,3
Овцы	0,1
Лошади	1,0
Молодняк лошадей	0,6
Птица	0,02

Для перевода, например, овец в условные головы необходимо поголовье овец умножить на коэффициент 0,1. После перевода всех видов скота в условные головы, они суммируются и определяется общее по хозяйству количество голов.

В нашем примере:

$$402 \times 1 = 402 \text{ усл.гол.}$$

$$689 \times 0,6 = 413,4 \text{ усл.гол.}$$

$$9 \times 1 = 9 \text{ усл.гол}$$

$$32 \times 0,6 = 19,2 \text{ усл.гол.}$$

$$\text{Итого} = 844 \text{ усл.гол.}$$

в) Для дальнейшего расчёта планируется продуктивность на 1 фуражную голову (корову), например, удой 3100 литров молока в год. Кроме того, определяется рацион кормления с учётом запланированного удоя. Зональные нормативы для Иркутской области представлены в таблице 6.

В нашем случае по зональному научно-обоснованному рациону потребуется 40 ц. к. ед. на условную (фуражную) голову при следующем рационе кормления:

Концентраты – 22 %

Силос – 16 %

Сенаж – 11 %

Корнеплоды – 4 %

Зелёный корм – 28 %

Сено – 12 %

Солома – 4 %

Добавки – 3 %

Итого 100 %

2. Расчёт кормовых площадей для получения заданных видов кормов.

а) Если на 1 условную голову требуется 40 ц. к. ед., то на 844 головы потребуется 33760 ц.к.ед. (844×40).

Из них (ц.к.ед.):

Концентраты (22 %) - 7427,2

Силос (16%) - 5401,6

Сенаж (11%) - 3713,6

Корнеплоды (4%) - 1350,4
 Зелёный корм (28%) - 9452,8
 Сено (12%) - 4050,2
 Солома (4%) - 1350,4

б) Кормовые единицы переводятся в корма в натуральном выражении (физическом). Для этого необходимо определить коэффициенты питательности.

Зональные коэффициенты питательности основных видов кормов даны в таблице 5.

Таблица 5 – Питательная ценность основных видов кормов

Вид корма	Корм. ед., кг	Вид корма	Кор. ед., кг
Зеленый корм	0,18	Сенаж в среднем	0,24-0,30
в том числе: трава естественных угодий	0,18	в том числе: бобовых трав	0,31
сеяных трав	0,18	рапсовый	0,30
рапс	0,24	Кормовые корнеплоды	0,12-0,13
Сено в среднем	0,46-0,47	Картофель	0,28
В том числе: естественных угодий	0,48	Комбикорма в среднем	0,97
злаковых трав	0,48	Овощи	0,10
бобовых трав	0,49	Молоко	0,37
Травяная мука	0,63	Отходы пищевые (барда, пивные дрожжи, дробленый жмых)	0,1
в том числе бобовых трав	0,64	Обрат	0,13
бобово-злаковых трав	0,68	Зерно и зерноотходы	1,00-1,05
Солома в среднем	0,2-0,26	пшеница	1,17
Силос в среднем	0,17-0,12	овес	1,00
в том числе: кукурузный	0,16	ячмень	1,21
прочее разнотравье	0,17	рожь	1,18
рапсовый	0,16	горох	1,17

Таблица 6 – Система зональных типов кормления коров дойного стада в хозяйствах Иркутской области

Живая масса, кг	Удой на 1 фураж. корову	Затрат корма на 1 кг молока к. ед.	Годовой уровень кормления		Показатели	Виды кормов											Итого
			К. ед.	Переворот, ц		Концентраты 1,0/100	Сочные зимние				Зелен. корм (120 дней) 0,20/ 25	Грубые корма					
							Всего	В том числе				Всего	В том числе				
								Силос 0,14/11	Сенаж 0,30/30	Полусухая кормовая смесь 0,12/10			Корне- клубне плоды 0,1/10	Сено 0,45/50	Солома 0,22/10	Вит. трав му-ка 0,7 /100	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Механизированные молочные фермы																	
425	2500	1,38	34,5	3,62	Стр., %	20,0	28,0	15,0	10,0	-	3,0	30,0	22,0	14,0	6,0	2,0	100,0
					К.ед., ц	6,9	9,6	5,2	3,4	-	10,0	10,4	7,6	4,8	2,1	0,7	34,5
					Наг. корм, ц	6,9	56,7	37,1	11,3	-	8,3	52,4	21,4	10,6	9,5	1,0	-
450	3000	1,33	39,9	4,19	Стр., %	22,0	31,0	16,0	11,0	-	4,0	28,0	19,0	12,0	4,0	3,0	100,0
					К.ед., ц	8,8	12,4	6,4	4,4	-	1,6	11,7	7,6	4,8	1,6	1,2	39,9
					Наг. корм, ц	8,8	73,7	45,7	14,7	-	13,3	55,5	19,6	10,6	7,3	1,7	-
500	3500	1,28	44,8	4,7	Стр., %	24,0	34,0	17,0	12,0	-	5,0	27,0	15,0	9,9	2,0	4,0	100,0
					К.ед., ц	10,7	15,2	7,6	5,4	-	2,0	12,2	6,7	4,0	0,9	1,8	44,8
					Наг. корм, ц	10,7	90,6	54,3	18,0	-	18,3	61,0	15,3	8,9	4,1	2,3	-
Молочные комплексы																	
520	4000	1,2	48	5,28	Стр., %	27,0	28,0	12,0	-	10,0	6,0	29,0	16,0	13,0	-	3,0	100,0
					К.ед., ц	13,0	13,5	5,8	-	4,8	2,9	13,9	7,66	6,2	-	1,4	48,0
					Наг. корм, ц	13,0	77,4	41,1	-	12,3	24,0	69,6	15,9	13,9	-	2,0	-

Продолжение таблицы 6

Живая масса, кг	Удой на 1 фураж. корову	Затрат корма на 1 кг молока к. ед.	Годовой уровень кормления		Показатели	Виды кормов											Итого
			К. ед.	Переворот, ц		Концентраты 1,0/100	Сочные зимние				Зелен. корм (120 дней) 0,20/ 25	Грубые корма					
							Всего	В том числе				Всего	В том числе				
								Силос 0,14/11	Сенаж 0,30/30	Полусухая кормовая смесь 0,12/10			Корне- клубне плоды 0,1/10	Сено 0,45/50	Солома 0,22/10	Вит. трав мука 0,7 /100	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
550	4500	1,15	51,8	5,69	Стр., %	30,0	27,0	10,0	-	10,0	7,0	27,0	16,0	12,0	-	4,0	100,0
					К.ед., ц	15,5	14,0	5,2	-	5,2	3,6	14,0	8,3	6,2	-	2,1	51,7
					Наг. корм, ц	15,5	80,6	37,1	-	13,3	20,2	70,0	16,8	13,8	-	3,0	-575
575	5000	1,1	55,0	6,32	Стр., %	32,0	26,0	8,0	-	10,0	8,0	27,0	15,0	10,0	-	5,0	100,0
					К.ед., ц	17,6	14,9	4,4	-	5,5	4,4	14,8	8,2	5,5	-	2,7	55,0
					Наг. корм, ц	17,6	82,1	31,4	-	14,1	36,6	74,0	16,0	112,2	-	3,9	-
					Стр., %	36,0	26,0	6,0	-	10,0	10,0	24,0	14,0	8,0	-	6,0	100,0
					К.ед., ц	21,8	15,6	3,6	-	6,0	6,0	14,5	8,4	4,8	-	3,6	60,5
					Наг. корм, ц	21,8	91,3	25,9	-	15,4	50,0	72,0	15,9	10,7	-	5,2	-

Проделав операцию деления ц.к.ед. по видам кормов на соответствующие коэффициенты питательности, находим потребность кормов в натуральном выражении (по видам):

Зерна	$7427 : 1 = 7427$ ц
Силоса (зелёная масса)	$5401,6 : 0,12 = 45055$ ц
Сенажа (зелёная масса)	$3713,6 : 0,30 = 12378,6$ ц
Корнеплодов	$1350,6 : 0,12 = 11255$ ц
Зелёного корма	$9452,8 : 0,18 = 52515,5$ ц
Сена (зелёная масса)	$4051,2 : 0,46 = 8806,9$ ц
Солома	$1350,4 : 0,20 = 6752$ ц

в) После этого определяем посевные площади для получения требуемых видов кормов при планируемой урожайности культур:

под зерновые	$7427:19$ ц/га=391 га
под силосные	$45055:137$ ц/га=329 га
под сенажные	$12378,6:100$ ц/га=124 га
под корнеплоды	$11255:120$ ц/га=94 га
под зелёный корм	$52515,5:100$ ц/га=525 га
под сено	$8806,9:19=464$ га

К полученным посевным площадям необходимо по каждой культуре добавить страховой фонд (на случай затяжной зимовки, перерасхода кормов, недобора урожая, чрезвычайных природных ситуаций: засуха, град и др., а также антропогенных: пожар, кража и т.д.). По концентратам страховой фонд составляет 10%, по остальным видам корма (сочные, грубые) - 15-20%.

Сравнивая расчётные показатели посевных площадей фактической структурой посевов можно констатировать, что зерновых, многолетних и однолетних трав на зерно (концентраты), сена, силоса и сенажа вполне достаточно. Исключение составляют корнеплоды, которых следовало бы иметь не 20, а 94 га. Однако расширение площадей этой трудоёмкой культуры нецелесообразно, а следует увеличивать её урожайность (вместо 120 ц/га довести её до 250-300 ц/га) за счёт улучшения агротехники возделывания. Кроме того, практика показывает, что корнеплоды эффективны при надоях 4000 л. в год и выше, иначе затраты на корма возрастают.

После того, как площади под кормовые культуры рассчитаны, остаётся ещё какая-то площадь пашни, которая отводится под товарные культуры (зерновые, картофель, овощи, а также чистые пары, сидеральные пары и др.).

В данных расчётах нами не учитывалось поступление кормов с естественных кормовых угодий. В случае гарантированного поступления соответствующих видов кормов с естественных природных угодий (сенокосы, пастбища) они минусуются с пашни, и, следовательно, большая часть пашни высвободится под товарные культуры. На практике, чаще всего 90% кормов получают с пашни, что обусловлено низкой агротехникой и запущенность природных кормовых угодий.

Структура пашни по балансу гумуса может быть напряженной (с дефицитом), но иногда, если ее изменить в силу объективных причин невозможно, необходимо изыскать другие пути поддержания плодородия кроме традиционных органических удобрений.

Разрабатывая в целом структуру посевных площадей, следует придерживаться следующей научно-обоснованной структуры использования пашни по природным сельскохозяйственным зонам Иркутской области (табл. 7).

Таблица 7 – Рекомендуемая структура использования пашни по природнохозяйственным зонам Иркутской области, %

Биологические группы культур и пары	Природно-сельскохозяйственные зоны		
	Лесостепная	Степная	Подтаежно-таежная
1. Зерновые и зернобобовые, всего	45-50	50-55	47-52
В том числе: пшеница (не более 50 % от зерновых и зернобобовых)	23,5-25,0	25-27,5	23,5-26,0
Зернобобовые (не менее 5 % от зерновых и зернобобовых)	5,0	5,0	5,0
2. Картофель	1,0	0,2	0,5
3. Овощи	0,5	0,05	0,1
4. Кормовые, всего	30-35	25-30	28-33
В том числе: силосные	3-5	3-5	3-5
Однолетние травы	10-12	13-15	12-14
Многолетние травы	13-15	8-10	10-12
5. Пары, всего	10-15	20-25	15-20
В том числе: чистые	3-5	20	5
Занятые	4-5	3	5
сидеральные и отавно-сидеральные	3-5	2	5
Всего пашни	100	100	100
В том числе посевов	85-90	75-80	80-85

Примечание: интервалы в 2-5 % связаны с необходимостью корректировки структуры в зависимости от специализации хозяйств. В зерно-животноводческих зерновые могут быть увеличены на 2-3 %, а кормовые уменьшены на 2-3%, а в животноводческо-зерновых, наоборот – зерновые уменьшаются, а кормовые увеличиваются.

Итоговый расчет структуры посевных площадей оформляется в виде таблицы (табл. 8).

Таблица 8 – Расчет посевной площади хозяйства

Культура	Вид продукции	Потребность в продукции (на корм и продажу), ц	Планируемая урожайность, ц/га	Норма высева, ц	Скорректированная урожайность на норму высева, ц/га	Посевная площадь, га
----------	---------------	--	-------------------------------	-----------------	---	----------------------

2.4. Методика проектирования севооборотов

Севообороты разрабатываются в каждом подразделении хозяйства (отделении, бригаде, участке). При их разработке ориентируются на специализацию подразделений. В хозяйствах каждая бригада, отделение также специализируются: например, одно подразделение специализируется на откорме молодняка крупного рогатого скота, другое на производстве молока, третье на производстве овощей или картофеля и так далее. В связи с чем, проектируемая система севооборотов будет строго ориентирована на специализацию хозяйства, которая в первую очередь определяет структуру пашни.

Разработку севооборотов начинают с проектирования овощных и специальных севооборотов. Овощные севообороты лучше всего размещать вблизи водоёмов, обеспечивающих выращивание овощных культур; картофельные севообороты размещаются на почвах среднего гранулометрического состава (суглинистых почвах), где имеется возможность проведения механизированной уборки и лучших условий для роста и развития растений. Далее проектируются припасечные севообороты; насыщенные медоносными культурами (фацелия, донник, гречиха), которые размещают вблизи пастбищ. Затем составляют кормовые и полевые севообороты на основных почвенных разностях.

При проектировании системы севооборотов составляют таблицу 9, главенствующим опорным звеном в которой является графа 2 «Структура пашни». В ней проставлены посевные площади сельскохозяйственных культур и паров, с которой и начинают их размещать в выбранную схему севооборота. Число полей в севообороте зависит от конфигурации участка, рельефа земельных массивов, на которых и разбивается севооборот и чередование групп культур в нём.

В нашем примере (табл. 9) площадь овощей составляет 22 га, наметим участок пашни для овощного севооборота. Зная, что лучшим предшественником для овощей являются чистые пары, разместим овощи по парам - отличным предшественникам. Средний размер поля определяется площадью овощных культур. Здесь же дают название типа и вида севооборота.

Овощной севооборот будет выглядеть следующим образом:

Севооборот: **Тип** - *Овощной № 1* (специальный). **Вид** - *пароовощной*
Общая площадь 33 га, средний размер поля 11 га

1. Чистый пар 11 га
2. Овощи ранние 11 га
3. Овощи поздние 11 га

Примечание: в севообороте размещены два поля овощных культур, а в структуре посевов предусмотрено 22 га, следовательно, средний размер

поля составит 11 га ($22:2 = 11$ га). Проставляем эти цифры в схему по каждому полю, тогда общая площадь севооборота составит 33 га.

Полученные результаты заносятся в графу 3 таблицы 9. В графе 4 проставляются оставшиеся площади культур. На следующем этапе проектируют севооборот, в котором размещают картофель.

Севооборот **Тип** - *Полевой № 1*, **Вид** - *зернопаропропашной*

Общая площадь 92 га, средний размер поля 23 га

1. Пар чистый 23 га
2. Картофель 23 га
3. Пшеница 23 га
4. Овёс 23 га

Примечание: площадь картофеля в структуре пашни составляет 23 га, разместим его в выбранной схеме чередования, посадочная площадь картофеля и определяет средний размер поля. Полученные результаты вносим в графу 5 таблицы 9. Графу 6 заполняем площадями сельскохозяйственных культур, которые остались после проектирования второго севооборота.

Далее разрабатывают схему севооборота, в котором размещают корнеплоды. Посевы корнеплодов составляют 46 га. Намечаем схему севооборота.

Севооборот **Тип** - *Кормовой № 1*, **Вид** - *зернопаропропашной*

Общая площадь 138 га, средний размер поля 46 га

1. Чистый пар 46 га
2. Корнеплоды 46 га
3. Овёс 46 га

Полученные площади переносят в графу 7 таблицы 9. В графу 8 переносят оставшиеся от размещения площади и подбирают схемы севооборотов для неразмещенных культур.

Таким образом, подбирая различное чередование биологических групп сельскохозяйственных растений, размещают все площади культур в проектируемых севооборотах, которые были предусмотрены перед разработкой системы севооборотов.

В итоговой графе: «Размещено посевов к плану» показывают цифровые данные персева и недосева посевных площадей сельскохозяйственных культур и паров.

Размещением сельскохозяйственных культур в севооборотах корректируется рациональная структура использования пашни, на нее и должны ориентироваться в своей деятельности специалисты хозяйства.

Средний размер поля в севообороте не должен превышать 150-200 га. Все поля должны быть равновеликими. При проектировании севооборотов специалистами землеустроителями допустимое расхождение среднего размера каждого поля в полевых севооборотах 8-10 %, кормовых 3-5 %, овощных - недопустимо.

Таблица 9 – Размещение площадей сельскохозяйственных культур и паров в проектируемых севооборотах

Наименование культур и паров	Занимаемая площадь в структуре пашни, га	Размещено в 1-ом севообороте, га	Осталось разместить, га	Размещено во 2-ом севообороте, га	Осталось разместить, га	Размещено в 3-ем севообороте, га	Осталось разместить, га					Размещено посевов к плану, ± га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Зерновые всего:	2475		2475		2475		2475					
<i>Пшеница</i>	1238		1238	23	1215		1215					
<i>Озимая рожь</i>	25		25		25		25					
<i>Овёс</i>	371		371	23	348	46	302					
<i>Ячмень</i>	618		618		618		618					
<i>Горох</i>	198		198		198		198					
<i>Гречиха</i>	25		25		25		25					
<i>Просо</i>	-		-		-		-					
2. Картофель	23		23	23	-		-					
Овощи	22	22	-		-		-					
3. Кормовые всего:	1170		1170		1170		1170					
<i>Корнеплоды</i>	46		46		46	46	-					
<i>Силосные</i>	445		445		445		445					
кукуруза												
подсолнечник												
смеси												
<i>Однолетние травы</i>	234		234		234		234					
на сено												
на зелёный корм												
<i>Многолетние травы</i>	445		445		445		445					
на сено												
на зелёный корм												
на семена												
4. Технические всего												
5. Пары всего	810		810		810		810					
<i>Чистые</i>	474	11	463	23	451	46	405					
<i>Занятые</i>	168		168		168		168					
<i>Сидеральные</i>	168		168		168		168					
6. Итого пашни	4500		4500		4500		4500					

Вся система севооборотов разработанных для хозяйства размещается в виде табличного материала (табл. 10), с обязательным указанием группировки пашни, типа почвы, номера севооборота, общей площади, среднего размера поля.

Примечание: на основе данных агроландшафтного анализа земель выделяют земли 1, 2, 3 категории. На ровных пашнях с землями 1 категории и на склонах от 0 до 3° размещают весь ассортимент полевых культур в зернопаропропашных, плодосменных, пропашных сидеральных, овощных севооборотах. На землях 2 категории и на склонах от 3 до 5° следует размещать травопольные, почвозащитные севообороты. На землях 1 категории размещают более ценные товарные и рентабельные культуры, а далее в порядке уменьшения их хозяйственной ценности и значимости.

Таблица 10 – Перечень севооборотов, спроектированных для хозяйства

Севооборот _____ № ____ На площади _____ га Средний размер поля _____ га Тип почвы _____ 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____	Севооборот _____ № ____ На площади _____ га Средний размер поля _____ га Тип почвы _____ 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____	Севооборот _____ № ____ На площади _____ га Средний размер поля _____ га Тип почвы _____ 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____
Севооборот _____ № ____ На площади _____ га Средний размер поля _____ га Тип почвы _____ 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____	Севооборот _____ № ____ На площади _____ га Средний размер поля _____ га Тип почвы _____ 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____	Севооборот _____ № ____ На площади _____ га Средний размер поля _____ га Тип почвы _____ 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____

2.5. Проектирование систем применения минеральных удобрений в севообороте

Расчет доз минеральных удобрений

Расчёт доз минеральных удобрений в севообороте проводится с использованием балансового метода с учётом питательных веществ, внесённых с органическими удобрениями.

Расчёт доз минеральных удобрений (табл. 11) проводится следующим образом:

Строка 1 – хозяйственно-ценный урожай берётся из задания по планируемому в конкретном хозяйстве, т/га.

Строка 2 – вынос с 1 т урожая основной и побочной продукции - данные из таблицы 12.

Строка 3 – вынос с 1 га урожаем рассчитываем путём умножения данных строки 2 на данные строки 1.

Строка 4 – содержание в почве питательных веществ - данные берутся из задания или по показателям в хозяйстве.

Строки 5 и 6 – расчёт дозы азота ведётся по формуле профессора А.Е.Кочергина:

содержание нитратного азота в слое 0-40 см определяется по формуле:

$$N - NO_3 = \frac{M \times N}{1000000},$$

Где $N-NO_3$ – содержание в почве нитратного азота перед посевом, кг/га

M – масса почвы, кг/га в слое почвы 0-40 см при объемной массе почвы – 1,0 г/см³ масса почвы будет равна: $10000 \text{ м}^2 \times 0,4 \text{ м} \times 1 = 4000 \text{ т/га}$ или 4000000 кг/га; N - содержание азота в почве, мг/кг (15); 1000000 - перевод мг в кг.

$N-NO_3$ в кг/га $= 4000000 \times 15 : 1000000 = 60 \text{ кг/га}$,

Азот текущей нитрификации (N_T) - величина его накопления колеблется для условий Иркутской области от 25 до 45 кг/га и зависит от содержания органического вещества в почве и интенсивности обработки. Максимальные величины накопления нитратного азота могут быть под хорошо обрабатываемыми пропашными культурами на почвах, богатых органическим веществом, а минимальные - под культурами сплошного сева на почвах относительно бедных органическим веществом.

В нашем примере азот текущей нитрификации (N_T) по полям севооборота примерно распределен так: 40-30-25.

Строка 7 – рассчитывается следующим образом: объемную массу (плотность) почвы берём за 1,0 г/см³ или масса почвы $1 \text{ м}^3 = 1 \text{ т}$, тогда масса слоя 0-20 см на 1 га равна $10000 \text{ м}^2 \times 0,2 \times 1 = 2000 \text{ т/га}$, или 2000000 кг.

В нашем примере содержание P_2O_5 по методу Кирсанова составляет 120 мг/кг почвы. В слое почвы 0-20 см содержание фосфора (кг/га) рассчитаем по формуле:

$$P_2O_5 = \frac{M \times P}{1000000},$$

где M - масса слоя почвы 0-20 см, т/га

P – содержание P_2O_5 в почве в мг/кг (120),

1000000 – перевод мг в кг.

$$P_2O_5 = 2000000 \times 120 : 1000000 = 240 \text{ кг/га}$$

Содержание K_2O рассчитывается по той же формуле, что и содержание фосфора: K – содержание K_2O в почве в мг/кг (150),

$$K_2O = 2000000 \times 150 : 1000000 = 300 \text{ кг/га}$$

Строка 8 – коэффициенты использования питательных веществ из почвы берутся из таблицы 16.

Строка 9 – будет использовано из почвы, рассчитывается путем умножения содержания питательных веществ (строки 5,6,7) на коэффициент использования (строка 8).

Строка 10 – требуется внести дополнительно питательных веществ, есть разница между данными строк 3 и 9 ($9-3=10$).

Строка 11 – внесено с органическими удобрениями, определяется исходя из дозы навоза и содержания питательных веществ в нем. В среднем 1 т подстилочного навоза содержит 5 кг азота, 2,5 кг фосфора, 6 кг калия.

Расчет содержания питательных веществ в навозе:

$$N \quad 40 \text{ т/га} \times 5 = 200 \text{ кг/га}$$

$$P_2O_5 \quad 40 \text{ т/га} \times 2,5 = 100 \text{ кг/га}$$

$$K_2O \quad 40 \text{ т/га} \times 6 = 240 \text{ кг/га}$$

Строка 12 – коэффициент использования питательных веществ из органических удобрений берется из таблицы 13.

Строка 13 – будет использовано из органических удобрений, определяется произведение строки 11 на коэффициент строки 12.

Строка 14 – дефицит выноса определяется разницей между строкой 13 и 10 ($13-10$), если органические удобрения не вносятся, записываются данные строки 10.

Строка 15 – коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений берется из таблицы 13.

Строка 16 – требуется внести с минеральными удобрениями, есть частное от деления данных строки 14 на коэффициенты строки 15.

После расчета доз минеральных удобрений в кг д.в./га разрабатывается план применения минеральных удобрений в севооборотах (табл. 15).

Таблица 11 – Расчет доз минеральных удобрений балансовым методом

Показатели	Един. изм.	Культуры севооборота									
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. Урожай	т/га										
2. Вынос с 1 т урожая с учетом побочной продукции	кг										
3. Вынос с 1 га урожаем	кг/га										
4. Содержание в почве	мг/кг										
5. Содержание в слое 0-40 см	мг/кг										
6. Текущая нитрификация (25-45)	кг/га										
7. Содержание P ₂ O ₅ и K ₂ O в слое 0-20 см	кг/га										
8. Коэф. использования питательных веществ из почвы											
9. Будет использовано из почвы	кг/га										
10. Требуется внести дополнительно питательных веществ	кг/га										
11. Внесено с органическими удобрениями _____ т/га	кг/га										
12. Коэффициент использования из органических удобрений											
13. Будет использовано из органических удобрений	кг/га										
14. Дефицит выноса	кг/га										
15. Коэффициент использования из минеральных удобрений											
16. Требуется внести с минеральными удобрениями	кг/га										

Таблица 12 – Нормативы выноса питательных веществ с хозяйственно-ценным урожаем сельскохозяйственных культур

Культура	Основная продукция	Вынос питательных веществ на 1 т основной продукции с учетом побочной, кг/т		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница яровая	Зерно	29	10	19
Рожь озимая	Зерно	33	9	28
Ячмень	Зерно	25	10	25
Овес	Зерно	32	11	27
Горох	Зерно	58	13	25
Гречиха	Зерно	27	15	36
Рапс яровой	Семена	49	23	30
Картофель	Клубни	6,0	1,6	7,8
Капуста	Кочаны	3,3	1,3	4,4
Свекла столовая	Корнеплоды	4,7	1,7	6,9
Морковь	Корнеплоды	2,9	1,3	4,4
Огурцы	Плоды	1,5	0,9	3,0
Томаты	Плоды	1,6	0,5	2,4
Кукуруза на силос	Зеленая масса	3,5	1,2	3,7
Прочие силосные	Зеленая масса	2,7	0,7	3,0
Рапс яровой	Зеленая масса	4,3	1,8	7,0
Сурепица яровая	Зеленая масса	4,8	0,6	4,5
Свекла кормовая	Корнеплоды	3,3	1,0	6,2
Морковь кормовая	Корнеплоды	3,9	1,2	6,2
Брюква кормовая	Корнеплоды	4,9	1,6	7,4
Турнепс	Корнеплоды	2,2	1,4	5,7
Однолетние травы: бобово-злаковые злаковые	Сено	18,8	5,2	19,8
	Зеленая масса	4,7	1,3	4,9
	Сено	14,6	4,1	17,7
	Зеленая масса	3,6	1,0	4,4
Многолетние травы: бобово-злаковые злаковые	Сено	18,9	4,5	17,0
	Сено	12,9	4,4	22,0

Таблица 13 – Средние коэффициенты использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из удобрений

Год действия	Органические удобрения			Минеральные удобрения		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1 – й	0,20-0,25	0,25-0,30	0,50-0,60	0,50-0,60	0,15-0,20	0,50-0,60
2 – й	0,20	0,10-0,15	0,10-0,15	0,05	0,10-0,15	0,20
3 – й	0,10	0,05	-	0,05	0,05	-

Таблица 14 – Средние коэффициенты использования фосфора и калия из почв различными сельскохозяйственными культурами

Культуры	Типы почвы (метод определения)			
	Серые лесные (метод Кирсанова)		Дерново-карбонатные (метод Мачигина)	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зерновые, однолетние и многолетние травы	0,08	0,12	0,15	0,05
Картофель	0,10	0,25	0,15	0,10
Кукуруза на силос	0,08	0,25	0,15	0,15
Корнеплоды	0,10	0,20	0,15	0,10

Таблица 15 – План распределения доз минеральных удобрений по срокам и способам внесения, кг/га д.в.

Севооборот	№ и название поля	Культура	Площадь, га	Общая норма			Основное внесение			Предпосевное внесение			Подкормка		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

После разработки плана распределения удобрений по срокам и способам выбираются формы минеральных удобрений для хозяйства с учетом агрохимических свойств почв, биологических особенностей культур и технологии внесения (**приложение 8**).

2.6. Разработка систем обработки почвы

При разработке системы обработки почвы в севообороте необходимо:

1. Уточнить мощность пахотного слоя, гранулометрический состав почв и уровень их плодородия, водный режим, крутизну и экспозицию склонов, оптимальную и равновесную плотность почв в севооборотах, реакцию культур на глубину обработки почвы.
2. Определить место проведения основной обработки почвы в севооборотах.
3. Обосновать способы углубления пахотного слоя почвы с учетом почвообразовательного процесса.

4. Наметить пути минимализации обработки почвы под различные культуры.
5. Определить последовательность выполнения приемов основной, предпосевной и послепосевной обработки почвы с учетом предшественника, зонального комплекса машин, требования культуры к агрофизическому состоянию почвы, системы удобрения и защиты растений, а также указать качество обработки почвы, состав почвообрабатывающих агрегатов и сроки проведения.
6. Рассчитать потребность хозяйства в почвообрабатывающих агрегатах с учетом оптимального срока проведения полевых работ.

Таблица 16 – Система основной обработки почвы в севооборотах

Чередование культур в севообороте	Агроэкологич. группировка земель, тип почвы, крутизна склонов	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
		1	2	3		2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Севооборот № 1																
Севооборот № 2																
Севооборот № 3																

Таблица 17 – Система обработки почвы в севооборотах

Культура, технологические приемы обработки почвы от посева до уборки	Глубина обработки, см	Агротехнические сроки и требования качества проведения полевых работ	Состав почвообрабатывающих агрегатов
1	2	3	4
Севооборот № 1			

2.7. Обоснование и разработка системы защиты растений

1. Анализ фитосанитарного состояния сельскохозяйственных угодий (видовой состав и численность вредных организмов, их хищников, энтомофагов, энтомопатогенов).
2. Прогнозирование развития вредных организмов в посевах культур севооборотов (составление фенологических календарей, феноклимограмм, карт засоренности послей по календарным и хозяйственным периодам).
3. Разработка моделей фитосанитарного состояния посевов и почвы.
4. Составление предупредительных и организационно-хозяйственных мероприятий.
5. Обоснование дополнительных агротехнических приемов в севооборотах с учетом системы обработки почвы и удобрения.
6. Разработка системы применения пестицидов.
7. Расчет потребности в пестицидах.
8. Расчет комплекса машин для защиты растений.
9. Составление системы мероприятий по охране окружающей среды.

Таблица 18 – Прогнозирование развития вредных организмов в посевах сельскохозяйственных культур (не менее 2-3 видов вредных организмов)

Культура	Сорняки (био группы)	Вредители	Болезни
Севооборот № 1			

Таблица 19 – Модели фитосанитарного состояния посевов (не менее 60% площадей характеризуются средней степенью обилия вредных организмов)

Севооборот, культура	Сорняки, шт/м ²		Вредители		Болезни	
	Малолет- ние	Многолет- ние	вид	шт/м ²	название	% пораже- нности

Таблица 20 – Система предупредительных и организационно-хозяйственных мероприятий

№ п/п	Мероприятия	Срок проведения	Метод и режим проведения

Таблица 21 – Агротехнические приемы по защите растений в период вегетации

№ сево- оборота	Культура	Прием	Машина	Срок проведения
1	2	3	4	5

Таблица 22 – Система применения пестицидов

Культура	Прием	Вредные органи- змы	Пестицид	Норма расхода по препарату, кг/т или кг/га	Агротех- нический срок	Потребнос- ть пестицида (по техничес- кому препара- ту), кг
1	2	3	4	5	6	7
Севооборот № 1. Размер поля _____ га						

Таблица 23 – Примерная оценка фитосанитарного состояния посевов культур

Показатель	Фитосанитарное состояние		
	Плохое	Среднее	Хорошее
Засоренность, шт/м ²			
Зерновые:			
Малолетники	150-300	30-50	10-25
Многолетники	10-30	5-10	2-5
Пропашные:			
Малолетники	50-120	10-20	5-15
Многолетники	10-20	5-10	1-3
Картофель и овощи:			
Малолетники	30-90	10-20	5-10
Многолетники	5-10	3-5	1-2
Многолетние травы:			
Малолетники	150-200	30-50	15-30
Многолетники	20-25	10-15	3-5
Пораженность болезнями, %			
Зерновые	40	20	10
Картофель	50	30	5
Пораженность вредителями, шт/м ²			
Зерновые	100	50	10
Картофель и овощи	50	30	5

Фитосанитарное состояние посевов и почвы с учётом порогов вредоносности подразделяется на три группы: плохое, среднее и хорошее. Численность вредных организмов в пределах каждой группы и экономические пороги вредоносности приведены в таблицах 23, 24, 25, 26.

Таблица 24 – Экономические пороги вредоносности насекомых – вредителей (утверждены НТС Министерства сельского хозяйства и продовольствия РФ)

Вредитель	Фаза вегетации растений	Экономический порог вредоносности
Зерновые культуры		
Вредная черепашка: Клопы	Отрастание весной, кущение	Озимая и яровая пшеница 1,5-2 клопа на 1 м ² (в засушливые годы 0,5 клопа на 1 м ²)
Личинки	Начало налива, молочная спелость	8-10 личинок на 1 м ² 2 личинки на 1 м ² на сильной пшенице, 6 личинок на обычных посевах
Хлебная жужелица	Осенью	1-2 личинки на 1 м ²

	Весной	2-3 личинки на 1 м ²
Злаковые тли	Тубкование Колошение	10 тлей на 1 стебель 5-6 тлей на 1 колос
Пьявица	Кущение	10-15 жуков на 1 м ²
Хлебные жуки	Цветение - налив зерна	3-5 жуков на 1 м ²
Шведская муха	Всходы - кущение	40-50 мух на 100 взмахов сачком, 6-10 % поврежденных главных стеблей
Блохи (полосатая, стеблевая)	Кущение	30 жуков на 100 взмахов сачком
Хлебный клоп	Всходы - кущение	2-3 клопа на 1 м ²
Озимая совка	Всходы	3-5 гусениц на 1 м ²
Проволочники	Перед посевом	5-8 личинок на 1 м ²
Пшеничный трипс	Трубкование	8-10 имаго на 1 стебель
Кукуруза		
Стеблевой мотылек	6-8 листьев	1-2 гусеницы на 1 растение
Луговой мотылек	Всходы – выметывание метелок	10 гусениц на 1 м ²
Озимая совка	Всходы	0,5-2 гусениц на 1 м ²
Проволочник	До посева	5-10 личинок на 1 м ²
Тли	В течение вегетации	20 % заселенных растений
Шведская муха	Всходы	1-2 личинок на 1 растение
Картофель		
Колорадский жук	Всходы до 1,5-2,5 см	0,5-2 % заселенных кустов
Личинки	Бутонизация – начало цветения	5-8 % заселенных кустов, до 20 личинок на 1 растении
Проволочники	До посадки	5 личинок на 1 м ²
Зерновые бобовые		
Гороховая тля	Начало бутонизации и позднее	15-20 % заселенных растений
Гороховая зерновка	Бутонизация	10 жуков на 100 растений
Клубеньковые долгоносики	Всходы, отрастание клевера	5-10 жуков на 1 м ² или 10-155 уничтоженной листовой поверхности
Клеверный долгоносик	Бутонизация и цветение	10-15 жуков на 1 м ² или 10-20 жуков на 10 взмахов сачком
Многолетние травы		
Проволочники	Весеннее обследование	5-8 личинок на 1 м ²
Капуста		
Крестоцветные блошки	Рассада	3-5 жуков на 1 растение при заселении не менее 10 % растений
Капустные мухи	Листовая мутовка	5-10 яиц или 5-6 личинок на 1 растение при заселении 5-10 %

	Завязывание кочана	растений 20-30 яиц или 5-10 личинок на 1 растении при заселении 5-10 % растений
Капустная белянка	Листовая мутовка Завязывание кочана	Не менее 5 % растений с кладкой яиц или группами отродившихся гусениц 5-10 гусениц на 1 растение при заселении не менее 5-10 % растений
Капустная совка	Завязывание кочана	1-30 гусениц на 1 растение при заселении 5-10 % растений
Капустная моль	Листовая мутовка	2-5 гусениц на 1 растение при заселении не менее 10 % растений
Капустная тля	До и во время завязывания кочана	5-10 % растений с мелкими колониями тлей
Лук, морковь, тоmat		
Луковая муха	Рост пера лука	50-80 мух на 100 взмахов сачком
Морковная муха	Рост моркови	3-4 яйца на 1 растение
Паутинный клещ	В течение вегетации	3-5 клещей на лист
Подсолнечник		
Ложный серый долгоносик	Всходы	2 жука на 1 м ²
Подсолнечниковая тля	4-5 листьев	5-8 жуков на 1 м

Таблица 25 – Примерные экономические пороги вредоносности основных болезней полевых культур

Название болезни	Поражение, %	Фаза вегетации
Белая гниль подсолнечника	10	Цветение
Головня проса	1	Полная спелость
Пузырчатая головня кукурузы: На стеблях На почках	10 5	Налив зерна
Головня хлебных злаков: На яровых На озимых	0,3-0,5 0,2	Полная спелость
Готика картофеля	5-10	Бутонизация
Кольцевая гниль картофеля	5	Уборка
Корневая гниль хлебных злаков	5	Начало вегетации
Мозаика картофеля (полосчатая, морщинистая, крапчатая)	15-20	Бутонизация
Мокрая гниль картофеля	1	Уборка
Мучнистая роса пшеницы	3-5	Начало вегетации
Рак картофеля	Массовое	Уборка
Ржавчина пшеницы (бурая, желтая, стеблевая)	3-5	Начало вегетации

Ризоктониоз картофеля: На стеблях На клубнях картофеля	15 склероциев 25 склероциев	Цветение Клубнеобразование и созревание
Септориоз листьев пшеницы	3-5	Начало вегетации
Скручивание листьев картофеля	5-10	Бутонизация
Фитофтороз: На плодах томата На клубнях картофеля	5 2-10	Уборка Полная спелость
Фомоз картофеля	2-3	Через 3 месяца после уборки
Черная ножка картофеля	1-2	Цветение
Шейная гниль лука	45-50	Перед уборкой
Гельминтоспориоз листьев кукурузы	35	Выметывание султанов
Гельминтоспориозно-фузариозная гниль зерновых	10-15	Перед уборкой
Корневая гниль гороха	30	Цветение
Мучнистая роса зерновых	25-30	Колошение
Ржавчина хлебных злаков: Линейная Желтая Бурая	15 30 40	Полная спелость Цветение Молочная спелость
Септориоз листьев пшеницы	15-20	Цветение
Фитофтороз картофеля: Ранние сорта Поздние сорта	20 40-45	Конец цветения

Таблица 26 – Примерные экономические пороги вредоносности
сорняков, экз/м²

Культура	Малолетние сорняки	Многолетние сорняки	Культура	Малолетние сорняки	Многолетние сорняки
Пшеница озимая	16	2	Кукуруза	8	1
Пшеница яровая	15	3	Свекла	16	1
Ячмень	11	1	Картофель	3	1
Овес	11	3	Однолетние травы	28	3
Горох	3	1	Многолетние травы	21	5

2.8. Определение основных параметров системы семеноводства

Таблица 27 – Расчёт потребности хозяйства в семенах зерновых и кормовых культур, картофеля и многолетних трав

Культура	Площадь товарного посева, га	Норма высева, кг/га (ц/га)	Потребность в семенах до посева, ц	Страховой фонд, ц	Общая потребность в семенах, ц

Таблица 28 – Расчёт земельного участка для производства семян

Культура	Репродукция	Потребность в семенах, ц	Урожайность кондиционных семян, ц/га	Площадь земельного участка, га

Сельскохозяйственные культуры в семеноводческих севооборотах размещаются по наилучшим предшественникам, чтобы исключить поражение растений сорняками, болезнями, вредителями, и улучшить минеральное питание растений.

Расчёт производства семян нового сорта при проведении сортосмены ведут по формуле:

$$S_p = \frac{S \times V}{H},$$

где S_p - площадь посева в любом году, га

S - первоначальная площадь, занимаемая сортом в год начала размножения, га

V - урожайность кондиционных семян в данном году, ц/га;

H - норма высева, ц/га.

2.9. Обоснование экологически безопасных технологий производства продукции растениеводства.

Схема выполнения

1. Обоснование норм, способов, глубины и сроков посева.
2. Определение метода и способа подготовки семян.
3. Обоснование и уточнение технологических приемов обработки, посева и ухода за растениями.
4. Выбор способа уборки урожая.

5. Составление технологических схем возделывания культур и уборки урожая в севооборотах.

Таблица 29 – Обоснование способа, нормы, глубины и срока посева полевых культур в севооборотах

Культура	Способ	Норма, шт/га	Глубина, см	Срок	Примечание
Севооборот № _____ Почва _____					

Таблица 30 – Приемы подготовки семян к посеву

Культура	Прием	Нормативы

Таблица 31 – Технологическая схема возделывания сельскохозяйственных культур (на примере всех культур одного севооборота)

Культура и технологический прием	Агротехнические требования	Агротехнический срок проведения	Система машин и орудий
1	2	3	4

ПРИЛОЖЕНИЯ

(нормативные и справочные данные к расчетам основных параметров систем земледелия)

Удобрения

Расчет перевода действующего вещества в физические туки:

$$A = B \times 100 : B,$$

где А – потребность в физических туках, кг

Б – потребность в действующем веществе, кг

В – содержание действующего вещества в % соответствующих физических туках.

Например: необходимо внести 60 кг аммиачной селитры в действующем веществе на 1 га, в физическом весе это составит $A=60 \times 100 : 34,5 = 174$ кг/га или 1,7 ц/га

Коэффициент перевода условных (стандартных) туков в питательные вещества проводится путем умножения и, наоборот, действующего вещества в условные (стандартные) туки путем деления:

- Азотные – 0,205
- Фосфорные – 0,187
- Калийные – 0,416

Расчет доз внесения удобрений на запланированный урожай

$$D = (100 \times B) - (П - K_n) : K_y$$

где, D – дозы удобрений, кг/га д.в.

B – вынос элементами минерального питания урожаем,

П – запас доступного питательного вещества,

K_n, K_y – коэффициенты использования элементов питания из почвы и удобрений

Приложение 1 – Обеспеченность почв элементами питания и потребность в азотных, фосфорных и калийных удобрениях

Обеспеченность элементами питания	Потребность в удобрениях	Азот	Фосфор		Калий	
		N-NO ₃	По Мачигину, мг/100г почвы	По Кирсанову, мг/100г почвы	По Мачигину, мг/100г почвы	По Кирсанову, мг/100г почвы
Очень низкая	Очень высокая	До 5	До 0,75	До 3	До 5	До 3
Низкая	Высокая	5-10	0,75-1,5	3-6	5-10	3-6
Средняя	Средняя	10-15	1,5-3,0	6-10	10-15	6-10
Повышенная	Ниже средней	15-20	3,0-4,5	10-15	15-20	10-15
Высокая	Слабая	20-25	4,5-6,0	15-25	20-30	15-20
Очень высокая	Отсутствует	>25	>6	>25	>30	>20

Приложение 2 – Содержание элементов питания в удобрениях

Наименование удобрения	Действующее вещество, %		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Органические удобрения			
Навоз	0,5	0,2	0,6
Торф низинный	0,9	0,1	0,6
Минеральные удобрения			
<i>Азотные</i>			
Аммиачная селитра NH ₄ NO ₃	34-35		
Сульфат аммония (NH ₄) ₂ SO ₄	20-21		
Мочевина CO(NH ₂) ₂	46		
<i>Фосфорные</i>			
Суперфосфат простой Ca(H ₂ PO ₄) ₂ H ₂ O+CaSO ₄		14-20	
Суперфосфат двойной Ca(H ₂ PO ₄) ₂ H ₂ O		40-50	
<i>Калийные</i>			
Хлористый калий KCl			54-62
Калийная соль KCl+NaCl			30-40
Сернокислый калий K ₂ SO ₄			45-52
Сложные минеральные удобрения			
Калийная селитра KNO ₃	13,5		45,6
Аммофос NH ₄ H ₂ PO ₄	11-13	30-49	-
Диаммофос (NH ₄) ₂ HPO ₄	21	53	-
Нитрофоска			
Сернокислая	13	10	13
Сульфатная	12	12	12
Карбонатная	16	11	11
Нитроаммофос	24	24	-
Нитрофос	20	20	-
Диаммонитроска	18	18	18

Обработка почвы

Приложение 3 – Сельскохозяйственные машины и орудия для обработки

ПОЧВЫ

Наименование сельскохозяйственных машин и орудий	Характеристика	Глубина обработки, см	Производительность, га/час
Плуги: ПЛН-5-35П	Плуг с предплужником. Агрегатируется с трактором тягового класса 3	18-30	1,23-1,6
ПНЛ-8-40	Плуг с предплужником. Агрегатируется с трактором тягового класса 5	20-30	2,24-2,88
ПРУН-8-45	Плуг-рыхлитель универсальный навесной. Агрегатируется с трактором тягового класса 5	20-45	2,09-3,48
ПЛН-3-35П	Плуг с предплужником. Агрегатируется с трактором тягового класса 1,4	18-30	0,73-0,94
ПЛН-4-35П	Плуг с предплужником. Агрегатируется с трактором тягового класса 3	18-30	0,98-1,26
ПОН-5-40	Плуг оборотный. Агрегатируется с трактором тягового класса 3	18-35	1,4-1,9
ПМУ-3-35	Плуг с предплужником. Агрегатируется с трактором тягового класса 1,4	18-30	0,84-1,35
EuroDiamant 10 7+1 L 100	Плуг полунавесной оборотный. Мощность трактора до 240 л.с.	18-30	До 1,5
EurOpal 7 4 N	Плуг полунавесной оборотный. Мощность трактора до от 130 л.с.	18-30	До 0,7
ПЧН-3	Плуг чизельный навесной	20-45	
Культиваторы: КПС-4,2	Культиватор прицепной для сплошной обработки. Агрегатируется с трактором тягового класса 1,4	6-12	3,5-5,04
КПС-4Р	Культиватор прицепной для сплошной обработки.	5-12	4,8
КПС-4Г	Культиватор прицепной для сплошной обработки с приспособлением для навески борон	5-12	4,8
КПП-8	Культиватор для предпосевной обработки почвы.	6-12	5,6-8,8
КШУ-12	Культиватор широкозахватный для сплошной обработки почвы. Ширина захвата 12 м	6-12	10-14,4

КПЭ-3,8Г	Культиватор тяжелый противозерозийный, навесной для сплошной обработки почвы. Ширина захвата 3,91 м.	8-16	2,35-3,52
КТС-10-2	Культиватор тяжелый противозерозийный	8-16	7,5
КРН-8,4	Культиватор навесной для междурядной обработки высокостебельных культур. Ширина захвата 8,4 м		7,4
КРН-5,6	Культиватор навесной для междурядной обработки. Ширина захвата 5,6 м		2,8-5,6
КРН-4,2	Культиватор навесной для междурядной обработки. Ширина захвата 4,2 м		2,64-3,78
Lemker Smaragd 9/600К	Дисковый культиватор для сплошной обработки. Мощность трактора от 160 л.с.		6
Gruse KP-12	Культиватор-гребнеобразователь. Мощность трактора от 80 л.с.		3
Gruse RF-4	Прорашная фреза. Мощность трактора от 80 л.с. Нарезаемый гребень высотой 27, шириной 75 см.		3
Бороны:			
БЗТС-1,0	Борона зубовая тяжелая	До 8	
БЗСС-1,0	Борона зубовая средняя	До 6	
ЗБП-0,6	Борона зубовая легкая	До 4	
БСО-4	Борона сетчатая	До 4	
БДТ-10	Борона дисковая тяжелая		
БДТ-7Б	Борона дисковая тяжелая	До 12 за 1 До 20 за 2 прохода	4,5-9
БДТ-7А	Борона дисковая тяжелая	8-12	6,3-8,4
БДП 4x4	Борона дисковая прицепная	8-12	
РДП 4x4	Рыхлитель дисковый	До 15	
БДМ-6Х4П	Дискатор. Агрегируется с трактором К-701	6-18	
КЕ-303	Ротационная борона. Ширина захвата 3 м	До 15	1,5
БИГ-3	Борона игольчатая		
Луцильники: ЛДГ-10Б, ЛДГ-15Б ЛДГ-20	Луцильник дисковый гидрофицированный. Агрегируется с трактором тягового класса 3.	до 10	11
Катки: ЗККШ-6А	Катки кольчато-шпоровые		
Сцепки: СП-8	Сцепка прицепная для двух культиваторов		9,48
СП-11С	Сцепка прицепная для трех культиваторов		14,4

Приложение 4 – Агрегаты для посева семян и посадки
сельскохозяйственных культур

Наименование	Характеристика	Производительность, га
СЗ-3,6	<i>Сеялка зерновая</i> предназначена для посева зерновых, зернобобовых культур с одновременным внесением минеральных удобрений	4,8
СЗП-3,6А	<i>Сеялка зернотуковая прессовая.</i> Конструкция сеялки позволяет вносить гранулированные минеральные удобрения одновременно с посевом и прикатывать.	3,6
Обь- 4-3Т	<i>Почвообрабатывающая посевная машина.</i> Обрабатывает почву на глубину до 16см, производит посев с одновременным внесением минеральных удобрений и прикатывает посева.	1,8-2,9
СЗС-2,8	<i>Сеялка зерновая стерневая</i> предназначена для посева зерновых по стерне	2,8
СТС-6	<i>Сеялка зернотуковая стерневая.</i> Предназначена для посева зерновых по стерне с одновременным внесением минеральных удобрений	4,2-6,1
АПП-7,2+СЗП-3,6а-02Б	<i>Агрегат почвообрабатывающий посевной</i> Одновременно производится обработка почвы и посев	6,1-7,2
СПК-8 «СИБДОН»	<i>Сеялка пропашных культур</i>	5
СУПН-8А-02	<i>Сеялка пневматическая</i> предназначена для посева пропашных культур. Глубина заделки семян 4-12 см. Агрегатируется с трактором до 85 л.с.	2,94-3,78
СЗТ-5,4	<i>Сеялка зернотукотравяная</i> предназначена для посева семян с нормой высева от 5 до 400, удобрений 25-200, трав 5-90 кг/га	4,9-6,5
Amazonen LVC-Primera 601	<i>Сеялка прямого посева.</i> Посев без предварительной обработки почвы.	9
Amazonen ED 601 К	<i>Зерновая сеялка точного высева.</i> Посев с одновременным внесением минеральных удобрений	6
Л-207	<i>Картофелесажалка 4-х рядная прицепная.</i> Посадка непророщенных клубней с шириной междурядий 70, 75 и 90 см с одновременным внесением минеральных удобрений на всех типах почв.	

Приложение 5 – Уборочная сельскохозяйственная техника

Наименование	Характеристика	Производительность, т/час
«Енисей-1200»	Комбайн зерноуборочный	9-10
«Нива-Эффект»	Комбайн зерноуборочный	7,2
Палессе GS-812	Комбайн зерноуборочный	12
«Вектор»	Комбайн зерноуборочный	11
«Дон-1500Б»	Комбайн зерноуборочный	14
«Джон Дир-1048»	Комбайн зерноуборочный для уборки зерна, риса, сои	4 кг/сек
«Джон Дир-1075»	Комбайн зерноуборочный для уборки зерна, риса, сои	6,5 кг/сек
«Джон Дир-3518»	Комбайн зерноуборочный для уборки зерна, риса, сои	8 кг/сек
«Марал-125»	Самоходный кормоуборочный комбайн. Обеспечивает процесс измельчения и выброса зеленой массы	60
КСК 600	Самоходный кормоуборочный комбайн. Обеспечивает процесс измельчения и выброса зеленой массы	104
КДП	Комбайн прицепной кормоуборочный	43-90

Растениеводство

Приложение 6 – Нормы высева семян зерновых и кормовых культур

Культура	Способ посева	Единицы изм.	Норма высева
Зерновые и зернобобовые: Пшеница Озимая рожь Ячмень Овес Горох	Рядовой	ц/га	2,6-2,7
	Рядовой	ц/га	1,8-2,0
	Рядовой	ц/га	2,2-2,4
	Рядовой	ц/га	2,2-2,3
	Рядовой	ц/га	2,0-3,0
Гречиха	Рядовой	кг/га	90-100
	Широкорядный	кг/га	40-45
Картофель	Широкорядный	ц/га	27-30
Кукуруза на силос	Рядовой (междурядья 30 см)	ц/га	0,9-1,0
	Широкорядный	ц/га	0,5-0,6
Подсолнечник на силос	Широкорядный	кг/га	0,25-,30
Корнеплоды (турнепс, брюква)	Широкорядный	кг/га	0,6-0,8
Рапс	Рядовой	кг/га	8-12
Просо кормовое	Рядовой	кг/га	25-30
Вика яровая: На кормовые цели На семенные цели	Рядовой	кг/га	110-120 (+овес 80-100)
			100 (+овес 50)

Расчет нормы высева семян

Норма высева семян рассчитывается по формуле $N=(A \times K \times 10000)$:

Приложение 7 - Норма высева зерновых культур (млн. шт/га)

Зона	Культура				
	пшеница	Ячмень	Овес	Горох	Озимая рожь
Тайга и подтайга	6,5-7,0	5,0-6,5	6,0-6,5	1,3-1,04	7,0-7,5
Лесостепь	5,5-6,5	5,0-5,5	5,0-5,5	1,2-1,3	6,5
Степь	4,5-5,5	4,5-5,0	4,5-5,5	1,0-1,1	-

Приложение 8 - Норма высева и глубина заделки семян многолетних трав

Культура	Норма высева, кг/га при 100% хозяйственной годности		Глубина заделки семян, см
	Рядовой	Широкорядный	
Кострец безостый	18-20	8-10	1,5-2,0
Овсяница луговая	14-18	7-9	1,5-2,0
Тимофеевка луговая	8-10	5-6	0,8-1,0
Люцерна	-	1,5-2,0	2,0-2,5
Клевер луговой	12-14	5-6	2,0-2,5
Эспарцет	-	35-40	3,0-4,0
Донник	16-20	7-9	2,0-2,5
Пырей бескорневищный	18-20	8-10	2,0-2,5

Приложение 9 - Питательность кормов и содержание переваримого протеина в 1 кг корма

Корма	Содержание в 1 кг корма		Корма	Содержание в 1 кг корма	
	кормовых единиц	переваримого протеина, гр.		кормовых единиц	переваримого протеина, гр.
1. Зеленый корм			Ячмень	1,21	81
Трава луговая	0,25	24	Горох	1,17	195
Пастбища	0,18	16	Отруби пшеничные	0,71	126
Отава естественных сенокосов	0,18	23	Мельничные отходы	0,53	122
Вика	0,16	34	Просо сухое	1,14	81
Горох	0,16	23	4. Солома		
Люцерна	0,22	41	Виковая	0,23	23
Клевер	0,21	27	Вико-овсяная	0,30	28
Кострец безостый	0,21	20	Гороховая	0,23	31
Кукуруза	0,20	14	Просяная	0,41	24
Овес	0,17	25	Овсяная	0,31	14
Озимая рожь	0,18	22	Пшеничная	0,20	8
Вико-овсяная смесь	0,16	27	Ржаная	0,22	5
Горохо-овсяная смесь	0,18	8	Ячменная	0,36	12
Ботва сахарной свёклы	0,20	22	5. Сено		
Ботва картофеля	0,12	20	Луговое	0,42	48
Ботва моркови	0,17	23	Заливное	0,48	49
2. Сочные корма			Вико-овсяное	0,46	123
Силос донниковый	0,25	15	Люцерновое	0,49	116
Силос кукурузный	0,20	14	Клеверное	0,59	135
Силос подсолнечниковый	0,16	15	Кострецовое	0,48	51
Силос вико-овсяный	0,21	32	Овсяное	0,49	55
Картофель	0,30	16	Бобово-злаковое	0,51	60
Морковь кормовая	0,14	7	Вико-овсяное	0,47	68
Свёкла кормовая	0,12	9	Горохо-овсяное	0,55	86
Свёкла сахарная	0,26	12	6. Сенная мука		
Турнепс	0,09	4	Вико-овсяная	0,68	123
Куузику	0,13	9	Люцерновая	0,76	124
3. Зерновой корм			Гороховая	0,76	124
Пшеница	1,17	100	Клеверная	0,64	120
Овёс	1,00	85			

Список рекомендуемой литературы

а) Основная литература

1. Солодун В.И. Горбунова М.С. Системы земледелия: Учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – 132 с.
- 2.

б) дополнительная литература

1. Абрамов Н. В. Совершенствование основных элементов систем земледелия в лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ...д-ра с.-х. наук: / Н. В. Абрамов. – Омск, 1992. – 32 с.
2. Агроклиматические ресурсы Иркутской области. - Л.: Гидрометеоздат., 1974. – 208 с.
3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Иркутской области
4. Атлас Иркутской области. - М. - Иркутск, ГУКК, 1962. - 182 с.
5. Бараев А. И. Почвозащитное земледелие / А. И. Бараев // Земледелие. - 1982. - №5. – С. 2-6.
6. Власенко А. Н. Научные основы минимализации систем основной обработки почвы в лесостепи Западной Сибири /А. Н. Власенко. - Новосибирск, 1994. – 74 с.
7. Володин В. М. Агроэкологические принципы разработки систем земледелия (с учётом ландшафтов) / В. М. Володин // Земледелие. - 1989. - №10. – С. 29-31.
8. Житов В. В., Дмитриев Н. Н. Методическое пособие к выполнению курсового проекта (работы) по агрохимии / В. В. Житов, Н. Н. Дмитриев. – Иркутск, Изд-во ИрГСХА, 2008 – 58 с.
9. Каличкин В. К. Агроэкологическое обоснование химической мелиорации и использования почв южнотаёжно-лесной зоны Западно-Сибирской равнины: Автореф. дис. ...д-ра с.-х. наук: / В. К. Каличкин. - Барнаул, 1999. – 33 с.
10. Каштанов А. Н. Научные основы современных систем земледелия / А. Н. Каштанов. – М.: Агропромиздат, 1988. - 254 с.
11. Каштанов А. Н. Научные основы защиты почв от эрозии и дефляции в Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: / А. Н. Каштанов. - М., 1975. – 33 с.
12. Каштанов А. Н., Лисецкий Ф. Н., Швец Г. И. Основы ландшафтно-экологического земледелия / А. Н. Каштанов, Ф. Н. Лисецкий, Г. И. Швец; под ред. А. Н. Каштанова. - М.: Колос, 1994. - 127 с.
13. Каштанов А. Н., Щербаков А. П. Ландшафтное земледелие. 4.2: Методические рекомендации по разработке ландшафтных систем земледелия в многоукладном сельском хозяйстве / Под ред. А. Н. Каштанова, А. П. Щербакова. - Курск, 1993. - 54 с.
14. Кирюшин В. И. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем

- земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур / В. И. Кирюшин. - М., 1995.
15. Кирюшин В. И. Экологические основы земледелия: учебн. Пособие для вузов / В. И. Кирюшин. - М.: Колос, 1996. - 365 с.
 16. Крутиков Г. А. Сортовое районирование с/х культур по Иркутской области / Г. А. Крутиков. – Иркутск: ООО «Издательство «Аспринт», 2011. – 60 с.
 17. Методические рекомендации и нормативные материалы для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия юга Средней Сибири / РАСХН, Сиб. отд-ние НИИ аграрных проблем Хакасии. - Абакан, ООО «Фирма «Март», 2003. - 110 с.
 18. Полномочнов А. В., Илли И. Э., Крутиков Г. А. Яровая пшеница Предбайкалья и результаты районирования сельскохозяйственных культур / А. В. Полномочнов, И. Э. Илли, Г. А. Крутиков. Иркутск, 2009. – 288 с.
 19. Практикум по земледелию / И. В. Васильев, А. М. Туликов, Г. И. Баздырев и др. – М.: КолосС, 2004. – 424 с.
 20. Разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства и систем земледелия на ландшафтно-экологической основе для лесостепи Красноярского края / Сост. Ю. Ф. Едимеичев, Ю. А. Лютых; под общ. ред. акад. РАСХН Н. А. Сурина. - Новосибирск, 2002. - 224 с.
 21. Растениеводство Предбайкалья / Ш. К. Хуснидинов, А. А. Долгополов, Г. И. Покровская [и др.]; под ред. Ш. К. Хуснидинова. - 2-е изд. Перераб. и доп. – Иркутск, 2000. - 462 с.
 22. Сафонов А. Ф., Платонов И. Г. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия Нечерноземной зоны / А. Ф. Сафонов, И. Г. Платонов. - М: АНО «Издательство МСХА», 2001. - 104 с.
 23. Солодун В. И. Совершенствование основных элементов систем земледелия в лесостепной зоне Прибайкалья: Автореф. Дис. ... д-ра с.-х. наук / В. И. Солодун. - Новосибирск, 2003. – 34 с.
 24. Солодун В. И. Методические рекомендации по разработке оптимальной структуры пашни и повышению её плодородия в земледелии Иркутской области / В. И. Солодун. - Иркутск, 1993. – 31 с.
 25. Солодун В.И. Основные принципы разработки и развития современных систем земледелия в Прибайкалье // Пути повышения эффективности земледелия в экстремальных условиях Прибайкалья: Сб. науч. тр. / ИНИИСХ. - Иркутск, 1993. - С. 40-43.
 26. Солодун В. И. Возможности минимализации систем основной обработки почвы в условиях Прибайкалья / В. И. Солодун // Научное обеспечение АПК Западной Сибири: материалы секции общего земледелия научной сессии общего собрания СОРАСХН (31 июля 1998г., г. Омск). - Новосибирск, 1999. - С. 54-55.
 27. Филиппов А. С. Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по земледелию / А. С. Филиппов, Ю. А. Доманский, а. М.

Зайцев, В. И. Солодун, М. С. Горбунова, Т. В. Амакова. – Иркутск,
Изд-во ИрГСХА, 2009 – 101 с.

Владимир Иванович Солодун
Мария Семеновна Горбунова

СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
*(Учебно-методическое пособие по выполнению
практических занятий)*

Лицензия на издательскую деятельность
ЛР № 070444 от 11.03.98 г.
Подписано в печать 04.07.11 г.
Тираж 100 экз.

Издательство Иркутской государственной
сельскохозяйственной академии
664038, Иркутская обл., Иркутский р-н,
пос. Молодежный

Содержание

Введение.....	5
1. Разработка систем земледелия.....	6
1.1 Понятие, содержание и сущность систем земледелия.....	6
1.2 Этапы разработки (проектирование) адаптивно-ландшафтных систем земледелия.....	6
2. Анализ агроландшафтных, климатических и организационно-экономических условий хозяйства. Агроэкологическая оценка земель.....	10
3. Уточнение специализации хозяйства.....	11
4. Разработка природоохранной организации территории землепользования.....	12
5. Обоснование структуры посевной площади.....	13
6. Разработка системы севооборотов.....	20
6.1 Организация системы севооборотов.....	20
6.2 Основные принципы построения севооборотов.....	24
6.3 Методика проектирования севооборотов.....	28
6.4 Агроэкономическая эффективность севооборотов.....	31
6.5 План освоения севооборотов.....	33
7. Проектирование систем применения минеральных удобрений в севообороте.....	37
7.1 Расчет доз минеральных удобрений.....	37
7.2 Расчет баланса органического вещества в почвах севооборота.....	41
7.3 Известкование кислых почв.....	53
8. Разработка системы почвозащитной ресурсосберегающей системы обработки почвы.....	53
8.1 Порядок обоснования и разработка систем обработки почвы в севооборотах.....	53
8.2 Расчет потребности хозяйства в почвообрабатывающих агрегатах.....	57
8.3 Зональные особенности обработки почвы в Иркутской области.....	59
8.3.1 Предпосевная и послепосевная обработка почвы.....	59
8.3.2 Обработка чистого пара.....	59
8.3.3 Обработка занятых паров после донника и однолетних трав.....	60
8.3.4 Обработка сидеральных и отавно-сидеральных паров.....	61
8.3.5 Зяблевая обработка почвы.....	61
8.3.6 Обработка пласта многолетних трав.....	62
8.3.7 Весенняя основная обработка почвы (весновспашка).....	62
8.3.8 Особенности применения посевных почвообрабатывающих комплексов отечественного и зарубежного производства.....	63
9. Обоснование и разработка системы защиты растений.....	64
10. Определение основных параметров системы семеноводства.....	76
11. Обоснование экологически безопасных технологий производства продукции растениеводства.....	77

12. Разработка систем обустройства природных (естественных) кормовых угодий.....	81
Приложения.....	83
Список литературы.....	110