

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»**

**Кафедра общее земледелие,
защита растений и селекция**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ
СЕВООБОРОТОВ И
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ по курсу «Земледелие»**

(для студентов агрономического факультета по направлениям подготовки:
35.03.04 – Агрономия, 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение)

Казань, 2019

УДК 631.5
ББК 114.3-74 р.

Авторы: Ахметзянов М.Р., Сабирова Р.М.

Рецензенты: к. с. х. н., старший научный сотрудник отдела воспроизводства почвенного плодородия Татарского НИИАХП - обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН, М. М. Ильясов;
д. с. х. н., профессор кафедры растениеводства и плодоовощеводства ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, Ф.Ш. Шайхутдинов

Обсуждены и одобрены на заседании кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции 07.03.19 г., протокол № 8.

Осуждены, одобрены и рекомендованы в печать на заседании методической комиссии агрономического факультета Казанского ГАУ 02.04.19 г., протокол № 7.

Авторы: Ахметзянов М.Р., Сабирова Р.М. Методические указания для лабораторных занятий и индивидуальной работы по разработке систем севооборотов и обработки почвы и выполнения курсового проектирования по курсу «Земледелие». – Казань.: изд-во Казанский ГАУ, 2019. – 46 с.

Методические указания включают краткие теоретические пояснения к понятиям и определениям, методику разработки систем севооборотов и обработки почвы, а также рекомендации по выполнению курсового проектирования и предназначено для студентов агрономического факультета по направлениям подготовки: 35.03.04 «Агрономия», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

© Казанский государственный аграрный университет, 2019 г.

ВВЕДЕНИЕ

Главным условием повышения культуры земледелия и рационального использования земельных угодий является введение и освоение научно-обоснованных севооборотов.

Севооборотом называется научно-обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и чистого пара во времени и полям.

Севообороты являются основным элементом системы земледелия – основой для разработки систем обработки почвы, удобрений и мер борьбы с сорными растениями, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур и т. д.

В крупных сельскохозяйственных предприятиях должна быть система севооборотов. При выборе типов и видов севооборотов необходимо учитывать природно-экономические и другие условия хозяйства.

Хотя система севооборотов должна быть адаптирована к конкретному агроландшафту, для облегчения изучения методики, мы будем исходить из особенностей природно-экономических зон.

В Республике Татарстан, в зависимости от почвенного покрова, климатических и экономических условий выделяется 6 природно-экономических зон:

1. Казанская пригородная – Зеленодольский, Верхне-Услонский, Высокогорский, Арский, Атнинский, Лаишевский, Пестречинский районы.

2. Предкамская – Балтасинский, Кукморский, Мамадышский, Сабинский, Тюлячинский, Рыбно-Слободский районы

3. Предволжская – Буинский, Дрожжановский, Апастовский, Кайбицкий, Камско-Устьинский, Тетюшский районы.

4. Закамская – Аксубаевский, Алексеевский, Алькеевский, Новошешминский, Спасский, Нурлатский, Чистопольский, Черемшанский районы.

5. Нижнекамская – Агрызский, Актанышский, Елабужский, Заинский, Менделеевский, Нижнеамский, Тукаевский, Муслюмовский, Сармановский, Мензелинский районы.

6. Юго-Восточная – Альметьевский, Азнакаевский, Бавлинский, Ютазинский, Бугульминский, Лениногорский районы.

ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ СЕВООБОРОТА

Различают 3 этапа внедрения севооборотов: проектирование, введение и освоение.

Проектирование – это разработка проектной документации проектной организацией при активном участии специалистов хозяйства.

Введение – это утверждение проекта и перенесение его на землепользование хозяйства с закреплением границ севооборотов и полей.

Освоение – это осуществление плана перехода к вводимым севооборотам. Освоенным считается севооборот, в котором фактическое размещение и чередование культур по полям соответствуют принятой схеме, и соблюдаются границы полей.

Применяется следующий порядок разработки проекта:

1. Тщательное ознакомление с данными учета земельных угодий, определение их состояния и разработка плана наиболее производительного использования земель – плана трансформации земельных угодий.

2. Подсчет потребности в кормах, выявление источников ее покрытия, расчет плановой урожайности и посевных площадей под кормовые культуры.

3. Определение объема производства зерна, технических культур, картофеля и овощей, их плановой урожайности и расчет посевных площадей этих культур.

4. Установление структуры посевных площадей и оценка ее продуктивности.

5. Определение системы севооборотов с учетом особенностей ландшафта и специализации подразделений хозяйства.

6. Распределение общей структуры посевных площадей по севооборотным участкам.

7. Разработка схем севооборотов.

8. Составление планов перехода к севооборотам.

9. Разработка системы агротехнических мероприятий (систем обработки почвы, удобрения и защиты растений).

Тема 1. Разработка плана трансформации земельных угодий

Трансформация земельных угодий – это перевод одних видов угодий в другие с целью наиболее рационального использования земель хозяйства.

Одной из задач вводимых севооборотов является рациональное использование и получение с единицы площади наибольшего количества сельскохозяйственной продукции. Для этого необходимо провести точный учет

всех земельных угодий, изучить их характеристику и наметить мероприятия по улучшению и переводу одних видов угодий в другие. К таким мероприятиям относятся: расширение площади плодово-ягодных насаждений, полезащитных, приовражных лесных полос и других лесных насаждений, орошаемых участков; увеличение площади сельскохозяйственных угодий, в т. ч. пашни за счет вовлечения в нее других малопродуктивных угодий (осушение болот, раскорчевка кустарников и т. д.), а также коренное улучшение лугов и пастбищ, строительство простейших гидротехнических сооружений.

В итоге составляют план трансформации земельных угодий и перспективную экспликацию земельных угодий.

Таблица 1 – План трансформации земельных угодий

Название угодья	Площадь (га) на год		Изменения (±), га
	введения севооборота	освоение севооборота	
С/х угодий – всего			
в т. ч. пашня			
закрытый грунт			
сады и ягодники			
сенокосы			
пастбища			
Древесно-кустарниковые насаждения			
Реки и пруды			
Болота			
Постройки и улицы			
Дороги и прогоны			
Другие угодья			
Приусадебный фонд			
Всего земли			

- Контрольные вопросы: 1. Что называется севооборотом?
 2. Назовите этапы внедрения севооборота.
 3. Что называется трансформацией земельных угодий?
 4. Назовите природно-экономические зоны РТ.

Тема 2. Установление структуры посевных площадей и оценка ее продуктивности

Структура посевных площадей – это соотношение площади различных сельскохозяйственных культур и паров, выраженное в процентах к площади пашни. Рационально составленная структура посевных площадей является экономической основой севооборота. Критерием экономической оценки структуры посевных площадей является количество продукции, произведенной на каждом гектаре пашни при наименьших затратах труда и средств.

При установлении структуры посевных площадей следует учитывать экономические и природные факторы: специализацию хозяйства, материально-техническую обеспеченность, плодородие почвы, количество рабочей силы и т. д.

Для установления структуры необходимо рассчитать посевные площади каждой культуры. Ее определяют исходя из:

- расчетной потребности продукции той или иной культуры;
- плановой урожайности.

Путем деления расчетного объема производства на плановую урожайность рассчитывают площадь культуры.

Объем производства сельскохозяйственных продуктов определяют с учетом потребности хозяйства, спроса на рынке и других факторов.

Для установления плановой урожайности необходимо вычислить среднюю урожайность культуры за последние 5 лет и увеличить ее на 15-20%. В случае планирования новых культур, урожайность устанавливают на основе достижений науки и передового опыта.

В начале устанавливают объем производства продуктов животноводства и продуктивность животных. Затем, исходя из этого, определяют виды и поголовье скота. На основе рациона кормления и поголовья животных определяют потребность в кормах по видам. При установлении площадей под кормовые культуры, в первую очередь, учитывают поступление с естественных угодий, а также побочную продукцию растениеводства и предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье (ботва, солома, жом, жмых, шрот). Для этого из общей потребности вычитают валовой сбор продукции с естественных угодий и побочную продукцию. Недостающую часть производят за счет посева соответствующих культур на пашне. Культуры подбирают с учетом адаптированности культуры к природным условиям хозяйства и освоенности технологии возделывания.

После установления перечня культур и потребной продукции с каждой из них, необходимо установить валовой сбор по культурам. Для этого потребность в

кормах по каждой культуре увеличивают на соответствующий процент потерь при уборке и хранении продукции (страховой фонд). Этот процент зависит от уровня хозяйствования и равен в среднем по Татарстану для грубых кормов 15% и для сочных 25%.

После установления площадей кормовых культур приступают к определению площади посева зерновых и зернобобовых, овощных, технических культур и картофеля.

При определении площади чистых паров учитывают почвенно-климатические условия хозяйства и степень окультуренности полей.

При вычислении валового сбора потребность по картофелю и овощам увеличивается на 25% как страхование от потерь при уборке и хранении.

Структура посевных площадей с агрономической точки зрения оценивается:

1) по соотношению площади культур, восстанавливающих и ухудшающих плодородие почвы;

2) по возможности размещения ценных требовательных культур по лучшим предшественникам;

3) по степени использования земель, которая определяется коэффициентом землепользования. Он равен отношению площади посевов к площади пашни. Коэффициент меньше 1 получается при присутствии в структуре посевных площадей чистых паров, равное и больше 1 – при компенсировании площади чистых паров посевами промежуточных культур или при отсутствии чистых паров.

Структура посевных площадей экономически оценивается по следующим показателям.

1. Выход зерна на 100 га пашни определяется по формуле:

$$B. З. = \frac{\sum (S_k \times U_k)}{S_n} \times 100, \text{ т/100 га, где}$$

B. З. – выход зерна с 100 га пашни

S_k – площадь зерновой культуры

U_k – урожайность культуры

S_n – площадь пашни

2. Выход кормовых единиц на 100 га пашни определяется по формуле:

$$K. E. = \frac{K. O. + K. П.}{S_n} \times 100, \text{ т/га, где}$$

K. E. – выход кормовых единиц на 100 га пашни

K. O. – выход кормовых единиц с основной продукции структуры

К. П. – выход кормовых единиц с побочной продукции структуры

3. Выход переваримого протеина со 100 га пашни определяется по формуле:

$$В. П. П. = \frac{П. П. О. + П. П. П.}{S_{п}} \times 100, \quad \text{т/га, где}$$

В. П. П. – выход переваримого протеина на 100 га пашни

П. П. О. – выход переваримого протеина с основной продукции структуры

П. П. П. – выход переваримого протеина с побочной продукции структуры

4. Отношение переваримого протеина к кормовым единицам определяется по формуле:

$$Опк = \frac{П. П. О. + П. П. П.}{К. О. + К. П.}, \quad \text{т/100 га, где}$$

Опк – отношение переваримого протеина к кормовой единице со структуры.

Контрольные вопросы: 1. Что называется структурой посевных площадей?
2. Что называется коэффициентом землепользования?
3. Как оценивается структура посевных площадей с агрономической точки зрения.

Таблица 2 – Расчет площадей кормовых культур

Виды кормов и культуры	Потреб- ность в натуре, т	Валовой сбор, т	Урожай- ность, т/га	Площадь, га
<u>Грубые – всего</u> из них: 1. Сено – всего в т. ч. из ест. сенокосов многолетних трав однолетних трав				
2. Сенаж – всего в т. ч. из многолетних трав однолетних трав				
3. Травяная мука – всего в т. ч. из многолетних трав				
<u>Сочные – всего</u> в т. ч. из кукурузы на силос подсолнечника на силос других культур на силос кормовых корнеплодов картофеля				
<u>Зеленые – всего</u> в т. ч. из ест. пастбищ отавы сенокосов ботвы озимой ржи многолетних трав однолетних трав				
<u>Концентраты</u>				
<u>Прочие</u>				

Таблица 4 – Структура посевных площадей

Культуры	Площадь		В том числе по подразделениям		
	га	в % к пашне	I	II	III
1. Зерновые - всего в т. ч. озимые – всего из них: озимая рожь озимая пшеница Яровые зерновые – всего из них: пшеница ячмень овес просо гречиха горох вика					
2. Технические – всего в т. ч. сахарная. свекла					
3. Картофель, рапс					
4. Овощи					
5. Кормовые – всего из них: кормовые корнеплоды кукуруза на силос подсолнечник на силос др. культуры на силос многолетние травы однолетние травы рожь на зелен. корм					
6. Всего под посевами					
7. Чистый пар					
Итого пашни в обработке					
Промежуточные культуры					
Коэф. землепользования					

Таблица 5 – Продуктивность структуры посевных площадей

Культура	Пло- щадь, га	Урожайность, т/га		Содержание в 1 т продукции				Будет получено со всей площади			
				кормовых единиц, т		протеина, т					
		осн.	поб.	осн.	поб.	осн.	поб.	осн. (2х3х5)	поб. (2х4х6)	осн. (2х3х7)	поб. (2х4х8)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Оз.пшеница				1,19	0,2	0,12	0,005				
Озимая рожь				1,17	0,22	0,10	0,005				
Яр. пшеница				1,18	0,22	0,14	0,010				
Ячмень				1,13	0,33	0,08	0,013				
Овес				1,00	0,31	0,85	0,017				
Просо				1,15	0,4	0,10	0,023				
Гречиха				0,89	0,3	0,084	0,023				
Горох				1,17	0,3	0,195	0,035				
Вика				1,16	0,22	0,227	0,024				
Сахарная свекла				0,26	0,2	0,012	0,022				
Картофель				0,31	0,12	0,014	0,016				
Кукуруза н/с				0,2	-	0,044	-				
Подсолнечник н/с				0,2	-	0,014	-				
Кормовая свекла				0,12	0,1	0,010	-				
Многолетние травы на сено				0,46	-	0,066	-				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-//- на сенаж				0,35	-	0,080	-				
-//- на зеленый корм				0,19	-	0,024	-				
Однолетние травы на сено				0,51	-	0,072	-				
-//- на сенаж				0,4	-	0,060	-				
-//- на зеленый корм				0,18	-	0,041	-				
Озимая рожь на зеленый корм				0,18	-	0,022	-				
Всего:								К. О.=	К. П.=	П. О.=	П. П.=

Примечание: а) отношение соломы к урожаю зерна берется по озимым зерновым культурам как 1,5 к 1,0; а по яровым зерновым как 1,0 к 1,0; б) отношение ботвы сахарной и кормовой свеклы, моркови к урожаю корней как 0,4 к 1,0.

Тема 3. Определение системы севооборотов

Совокупность принятых в хозяйстве различных типов и видов севооборотов называется системой севооборотов.

Количество севооборотов в хозяйстве устанавливается с учетом типов и разностей почв, рельефа землепользования, расчлененности территории и конфигурации массивов. Из всех севооборотов сначала отводят место и определяют площадь под специальные севообороты. Затем решают вопрос о кормовых и полевых севооборотах.

Если в хозяйстве имеется несколько типов и разностей почв, резко отличающихся по уровню плодородия, то на каждой из них при значительных площадях, лучше вводить отдельные севообороты.

На участках с плодородными почвами размещают севообороты, насыщенные требовательными культурами, а на бедных почвах – севообороты с чистым паром, многолетними травами и без пропашных культур.

На массивах, подверженных водной эрозии, планируют почвозащитные севообороты без чистого пара и пропашных культур. Почвозащитные севообороты, а также севообороты на обособленных массивах часто устанавливают с чередованием культур только во времени во времени.

Если поля расположены компактно вокруг населенного пункта, то при сравнительно одинаковом плодородии почв, в подразделении вводят один севооборот. При сильно вытянутой форме землепользования вводят обычно два севооборота. Один из них насыщают малотранспортабельными трудоемкими культурами и располагают близко к населенному пункту. Под второй севооборот отводят отдаленные участки и размещают в нем более транспортабельные и менее трудоемкие культуры.

Установив количество и место каждого севооборота на территории хозяйства, определяют их площадь. При этом учитывают границы старых полей и возможности высокопроизводительного использования техники. Необходимо помнить о вновь осваиваемых землях, которые, при необходимости, предусматривают планом трансформации земельных угодий.

Порядок разработки схемы севооборота

Каждый севооборот имеет определенное число полей и установленный порядок чередования сельскохозяйственных культур.

При составлении чередования культур необходимо учитывать биологические особенности отдельных культур, характер их возделывания и требования к предшественникам. По указанным признакам, возделываемые в подразделении, культуры объединяют в отдельные группы. Принято выделять следующие группы культур:

1. Пары и парозанимающие (чистый пар, однолетние травы и озимые на зеленый корм, культуры на ранний силос, ранний картофель, горох – факультативно).

2. Озимые (озимая рожь, озимая пшеница).

3. Пропашные культуры (кукуруза, подсолнечник, картофель, сахарная и кормовая свекла, корнеплоды).

4. Яровые сплошного сева:

а) более требовательные (пшеница, просо, гречиха, лен, горох, вика);

б) менее требовательные (ячмень, овес).

5. Многолетние травы (клевер, люцерна, травосмеси).

Чтобы разработать схему севооборота, нужно определить средний размер поля и количество полей. Для этого посевные площади культур, относящихся к одной и той же группе, складывают и получают общую площадь культур каждой группы. Затем вычисляют процент, занимаемой площади данной группой культур в общей площади севооборота.

Средний размер поля севооборота определяют исходя из соотношения площадей всех групп так, чтобы каждая группа культур по возможности занимала одно или несколько целых полей.

Если в одном поле севооборота размещаются две и более культур, то оно называется сборным.

После установления среднего размера поля находят их количество путем деления общей площади севооборота на средний размер поля. Затем разрабатывают схему наиболее оптимального чередования культур.

Схему чередования можно начинать с любой культуры, но чаще начинают с пара или многолетних трав 1 года пользования.

При необходимости введения в подразделение двух севооборотов, сначала разрабатывают кормовой, затем полевой севообороты.

На орошаемом участке вводится отдельный севооборот, в который включают наиболее продуктивные, устойчивые к полеганию культуры: озимую пшеницу, силосные культуры, многолетние травы, корнеплоды, картофель, ячмень. Ячмень и яровая пшеница вводятся в такие севообороты как покровные культуры для многолетних трав.

Составление схем севооборотов, где возделываемые культуры и пары выражены в процентах, производится также, что и в гектарах. Такую схему севооборота можно будет использовать для любого размера земельного массива.

Таблица 6 – Предшественники основных культур в условиях Республики Татарстан

Культура	Предшественники		
	отличные	хорошие	возможные
Озимая рожь и пшеница	Чистый пар, сидеральный пар	Однолетние травы, ранний картофель, кукуруза на ранний силос, многолетние травы, озимые на з/к	Озимая рожь, горох, ячмень
Яровая пшеница	Озимые, многолетние травы	Картофель, кормовые корнеплоды, сахарная свекла, кукуруза, бобовые	Яровая пшеница, гречиха
Овес	Многолетние травы, бобовые	Картофель, кукуруза, озимые	Яровая пшеница, ячмень, гречиха
Гречиха	Озимые, бобовые	Сахарная свекла, кормовые корнеплоды, картофель, кукуруза	Яровая пшеница по хорошим предшественникам
Просо	Многолетние травы, залежь, целина	Картофель, сахарная свекла, кормовые корнеплоды, кукуруза	Яровая пшеница по хорошим предшественникам
Ячмень	Кукуруза, картофель, сахарная свекла, бобовые	Озимые	Яровая пшеница, ячмень
Картофель, кукуруза	Озимые, бобовые	Другие пропашные, многолетние травы	Яровая пшеница, крупяные, ячмень, картофель
Сахарная свекла, кормовые корнеплоды	Озимые по чистому пару	Бобовые, однолетние травы, картофель	Крупяные по хорошим предшественникам
Горох, бобово-злаковые смеси, одн. травы	Озимые	Пропашные	Яровая пшеница, ячмень, овес, гречиха, просо
Люцерна, клевер, травосмеси	Подсеваются под		
	Яровая пшеница, ячмень	Озимые, однолетние травы	Овес

Таблица 7 – Задания для составления простых севооборотов

Культуры	№ заданий							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Озимая пшеница	83					80	125	80
Озимая рожь	83	82	105	299	185	220	300	458
Яровая пшеница	83	82	210	180	185	100	350	265
Ячмень				300				168
Овес	83			120			215	100
Просо						50	80	
Гречиха				150				
Горох	83		105	312		200	150	160
Вика								
Сахарная свекла	83		105		33	100	90	
Картофель		18	105		152	50	50	
Кукуруза н/с						150		120
Подсолнечник н/с			60		184		70	152
Корм. корнеплоды		64	50					
Однолетние травы	83	82			102		62	120
Озимая рожь на з/к					82			
Чистый пар	83		105	136		100	210	272

Таблица 8 – Структура посевных площадей

Культуры	Площадь, га или %
1. Озимая пшеница	
2. Озимая рожь	
3. Яровая пшеница	
4. Ячмень	
5. Овес	
6. Просо	
7. Гречиха	
8. Горох	
9. Вика	
10. Сахарная свекла	
11. Картофель	
12. Кукуруза на силос (н/с)	
13. Подсолнечник на силос (н/с)	
14. Кормовые корнеплоды	
15. Однолетние травы	
16. Многолетние травы	
17. Озимая рожь на зеленый корм (з/к)	
18. Чистый пар	
ИТОГО	

Группировка культур

Культуры	Площадь, га	Процентное отношение	Число полей
1. Парозанимающие 2. Озимые 3. Пропашные 4. Яровые сплошного сева а) более требовательные б) менее требовательные 5. Многолетние травы			
ВСЕГО		100,0	

Группировка культур

Культуры	Площадь, га	Процентное отношение	Число полей
1. Парозанимающие 2. Озимые 3. Пропашные 4. Яровые сплошного сева а) более требовательные б) менее требовательные 5. Многолетние травы			
ВСЕГО		100,0	

- Контрольные вопросы:
1. Что называется системой севооборотов?
 2. Назовите группы культур.
 3. Средний размер поля
 4. Что называется сборным полем?
 5. Что называется средним размером поля?
 6. Что называется кормовым севооборотом?
 7. Что называется полевым севооборотом?

Варианты схемы севооборотов

Назвать тип и вид севооборотов.

Тема 4. Севообороты с многолетними травами

Многолетние травы в Татарстане используются в полевых севооборотах не менее 2 лет, а в кормовых не менее 3-5 лет. В первый год жизни они растут под покровной культурой, а после уборки ее становятся многолетней культурой. Следовательно, многолетние травы сеются один раз, а используются не менее 2-3 лет. Поэтому у поля многолетних трав из года в год меняется только название, в связи с чем, в проекте севооборота поля многолетних трав первого и более лет использования располагаются рядом. Например: 1) чистый пар; 2) озимая рожь; 3) яровая пшеница с подсевом многолетних трав; 4) многолетние травы 1 года использования (г. п.); 5) многолетние травы 2 г. п.; 6) просо; 7) яровая пшеница. Иногда многолетние травы возделывают в выводных полях. Выводное поле – это поле севооборота, временно выведенный из общего чередования культур, на время использования многолетних трав (3,4,5,6 лет).

Кроме выводного поля различают запольный участок. Запольный участок – это участок пашни, находящийся вне севооборота, используемый для возделывания различных сельскохозяйственных культур.

Таблица 9 – Задания для составления севооборотов с многолетними травами

Культура	№ заданий							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Озимая пшеница	45	55	80	45	60		60	135
Озимая рожь	100	100	458	100	120		120	250
Яровая пшеница	200	315	265	200	180		180	290
Ячмень		100	168			45		100
Овес	90	58	100	90	180	80	180	
Просо	145			145			180	100
Гречиха								100
Горох	100		160	100	100		100	100
Вика								
Сахарная свекла					80		80	100
Картофель	80		120	80	40	70	40	95
Кукуруза н/с	65		152		60	80	60	
Подсолнечник н/с				65		60з/к		
Корм. корнеплоды						116		
Однолетние травы		95	120			128		100
Многолетние травы	290	315	533	290	180	356	340	380
Озимая рожь на з/к						126		
Чистый пар	45	62	272	45	80		80	

Варианты схемы севооборотов

Назвать тип и вид севооборотов.

Контрольные вопросы: 1. Что называется выводным полем?
2. Что называется запольным участком?

Тема 5. Севообороты с промежуточными культурами и сидеральным паром

Промежуточной является сельскохозяйственная культура, выращиваемая на поле в интервале времени, свободном от возделывания основных культур севооборота.

Промежуточные культуры делятся на 4 вида: пожнивные, поукосные, подсевные и озимые.

Поживной называется культура, возделываемая после уборки зерновой культуры в том же году.

Поукосной является культура, возделываемая после убранной на зеленый корм, силос или сено основной культуры в том же году.

Подсевной является культура, высеваемая под покров основной культуры и убираемая в том же году после сбора урожая основной.

Озимой является культура, высеваемая после уборки основной культуры и убираемая на следующий год до посева следующей основной культуры.

При составлении проекта севооборота с промежуточной культурой необходимо сначала составить севооборот без учета промежуточных культур и только затем их включить в схему. Необязательно, чтобы промежуточная культура полностью занимала поле, освобождающееся от основной культуры. Часть поля может и пустовать.

Таблица 10 – Задания для составления севооборотов с промежуточными культурами

Культуры	Пожнивные		Поукосные		Подсевные		Озимые
	1	2	1	2	1	2	1
Озимая пшеница	150	80	45	60	110		
Озимая рожь	250	458	100	120	100	115	200
Яровая пшеница	200	265	200	180	200	100	
Ячмень	100	168			210	120	210
Овес	100	100	90	180		110	200
Просо			145			115	
Горох	200	160	100	100		10	113
Сахарная свекла				80			
Картофель		120	80	40	20	110	
Кукуруза н/с		152			180		
Подсолнечник н/с			65	60			200
Однолетние травы		120		180			100
Многолетние травы	200		290	180		200	
Чистый пар	200	272	45	80	200	100	
Рапс яровой	200						
Горчица белая		100	145				
Редька масличная				180			
Рапс озимой					50	100	200

Варианты схемы севооборотов

Назвать тип и вид севооборотов.

Сидеральным паром называется занятый пар, где возделываемая культура заделывается в почву на зеленое удобрение. Культурами сидерального пара в основном являются бобовые культуры (донник, эспарцет, горох и т. д.), а также редька масличная, рапс, гречиха.

Таблица 11 – Задания для составления севооборотов с сидеральным паром

Задание 1		Задание 2	
Озимая рожь	- 145	Озимая рожь	- 450
Озимая пшеница	- 55	Яровая пшеница	- 150
Яровая пшеница	- 308	Ячмень	- 300
Ячмень	- 129	Горох	- 102
Овес	- 193	Вика	- 31
Горох	- 210	Овес	- 150
Кукуруза н/с	- 103	Картофель	- 75
Картофель	- 318	Кукуруза н/с	- 80
Донник	- 210	Однолетние травы	- 20
		Многолетние травы	- 300
		Донник	- 150

Таблица 12 – Задания для составления 2-х севооборотов (полевого и кормового) из одного плана посевных площадей

Культура	№ заданий			
	1	2	3	4
Озимая пшеница	70	100	100	100
Озимая рожь	350	400	300	400
Яровая пшеница	270	170	190	170
Ячмень	50	160		160
Овес	70		180	
Просо				
Гречиха	60	55		55
Горох	120	165	185	165
Вика				
Сахарная свекла				
Картофель	60	40	150	40
Кукуруза н/с	85	50	90	50
Подсолнечник н/с				
Корм. корнеплоды	20	20	20	20
Однолетние травы	55	50	130	50
Многолетние травы	370	500	220	500
Озимая рожь на з/к	43	53	50	53
Чистый пар	100	162	141	162

Варианты схемы севооборотов

Назвать тип и вид севооборотов.

Контрольные вопросы: 1. Что называется сидеральным паром?
2. Что называется промежуточной культурой?
3. Назовите виды промежуточных культур.

Тема 6. Разработка планов перехода к введенным севооборотам

После составления проекта севооборотов разрабатывают план освоения к севооборотам.

План освоения – это план размещения возделываемых культур по полям на период освоения севооборота.

Переходный план должен быть непродолжительным. При освоении севооборотов с многолетними травами он будет более продолжительным.

До составления плана перехода к установленным севооборотам проводят следующие подготовительные работы:

- изучают историю полей;
- заносят в таблицу фактическое размещение культур за последние 2 года.

На основании этих данных составляют план освоения. Переход осуществляют по годам, т. е. сначала размещают все культуры на один год, затем на второй и т. д.

При составлении плана освоения надо придерживаться следующей последовательности:

1. Намечают площадь освоения и использования новых земель.
2. Заносят в соответствующие графы план, а те культуры, которые посеяны в прошлые годы, но будут убираться в данном году. К таким культурам относятся озимые и многолетние травы.
3. По лучшим предшественникам размещают наиболее требовательные и ценные яровые культуры (пшеницу, сахарную свеклу, рапс, корнеплоды и т. д.)
4. Менее ценные культуры размещают по оставшимся предшественникам в порядке их товарной ценности.
5. Засоренные участки и площади с плохими предшественниками отводят под чистые пары или ранозанимаемые парозанимающие культуры.
6. В севооборотах с многолетними травами с первого же года освоения выбирают поле для подсева многолетних трав, чтобы в будущем избежать дробления полей.

С первого же года освоения севооборот необходимо стремиться к ликвидации пестрополя и обязательно каждую культуру размещать по научно обоснованным, хорошим предшественникам, чтобы в годы перехода не допустить снижения урожайности. Необходимо все работы проводить в лучшие сроки и на высоком технологическом уровне.

Введенный севооборот: 1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____ 5) _____
6) _____ 7) _____ 8) _____ 9) _____ 10) _____

[illegible]

В годы перехода в редких случаях допускается размещение два года подряд яровой пшеницы, озимой ржи и культур, выносящих повторные посевы (картофель, кукуруза, ячмень).

Различают такие понятия, как:

Введенный севооборот – севооборот, проект которого перенесен на территорию землепользования хозяйства.

Освоенный севооборот – севооборот, в котором соблюдаются принятые границы полей, а размещение культур по полям и предшественникам соответствует принятой схеме чередования.

Ротационная таблица – план размещения сельскохозяйственных культур и паров по полям и годам на период ротации севооборота.

Контрольные вопросы: 1. Что называется планом освоения севооборотов?
2. Что называется введенным севооборотом?
3. Что называется освоенным севооборотом?
4. Что называется ротационной таблицей?

Тема 7. Система обработки почвы

Обработкой почвы называется механическое воздействие на почву рабочими органами орудий с целью создания благоприятных условий для возделывания растений.

Обработка почвы осуществляется с помощью различных приемов и способов.

Приемом обработки почвы является однократное воздействие на почву почвообрабатывающими машинами и орудиями.

Способ обработки почвы – это метод воздействия на почву.

Существуют понятия: пахотный слой и пахотный горизонт. Пахотный горизонт (гумусовый слой) – это плодородный слой почвы, созданный природой. Пахотный слой – это слой почвы, который подвергся регулярному окультуривающему воздействию обработки и удобрений.

Приемы обработки почвы группируются по глубине и способам.

Глубиной обработки является расстояние от поверхности необработанного поля до уровня заглубления в почву рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий.

По глубине обработки почвы различают:

1. Поверхностную обработку, при которой глубина обработки не превышает 8 см.

Сюда относятся приемы:

1. Боронование – прием обработки почвы зубовой или игольчатой бороной, обеспечивающей крошение, рыхление и выравнивание поверхности почвы, а также частичное уничтожение проростков и всходов сорняков.
2. Шлейфование почвы – обработка шлейфом, обеспечивающая выравнивание поверхности почвы.
3. Прикатывание почвы – обработка катками, обеспечивающая уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности почвы.
4. Лункование почвы – обработка, обеспечивающая образование лунок на ее поверхности.
5. Планировка почвы – обработка планировщиком с целью выравнивания поверхности поля.
6. Малование почвы – обработка для выравнивания поверхности, уплотнение верхнего слоя на орошаемых участках.

Таблица 13 – Система обработки почвы в севообороте №

№ поля и площадь, га	Культура	Обработка почвы					
		Основная		Предпосевная		Послепосевная	
		приемы и орудия	глубина, см	приемы и орудия	глубина, см	приемы и орудия	глубина, см
I							
II							
III							
IV							
V							
VI							
VII							

7. Культивация – обработка, проводимая культиватором, обеспечивающая крошение, рыхление и частичное перемешивание почвы, а также полное подрезание сорняков и выравнивание поверхности поля.

8. Лущение жнивья – обработка после уборки зерновых культур, обеспечивающая крошение, рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, а также провоцирование и подрезание сорняков.

9. Дискование почвы – обработка тяжелыми дисковыми орудиями, обеспечивающая крошение, частичное перемешивание почвы и уничтожение сорняков.

10. Фрезерование почвы – обработка фрезой, обеспечивающая крошение, тщательное перемешивание и рыхление обрабатываемого слоя.

2. Мелкую обработку, при которой глубина обработки колеблется от 8 до 16 см.

Сюда относятся приемы:

1. Культивация.

2. Фрезерование.

3. Лемешное лущение почвы – обработка лемешными орудиями, обеспечивающая рыхление, крошение, полное оборачивание и подрезание сорняков.

4. Бороздование – нарезка борозд на поверхности почвы.

5. Окучивание – приваливание почвы к основанию стеблей растений.

6. Гребневание – обработка, обеспечивающая создание гребней на поверхности поля.

7. Обвалование – поделка временных земляных валиков на поверхности поля.

3. Нормальную (обычную) обработку, при которой глубина обработки колеблется от 16 до 24 см.

4. Глубокую обработку, при которой глубина обработки превышает 24 см.

К ним относятся приемы:

1. Вспашка – обработка плугом с отвалами, которая обеспечивает выполнение трех технологических операций: крошения, рыхления и оборачивания.

Различают следующие виды и способы вспашки:

а) взмет пласта – вспашка с оборачиванием пласта до 135

б) оборот пласта – вспашка с оборачиванием до 180

Виды:

а) культурная – это вспашка плугом с предплужником;

б) контурная – это вспашка сложных склонов в направлении, близком к горизонталям местности;

- в) гребнистая – это вспашка поперек склона с поделкой гребней плугом с одним удлиненным отвалом;
- г) гребнисто-ступенчатая – это вспашка поперек склона, обеспечивающая поделку гребней на поверхности поля и ступенчатого профиля плужной подошвы за счет различного заглубления корпусов плуга;
- д) плантажная – это вспашка плантажным плугом на глубину более 40 см;
- е) мелиоративная – это глубокая (до 1 м) вспашка специальными плугами для улучшения свойств почвы;
- ж) двухъярусная – это вспашка почвы с оборачиванием верхней части пахотного слоя и одновременным рыхлением нижней части или взаимным перемещением верхнего и нижнего слоев;
- з) трехъярусная - вспашка почвы с частичным или полным перемешиванием трех слоев.

- 2. Безотвальное рыхление – обработка, проводимая плугами со снятыми отвалами, обеспечивающая рыхление, крошение, частичное оборачивание и сохранение стерни.
- 3. Плоскорезное рыхление – обработка плоскорезными орудиями без оборачивания пласта, обеспечивающая крошение, рыхление с сохранением на поверхности поля большей части пожнивных остатков.
- 4. Чизельное рыхление – обработка вертикальнорезущими орудиями без оборачивания пласта, обеспечивающая крошение, рыхление с сохранением на поверхности поля большей части пожнивных остатков.
- 5. Щелевание – обработка щелерезами, обеспечивающая глубокое прорезание почвы для повышения ее водопроницаемости.
- 6. Кротование – обработка, образующая горизонтальные дрены-кротовины.

По способам обработки почвы различают:

- 1. Отвальную – обработка отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием пахотного слоя.
- 2. Безотвальную – обработка без оборачивания пахотного слоя.
- 3. Роторную – обработка специальными орудиями (фрезерование и т. д.).
- 4. Комбинированную – сочетание всех различных способов.

Совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы под культуры в севообороте является системой обработки почвы.

Система состоит из основной, предпосевной и послепосевной обработок.

Основной является обработка, существенно изменяющая сложение пахотного слоя почвы.

Видом основной обработки является зяблевая (осенняя) обработка, которая означает обработку почвы в летне-осенний период под посев яровых культур в следующем году.

Предпосевной является обработка, проводимая перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур, с целью создания благоприятных условий для прорастания семян.

Послепосевной является обработка, проводимая после посева или посадки сельскохозяйственных культур, с целью создания благоприятных условий для роста и развития растений.

Современная система обработки почвы для севооборота должна разрабатываться по принципу разнospособовости и разноглубинности. Разнospособовость обработки почвы достигается периодическим чередованием отвального с другими способами обработки. Научными исследованиями и практикой установлено, что на серых лесных почвах вспашка должна производиться раз в 2-3 года, а на черноземах – в 3-4 года. Обязательным являются вспашка в следующих случаях:

1. Сильнозасоренные участки корнеотпрысковыми и корневищными сорняками.
2. Под сахарную свеклу, корнеплоды и бобовые (горох, вика и т. д.)
3. После многолетних трав, кукурузы и подсолнечника.

Разноглубинность обеспечивается чередованием обработки на различную глубину.

Глубокое рыхление почвы необходимо:

- 1) на паровом поле;
- 2) под кукурузу;
- 3) под сахарную свеклу и корнеплоды;
- 4) под картофель;
- 5) под бобовые;
- 6) многолетние и однолетние травы.

Система обработки почвы разрабатывается по каждому полю и для каждой культуры с полным описанием приемов, указанием агротехнических показателей и применяемых марок машин и орудий.

Контрольные вопросы: 1. Что называется обработкой почвы?

2. Что называется приемом обработки почвы?

3. Что называется способом обработки почвы?

4. На какие виды различают обработку почвы?

5. Назовите виды и способы вспашки.

Рекомендации по выполнению курсового проекта

Цель курсового проекта

Целью курсового проекта является – обучить студентов разработке системы севооборотов, обработке почвы и борьбы с сорными растениями применительно к определенным почвенно-климатическим условиям. При разработке проекта должны учитываться специализация и сложившиеся конкретные условия.

Тема курсового проекта: «Система севооборотов, обработки почвы и борьбы с сорными растениями в _____ муниципальном районе Республики Татарстан»

План курсового проекта

1. Введение
2. Почвенно-климатические условия района
3. Основные сведения о районе
4. Расчет площадей кормовых и зерновых культур
5. Структура посевных площадей
6. Продуктивность структуры посевных площадей
7. Рекомендуемые севообороты и планы перехода к ним
8. Система обработки почвы
9. Система борьбы с сорными растениями
10. Заключение
11. Список использованной литературы

Краткие методические указания по выполнению отдельных разделов

1. Введение. Здесь излагаются основные задачи в области сельского хозяйства и пути их реализации.

2. Почвенно-климатические условия хозяйства. Дается удельный вес основных типов почв хозяйства и их краткая агрохимическая характеристика с указанием механического состава, структурности, мощности пахотного слоя, процентного содержания гумуса, кислотности, степени насыщенности основаниями, содержания усвояемых форм фосфора и калия используя для этого почвенные карты и агрохимические картограммы. Даются меры по их улучшению.

Указывается также рельеф полей, их эродированность и степень окультуренности.

Дается характеристика климатических условий хозяйства, района за последние годы по сравнению с многолетними данными. Отмечается их непосредственное влияние на урожай сельскохозяйственных культур и влияние их на производственную деятельность.

3. Расчет площадей кормовых и зерновых культур. Даются показатели развития животноводства и его продуктивности за последние годы и на перспективу, а также анализ состояния кормовой базы за последние 3 года и

расчет потребности скота в кормах на перспективу (на будущие 5 лет) исходя из поголовья скота и его продуктивности. Расчет кормов на перспективу производится с учетом обеспечения на 1 условную голову скота по 50 ц кормовых единиц за счет кормов собственного производства. Указываются источники покрытия кормов, уточняются площади посева кормовых культур. Разрабатываются мероприятия по улучшению кормовой базы в предстоящей пятилетке.

4. Структура посевных площадей. Дается агрономический анализ состояния существующей структуры посевных площадей и урожайности культур за последние 3 года и намечаемая на перспективу. Необходимо отметить за счет, каких элементов системы земледелия и агротехнических приемов будет обеспечиваться намечаемая прибавка урожая зерновых и др. сельскохозяйственных культур.

Обращается особое внимание на технологию возделывания сельскохозяйственных культур на повышение урожайности и на улучшения качества продукции.

Дается экономическая оценка продуктивности намечаемой структуры посевных площадей по выходу валовой продукции в кормовых единицах и по переваримому протеину. Определяется выход продукции на 100 га пашни и сельхозугодий. (форма таблицы дается в приложении 1).

5. Продуктивность структуры посевных площадей. Расчет продуктивности структуры посевных площадей производится по формулам

6. Рекомендуемые севообороты и планы перехода к ним. Приводятся все существующие схемы севооборотов. Дается анализ и критические замечания, вносятся конкретные предложения по дальнейшему их использованию или их пересмотру. В случае необходимости пересмотра их разрабатываются новые схемы рациональных севооборотов, и все они даются в работе. Прилагается карта землепользования хозяйства о нарезкой полей севооборотов.

Каждому севообороту присваивается свое название по существующей двойной классификации.

Разрабатываются планы перехода каждому севообороту исходя из предшественников. Таблицы перехода прилагаются по каждому севообороту (форма таблицы дается в приложении 2).

7. Система обработки почвы. Разрабатывается в разрезе каждого севооборота система обработки почвы в виде основной, предпосевной и послепосевной обработок. (Форма дается в приложении 3). Обработка почвы выполняется по каждому полю (для каждой культуры) с полным описанием приемов обработки, с указанием агротехнических показателей и применяемых марок машин и орудий. Все системы обработки почвы в разрезе каждого севооборота даются в работе.

В текстовой части приводится сравнение новой системы обработки почвы по севооборотам с ранее существовавшей, т.е. какие приемы отсутствовали или в

каком объеме они выполнялись ранее, до составления новой системы обработки. Описать, как внедряется зональная почвозащитная и влагонакапливающая система обработки почвы в Вашем хозяйстве.

8. Система борьбы с сорняками. Дается общая характеристика засоренности полей хозяйства с указанием видов сорняков и типов засоренности полей. Намечаются пути (способы) организации мер борьбы с сорняками, распространенными в хозяйстве. Прилагается карта засоренности полей в разрезе каждого севооборота.

Система мер борьбы с сорняками (агротехнические и химические меры) составляется по каждому полю севооборота и оформляется в виде таблицы (форма ее прилагается в приложении 4).

9. В заключении даются конкретные выводы и приложения в увязке с разделами курсовой работы. Необходимо также наметить и некоторые другие приемы передового агрокомплекса применительно к местным условиям, которые будут способствовать быстрому подъему сельскохозяйственного производства. Вашего хозяйства.

10. В список использованной литературы включаются все источники, которые были использованы при оформлении курсовой работы. По каждому разделу дается оценка состояния и предложения по улучшению.

Урожайности сельскохозяйственных культур, т/га

№ п/п	Виды кормов и культур	Черноземные почвы	Нечерноземные почвы
1.	Ест. сенокосы	9,2	9,2
2.	Многолетние травы	25,0	25,0
3.	Однолетние травы	20,0	20,0
4.	Кукуруза на силос	18,0	18,0
5.	Подсолнечник на з\к	15,0	15,0
6.	Др. культуры на силос	15,0	15,0
7.	Кормовые корнеплоды	26,0	26,0
8.	Озимая рожь на з\к	9,8	9,8
9.	Озимая рожь	4,2	3,4
10.	Озимая пшеница	3,6	3,0
11.	Яровая пшеница	3,7	3,1
12.	Ячмень	4,2	3,6
13.	Овес	3,6	3,4
14.	Просо	1,9	1,3
15.	Гречиха	1,3	1,1
16.	Горох	2,3	2,0
17.	Вика	1,6	1,4
18.	Рапс на зерно	6,8	6,4
19.	Сахарная свекла	23,0	-
20.	Картофель - всего	18,0	16,8
21.	в т.ч. ранний	14,0	12,0
22.	Лук	11,0	10,0
23.	Капуста	31,0	28,0
24.	в т.ч. ранняя	22,0	20,0
25.	Столовая свекла	14,0	12,0
26.	Морковь	11,0	9,0
27.	Кабачки	0,6	4,0
28.	Огурцы	0,4	0,4
29.	Томаты	0,3	0,3
30.	Другие	0,5	0,5

Условия для выполнения курсового проекта (работы)

1	Корнеотпрысковые и корневищные сорняки, эрозионно-опасные почвы
2	Корнеотпрысковые и корневищные сорняки
3	Корнеотпрысковые сорняки
4	Корнеотпрысковые сорняки, легкие почвы
5	Корнеотпрысковые сорняки, уплотненные и тяжелые почвы
6	Корнеотпрысковые сорняки, легкие песчаные почвы
7	Корнеотпрысковые сорняки, тяжелосуглинистые почвы
8	Овсяжный тип при необходимости минимализации
9	Овсяжный тип, пересохшая и уплотненная почва
10	Овсяг и многолетние сорняки
11	Овсяг, тяжелая почва
12	Теплая длительная осень при малолетних сорняках
13	Теплая длительная осень, при корнеотпрысковых сорняках
14	Теплая длительная осень при озимых сорняках
15	Теплая длительная осень при, корневищно - овсяжный тип
16	Теплая длительная осень при корневищных сорняках
17	Слабозасоренные поля с тяжелыми почвами
18	Слабозасоренные поля с тяжелыми почвами
19	Слабозасоренные поля при необходимости минимализации
20	Слабозасоренные поля с песчаными почвами
21	Слабозасоренные поля, супесчаные почвы
22	Слабозасоренные поля с песчаными почвами при необходимости минимализации
23	Однодольно – малолетние сорняки, пересохшая и уплотненная почва
24	Малолетние сорняки
25	Малолетние – двудольные сорняки, пересохшая и уплотненная почва
26	Малолетние – двудольные сорняки при необходимости минимализации
27	Поздняя уборка, корневищный тип
28	Поздняя уборка, многолетние сорняки
29	Эрозионно-опасные, тяжелые почвы
30	Эрозионно-опасные, среднесуглинистые почвы
31	Эрозионно-опасные почвы, малолетние сорняки
32	Эрозионно-опасные тяжелые почвы и овсяжный тип
33	Эрозионно-опасные легкие почвы, многолетние сорняки

Приложение 3

Система мер борьбы с сорняками в полевом севообороте № _____

№ поля, га	Культура	Тип засоренности	Меры борьбы	
			Агротехнические	Химические

Приложение 4

Комплекс рекомендуемых для Республики Татарстан почвообрабатывающих орудий и их агрегатирование

№№ п\п	Машины	Максимальная глубина обработки, см	Ширина захвата, м	Трактор	Орудий или раб. органов в агрегате, шт.
Плуги					
1	ПЛН- 3-35	30	1,05	МТЗ-80	+БЗСС-1
2	ПН-3-40	35	1,20	ДТ-75	+БЗСС-1
3	ПЛН-4-35	30	1,40	ДТ-75	+2БЗСС-1
4	ПЛН-5-35	30	1,75	Т-4	+2БЗСС-1
5	ПЛП-6-35	30	2,10	Т-150К	+2БЗСС-1
6	ПН-8-35	27	2,80	К-700	+4БЗСС-1
Плоскорезы и гребёкорыхлители					
1	КПГ-250	30	2,10	Т-150 ДТ-75	1 1
2	ГУН-4	30	2,10	К-700 Т-4	1 1
3	КПГ-2-150	30	3,10	К-700 Т-4	1 1
4	КПГ-2,2	30	2,20	ДТ-75 Т-150	1 1
5	КПШ-5	16	4,57	ДТ-75М Т-150	1 1
6	КПШ-9	18	6,40	К-700 Т-4	1 1

Продолжение прил. 4

7	КПЭ-3,8	10	3,80 7,60 11,40	ДТ-75М Т-150К К-700	1 2 3
8	КШ-3,6	10	3,60 7,20	МТЗ-80 ДТ-75М	1 2
Культиваторы					
1	КПС-4	12	4,00 8,00 8,00 12,00	МТЗ-80 ДТ-75М Т-150К К-700	1 2 2 3
2	УСМК-5,4А	8	5,40	МТЗ-80	1
3	УСМП-5,4К	7	5,40	МТЗ-80	1
4	КРН-5,6	8	5,60	МТЗ-80	1
5	КРН-4,2Г	8	4,20	МТЗ-80	1
6	КФ-5,4	8	5,40	Т-70С	1
7	КОН-2,8	8	2,80	МТЗ-80	1
Дисковые луцильники и бороны					
1	ЛДГ-5	10	5,00	МТЗ-80	1
2	ЛДГ-10	10	10,00	ДТ-75М Т-150К	1 1
3	ЛДГ-15	10	15,00	Т-150К	1
4	БД-10	8	10,00	ДТ-75К Т-150К	1 1
5	БДТ-3,0	20	3,00	ДТ-75М	1
6	БДТ-7,0	20	7,00	К-700	1

Катки					
1	ЗККШ-6	-	6,00	Т-4	1
			12,00	МТЗ-80	2
			18,00	ДТ-75М	3
			24,00	Т-150К	4
				Т-40	3
2	ККН-2,8	-	2,70	Т-25	1
				МТЗ-80	2
				Т-70С	3
Комбинированные агрегаты					
1	РВК-3,6	15	3,60	МТЗ-80	1
				ДТ-75М	1
2	ВИП-5,6	8	5,60	ДТ-75М	1
3	РС-1,5	35	1,50	Т-150К	1
				Т-4	
4	АКП-2,5	16	2,50	ДТ-75М	1
5	КА-3,6	10	3,60	Т-150К	1
6	СЗС-2,1	10	6,30	ДТ-75М	3
			6,30	Т-150К	3
			10,50	К-700	5
7	УЛП-8	16	2,45	МТЗ-80	1
				ДТ-75	1
Сцепки					
1	СП-11	-	10,80	ДТ-75М	2КПС-4
			12,00	К-700	3КПС-4

Продолжение прил. 4

2	СП-16	-	16,00	Т-150К ДТ-75М	32БЗСС 3х3ККШ-6
3	СГ-21	-	21,00	ДТ-75М Т-150К	21БЗСС 21БЗСС
Зубовые бороны					
1	БЗТС-1	6	1,00	ДТ-75М	21
2	БЗСС-1	6	1,00	ДТ-75М	21
3	ЗБП-0,6А	6	5,40 9,00	Т-40 МТЗ-80	9 12
4	БП-8	10	6,00	Т-150К	1
5	З-ОР-07	4	2,20	Т-25	доп.
6	БРУ-0,7	5	2,80	МТЗ-80	доп.
7	ЗБСО-4А	6	12,00 21,00	МТЗ-80 Т-150К+СГ-21	3 10
8	ШБ-2,5	3	2,50	Т-40	доп.
9	БИГ-3А	6	9,00	Т-150К	3
10	БМШ-15, БМШ-20	-	15,00	К-700	5
Планировщики-выравниватели					
1	ГН-2,8	-	2,80	Т-40-А МТЗ-80	1
2	ВПН-5,6	-	5,60	ДТ-75М	1
3	ГН-4	-	4,00	Т-4	1
4	ПА-3	-	3,00	ДТ-75А	1
5	П-4	-	4,00	Т-100	1
6	ВП-8	-	8,00	ДТ-75А	1

Сеялки, сажалки					
1	СЗ-3,6	-	3,60	ДТ-75	3
2	СЗП-3,6	-	3,60	Т-150	4
3	СЗУ-3,6	-	3,60	Т-150	4
4	СЗТ-3,6	-	3,60	Т-150	4
5	СУПН-8	-	5,60	Т-70С	1
6	ССТ-12Б	-	5,40	Т-70С	1
7	КСМ-4	-	2,80	МТЗ-82	1
8	КСМ-6	-	4,20	МТЗ-82	1

Содержание

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
Тема 1. Разработка плана трансформации земельных угодий	4
Тема 2. Установление структуры посевных площадей и оценка ее продуктивности	6
Тема 3. Определение системы севооборотов	14
Тема 4. Севообороты с многолетними травами	20
Тема 5. Севообороты с промежуточными культурами	22
Тема 7. Система обработки почвы	26
Рекомендации по выполнению курсового проекта	29
Приложения	34