

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Дата подписания: 26.04.2021 16:15:53

Уникальный программный ключ:

5b8335c1f3d6e7bd91a51b28834cdf2b81866338

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И.Вавилова

# Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Растениеводство»

Направление подготовки  
35.03.04 Агрономия

Саратов 2019

**Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Растениеводство» для бакалавров III курса направления подготовки 35.03.04 Агронимия / Составитель В.Б. Нарушев // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2019. – 71 с.**

Методические указания для бакалавров III курса направления подготовки 35.03.04 Агронимия содержат рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Растениеводство». Направлены на формирование у обучающихся навыков выполнения приемов выращивания сельскохозяйственных культур в соответствии с конкретной ситуацией на полях хозяйства. Материал ориентирован на вопросы профессиональной компетенции будущих специалистов агрономического профиля.

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа выполняется обучающимся на основании материала конкретного сельскохозяйственного предприятия. Она должна быть сжато и грамотно изложена, аккуратно оформлена, иллюстрирована таблицами, отображать все разделы, предусмотренные методическими указаниями. Текст курсовой работы пишется от руки в рекомендуемом бланке (приложение 2) или набирается на компьютере. Требования к оформлению – общепринятые.

При написании курсовой работы можно придерживаться примерного плана написания курсовой работы, а также корректировать названия разделов и подразделов в соответствии с тематикой курсовой работы.

В конце курсовой работы приводится список использованной литературы.

Курсовая работа выполняется самостоятельно и представляется для проверки на кафедру растениеводства, селекции и генетики.

### **ПЛАН НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

#### **Введение**

#### **1. Почвенно-климатические условия района**

- 1.1. Агрохимические показатели почвы
- 1.2. Климатические условия

#### **2. Производственная характеристика хозяйства**

- 2.1. Общие сведения о хозяйстве
- 2.2. Краткий анализ полеводства

#### **3. Морфологические и биологические особенности культуры**

- 3.1. Классификация и морфология культуры
- 3.2. Биологические особенности культуры

#### **4. Программирование урожаев и разработка моделей посева культуры**

- 4.1. Расчет потенциальной и действительно возможной урожайности
- 4.2. Модель посева культуры

#### **5. Современная технология возделывания культуры в хозяйстве**

- 5.1. Размещение культуры в севообороте
- 5.2. Система обработки почвы
- 5.3. Агрокомплекс работ в зимний период
- 5.4. Система удобрений
- 5.5. Рекомендуемые сорта и система семеноводства
- 5.6. Подготовка семян к посеву
- 5.7. Посев
- 5.8. Уход за посевами
- 5.9. Уборка урожая и доработка продукции

#### **6. Экономическая эффективность**

#### **7. Технологическая карта**

#### **Выводы и предложения**

#### **Список использованной литературы**

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

## ВВЕДЕНИЕ

Описывают современное состояние производства изучаемой культуры в конкретной почвенно-климатической зоне, указывают основные пути решения поставленных задач на ближайшую перспективу. Необходимо отразить хозяйственное и экономическое значение культуры.

## 1. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

### 1.1. Агрохимические показатели почвы

Рассматриваются важнейшие морфологические показатели преобладающего типа почвы района, в котором находится хозяйство – плотность почвы, мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, обеспеченность азотом, фосфором и калием, рН (табл. 1).

Таблица 1

Водно-физические и агрохимические свойства почвы

Тип почвы	Слои почвы, см	Гранулометрический состав	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Гумусовый горизонт, см	Содержание гумуса, %	Обеспеченность почвы, мг/кг			рН
						N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	

Для характеристики почв пользуются зональными почвенными картами, а также справочной литературой. Обращают внимание на рельеф местности, его влияние на сроки и качество проведения полевых работ.

При описании почв следует дать оценку их окультуренности и пригодности для выращивания избранной культуры. Обязательно перечисляются мероприятия, направленные на улучшение почв.

### 1.2. Климатические условия

Приводятся основные метеорологические показатели: температура воздуха, осадки и влажность воздуха (среднегодовые показатели и цифры

последних трех лет по данным ближайшей метеостанции) (табл. 2).

Таблица 2

Метеорологические условия по данным метеостанции \_\_\_\_\_

Годы	Месяц						Сумма за	
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	вегетацию	год
Осадки, мм								
200...								
200...								
200...								
Среднегодовое								
Температура воздуха, °С								
200...								
200...								
200...								
Среднегодовая								
Относительная влажность воздуха, %								
200...								
200...								
200...								
Среднегодовая								

Высота снежного покрова: в декабре \_\_\_\_\_ см, январе \_\_\_\_\_ см, феврале \_\_\_\_\_ см.

Запасы продуктивной влаги в метровом слое к моменту посева культуры \_\_\_\_\_

Количество суховейных дней \_\_\_\_\_

Сумма положительных температур выше +10°С по среднегодовым данным \_\_\_\_\_

Срок последних весенних заморозков по среднегодовым данным \_\_\_\_\_

Срок первых осенних заморозков по среднегодовым данным \_\_\_\_\_

Продолжительность вегетационного периода в днях (выше +5°С) по среднегодовым данным \_\_\_\_\_

Календарные сроки начала полевых работ \_\_\_\_\_

В заключительной части этого раздела делается подробное заключение, насколько почвенно-климатические условия района (зоны) соответствуют биологическим требованиям выращиваемых полевых культур и возможностям получения высоких урожаев.

## 2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА

### 2.1. Общие сведения о хозяйстве

Республика, область, район \_\_\_\_\_

Название хозяйства \_\_\_\_\_

Структура землепользования хозяйства: \_\_\_\_\_

Обеспеченность хозяйства ресурсами, техникой и рабочей силой: \_\_\_\_\_

### 2.2. Краткий анализ полеводства

Приводятся данные о сложившейся структуре посевных площадей и урожайности основных сельскохозяйственных культур в хозяйстве за последние три года (табл. 3).

Таблица 3

Площади посева и урожайность полевых культур в хозяйстве

Поле, культура	Площадь посева, га			Урожайность, т/га		
	200 г	200 г	200 г	200 г	200 г	200 г

Дается подробный анализ, применяемых в настоящее время технологий возделывания полевых культур в хозяйстве (сроки и качество проведения агротехнических приемов, уровень механизации, мелиорации, химизации, освоение севооборотов, качество семенного материала, наличие и применение удобрений и средств защиты растений от сорняков, болезней и вредителей).

### **3. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ**

#### **3.1. Классификация и морфология культуры**

Используя литературные источники, необходимо дать ботаническую характеристику изучаемой культуры (семейство, род, вид, разновидность и т. д.), кратко описать морфологические признаки основных органов растения (корень, стебель, лист, соцветие, плод). Приводят особенности формирования ассимиляционной поверхности и корневой системы, накопления биомассы, создания генеративных органов и качественных показателей урожая.

#### **3.2. Биологические особенности культуры**

*Отношение к теплу:* минимальная и оптимальная температура прорастания семян, потребности в тепле в различные периоды жизни растений.

*Отношение к влаге:* потребность в воде для набухания семян при прорастании, потребность в воде в различные фазы развития растений транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления. Обязательно отмечают, в какой период жизни растения наиболее требовательны к влаге.

*Отношение к почве:* благоприятный тип почвы, реакция почвенного раствора, потребность растений в питательных веществах (азот, фосфор, калий) в разные периоды жизни.

*Отношение к свету:* реакция растений на изменение длины дня, специфическая потребность их в условиях освещения в разные периоды развития, а также возможность произрастания изучаемой культуры в совместных или совмещенных с другими растениями посевах.

*Вегетационный период и фазы развития растений.* Приводятся средние многолетние данные о сроках наступления фаз развития растений и длине вегетационного периода. Указывают агротехнические (сорт, удобрение, полив и т.д.) и метеорологические факторы, вызывающие удлинение или сокращение отдельных фаз развития растений и вегетационного периода в целом.

Приводятся этапы органогенеза рассматриваемой культуры. При описании фенологии и органогенеза культуры обязательно указывают на критические периоды в развитии растений.

Знание биологии культуры необходимо для обоснования сроков посева культуры, режима поливов посевов, доз применения удобрений и др.

### **4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ПОСЕВА**

#### **4.1. Расчет потенциальной и действительно возможной урожайности**

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур по И.С. Шатилову – это разработка комплекса взаимосвязанных мероприятий, своевре-

менное и качественное выполнение которых, обеспечивает получение расчетного урожая с известной вероятностью при одновременном повышении плодородия почвы и сохранении окружающей среды.

К числу эталонных урожаев относится **потенциальная урожайность (ПУ)**, т. е. урожайность, полученная в идеальных условиях. Ее рассчитывают по приходу ФАР, пользуясь формулой А.А. Ничипоровича:

$$ПУ = \frac{R \times 10^8 \times K}{10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2} = \dots = \text{ц/га}$$

где:  $R \times 10^8$  – количество ФАР за период вегетации культуры в данной зоне, млрд. ккал/га;

$K$  – запланированный коэффициент использования ФАР, %;

$4 \times 10^3$  – количество энергии, выделяемое при сжигании 1 кг сухого вещества (калорийность урожая конкретной культуры), ккал;

$10^2$  – перевод из кг в ц.

Можно пользоваться формулой И.С. Шатилова:

$$ПУ = \frac{\sum Q_{\text{ФАР}} \times K_{\text{ФАР}}}{10^4 \text{ г}} = \dots = \text{ц/га}$$

где:  $\sum Q_{\text{ФАР}}$  – суммарный приток ФАР, млрд. ккал/га;

$K_{\text{ФАР}}$  – коэффициент использования ФАР, %;

$g$  – затраты энергии на образование (выделяемое при сжигании) единицы сухого вещества, ккал/кг.

Перевод урожая абсолютно сухой массы (биомассы) к величине урожая товарной продукции при стандартной влажности осуществляется по формуле:

$$ПУ_{\text{тов}} = \frac{ПУ \times 100}{(100 - v) \times a} = \dots = \text{ц/га}$$

где:  $ПУ_{\text{тов}}$  – урожайность зерна при стандартной влажности, ц/га;

$v$  – стандартная влажность по ГОСТу, %;

$a$  – сумма частей товарной и побочной продукции.

И наконец, можно воспользоваться другой формулой:

$$ПУ = 10^4 \times \eta \times K_{\text{хоз}} \times \frac{R}{q} = \dots = \text{ц/га}$$

где:  $ПУ$  – урожайность товарной продукции, ц/га;

$\eta$  – КПД ФАР, %;

$K_{\text{хоз}}$  – отношение товарной продукции (зерно) к общей биомассе;

$R$  – приход ФАР, ккал/см<sup>2</sup>;

$q$  – калорийность основной продукции, ккал/кг.

**Действительно возможная урожайность (ДВУ)** – это урожайность, полученная при складывающихся погодных условиях. Ее можно рассчитывать по вышеуказанным формулам, но при значительно меньшем  $K_{\text{ФАР}}$ . Но лучше ее рассчитывать по лимитируемым факторам.



Главным лимитирующим фактором для получения запрограммированного урожая полевых культур на Юго-Востоке является влага. Основным источником влаги в богарных условиях служат атмосферные осадки вегетационного периода и запасы продуктивной влаги в метровом слое к моменту посева. Отсюда влагообеспеченность растений можно определить по формуле:

$$E = W + \sum O_c \times \alpha = \quad = \quad \text{мм}$$

где:  $E$  – общая влагообеспеченность растений, мм;

$W$  – запасы продуктивной влаги перед посевом, мм в метровом слое;

$\sum O_c$  – сумма осадков за вегетационный период, мм;

$\alpha$  – коэффициент использования осадков, (0,65-0,7);

$G_r$  – потребление влаги из грунтовых вод, мм.

Зная водопотребление можно рассчитать ДВУ по формуле:

$$\text{ДВУ} = \frac{100 \times E}{K_e} K_{\text{хоз}} =$$

где: ДВУ – урожайность, ц/га;

$K_e$  – коэффициент водопотребления, мм \* га/ц;

$K_{\text{хоз}}$  – отношение товарной продукции (зерно) к общей биомассе.

## 4.2. Модель посева культуры

Биологической основой моделирования продуктивности посевов зерновых культур является формула М.С. Савицкого. Величина возможного биологического урожая, согласно этой формуле, зависит от числа растений на единице площади при уборке урожая  $P$ , продуктивной кустистости  $K$ , числа зерен в соцветии (колосе, метелке, початке)  $Z$ , массы 1000 зерен при стандартной влажности  $A$  и определяется по формуле:

$$y = \frac{(P \times K) \times (Z \times A)}{10000} = \quad = \quad \text{ц/га}$$

У конкретных полевых культур в модели посева могут отсутствовать отдельные показатели. Например, у культур которые не кустятся (подсолнечник, горох, нут, люцерна и др.) отсутствует  $K$ . У корнеплодов и кормовых культур вместо  $Z$  и  $A$  берется один показатель –  $\Pi$  – масса 1 корнеплода или надземная масса 1 растения. Пропорционально берется число 0 в знаменателе.

## 5. СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ В ХОЗЯЙСТВЕ

Подробно анализируются основные звенья технологии, начиная с выбора предшественника и заканчивая уборкой урожая. При этом в каждом звене необходимо рассмотреть не только полный набор агроприемов, но и новые реко-

мендуемые наукой варианты и сочетания.

### 5.1. Размещение культуры в севообороте

В формировании высоких урожаев сельскохозяйственной культуры решающее значение принадлежит введению и освоению научно-обоснованного и экономически выгодного севооборота, т.е. правильного чередования полевых культур и чистого пара во времени и в пространстве.

На основании анализа научно-производственного материала студент выбирает конкретный предшественник для изучаемой культуры. Затем определяются тип и вид севооборота, а также чередование культур в нем. Рекомендуемый севооборот должен обеспечивать получение максимального количества сельскохозяйственной продукции наилучшего качества. Севооборот должен не нарушать устойчивости агроландшафта.

### 5.2. Система обработки почвы

Разрабатывается система обработки почвы из конкретных технологических приемов, обеспечивающих получение высоких урожаев культуры в конкретном районе (зоне). Система обработки почвы устанавливается с учетом местных климатических и почвенных условий. Изложение системы обработки начинается с основной обработки, затем рассматриваются предпосевная система обработки почвы. Планируя систему обработки, необходимо указать, из каких приемов она складывается, время проведения работ, глубину и способы обработки, количество и типы орудий, которыми они выполняются (табл. 4). В этом разделе должно быть предусмотрено обязательное внедрение современных почвозащитных и ресурсосберегающих приемов обработки.

Таблица 4

Система обработки почвы под \_\_\_\_\_

Технологические приёмы	Сроки проведения	Глубина, см	Состав агрегата
<i>Основная обработка почвы</i>			
<i>Предпосевная обработка почвы</i>			

Дается анализ применяемой в настоящее время в хозяйстве системы

### 5.3. Агрокомплекс работ в зимний период

---



---



---



---



---

### 5.4. Система удобрений

Наука и практика доказывают, что без применения удобрений невозможно достижение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Кроме того, в последние годы все более очевидным становится факт повсеместного снижения плодородия почв, объясняемый в первую очередь значительным снижением объемов вносимых удобрений.

Дозы минеральных удобрений рассчитываются на действительно возможную урожайность балансовым методом (табл. 5) и с учетом биологии культуры распределяет их по срокам внесения (табл. 6).

Таблица 5

Расчет доз удобрений при выращивании \_\_\_\_\_

Показатель	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. Действительно возможный урожай			
2. Вынос питательных веществ на 1 т основной и соответствующее ей количество побочной продукции, кг			
3. Вынос питательных веществ при планируемой урожайности, кг/га			
4. Содержание подвижных веществ в почве по картограмме: мг/100 г почвы			
5. Запасы подвижных питательных веществ в пахотном слое почвы, кг/га			
6. Коэффициент использования питательных веществ растениями из почвы, %			
7. Количество питательных веществ, поглощаемых растениями из почвы, кг/га			
8. Количество элементов питания, оставленных в почве с растительными остатками предшественника, кг/га			
9. Коэффициент использования питательных веществ из растительных остатков, %			
10. Количество питательных веществ, используемых из растительных остатков, кг/га			

11. Внесение минеральных удобрений под предшественник, кг действующего вещества на 1 га			
12. Последствие минеральных удобрений, %			
13. Использование элементов питания из минеральных удобрений в последствии, кг/га			
14. Внесение с _____ т органических удобрений, кг действующего вещества			
15. Коэффициент использования питательных веществ из органических удобрений растениями, % в годы действия или последствия			
16. Количество питательных веществ, взятых растениями из органических удобрений, кг/га			
17. Всего будет усвоено растениями (сумма величин из пунктов 7, 10, 13, 16)			
18. Требуется внести с минеральными удобрениями, кг д. в./га			
19. Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений, %			
20. Будет внесено питательных веществ с учётом коэффициента использования, кг/га			
21. Рекомендуемый вид удобрений			
22. Содержание действующего вещества в физических туках, %			
23. Доза физических туков кг/га			

$$D = \frac{(B * 100) - (П * K_{поч} * K_n) - (D_o * C_o * K_o)}{K_y}$$

где: D – необходимая доза элемента питания (N, P, K), кг. д.в. на 1 га;

B – вынос элемента питания на 1 т основной продукции, кг;

П – содержание элемента питания в почве, мг/100 г;

K<sub>поч</sub> – коэффициент перевода питательных веществ почвы из мг/100 г в кг/га;

K<sub>n</sub> – коэффициент использования элемента питания из почвы;

D<sub>o</sub> – доза внесения органического удобрения, т/га;

C<sub>o</sub> – содержание элемента питания в 1 т органических удобрений, кг;

K<sub>o</sub> – коэффициент использования элемента питания из органических удобрений;

K<sub>y</sub> – коэффициент использования элемента питания из Минеральных удобрений.

Д азота = ----- = кг. д.в. на 1 га

Д фосфора = ----- = кг. д.в. на 1 га

Д калия = ----- = кг. д.в. на 1 га

Таблица 6

Система применения удобрений при выращивании с.-х. культуры  
(органические удобрения – в физической массе,  
минеральные – в действующем веществе)

Сроки внесения удобрений	Под основную обработку почвы	т/га	органические удобрения	Доза вне- сения	Способ внесения
		кг/га	N		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	Под предпосев- ную обработку почвы	кг/га	K <sub>2</sub> O		
			N		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	При посеве	кг/га	K <sub>2</sub> O		
			N		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	В подкормках	кг/га	K <sub>2</sub> O		
			N		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
Общее количество	т/га	органические удобрения			
		N			
	кг/га	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			
		K <sub>2</sub> O			

### 5.5. Рекомендуемые сорта и система семеноводства

Сорт является важнейшим средством сельскохозяйственного производства. При внедрении в производство новых, лучших сортов возрастает урожайность, повышаются адаптивность растений к неблагоприятным условиям среды, устойчивость к вредителям и болезням, увеличивается выход и улучшается качество продукции, расширяются возможности механизации посева, ухода за растениями и уборки урожая. Данные научно-исследовательских учреждений и практики свидетельствуют, что в общем повышении урожайности полевых культур на долю сорта приходится от 25 до 50%.

На основании «Государственного реестра сортов, допущенных к использованию в производство по Саратовской области» рекомендует несколько сортов изучаемой им культуры. Используя специальные селекционные каталоги, студент должен дать подробное морфологическое, биологическое и производственно-экономическое описание выбранным сортам.

Описывается система современного семеноводства изучаемой сельскохозяйственной культуры для данного района (зоны) и приводятся требования, предъявляемые к семенному материалу (табл. 7).

## Сортовые и посевные качества семян \_\_\_\_\_

Показатели	Категория семян			
	оригинальные семена (ОС)	элитные семена (ЭС)	репродукционные семена для семенных посевов (РС)	репродукционные семена для товарных посевов (РСт)
Сортовая чистота, %, не менее				
Чистота семян, %, не менее				
Семена других растений, шт./кг в том числе семян сорных растений, шт./кг				
Всхожесть, %, не менее				
Посевная годность, %				

Анализируется состояние семеноводства в хозяйстве (сортосмена, сортосовременение и др. мероприятия).

### 5.6. Подготовка семян к посеву

Излагаются мероприятия, обеспечивающие повышение качества посевного материала. Описывают приемы подготовки семян к посеву (очистка, сортировка, калибровка, протравливание, обработка микроэлементами или бактериальными удобрениями и т. д.). Дают теоретическое обоснование каждого приема и ожидаемого эффекта от применения, кратко описывают технику его применения, указывают сроки проведения работ (табл. 8).

Таблица 8

#### Мероприятия по подготовке семян к посеву

Технологический прием	Цели и задачи проводимого технологического приема	Срок проведения	Орудия и машины

Требования, предъявляемые к качеству работ \_\_\_\_\_

## 5.7. Посев

Рассматривают срок и способ посева изучаемой сельскохозяйственной культуры, норму высева, глубину заделки семян, указывают машины и орудия. Норму высева определяют в зональном разрезе с учетом посевной годности и массы 1000 семян. Для определения нормы высева семян полевых культур рекомендуется использовать следующие формулы:

$$N_v = \frac{K \times m \times 10000}{P_g \times V_j}$$

где:  $N_v$  – норма высева семян, кг/га;

$K$  – коэффициент высева, млн. шт. всхожих семян на 1 га;

$m$  – масса 1000 семян, г;

$P_g$  – посевная годность семян, %;

$V_j$  – выживаемость растений, %.

$$P_g = \frac{C \times B}{100}$$

где:  $P_g$  – посевная годность семян, %;

$C$  – чистота семян, %;

$B$  – лабораторная всхожесть семян, %.

Таблица 9

Технология посева \_\_\_\_\_

Срок посева	Способ посева	Сельскохозяйственные машины	Норма высева, кг/га	Глубина заделки семян, см.	Требования к качеству посева

Требования, предъявляемые к качеству работ \_\_\_\_\_

## 5.8. Уход за посевами

В этом подразделе отражают все приемы ухода за посевами культуры: прикатывание, до- и послеваходовое боронование, междурядные обработки пропашных культур, снегозадержание на озимых посевах и травах, подкормку посевов, полив, предотвращение полегания, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями культурных растений и т.д. Показывают влияние приемов ухода на величину и качество урожая. Отмечают важность выбора оптимального срока проведения работ, дозы удобрений и пестицидов, кратко описывают технику применения, называют применяемые машины и орудия.

## Приемы ухода за посевами \_\_\_\_\_

Наименование и последовательность выполнения технологических приемов	Цель и задачи	Агротехнические сроки и показатели качества

Требования, предъявляемые к качеству работ (что нового в этой области применяют в хозяйстве) \_\_\_\_\_

**5.9. Уборка урожая и доработка продукции**

Рассматривают вопросы сроков и способов уборки, дают им биологическое обоснование. Указывают мероприятия по борьбе с потерями урожая и снижением его качества. Описывают полную технологию уборки культуры и разрабатывают рекомендации по совершенствованию уборочных работ, имея в виду их высокое качество и краткосрочность (табл. 11).

Таблица 11

## Уборка урожая \_\_\_\_\_

Наименование и последовательность выполняемых приемов	Фаза и способ уборки	Сроки уборки, показатели качества

Требования, предъявляемые к качеству работ \_\_\_\_\_

Важным моментом при выращивании сельскохозяйственных культур является послеуборочная доработка продукции (табл. 12).

Таблица 12

## Послеуборочная доработка продукции

Наименование и последовательность операций	Цель и задачи приема	Сроки проведения	Марки машин, агрегатов	Требования к качеству работ

Требования, предъявляемые к качеству работ \_\_\_\_\_



---

---

---

## 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ

---

В этом разделе дают обоснование экономической эффективности применяемой технологии возделывания культуры (табл. 13). Указывают наиболее экономичные агрегаты, машины и орудия, определяют потребность в рабочей силе и материальные затраты на один гектар. При расчете экономической эффективности технологий возделывания кормовых культур урожайность основной продукции дается в виде сбора кормовых единиц с 1 га, а стоимость продукции – через стоимость 1 т зерна овса.

Таблица 13

Экономическая эффективность возделывания \_\_\_\_\_

Показатели:	
1. Урожайность основной продукции, т/га (ДВУ из раздела 4.1)	
2. Оценка продукции, тыс. руб./га	
3. Прямые затраты, тыс. руб./га	
4. Затраты труда, чел.-ч./т	
5. Расчетная себестоимость, тыс. руб./т	
6. Условный чистый доход, тыс. руб./га	
7. Уровень рентабельности, %	

Примечание: 2. Оценка продукции = ДВУ x стоимость 1 т (зерна, клубней, корнеплодов и т.д. Стоимость кормов определяется через кормовые единицы и стоимость 1 т зерна овса);  
3 и 4. Прямые затраты и затраты труда берутся из технологической карты (можно проконсультироваться на кафедра экономики или организации с.-х. производства);  
5. Расчетная себестоимость = прямые затраты : урожайность;  
6. Условный чистый доход = оценка продукции – прямые затраты;  
7. Уровень рентабельности = условный чистый доход : прямые затраты x 100.

Вывод \_\_\_\_\_

---

---

---

## 7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Составляют технологическую карту возделывания культуры, выбранной в курсовой работе. В ней отражают передовую, научно обоснованную технологию работ с учетом биологических особенностей культуры, почвенно-климатических условия и перспектив интенсификации сельскохозяйственного производства. В технологической карте в строгой последовательности перечисляют все виды работ, начиная от основной обработки почвы под данную культуру и кончая уборкой урожая с учетом оптимальных сроков их выполнения и необходимых требований к качеству полевых работ.

Виды работ	Агротехнические требования и качественные показатели	Сроки проведения работ	Состав агрегата
1	2	3	4

**ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ**

## **ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУРЫ**

На основе детального анализа материала основных разделов работы делают выводы и предложения производству. Выводы нумеруются арабскими цифрами. Рекомендуемое количество выводов – 5-6.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

В список литературы включают все проработанные автором источники, которые располагают в алфавитном порядке в форме именительного падежа (в начале на русском языке, а затем в конце списка – на иностранных языках). Сначала указывают фамилию, после запятой инициалы автора, затем заглавие книги, место издания, издательство, год издания, объем в страницах и количество иллюстрационного материала.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Рекомендуемая литература**

#### **а) основная литература (библиотека СГАУ)**

1. Земледелие в зоне каштановых почв Заволжья Саратовской области [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. П. Четвериков [и др.] ; ФГОУ ВПО СГАУ. - Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 100 с. - ISBN 978-5-7011-0680-0
2. Практикум по растениеводству: учебное пособие / И. П. Таланов. - М.: КолосС, 2008. - 279 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). – ISBN 978-5-9532-0451-4
3. Посыпанов, Г.С. Растениеводство. / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и [др.] / под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – 520 с. ISBN 5–9532–0335–7
4. Технология производства продукции растениеводства / А.В. Сафонов, В.А. Федотов. – М.: КолосС, 2010. – 160 с. - ISBN 5-8976-0458-7.

#### **б) дополнительная литература**

1. Инновационные технологии в агрономии: учебно-методическое пособие / В.Б. Нарушев. – Саратов : Изд-во «Саратовский источник», 2013. - 248 с. - ISBN 978-5-91879-340-4
2. Кукуруза / Д. Шпаар и др. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2010.
3. Основы научных исследований в растениеводстве и селекции: Учебное пособие с грифом УМО / А.Ф. Дружкин, Ю.В. Лобачев, Л.П. Шевцова, З.Д. Ляшенко – Саратов, Изд-во СГАУ, 2013 - 264 с.
4. Полевое растениеводство степного Поволжья: учебное пособие: учебно-практ. руководство по выращиванию зернобобовых культур. Ч. 4. Зерновые бобовые культуры / Л. П. Шевцова [и др.]. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2012. - 240 с. : ил. – ISBN 978-5-91659-107-1.
5. Практикум по растениеводству / А.Т. Куанышкалиев, В.Б. Нарушев - Саратов, Изд-во СГАУ, 2010 - 126 с.
6. Практикум по растениеводству / Под общ. ред. А.Ф. Дружкина. – Саратов, Изд-во СГАУ, 2010 - 240 с.
7. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В. А. Шевченко, И. П. Фирсов ; ред. И. П. Фирсов. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 400 с. : ил. + (вклейка, 24 с.). - (Учебник для вузов. Специальная литература.). – ISBN 978-5-8114-1626-4.
8. Растениеводство с основами семеноведения / А.Ф. Дружкин, В.Б. Нарушев, А.Т. Куанышкалиев. – Саратов, Наука, 2012 - 180 с.
9. Растениеводство: лабораторно-практические занятия: учебное пособие для бакалавров по напр. 110100 "Агрехимия и агропочвоведение", 110400 "Агрономия", 110900 "Технология производства и переработки с.-х. продукции"; доп. УМО. Т. 2. Технические и кормовые культуры / А. К. Фурсова [и др.]. - СПб. : Лань, 2013. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1522-9.
10. Растениеводство: лабораторно-практические занятия: учебное пособие для бакалавров по напр. 110100 "Агрехимия и агропочвоведение", 110400 "Агрономия", 110900 "Технология производства и переработки с.-х. продукции"; доп. УМО. Т. 1. Зерновые культуры / А. К. Фурсова [и др.]. - СПб. : Лань, 2013.

- 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1521-2.

11. Система рисоводства республики Калмыкия: Методическое пособие / Под общ. ред. Б.М. Кизяева. – Элиста, 2009. – 167 с.

12. Сорты основных полевых культур в Нижнем Поволжье: учебное пособие по сортоведению для студ. по направлениям подготовки дипломированных спец. 110201 - "Агрономия", 110204 - "Селекция и генетика с.-х. культур"; аспирантов и широкого курса спец. в области семеноводства, сортового и семенного контроля / Н. С. Орлова [и др.]; ФГБОУ ВПО СГАУ. - 2-е изд., доп. - Саратов : ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2012. - 245 с. – ISBN 978-5-91879-171-4.

13. Шабаев, А.И. Экологизация, ресурсосбережение и фитосанитарная оптимизация агроценозов в адаптивно-ландшафтном земледелии Поволжья [Электронный ресурс] : монография. - Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2009. - 328 с. - ISBN 978-5-7011-0610-7.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>

2. Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>

4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>

5. Электронно-библиотечная система «Рукопт» - <http://rucont.ru>

6. Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsnb.ru/>

7. Электронная библиотека «Отчеты по НИР» - <http://www.cnsnb.ru/>

8. Academic Search Premier - <http://www.ebscohost.com/academic/academic-search-premier>

9. Ulrich's Periodical Directory - <http://ulrichsweb.serialssolutions.com>

10. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

г) периодические издания

1. Аграрный научный журнал.

2. Аграрная наука.

3. Агрохимия.

4. Зерновое хозяйство России.

5. Кукуруза и сорго.

6. Почвоведение.

7. Техника и оборудование для села.

8. Защита и карантин растений.

д) базы данных и поисковые системы

1. Поисковая система - <https://yandex.ru/>.

2. Поисковая система - <https://www.google.ru/>.

3. База данных «Агропром зарубежом» <http://polpred.com>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

• информационно-справочные системы:

1. Государственный реестр селекционных достижений - <http://reestr.gossort.com/>.

2. Открытая база ГОСТов - <http://standartgost.ru/>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Суммарная ФАР (ккал/см<sup>2</sup>) по Е.П. Барашковой и др.

Акци- номет- риче- ская станция	Месяц												За год	За пери- од с тем- перат. выше +10°C
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Архан- гельск	0,1	0,7	2,7	4,9	6,3	7,2	6,8	4,8	2,3	0,9	0,2	0,1	37,0	16,9
Соба- кино (Мос- ковская обл.)	0,8	1,5	3,8	4,5	6,5	7,7	7,5	5,8	3,4	1,6	0,7	0,6	44,4	28,6
Самара	1,2	2,0	4,3	6,1	7,5	8,3	7,6	6,4	3,8	2,1	1,1	0,8	51,2	33,4
Елшан- ка	1,3	2,6	4,7	6,1	7,2	8,3	7,8	6,5	4,2	2,2	1,3	0,9	53,2	33,0
Росто- ши	1,3	2,1	4,5	5,3	6,8	7,9	7,5	6,3	4,2	2,2	1,2	0,8	50,1	32,0
Ершов (Сара- товская обл.)	1,3	2,4	4,7	5,4	7,4	8,4	8,1	6,6	4,4	2,4	1,5	0,9	53,5	35,3
Волж- ский	1,4	2,3	4,4	6,1	7,6	8,6	8,4	7,1	5,0	2,9	1,6	0,9	56,3	39,8
Гигант (Рос- товская обл.)	1,5	2,5	4,5	5,7	7,9	8,2	8,2	7,2	5,4	3,4	1,8	1,2	57,5	41,1
Астра- хань	1,3	2,4	3,6	5,4	7,1	7,8	7,6	6,9	5,4	3,2	1,7	1,0	53,4	38,8
Махач- кала	1,4	1,9	3,7	5,7	7,9	7,6	7,6	6,8	4,3	3,7	1,7	1,2	53,5	40,2

Природные ресурсы по микрорайонам Саратовской области  
(Научно-обоснованные системы земледелия Саратовской области, 1982)

Показатели природных ресурсов	Микрорайоны						
	западная	центральная правобережная	северная правобережная	пригородная	северная левобережная	центральная левобережная	юго-восточная
Среднегодовая температура воздуха, °С	4,2–4,9	4,4–6,0	3,4–5,1	4,1–5,7	4,7–5,3	4,6–5,1	4,2–5,7
Дата перехода температуры воздуха через +10°С (начало и конец активной вегетации)	27.04 29.09	30.04 28.09	20.04 30.09	26.04 28.09	27.04 29.09	24.04 02.10	24.04 02.10
Продолжительность безморозного периода, в т.ч. с t выше +10°С, дней	140–150 145	134–165 148	127–156 143	140–160 145	145–165 150	140–150 153–156	145–155 150–162
Сумма температур за период с температурой выше +10°С	2400–2800	2400–2800	2400–2600	2600–2800	2800–3000	2800–3000	2800–3000
Даты последних заморозков весной	08.05	10.05	14.05	11.05	05.05	05.05	05.05
Даты первых заморозков осенью	23.09	22.09	21.09	23.09	30.09	30.09	25.09
Годовая сумма осадков, мм	400–450	350–450	400–420	350–400	320–360	300–330	255–326
Сумма осадков за теплый период (апрель-октябрь)	250–310	250–310	250–295	225–265	180–203	190–217	160–200
Сумма осадков за период с температурой выше +10°С	225–251	183–230	183–236	180–201	160–180	141–155	112–128
Гидротермический коэффициент (ГТК)	0,8–0,9	0,7–0,8	0,7–0,8	0,6–0,7	0,6	0,5	0,4–0,5
Число дней с суховеями	13	14–25	15	21	22–27	25–28	27–36
Запас продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см на зяби к началу сева яровых культур, мм	150–175	125–165	140–160	120–150	125–150	100–125	70–90
Запас продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см к началу сева озимых культур, мм	110–130	90–100	100–120	800–900	90–100	60–80	40–60
Высота снежного покрова, см	26–50	20–40	30–60	20–40	20–40	20–30	15–20

Калорийность сельскохозяйственных культур, ккал/кг сухого вещества  
(обобщенные данные)

Полевая культура	целое растение	основная продукция	побочная продукция	корневая система
Пшеница:				
мягкая озимая	4450	4550	4300	4100
мягкая яровая	4500	4600	4330	4120
твердая	4550	4640	4350	4040
Рожь озимая	4400	4500	4310	4080
Ячмень	4420	4530	4320	4010
Овес	4400	4480	4330	4110
Просо	4600	4700	4500	4220
Гречиха	4540	4620	4400	4180
Рис	4330	4420	4240	4070
Фасоль	4770	4930	4580	4220
Горох	4710	4900	4530	4200
Вика и ее смеси	4700	4800	4400	4180
Люцерна	5200	5200	5200	4430
Сорго	4300	4370	4240	4040
Кукуруза:				
на зерно	4100	4200	4000	3900
на зеленую массу	3900	3900	3900	3900
Хлопчатник	4660	4720	4510	4400
Лен	4600	4780	4500	4350
Конопля	4590	4670	4490	4280
Сахарная свекла	4230	4340	4210	4000
Подсолнечник – семя	4450	4620	4330	3960
Соя	4800	4900	4600	4430
Картофель	4300	4360	4240	3800
Бахчевые	3450	3550	3340	3100
Овощи	3380	3420	3220	3080
Кормовые корнеплоды	3850	3900	3700	3600
Многол. травы – сено	4500	4500	4500	4370
Солома	3800	3800	3800	-
Однол. травы – сено	3900	3900	3900	3700
Лугопастбищ. травы	3850	3850	3850	3500
Плоды, ягоды, виноград	4350	4400	4200	3950



Коэффициент хозяйственной эффективности полевых культур ( $K_{хоз}$ )

Полевая культура	Соотношение основной продукции к побочной	Сумма частей	$K_{хоз}$		стандартная влажность, %
			на абсолютно сухую массу	на массу продукции стандартной влажности	
Рожь озимая	1:2	3,0	0,333	0,387	14
Пшеница озимая	1:1,5	2,5	0,400	0,465	14
Пшеница яровая	1:1,2	2,2	0,455	0,530	14
Ячмень	1:1,1	2,1	0,476	0,553	14
Овес	1:1,3	2,3	0,435	0,506	14
Просо	1:2	3,0	0,333	0,387	14
Гречиха	1:2,5	3,5	0,285	0,331	14
Рис	1:1	2,0	0,500	0,581	14
Фасоль	1:1,5	2,5	0,400		13
Горох	1:1	2,0	0,500		13
Сорго	1:2	3,0	0,333	0,387	14
Кукуруза: на зерно на зеленую массу	1:1,23	2,23	0,448	0,521 5,0	14 80
Сахарная свекла	1:0,5	1,5	0,667	3,34	80
Кормовая свекла	1:0,4	1,4	0,556	3,71	85
Картофель	1:0,7	1,7	0,588	2,35	75
Соя	1:2	3,0	0,333		13
Подсолнечник	1:2,5	3,5	0,285		9
Лен: семена соломка	1:12	13	0,077	8,75 0,913	12 12
Люцерна на сено			1,000	1,19	16
Многолетние травы: сено зеленая масса сенаж				1,19 5,0 2,27	16 80 56

Вынос NPK полевыми культурами (В), кг/т  
(обобщенные данные)

Полевые культуры	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Соотношение N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O в урожае
Пшеница озимая	32,5	11,5	20,0	1:0,35:0,62
Пшеница яровая	42,7	12,4	20,5	1:0,29:0,48
Рожь озимая	31,0	13,7	26,0	1:0,44:0,84
Ячмень	25,0	10,9	17,5	1:0,44:0,70
Овес	29,5	13,1	25,8	1:0,45:0,88
Просо	33,0	10,2	32,6	1:0,31:0,99
Гречиха	30,0	15,1	39,1	1:0,50:1,30
Рис	28,0	13,0	34,0	1:0,46:1,21
Сорго	36,8	11,2	15,4	1:0,30:0,42
Кукуруза: зерно	30,3	10,2	31,3	1:0,34:1,03
зеленая масса	4,5	1,0	3,7	1:0,22:0,82
Горох	66,0	15,2	20,0	1:0,23:0,30
Соя	72,4	14,1	19,3	1:0,19:0,27
Вика: зерно	62,3	13,1	15,6	1:0,21:0,25
сено	22,7	6,2	10,0	1:0,16:0,26
Хлопчатник (волокно)	40,0	12,0	47,8	1:0,30:1,20
Лен: семена	80,0	40,0	70,0	1:0,50:0,88
соломка	12,2	7,2	17,2	1:0,20:0,47
Подсолнечник (семена)	60,0	26,0	186,0	1:0,43:3,10
Сахарная свекла	5,9	1,8	7,5	1:0,30;1,27
Кормовая свекла	4,0	1,3	4,6	1:0,33:1,15
Картофель	6,2	3,0	14,5	1:0,50:2,34
Люцерна (сено)	26,0	6,5	15,0	1:0,25:0,58
Эспарцет (сено)	25,0	4,6	13,0	1:0,18:0,52
Кострец безостый (сено)	22,0	6,4	17,6	1:0,29:0,80
Тимофеевка (сено)	15,5	7,0	20,4	1:0,45:1,32

Коэффициенты использования NPK полевыми культурами из почвы ( $K_n$ )  
(обобщенные данные)

Полевые культуры	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Пшеница озимая	0,20–0,35	0,05–0,10	0,08–0,15
Пшеница яровая	0,20–0,30	0,05–0,08	0,06–0,12
Рожь озимая	0,20–0,35	0,05–0,12	0,07–0,14
Ячмень	0,15–0,35	0,05–0,09	0,06–0,10
Овес	0,20–0,35	0,05–0,11	0,08–0,14
Просо	0,15–0,35	0,05–0,09	0,06–0,09
Гречиха	0,15–0,35	0,05–0,09	0,06–0,09
Рис	0,25–0,45	0,08–0,16	0,08–0,16
Сорго	0,15–0,40	0,06–0,13	0,07–0,15
Кукуруза: зерно	0,25–0,40	0,06–0,18	0,08–0,28
зеленая масса	0,20–0,40	0,06–0,18	0,08–0,28
Горох	0,30–0,55	0,09–0,16	0,06–0,17
Соя	0,30–0,45	0,09–0,14	0,06–0,12
Вика: зерно	0,25–0,40	0,06–0,10	0,05–0,11
сено	0,20–0,35	0,06–0,09	0,05–0,10
Хлопчатник (волокно)	0,35–0,45	0,07–0,12	0,06–0,16
Лен: семена	0,25–0,35	0,03–0,14	0,07–0,20
соломка	0,22–0,32	0,03–0,12	0,06–0,18
Подсолнечник (семена)	0,30–0,45	0,07–0,17	0,08–0,24
Сахарная свекла	0,25–0,50	0,06–0,15	0,07–0,40
Кормовая свекла	0,20–0,45	0,05–0,12	0,06–0,25
Картофель	0,20–0,35	0,07–0,12	0,09–0,40
Люцерна (сено)	0,35–0,70	0,07–0,20	0,08–0,25
Эспарцет (сено)	0,30–0,65	0,05–0,18	0,06–0,16
Кострец безостый (сено)	0,30–0,45	0,06–0,16	0,07–0,18
Тимофеевка (сено)	0,15–0,25	0,03–0,10	0,08–0,12

Коэффициенты использования NPK минеральных удобрений ( $K_y$ ) полевыми культурами (обобщенные данные)

Полевые культуры	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Пшеница озимая	0,55–0,85	0,15–0,45	0,55–0,95
Пшеница яровая	0,45–0,75	0,15–0,35	0,55–0,85
Рожь озимая	0,55–0,80	0,25–0,40	0,65–0,80
Ячмень	0,60–0,75	0,20–0,40	0,60–0,70
Овес	0,60–0,80	0,25–0,35	0,65–0,85
Просо	0,55–0,75	0,25–0,40	0,65–0,85
Гречиха	0,50–0,70	0,30–0,45	0,70–0,90
Рис	0,60–0,85	0,25–0,30	0,75–0,90
Сорго	0,55–0,80	0,25–0,35	0,65–0,85
Кукуруза:			
зерно	0,65–0,85	0,25–0,45	0,75–0,95
зеленая масса	0,60–0,85	0,25–0,40	0,75–0,95
Горох	0,50–0,80	0,30–0,45	0,70–0,80
Соя	0,50–0,75	0,25–0,40	0,65–0,85
Вика:			
зерно	0,55–0,85	0,20–0,35	0,65–0,80
сено	0,50–0,75	0,20–0,30	0,60–0,75
Хлопчатник (волокно)	0,50–0,65	0,25–0,30	0,70–0,85
Лен:			
семена	0,55–0,70	0,15–0,35	0,65–0,85
соломка	0,55–0,65	0,15–0,30	0,65–0,80
Подсолнечник (семена)	0,55–0,75	0,25–0,35	0,65–0,95
Сахарная свекла	0,60–0,85	0,25–0,45	0,70–0,95
Кормовая свекла	0,65–0,90	0,30–0,45	0,80–0,95
Картофель	0,50–0,80	0,25–0,35	0,85–0,95
Люцерна (сено)	0,80–0,95	0,30–0,45	0,80–0,95
Эспарцет (сено)	0,75–0,90	0,30–0,40	0,75–0,90
Кострец безостый (сено)	0,75–0,95	0,30–0,45	0,80–0,85
Тимофеевка (сено)	0,80–0,90	0,25–0,35	0,75–0,85

Коэффициенты использования NPK органических удобрений ( $K_o$ ) полевыми культурами (обобщенные данные)

Полевые культуры	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Пшеница озимая	0,20–0,35	0,30–0,50	0,50–0,70
Рожь озимая	0,20–0,35	0,30–0,50	0,50–0,55
Ячмень	0,20–0,25	0,25–0,40	0,50–0,60
Овес	0,20–0,25	0,25–0,40	0,50–0,70
Картофель	0,20–0,30	0,30–0,40	0,50–0,70
Свекла сахарная	0,15–0,40	0,20–0,50	0,60–0,70
Свекла кормовая	0,30–0,40	0,45–0,50	0,60–0,70
Овощные культуры	0,30–0,35	0,40–0,50	0,60–0,65
Кукуруза: зерно	0,35–0,40	0,45–0,50	0,65–0,75
зеленая масса	0,30–0,35	0,40–0,45	0,60–0,65

Коэффициент перевода питательных веществ почвы из мг/100 г в кг/га ( $K_{поч}$ )

для слоя почвы 0-22 см – 30  
 0-25 см – 34  
 0-28 см – 38  
 0-30 см – 41  
 0-32 см – 44  
 0-35 см – 48  
 0-40 см – 55

Коэффициенты водопотребления полевых культур ( $K_v$ ), мм \* га/ц

Культура	Влажный год	Средний год	Сухой год
Озимая пшеница	400-450	450-500	500-550
Озимая рожь	375-425	425-475	475-525
Яровая пшеница	425-475	475-525	525-575
Ячмень	375-425	425-475	475-525
Овес	450-500	500-550	550-600

### Показатели развития агроценозов полевых культур

Культура	Рекомендуемая норма высева, млн. шт. на 1 га		Вегетационный период	Масса 1000 семян, г	Посевная годность, %	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %
	правобережье	левобережье					
Озимая пшеница	4,0-5,0	3,5-4,0	25.08-10.07	35-40	91	85-90	80-85
Озимая рожь	3,5-4,0	3,0-3,5	15.08-1.07	28-32	91	85-90	80-85
Озимое тритикале	5,5-6,0	5,0-5,5	15.08-1.07	50-55	83	85-90	80-85
Яровая пшеница мягкая	4,0-4,5	3,5-4,0	25.04-25.07	35-40	91	85-90	75-80
Яровая пшеница твердая	4,5-5,0	4,0-4,5	25.04-25.07	40-45	91	85-90	75-80
Ячмень	4,0-4,5	3,5-4,0	25.04-20.07	30-35	91	85-90	75-80
Овес	4,5-5,0	4,0-4,5	25.04-30.07	26-32	91	85-90	70-75
Горох	1,0-1,2	0,8-0,9	25.04-10.07	180-200	91	75-80	60-70
Чечевица	2,5-3,0	2,0-2,5	25.04-20.07	25-30	91	75-80	60-70
Соя	0,6-0,8	0,5-0,6	10.05-10.09	140-150	93	75-80	60-70
Нут	0,9-1,0	0,7-0,8	30.04-30.07	280-300	89	80-85	65-75
Просо	3,0-3,5	2,5-3,0	20.05-10.09	8-10	91	85-90	65-70
Гречиха	2,0-2,5	1,5-2,0	10.05-20.08	22-25	91	80-85	60-65
Кукуруза на зерно	0,05-0,06	0,04-0,05	10.05-15.09	200-220	88	75-80	70-75
Кукуруза на силос	0,07-0,08	0,06-0,07	10.05-30.08	200-220	88	75-80	70-75
Сорго на зерно	0,07-0,08	0,06-0,07	20.05-25.09	20-25	78	65-70	75-80
Сорго на силос	0,08-0,10	0,07-0,09	20.05-10.09	20-25	78	65-70	75-80
Суданская трава	0,8-1,0	0,6-0,8	20.05-20.08	20-25	84	65-70	75-80
Подсолнечник	0,06-0,07	0,05-0,06	1.05-15.09	60	89	80-85	70-80
Рапс	1,2-1,5	1,0-1,2	1.05-20.08	5-6	82	75-80	50-60
Люцерна	5,0-5,5	4,0-4,5	20.04-20.09	2,0	82	65-70	40-50
Эспарцет	3,5-4,0	3,0-3,5	30.04-20.08	20	83	65-70	50-60
Кострец	5,0-5,5	4,0-4,5	20.04-20.09	3,0	76	65-70	50-60
Житняк	5,0-5,5	4,0-4,5	20.04-20.09	2,0	81	65-70	50-60
Сахарная свекла	0,11-0,12	0,09-0,10	1.05-10.09	8-12	83	55-60	60-70
Кормовая свекла	0,08-0,10	0,07-0,08	1.05-10.09	8-12	83	55-60	60-70
Картофель	0,04-0,05	0,03-0,04	10.05-30.08	50-70 (1 клубень)	100	90-95	70-80

## ***ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ***

Законченная курсовая работа, подписанная студентом, представляется проверяющему преподавателю. После просмотра работы преподаватель решает вопрос о ее допуске к защите, делая при этом соответствующую запись на титульном листе работы.

Защита курсовой работы проводится в установленные сроки.

Курсовая работа после ее защиты хранится на кафедре в течение 2-х лет. Студенту разрешается снять копию работы для себя и передачи хозяйству для внедрения рекомендаций в производство.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</i> .....	1
<i>ПЛАН НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</i> .....	1
<i>СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</i> .....	2
<i>ВВЕДЕНИЕ</i> .....	2
1. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА.....	4
1.1. Агрохимические показатели почвы.....	4
1.2. Климатические условия.....	4
2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА.....	6
2.1. Общие сведения о хозяйстве.....	6
2.2. Краткий анализ полеводства.....	6
3. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ.....	7
3.1. Классификация и морфология культуры.....	7
3.2. Биологические особенности культуры.....	7
4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ПОСЕВА.....	7
4.1. Расчет потенциальной и действительно-возможной урожайности.....	7
4.2. Модель посева культуры.....	9
5. СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ В ХОЗЯЙСТВЕ.....	9
5.1. Размещение культуры в севообороте.....	10
5.2. Система обработки почвы.....	10
5.3. Агрокомплекс работ в зимний период.....	11
5.4. Системы удобрений.....	11
5.5. Рекомендуемые сорта и система семеноводства.....	13
5.6. Подготовка семян к посеву.....	14
5.7. Посев.....	15
5.8. Уход за посевами.....	15
5.9. Уборка урожая и доработка продукции.....	16
6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРЫ.....	17
7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ.....	18
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУРЫ.....	19
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	19
<i>ПРИЛОЖЕНИЯ</i> .....	20
<i>ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ</i> .....	29



**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**РЕКОМЕНДУЕМЫЙ БЛАНК КУРСОВОЙ РАБОТЫ ДЛЯ**  
**ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

*Кафедра растениеводства, селекции и генетики*

# **Курсовая работа**

## **по растениеводству**

для студентов заочной формы обучения  
направления подготовки 35.03.04 Агрономия

**тема:**

---

---

---

Студент \_\_\_\_\_ курса  
группа \_\_\_\_\_

---

---

Преподаватель: \_\_\_\_\_

---

**Саратов 20 \_\_\_\_\_**

**Курсовая работа по растениеводству** для студентов заочной формы обучения направления подготовки 35.03.04 Агрономия: методические указания / Сост.: В.Б. Нарушев, А.А. Беяева, А.Г. Субботин – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2019. – 40 с.

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа выполняется студентом на основании материала конкретного сельскохозяйственного предприятия. Она должна быть сжато и грамотно изложена, аккуратно оформлена, иллюстрирована таблицами, отображать все разделы, предусмотренные методическими указаниями. Текст курсовой работы пишется от руки или набирается на компьютере в редакторе Word. Требования к оформлению – общепринятые.

При написании курсовой работы можно придерживаться примерного плана написания курсовой работы, а также корректировать названия разделов и подразделов в соответствии с тематикой курсовой работы.

В конце курсовой работы приводится список использованной литературы.

Курсовая работа выполняется самостоятельно и представляется для проверки на кафедру растениеводства, селекции и генетики.

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

#### **Введение**

#### **1. Почвенно-климатические условия района**

- 1.1. Агрохимические показатели почвы
- 1.2. Климатические условия

#### **2. Производственная характеристика хозяйства**

- 2.1. Общие сведения о хозяйстве
- 2.2. Краткий анализ полеводства

#### **3. Морфологические и биологические особенности культуры**

- 3.1. Классификация и морфология культуры
- 3.2. Биологические особенности культуры

#### **4. Программирование урожаев и разработка моделей посева культуры**

- 4.1. Расчет потенциальной и действительно возможной урожайности
- 4.2. Модель посева культуры
- 4.3. Система удобрений
- 4.3. Расчет нормы высева на запланированный урожай

#### **5. Современная технология возделывания культуры в хозяйстве**

- 5.1. Рекомендуемые сорта и система семеноводства
- 5.2. Технологическая карта

#### **6. Экономическая эффективность возделывания культуры**

**Выводы и предложения по дальнейшему повышению продуктивности культуры**

**Список использованной литературы**





# 1. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

## 1.1. Агрохимические показатели почвы

Рассматриваются важнейшие морфологические показатели преобладающего типа почвы района, в котором находится хозяйство – плотность почвы, мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, обеспеченность азотом, фосфором и калием, pH (табл. 1).

Таблица 1

Водно-физические и агрохимические свойства почвы

Тип почвы	Слои почвы, см	Гранулометрический состав	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Гумусовый горизонт, см	Содержание гумуса, %	Обеспеченность почвы, мг/кг			pH
						N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	

Для характеристики почв пользуются зональными почвенными картами, а также справочной литературой. Обращают внимание на рельеф местности, его влияние на сроки и качество проведения полевых работ.

При описании почв следует дать оценку их окультуренности и пригодности для выращивания избранной культуры. Обязательно перечисляются мероприятия, направленные на улучшение почв.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## 1.2. Климатические условия

Приводятся основные метеорологические показатели: температура воздуха, осадки и влажность воздуха (средне многолетние показатели и цифры последних трех лет по данным ближайшей метеостанции) (табл. 2).

Таблица 2

Метеорологические условия по данным метеостанции \_\_\_\_\_

Годы	Месяц						Сумма за	
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	вегетацию	год
Осадки, мм								
Средне многолетнее								
Температура воздуха, °С								
Средне многолетняя								
Относительная влажность воздуха, %								
Средне многолетняя								

Высота снежного покрова: в декабре \_\_\_\_\_ см, январе \_\_\_\_\_ см,  
феврале \_\_\_\_\_ см.

Запасы продуктивной влаги в метровом слое к моменту посева культуры \_\_\_\_\_

Количество суховейных дней \_\_\_\_\_

Сумма положительных температур выше +10°C \_\_\_\_\_

Срок последних весенних заморозков \_\_\_\_\_

Срок первых осенних заморозков \_\_\_\_\_

Продолжительность вегетационного периода в днях (выше +5°C) \_\_\_\_\_

Календарные сроки начала полевых работ \_\_\_\_\_

В заключительной части этого раздела делается подробное заключение, насколько почвенно-климатические условия района (зоны) соответствуют биологическим требованиям выращиваемых полевых культур и возможностям получения высоких урожаев.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



## 2. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА

### 2.1. Общие сведения о хозяйстве

Республика, область, район \_\_\_\_\_

Название хозяйства \_\_\_\_\_

Структура землепользования хозяйства: \_\_\_\_\_

Обеспеченность хозяйства ресурсами, техникой и рабочей силой:

### 2.2. Краткий анализ полеводства

Приводятся данные о сложившейся структуре посевных площадей и урожайности основных сельскохозяйственных культур в хозяйстве за последние три года (табл. 3).









### 3.2. Биологические особенности культуры

*Отношение к теплу:* минимальная и оптимальная температура прорастания семян, потребности в тепле в различные периоды жизни растений.

*Отношение к влаге:* потребность в воде для набухания семян при прорастании, потребность в воде в различные фазы развития растений транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления. Обязательно отмечают, в какой период жизни растения наиболее требовательны к влаге.

*Отношение к почве:* благоприятный тип почвы, реакция почвенного раствора, потребность растений в питательных веществах (азот, фосфор, калий) в разные периоды жизни.

*Отношение к свету:* реакция растений на изменение длины дня, специфическая потребность их в условиях освещения в разные периоды развития, а также возможность произрастания изучаемой культуры в совместных или совмещенных с другими растениями посевах.

*Вегетационный период и фазы развития растений.* Приводятся средние многолетние данные о сроках наступления фаз развития растений и длине вегетационного периода. Указывают агротехнические (сорт, удобрение, полив и т.д.) и метеорологические факторы, вызывающие удлинение или сокращение отдельных фаз развития растений и вегетационного периода в целом.

Приводятся этапы органогенеза рассматриваемой культуры. При описании фенологии и органогенеза культуры обязательно указывают на критические периоды в развитии растений.

Знание биологии культуры необходимо для обоснования сроков посева культуры, режима поливов посевов, доз применения удобрений и др.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Lined paper template with 32 horizontal lines for writing.

## 4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ПОСЕВА КУЛЬТУРЫ

### 4.1. Расчет потенциальной и действительно возможной урожайности

Программирование урожайности сельскохозяйственных культур по И.С. Шатилову – это разработка комплекса взаимосвязанных мероприятий, своевременное и качественное выполнение которых, обеспечивает получение расчетного урожая с известной вероятностью при одновременном повышении плодородия почвы и сохранении окружающей среды.

К числу эталонных урожаев относится *потенциальная урожайность (ПУ)*, т. е. урожайность, полученная в идеальных условиях. Ее рассчитывают по приходу ФАР, пользуясь формулой А.А. Ничипоровича:

$$ПУ = \frac{R \times 10^8 \times K}{10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2} = \dots = \text{ц/га}$$

где:  $R \times 10^8$  – количество ФАР за период вегетации культуры в данной зоне, млрд. ккал/га;

$K$  – запланированный коэффициент использования ФАР, %;

$4 \times 10^3$  – количество энергии, выделяемое при сжигании 1 кг сухого вещества (калорийность урожая конкретной культуры), ккал;

$10^2$  – перевод из кг в ц.

Можно пользоваться формулой И.С. Шатилова:

$$ПУ = \frac{\sum Q_{\text{ФАР}} \times K_{\text{ФАР}}}{10^4 g} = \dots = \text{ц/га}$$

где:  $\sum Q_{\text{ФАР}}$  – суммарный приток ФАР, млрд. ккал/га;

$K_{\text{ФАР}}$  – коэффициент использования ФАР, %;

$g$  – затраты энергии на образование (выделяемое при сжигании) единицы сухого вещества, ккал/кг.

Перевод урожая абсолютно сухой массы (биомассы) к величине урожая товарной продукции при стандартной влажности осуществляется по формуле:

$$ПУ_{\text{тов}} = \frac{ПУ \times 100}{(100 - e) \times a} = \dots = \text{ц/га}$$

где:  $ПУ_{\text{тов}}$  – урожайность зерна при стандартной влажности, ц/га;

$e$  – стандартная влажность по ГОСТу, %;

$a$  – сумма частей товарной и побочной продукции.

И наконец, можно воспользоваться другой формулой:

$$ПУ = 10^4 \times \eta \times K_{\text{хоз}} \times \frac{R}{q} = \dots = \text{ц/га}$$



где: ПУ – урожайность товарной продукции, ц/га;

$\eta$  - КПД ФАР, %;

$K_{хоз}$  – отношение товарной продукции (зерно) к общей биомассе;

$R$  – приход ФАР, ккал/см<sup>2</sup>;

$q$  – калорийность основной продукции, ккал/кг.

**Действительно возможная урожайность (ДВУ)** – это урожайность, полученная при складывающихся погодных условиях. Ее можно рассчитывать по вышеуказанным формулам, но при значительно меньшем  $K_{ФАР}$ . Но лучше ее рассчитывать по лимитируемым факторам.

Главным лимитирующим фактором для получения запрограммированного урожая полевых культур на Юго-Востоке является влага. Основным источником влаги в богарных условиях служат атмосферные осадки вегетационного периода и запасы продуктивной влаги в метровом слое к моменту посева. Отсюда влагообеспеченность растений можно определить по формуле:

$$E = W + \sum O_c \times \alpha = \quad \quad \quad \text{мм}$$

где:  $E$  – общая влагообеспеченность растений, мм;

$W$  – запасы продуктивной влаги перед посевом, мм в метровом слое;

$\sum O_c$  – сумма осадков за вегетационный период, мм;

$\alpha$  – коэффициент использования осадков, (0,65-0,7);

$G_r$  – потребление влаги из грунтовых вод, мм.

Зная водопотребление можно рассчитать ДВУ по формуле:

$$ДВУ = \frac{100 \times E}{K_в} =$$

где: ДВУ – урожайность, ц/га;

$K_в$  – коэффициент водопотребления, мм \* га/ц;

## 4.2. Модель посева культуры

Биологической основой моделирования продуктивности посевов зерновых культур является формула М.С. Савицкого. Величина возможного биологического урожая, согласно этой формуле, зависит от числа растений на единице площади при уборке урожая  $P$ , продуктивной кустистости  $K$ , числа зерен в соцветии (колосе, метелке, початке)  $Z$ , массы 1000 зерен при стандартной влажности  $A$  и определяется по формуле:

$$Y = \frac{(P \times K) \times (Z \times A)}{10000} = \quad \quad \quad \text{ц/га}$$

У конкретных полевых культур в модели посева могут отсутствовать отдельные показатели. Например, у культур которые не кустятся (подсолнечник, горох, нут, люцерна и др.) отсутствует  $K$ . У корнеплодов и кормовых культур вместо  $Z$  и  $A$  берется один показатель –  $\Pi$  – масса 1 корнеплода или надземная масса 1 растения. Пропорционально берется число 0 в знаменателе.

### 4.3. Система удобрений

Наука и практика доказывают, что без применения удобрений невозможно достижение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Кроме того, в последние годы все более очевидным становится факт повсеместного снижения плодородия почв, объясняемый в первую очередь значительным снижением объемов вносимых удобрений.

Дозы минеральных удобрений рассчитываются на действительно возможную урожайность балансовым методом и с учетом биологии культуры распределяет их по срокам внесения (табл. 4).

$$D = \frac{U \cdot V - P \cdot K_{\text{поч}} \cdot K_{\text{п}}}{K_{\text{у}}}, \text{ кг д.в.}$$

где: D – необходимая доза элемента питания (N, P, K), кг. д.в. на 1 га;

V – вынос элемента питания на 1 т основной продукции, кг;

P – содержание элемента питания в почве, мг/100 г;

$K_{\text{поч}}$  – коэффициент перевода питательных веществ почвы из мг/100 г в кг/га;

$K_{\text{п}}$  – коэффициент использования элемента питания из почвы;

$K_{\text{у}}$  – коэффициент использования элемента питания из минеральных удобрений.

Д азота = ----- = кг. д.в. на 1 га

Д фосфора = ----- = кг. д.в. на 1 га

Д калия = ----- = кг. д.в. на 1 га

Таблица 4

Система применения удобрений при выращивании с.-х. культуры  
(органические удобрения – в физической массе,  
минеральные – в действующем веществе)

				Доза вне- сения	Способ вне- сения
Сроки вне- сения удобрений	Под основную об- работку почвы	т/га	органические удобрения		
		кг/га	N		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	K <sub>2</sub> O				
	Под предпосевную обработку почвы	кг/га	N		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
			K <sub>2</sub> O		
	При посеве	кг/га	N		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
			K <sub>2</sub> O		
	В подкормках	кг/га	N		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
K <sub>2</sub> O					
Общее количество	т/га	органические удобрения			
	кг/га	N			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			
		K <sub>2</sub> O			

#### 4.4. Расчет нормы высева на запланированный урожай

Норму высева определяют в зональном разрезе с учетом посевной годности и массы 1000 семян. Для определения нормы высева семян полевых культур рекомендуется использовать следующие формулы:

$$H_v = \frac{K \times m \times 10000}{P_g \times V_j} = \text{-----} =$$

где:  $H_v$  – норма высева семян, кг/га;

$K$  – коэффициент высева, млн. шт. всхожих семян на 1 га;

$m$  – масса 1000 семян, г;

$P_g$  – посевная годность семян, %;

$V_j$  – выживаемость растений, %.

$$P_g = \frac{C \times B}{100} = \text{-----} =$$

где:  $P_g$  – посевная годность семян, %;

$C$  – чистота семян, %;

$B$  – лабораторная всхожесть семян, %.





Описывается система современного семеноводства изучаемой сельскохозяйственной культуры для данного района (зоны) и приводятся требования, предъявляемые к семенному материалу (табл. 5).

Таблица 5

Сортовые и посевные качества семян \_\_\_\_\_

Показатели	Категория семян			
	оригинальные семена (ОС)	элитные семена (ЭС)	репродукционные семена для семенных посевов (РС)	репродукционные семена для товарных посевов (РСТ)
Сортовая чистота, %, не менее				
Чистота семян, %, не менее				
Семена других растений, шт./кг в том числе семян сорных растений, шт./кг				
Всхожесть, %, не менее				
Посевная годность, %				

Анализируется состояние семеноводства в хозяйстве (сортосмена, сортообновление и др. мероприятия) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

---

---

## 5.2. Технологическая карта возделывания

---

Составляют технологическую карту возделывания культуры, выбранной в курсовой работе. В ней отражают передовую, научно обоснованную технологию работ с учетом биологических особенностей культуры, почвенно-климатических условия и перспектив интенсификации сельскохозяйственного производства. В технологической карте в строгой последовательности перечисляют все виды работ, начиная от основной обработки почвы под данную культуру и кончая уборкой урожая с учетом оптимальных сроков их выполнения и необходимых требований к качеству полевых работ (табл. 6).

Таблица 6

Технологическая карта возделывания \_\_\_\_\_

Виды работ	Агротехнические требования и качественные показатели	Сроки проведения работ	Состав агрегата
1	2	3	4

1	2	3	4



1	2	3	4


## 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ

В этом разделе дают обоснование экономической эффективности применяемой технологии возделывания культуры (табл. 7). Указывают наиболее экономичные агрегаты, машины и орудия, определяют потребность в рабочей силе и материальные затраты на один гектар. При расчете экономической эффективности технологий возделывания кормовых культур урожайность основной продукции дается в виде сбора кормовых единиц с 1 га, а стоимость продукции – через стоимость 1 т зерна овса.

Таблица 7

Экономическая эффективность возделывания \_\_\_\_\_

Показатели:	
1. Урожайность основной продукции, т/га (ДВУ из раздела 4.1)	
2. Оценка продукции, тыс. руб./га	
3. Прямые затраты, тыс. руб./га	
4. Затраты труда, чел.-ч./т	
5. Расчетная себестоимость, тыс. руб./т	
6. Условный чистый доход, тыс. руб./га	
7. Уровень рентабельности, %	

Примечание: 2. Оценка продукции = ДВУ x стоимость 1 т (зерна, клубней, корнеплодов и т.д. Стоимость кормов определяется через кормовые единицы и стоимость 1 т зерна овса);  
3 и 4. Прямые затраты и затраты труда берутся из технологической карты (кафедра экономики или организации с.-х. производства);  
5. Расчетная себестоимость = прямые затраты : урожайность;  
6. Условный чистый доход = оценка продукции – прямые затраты;  
7. Уровень рентабельности = условный чистый доход : прямые затраты x 100.

Вывод \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---

---

---

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

В список литературы включают все проработанные автором источники, которые располагают в алфавитном порядке в форме именительного падежа (в начале на русском языке, а затем в конце списка – на иностранных языках). Сначала указывают фамилию, после запятой инициалы автора, затем заглавие книги, место издания, издательство, год издания, объем в страницах и количество иллюстрационного материала.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Порядок представления курсовой работы к защите

Законченная курсовая работа, подписанная обучающимся, представляется проверяющему преподавателю. После просмотра работы преподаватель решает вопрос о ее допуске к защите, делая при этом соответствующую запись на титульном листе работы.

Защита курсовой работы проводится в установленные сроки.

Курсовая работа после ее защиты хранится на кафедре в течение 2-х лет.

Обучающемуся разрешается снять копию работы для себя и передачи хозяйству для внедрения рекомендаций в производство.

Суммарная ФАР (ккал/см<sup>2</sup>) по Е.П. Барашковой и др.

Активно-метрическая станция	Месяц												За год	За период с температур. выше +10°C
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Архангельск	0,1	0,7	2,7	4,9	6,3	7,2	6,8	4,8	2,3	0,9	0,2	0,1	37,0	16,9
Собакино (Московская обл.)	0,8	1,5	3,8	4,5	6,5	7,7	7,5	5,8	3,4	1,6	0,7	0,6	44,4	28,6
Самара	1,2	2,0	4,3	6,1	7,5	8,3	7,6	6,4	3,8	2,1	1,1	0,8	51,2	33,4
Елшанка	1,3	2,6	4,7	6,1	7,2	8,3	7,8	6,5	4,2	2,2	1,3	0,9	53,2	33,0
Ростоши	1,3	2,1	4,5	5,3	6,8	7,9	7,5	6,3	4,2	2,2	1,2	0,8	50,1	32,0
Ершов (Саратовская обл.)	1,3	2,4	4,7	5,4	7,4	8,4	8,1	6,6	4,4	2,4	1,5	0,9	53,5	35,3
Волжский	1,4	2,3	4,4	6,1	7,6	8,6	8,4	7,1	5,0	2,9	1,6	0,9	56,3	39,8
Гигант (Ростовская обл.)	1,5	2,5	4,5	5,7	7,9	8,2	8,2	7,2	5,4	3,4	1,8	1,2	57,5	41,1
Астрахань	1,3	2,4	3,6	5,4	7,1	7,8	7,6	6,9	5,4	3,2	1,7	1,0	53,4	38,8

Махачкала	1,4	1,9	3,7	5,7	7,9	7,6	7,6	6,8	4,3	3,7	1,7	1,2	53,5	40,2
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

**Природные ресурсы по микрорайонам Саратовской области  
(Научно-обоснованные системы земледелия Саратовской области, 1982)**

Показатели природных ресурсов	Микрорайоны						
	западная	центральная правобережная	северная правобережная	пригородная	северная левобережная	центральная левобережная	юго-восточная
Среднегодовая температура воздуха, °С	4,2–4,9	4,4–6,0	3,4–5,1	4,1–5,7	4,7–5,3	4,6–5,1	4,2–5,7
Дата перехода температуры воздуха через +10°С (начало и конец активной вегетации)	27.04 29.09	30.04 28.09	20.04 30.09	26.04 28.09	27.04 29.09	24.04 02.10	24.04 02.10
Продолжительность безморозного периода, в т.ч. с t выше +10°С, дней	140–150 145	134–165 148	127–156 143	140–160 145	145–165 150	140–150 153–156	145–155 150–162
Сумма температур за период с темп. выше +10°С	2400–2800	2400–2800	2400–2600	2600–2800	2800–3000	2800–3000	2800–3000
Даты последних заморозков весной	08.05	10.05	14.05	11.05	05.05	05.05	05.05
Даты первых заморозков осенью	23.09	22.09	21.09	23.09	30.09	30.09	25.09
Годовая сумма осадков, мм	400–450	350–450	400–420	350–400	320–360	300–330	255–326
Сумма осадков за теплый период (апрель-октябрь)	250–310	250–310	250–295	225–265	180–203	190–217	160–200
Сумма осадков за период с температурой выше +10°С	225–251	183–230	183–236	180–201	160–180	141–155	112–128
Гидротермический коэффициент (ГТК)	0,8–0,9	0,7–0,8	0,7–0,8	0,6–0,7	0,6	0,5	0,4–0,5
Число дней с засухами	13	14–25	15	21	22–27	25–28	27–36
Запас продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см на зяби к началу сева яровых культур, мм	150–175	125–165	140–160	120–150	125–150	100–125	70–90
Запас продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см к	110–130	90–100	100–120	800–900	90–100	60–80	40–60

началу сева озимых культур, мм							
Высота снежного покрова, см	26–50	20–40-	30–60	20–40	20–40	20–30	15–20

Калорийность сельскохозяйственных культур, ккал/кг сухого вещества  
(обобщенные данные)

Полевая культура	целое растение	основная продукция	побочная продукция	корневая система
Пшеница:				
мягкая озимая	4450	4550	4300	4100
мягкая яровая	4500	4600	4330	4120
твердая	4550	4640	4350	4040
Рожь озимая	4400	4500	4310	4080
Ячмень	4420	4530	4320	4010
Овес	4400	4480	4330	4110
Просо	4600	4700	4500	4220
Гречиха	4540	4620	4400	4180
Рис	4330	4420	4240	4070
Фасоль	4770	4930	4580	4220
Горох	4710	4900	4530	4200
Вика и ее смеси	4700	4800	4400	4180
Люцерна	5200	5200	5200	4430
Сорго	4300	4370	4240	4040
Кукуруза:				
на зерно	4100	4200	4000	3900
на зеленую массу	3900	3900	3900	3900
Хлопчатник	4660	4720	4510	4400
Лен	4600	4780	4500	4350
Конопля	4590	4670	4490	4280
Сахарная свекла	4230	4340	4210	4000
Подсолнечник – семя	4450	4620	4330	3960
Соя	4800	4900	4600	4430
Картофель	4300	4360	4240	3800
Бахчевые	3450	3550	3340	3100
Овощи	3380	3420	3220	3080
Кормовые корнеплоды	3850	3900	3700	3600
Многол. травы – сено	4500	4500	4500	4370
Солома	3800	3800	3800	-
Однол. травы – сено	3900	3900	3900	3700

Лугопастбищ. травы	3850	3850	3850	3500
Плоды, ягоды, виноград	4350	4400	4200	3950



Коэффициент хозяйственной эффективности полевых культур ( $K_{хоз}$ )

Полевая культура	Соотношение основной продукции к побочной	Сумма частей	$K_{хоз}$		стандартная влажность, %
			на абсолютно сухую массу	на массу продукции стандартной влажности	
Рожь озимая	1:2	3,0	0,333	0,387	14
Пшеница озимая	1:1,5	2,5	0,400	0,465	14
Пшеница яровая	1:1,2	2,2	0,455	0,530	14
Ячмень	1:1,1	2,1	0,476	0,553	14
Овес	1:1,3	2,3	0,435	0,506	14
Просо	1:2	3,0	0,333	0,387	14
Гречиха	1:2,5	3,5	0,285	0,331	14
Рис	1:1	2,0	0,500	0,581	14
Фасоль	1:1,5	2,5	0,400		13
Горох	1:1	2,0	0,500		13
Сорго	1:2	3,0	0,333	0,387	14
Кукуруза: на зерно на зеленую массу	1:1,23	2,23	0,448	0,521 5,0	14 80
Сахарная свекла	1:0,5	1,5	0,667	3,34	80
Кормовая свекла	1:0,4	1,4	0,556	3,71	85
Картофель	1:0,7	1,7	0,588	2,35	75
Соя	1:2	3,0	0,333		13
Подсолнечник	1:2,5	3,5	0,285		9
Лен: семена соломка	1:12	13	0,077	8,75 0,913	12 12
Люцерна на сено			1,000	1,19	16
Многолетние травы: сено зеленая масса сенаж				1,19 5,0 2,27	16 80 56

Вынос NPK полевыми культурами (В), кг/т  
(обобщенные данные)

Полевые культуры	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Соотношение N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O в урожае
Пшеница озимая	32,5	11,5	20,0	1:0,35:0,62
Пшеница яровая	42,7	12,4	20,5	1:0,29:0,48
Рожь озимая	31,0	13,7	26,0	1:0,44:0,84
Ячмень	25,0	10,9	17,5	1:0,44:0,70
Овес	29,5	13,1	25,8	1:0,45:0,88
Просо	33,0	10,2	32,6	1:0,31:0,99
Гречиха	30,0	15,1	39,1	1:0,50:1,30
Рис	28,0	13,0	34,0	1:0,46:1,21
Сорго	36,8	11,2	15,4	1:0,30:0,42
Кукуруза: зерно	30,3	10,2	31,3	1:0,34:1,03
зеленая масса	4,5	1,0	3,7	1:0,22:0,82
Горох	66,0	15,2	20,0	1:0,23:0,30
Соя	72,4	14,1	19,3	1:0,19:0,27
Вика: зерно	62,3	13,1	15,6	1:0,21:0,25
сено	22,7	6,2	10,0	1:0,16:0,26
Хлопчатник (волокно)	40,0	12,0	47,8	1:0,30:1,20
Лен: семена	80,0	40,0	70,0	1:0,50:0,88
соломка	12,2	7,2	17,2	1:0,20:0,47
Подсолнечник (семена)	60,0	26,0	186,0	1:0,43:3,10
Сахарная свекла	5,9	1,8	7,5	1:0,30;1,27
Кормовая свекла	4,0	1,3	4,6	1:0,33:1,15
Картофель	6,2	3,0	14,5	1:0,50:2,34
Люцерна (сено)	26,0	6,5	15,0	1:0,25:0,58
Эспарцет (сено)	25,0	4,6	13,0	1:0,18:0,52
Кострец безостый (сено)	22,0	6,4	17,6	1:0,29:0,80
Тимофеевка (сено)	15,5	7,0	20,4	1:0,45:1,32

Коэффициенты использования NPK полевыми культурами из почвы ( $K_n$ )  
(обобщенные данные)

Полевые культуры	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Пшеница озимая	0,20–0,35	0,05–0,10	0,08–0,15
Пшеница яровая	0,20–0,30	0,05–0,08	0,06–0,12
Рожь озимая	0,20–0,35	0,05–0,12	0,07–0,14
Ячмень	0,15–0,35	0,05–0,09	0,06–0,10
Овес	0,20–0,35	0,05–0,11	0,08–0,14
Просо	0,15–0,35	0,05–0,09	0,06–0,09
Гречиха	0,15–0,35	0,05–0,09	0,06–0,09
Рис	0,25–0,45	0,08–0,16	0,08–0,16
Сорго	0,15–0,40	0,06–0,13	0,07–0,15
Кукуруза:			
зерно	0,25–0,40	0,06–0,18	0,08–0,28
зеленая масса	0,20–0,40	0,06–0,18	0,08–0,28
Горох	0,30–0,55	0,09–0,16	0,06–0,17
Соя	0,30–0,45	0,09–0,14	0,06–0,12
Вика:			
зерно	0,25–0,40	0,06–0,10	0,05–0,11
сено	0,20–0,35	0,06–0,09	0,05–0,10
Хлопчатник (волокно)	0,35–0,45	0,07–0,12	0,06–0,16
Лен:			
семена	0,25–0,35	0,03–0,14	0,07–0,20
соломка	0,22–0,32	0,03–0,12	0,06–0,18
Подсолнечник (семена)	0,30–0,45	0,07–0,17	0,08–0,24
Сахарная свекла	0,25–0,50	0,06–0,15	0,07–0,40
Кормовая свекла	0,20–0,45	0,05–0,12	0,06–0,25
Картофель	0,20–0,35	0,07–0,12	0,09–0,40
Люцерна (сено)	0,35–0,70	0,07–0,20	0,08–0,25
Эспарцет (сено)	0,30–0,65	0,05–0,18	0,06–0,16
Кострец безостый (сено)	0,30–0,45	0,06–0,16	0,07–0,18
Тимофеевка (сено)	0,15–0,25	0,03–0,10	0,08–0,12

Коэффициенты использования NPK минеральных удобрений ( $K_y$ ) полевыми культурами (обобщенные данные)

Полевые культуры	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Пшеница озимая	0,55–0,85	0,15–0,45	0,55–0,95
Пшеница яровая	0,45–0,75	0,15–0,35	0,55–0,85
Рожь озимая	0,55–0,80	0,25–0,40	0,65–0,80
Ячмень	0,60–0,75	0,20–0,40	0,60–0,70
Овес	0,60–0,80	0,25–0,35	0,65–0,85
Просо	0,55–0,75	0,25–0,40	0,65–0,85
Гречиха	0,50–0,70	0,30–0,45	0,70–0,90
Рис	0,60–0,85	0,25–0,30	0,75–0,90
Сорго	0,55–0,80	0,25–0,35	0,65–0,85
Кукуруза: зерно	0,65–0,85	0,25–0,45	0,75–0,95
зеленая масса	0,60–0,85	0,25–0,40	0,75–0,95
Горох	0,50–0,80	0,30–0,45	0,70–0,80
Соя	0,50–0,75	0,25–0,40	0,65–0,85
Вика: зерно	0,55–0,85	0,20–0,35	0,65–0,80
сено	0,50–0,75	0,20–0,30	0,60–0,75
Хлопчатник (волокно)	0,50–0,65	0,25–0,30	0,70–0,85
Лен: семена	0,55–0,70	0,15–0,35	0,65–0,85
соломка	0,55–0,65	0,15–0,30	0,65–0,80
Подсолнечник (семена)	0,55–0,75	0,25–0,35	0,65–0,95
Сахарная свекла	0,60–0,85	0,25–0,45	0,70–0,95
Кормовая свекла	0,65–0,90	0,30–0,45	0,80–0,95
Картофель	0,50–0,80	0,25–0,35	0,85–0,95
Люцерна (сено)	0,80–0,95	0,30–0,45	0,80–0,95
Эспарцет (сено)	0,75–0,90	0,30–0,40	0,75–0,90
Кострец безостый (сено)	0,75–0,95	0,30–0,45	0,80–0,85
Тимофеевка (сено)	0,80–0,90	0,25–0,35	0,75–0,85

Коэффициенты использования NPK органических удобрений ( $K_o$ ) полевыми культурами (обобщенные данные)

Полевые культуры	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Пшеница озимая	0,20–0,35	0,30–0,50	0,50–0,70
Рожь озимая	0,20–0,35	0,30–0,50	0,50–0,55
Ячмень	0,20–0,25	0,25–0,40	0,50–0,60
Овес	0,20–0,25	0,25–0,40	0,50–0,70
Картофель	0,20–0,30	0,30–0,40	0,50–0,70
Свекла сахарная	0,15–0,40	0,20–0,50	0,60–0,70
Свекла кормовая	0,30–0,40	0,45–0,50	0,60–0,70
Овощные культуры	0,30–0,35	0,40–0,50	0,60–0,65
Кукуруза: зерно	0,35–0,40	0,45–0,50	0,65–0,75
зеленая масса	0,30–0,35	0,40–0,45	0,60–0,65

Коэффициент перевода питательных веществ почвы из мг/100 г в кг/га ( $K_{поч}$ )

для слоя почвы 0-22 см – 30  
 0-25 см – 34  
 0-28 см – 38  
 0-30 см – 41  
 0-32 см – 44  
 0-35 см – 48  
 0-40 см – 55

Коэффициенты транспирации полевых культур ( $K_T$ ), мм \* га/ц

Культура	Влажный год	Средний год	Сухой год
Озимая пшеница	400-450	450-500	500-550
Озимая рожь	375-425	425-475	475-525
Яровая пшеница	425-475	475-525	525-575
Ячмень	375-425	425-475	475-525
Овес	450-500	500-550	550-600

### Показатели развития агроценозов полевых культур

Культура	Рекомендуемая норма высева, млн. шт. на 1 га		Вегетационный период	Масса 1000 семян, г	Посевная годность, %	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %
	правобережье	левобережье					
Озимая пшеница	4,0-5,0	3,5-4,0	25.08-10.07	35-40	91	85-90	80-85
Озимая рожь	3,5-4,0	3,0-3,5	15.08-1.07	28-32	91	85-90	80-85
Озимое тритикале	5,5-6,0	5,0-5,5	15.08-1.07	50-55	83	85-90	80-85
Яровая пшеница мягкая	4,0-4,5	3,5-4,0	25.04-25.07	35-40	91	85-90	75-80
Яровая пшеница твердая	4,5-5,0	4,0-4,5	25.04-25.07	40-45	91	85-90	75-80
Ячмень	4,0-4,5	3,5-4,0	25.04-20.07	30-35	91	85-90	75-80
Овес	4,5-5,0	4,0-4,5	25.04-30.07	26-32	91	85-90	70-75
Горох	1,0-1,2	0,8-0,9	25.04-10.07	180-200	91	75-80	60-70
Чечевица	2,5-3,0	2,0-2,5	25.04-20.07	25-30	91	75-80	60-70
Соя	0,6-0,8	0,5-0,6	10.05-10.09	140-150	93	75-80	60-70
Нут	0,9-1,0	0,7-0,8	30.04-30.07	280-300	89	80-85	65-75
Просо	3,0-3,5	2,5-3,0	20.05-10.09	8-10	91	85-90	65-70
Гречиха	2,0-2,5	1,5-2,0	10.05-20.08	22-25	91	80-85	60-65
Кукуруза на зерно	0,05-0,06	0,04-0,05	10.05-15.09	200-220	88	75-80	70-75
Кукуруза на силос	0,07-0,08	0,06-0,07	10.05-30.08	200-220	88	75-80	70-75
Сорго на зерно	0,07-0,08	0,06-0,07	20.05-25.09	20-25	78	65-70	75-80
Сорго на силос	0,08-0,10	0,07-0,09	20.05-10.09	20-25	78	65-70	75-80
Суданская трава	0,8-1,0	0,6-0,8	20.05-20.08	20-25	84	65-70	75-80
Подсолнечник	0,06-0,07	0,05-0,06	1.05-15.09	60	89	80-85	70-80
Рапс	1,2-1,5	1,0-1,2	1.05-20.08	5-6	82	75-80	50-60
Люцерна	5,0-5,5	4,0-4,5	20.04-20.09	2,0	82	65-70	40-50
Эспарцет	3,5-4,0	3,0-3,5	30.04-20.08	20	83	65-70	50-60
Кострец	5,0-5,5	4,0-4,5	20.04-20.09	3,0	76	65-70	50-60
Житняк	5,0-5,5	4,0-4,5	20.04-20.09	2,0	81	65-70	50-60
Сахарная свекла	0,11-0,12	0,09-0,10	1.05-10.09	8-12	83	55-60	60-70
Кормовая свекла	0,08-0,10	0,07-0,08	1.05-10.09	8-12	83	55-60	60-70
Картофель	0,04-0,05	0,03-0,04	10.05-30.08	50-70 (1 клубень)	100	90-95	70-80

Составители:

*Нарушев Виктор Бисенгалиевич*  
*Беляева Анна Анатольевна*  
*Субботин Александр Геннадьевич*

(в авторской редакции)

---

Подписано в печать 12.01.16.  
Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура Times.  
Печ. л. . Тираж . Заказ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»  
410012, Саратов, Театральная пл., 1.