

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра растениеводства и общего земледелия

Наумова М.П., Юдин А.С.

## **РАСТЕНИЕВОДСТВО**

Методическое пособие  
по выполнению курсовой работы для студентов  
агрономического факультета заочного обучения

Брянск 2009

УДК 633  
ББК 41/42  
Н 34

**Составители** к. с.-х. н., доцент М.П. Наумова,  
к. с.-х. н., ст. преподаватель А.С. Юдин

**Наумова М.П., Юдин А.С.** Растениеводство. – Метод. пособие по выполнению курсовой работы для студентов агрономического факультета заочного обучения. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2009. – 50 с.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией агроэкологического института от 25 февраля 2009 года протокол № 5.

Рецензенты: канд. с.-х. н. доцент, кафедры биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства растений Сычева И.В.

© Брянская ГСХА, 2009  
© Наумова М.П., 2009  
© Юдин А.С., 2009

## ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта преследует основные цели:

- систематизация и закрепление знаний по растениеводству и смежным дисциплинам;
- анализ состояния полеводства в целом и агрономическое обоснование современных технологий возделывания полевых культур;
- приобретение навыков разработки технологии возделывания полевых культур с учетом элементов программирования урожайности и энергонасыщенности машинно-тракторного парка;
- использование компьютерной техники для выполнения поставленных задач.

В задание по курсовой работе входит:

1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства экологически чистой продукции полевой культуры (по выбору студента или преподавателя).
  2. Обоснование уровня программируемой урожайности и приемов агротехники культуры.
  3. Научное обоснование проектирования системы мероприятий по получению запрограммированного урожая высокого качества.
- Курсовой проект является важным этапом в подготовке к выполнению дипломной работы.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

### Введение

1. Краткие сведения о хозяйстве.
    - 1.1. Агрохимическая характеристика почвы.
    - 1.2. Метеорологические условия.
    - 1.3. Анализ состояния полеводства.
  2. Биологические особенности культуры.
    - 2.1. Фазы роста и развития.
    - 2.2. Требования к температуре, влаге, свету.
    - 2.3. Требования к почве и элементам минерального питания.
  3. Программирование урожайности.
    - 3.1. Расчет потенциального урожая по приходу ФАР.
    - 3.2. Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности посевов.
    - 3.3. Расчет возможной урожайности по качественной оценке почвы.
  4. Агротехнические и технологические основы получения планируемого урожая.
    - 4.1. Характеристика сортов (гибридов).
    - 4.2. Размещение культуры в севообороте.
    - 4.3. Система обработки почвы.
    - 4.4. Система удобрений.
    - 4.5. Подготовка посевного материала, расчет нормы высева, технология посева.
    - 4.6. Система ухода за посевами (посадками).
    - 4.7. Уборка урожая и борьба с потерями урожая.
    - 4.8. Послеуборочная доработка урожая и режимы хранения.
  5. Модели посевов продуктивности (культуры).
    - 5.1. Структура программируемой урожайности (культура).
    - 5.2. Модели посевов (культура) различной продуктивности.
  6. Технологическая схема возделывания культуры.
- Выводы и предложения.
- Литература.

## Рекомендуемая литература

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Под ред. В.И.Филатова. –М.: Колос, 1999.
2. Биология развития культурных растений. - М.: Высшая школа, 1982.
3. Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. и др. Растениеводство.- М.: Колос, 1986.
4. Воробьев С.А. и др. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: Уч. – М.: Колос, 1981.
5. Гречиха. – М.: Россельхозиздат, 1981.
6. Гридасов И.И. Зерновые культуры России. – М.: Колос, 1997.
7. Журналы: « Земледелие», «Зерновое хозяйство», «Картофель и овощи», «Кукуруза», «Технические культуры», «Масличные и эфиромасличные культуры», «Защита растений и карантин», «Агрохимия», «Достижения науки и техники АПК» и др.
8. Каюмов М.К. Программирование продуктивности полевых культур. Справочник. – М.: Росагропромиздат, 1989.
9. Коренев Г.В., Подгорный Н.И., Щербак С.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. – М.: Колос, 1983.
10. Косьянчук В.П., Мальцев В.Ф., Белоус Н.М., Ториков В.Е. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур.- Брянская ГСХА, 2004.
11. Косьянчук В.П., Серяев В.В. Картофель. Уч. пособие. – Брянск., 1995.
12. Лен-долгунец. – М.: Колос, 1976.
13. Макашева Р.К. Горох. – Л.: Колос, 1973.
14. Мальцев В.Ф. и др. Агрохимические основы ресурсосберегающих технологий возделывания с.-х. культур. Уч. пособие.: Брянская ГСХА, 1999.
15. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Коренев Г.З. и др. Растениеводство. - М.: Колос, 1997.

16. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России. Ч.1 Под ред. В.Ф.Мальцева и М.К.Каюмова. – М: Росинформагротех, 2002.
17. Соя. – М.: Колос, 1981.
18. Шпаар Д., Гинапп Х., Щербаков В. и др. Яровые масличные культуры. – Минск.: ФУА информ, 2000.
19. Шпаар Д., Дрегер Д., Захаренко А. и др. Сахарная свекла.– Минск.: ФУА информ, 2000.
20. Шпаар Д., Иванюк В.,Шуманн П, Постников А. и др. Картофель. - Минск.: ФУА информ, 2000.
21. Шпаар Д., Маковский Н., Захаренко В., Постников А. и др. Рапс. – Минск.: ФУА информ, 1999.
22. Шпаар Д., Постников А., Крапш Г., Маковски Н.. Возделывание зерновых.– М.: Аграрная наука. ИК Родник, 1998.
23. Шпаар Д., Постников А., Сушков М., Шпихер Ю. Выращивание сахарной свеклы.– М.: ИК Родник, 1998.
24. Шпаар Д., Шлапунов В., Постников А., Щербаков В. и др. – Кукуруза. –Минск.: ФУА информ, 1999.
25. Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А., Протасов Н. и др. Зерновые культуры. - Минск.: ФУА информ, 2000.
26. Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А., Тарнухо Г. и др. Зернобобовые культуры. – Минск.: ФУА информ, 2000.

# МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

## Введение

Кратко изложить сведения о агроэкологическом, экономическом, промышленном, медицинском значении культуры. Проанализировать развитие культуры в области, районе, хозяйстве, указав посевную площадь, урожайность. Каковы пути увеличения объемов ее производства и повышения качества продукции.

### 1. Краткие сведения о хозяйстве

Следует привести общие сведения о хозяйстве, указав его название и место расположение, специализацию, а также землепользование: всего земли, итого сельскохозяйственных угодий, в т.ч. пашни. Привести данные по обеспеченности хозяйства техникой и рабочей силой и другими материальными ресурсами.

#### 1.1. Агрохимическая характеристика почв

Краткое описание почв севооборота дается согласно карты, агрохимических показателей по картограммам почв (табл. 1.).

Таблица 1

№ поля севооборота	Площадь, га	Тип почв и механический состав	Глубина пахотного слоя, см	Содержание гумуса по Тюрину, %	рН	Содержание питательных веществ, мг на 100 г почвы	
					(солевой или водной)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O

Указать степень окультуренности полей, нуждаемость в известковании, агрофизические свойства пахотного слоя, эрозия почв, макро- и микрорельеф полей и др.

## 1.2. Метеорологические условия

Характеристика метеорологических условий приводится по данным ближайшей метеорологической станции (табл. 2).

Таблица 2

Средние многолетние данные по данным \_\_\_\_\_ метеостанции  
(название)

Показатели	Месяцы												Среднее за год	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Осадки, мм														
Среднемесячная температура, °С														

По многолетним данным приводится:

Сумма положительных температур, °С \_\_\_\_\_.

Срок последних весенних заморозков \_\_\_\_\_ (дата).

Срок первых осенних заморозков \_\_\_\_\_ (дата).

Продолжительность вегетационного периода \_\_\_\_\_ (дней).

Средние календарные сроки начала весенних полевых работ \_\_\_\_\_.

В заключение отметить, какое влияние оказывают метеорологические условия на рост и развитие изучаемой культуры.

## 1.3. Анализ состояния полеводства

Необходимо привести данные о сложившейся структуре посевных площадей и урожайности важнейших сельскохозяйственных культур за последние три года (табл. 3).

Таблица 3

**Структура посевных площадей и урожайность  
сельскохозяйственных культур**

Культура (севооборот)	Среднее за 3 года		
	посевная площадь		урожайность, т/га
	га	% к пашне	

Приводятся общие сведения о технологиях возделывания полевых культур (выдерживаются ли сроки посева и уборки, каким является уровень механизации, имеются или нет севообороты, наличие и применение удобрений и средств защиты растений, качество посевного материала, качество проведения агроприемов).

## 2. Биологические особенности (культура)

### Фазы роста и развития

Следует дать характеристику фаз роста и развития изучаемой культуры. Отметить морфологические особенности растений в различные фазы развития. Указать условия, необходимые для оптимального прохождения конкретной фазы развития.

### Требования к температуре, влаге, свету

Урожайность сельскохозяйственных культур в решающей степени зависит от влагообеспеченности растений в течение вегетации. Растения извлекают воду из почвы до тех пор, пока со-сущая сила корешков может конкурировать с сосущей силой почвы.

Установить диапазон предельной полевой влагоемкости для реализации потенциальной продуктивности культуры, коэффициент транспирации. Выяснить от чего он зависит. Указать коэффициент водопотребления и пути его снижения.

Общая оценка потребности растений в тепле за период вегетации по сумме активных температур (выше 10 °С). Важно учитывать биологический минимум температуры при прорастании семян и появления всходов, хозяйственный оптимум, устойчивость к заморозкам. Морозоустойчивость, холодоустойчивость и жароустойчивость культуры.

Фотопериодическая реакция растений связана с их географическим происхождением. Рост и развитие растений помимо интенсивности и спектрального состава света зависят от продолжительности светового и темного периодов.

Изложить фотопериодизм культуры, специфические требования растений к условиям освещенности в разные периоды развития. Реакция растений на длину светового дня. Влияние густоты посевов (посадки) и направления рядков на урожайность.

### **Требования к почве и элементам минерального питания**

Рост и развитие растений в значительной мере зависит от комплекса этих условий, а их проявление в значительной мере от гумусового состояния почвы, гранулометрического и минерального состава почвы, мощности пахотного слоя, степени окультуренности.

Обратить внимание на отношение культуры к гранулометрическому составу и плотности почвы.

Требования растений к минеральному питанию предопределены их генотипическими особенностями и экологическими условиями.

Кратко изложить особенности потребления питательных веществ по фазам роста и развития, вынос основных элементов питания 1 ц продукции. Влияние азота, фосфора, калия, микроэлементов на рост и развитие. Особенность развития корневой

системы и способность извлекать питательные вещества из труднодоступных форм.

Реакция почвы влияет на рост растений непосредственно и через снабжение питательными веществами. Интервал оптимальных значений рН в значительной мере изменяются в зависимости от гранулометрического состава почв, содержания гумуса. Указать оптимальную величину рН, благоприятную для роста растений культуры.

### 3. Программирование урожайности

#### Расчет потенциального урожая по приходу ФАР

В спектре солнечных лучей выделяют область фотосинтетически активной радиации (ФАР), используемой растениями в процессе фотосинтеза.

Потенциальный урожай (ПУ) – это продуктивность посева, которая может быть теоретически достигнута при соблюдении элементов агротехнологии и при идеальных почвенных и климатических условий. Лимитирующие факторы – генетика сорта и приход ФАР.

Рассчитывая урожайность выбранной культуры, следует руководствоваться формулой 1 и приложениями 1, 2.

$$Y_{\text{биол.}} = \frac{Q \times Ka \times 10000}{q}, \quad (1)$$

где  $Y_{\text{биол.}}$  – потенциальный урожай сухой биомассы, ц/га;

$Q$  – приход ФАР за период вегетации культуры (от всходов до уборки), кДж/см<sup>2</sup>;

$Ka$  – коэффициент использования ФАР, %;

$q$  – теплотворная способность единицы урожая, кДж/кг.

Приход ФАР ( $Q$ ) за период вегетации культуры рассчитывают суммированием показателей за те месяцы, в течение которых растения растут и развиваются (приложение 1).

По данным профессора А.А. Ничипоровича, коэффициент использования ФАР ( $Ka$ ) в производственных условиях состав-

ляет 0,5-1%, в хороших посевах он достигает 1,5-3%, а при получении рекордных урожаев – 3,5-5,0%.

Теплотворная способность единицы урожая (q) (приложения 2).

Для перевода сухой биомассы на основную продукцию (зерно, клубни, корнеплоды и др.) используют коэффициент хозяйственной эффективности Кхоз (приложение 3).

Расчет урожайности основной абсолютно сухой биомассы (У<sub>о</sub>) произвести по формуле 2.

$$U_o = U_{\text{биол.}} \times K_{\text{хоз}} \quad (2)$$

Урожайность основной биомассы при стандартной влажности (У<sub>с</sub>) определяется по формуле 3.

$$U_c = \frac{U_o \times 100}{100 - V_c} \quad (3)$$

где V<sub>с</sub> – стандартная влажность основной продукции, %.

Стандартная влажность основной продукции дана в приложении 3.

Полученные данные записать в таблицу 4.

Таблица 4

Расчет потенциального урожая по приходу ФАР

Ожидаемый % использования ФАР	Приход ФАР за вегетацию, кДж/см <sup>2</sup>	Теплотворная способность урожая, кДж/кг	Коэффициент хозяйственной эффективности	Урожайность при ожидаемом % использования ФАР, т/га		
				всего	основной продукции	при стандартной влажности основной продукции

### 3.2. Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности посевов

Действительно возможный урожай (ДВУ) – это урожай, который теоретически может быть обеспечен генетическим потенциалом сорта или гибрида и основным лимитирующим фактором. ДВУ всегда ниже ПУ. Для определения возможного урожая по влагообеспеченности необходимо знать количество продуктивной для растений влаги ( $W$ ).

Расчет продуктивной влаги проводится по формуле:

$$W = W_n + (W_v \times K_v) + Q_r - W_k, \quad (4)$$

где  $W$  – ресурсы продуктивной влаги для растений влаги, мм;

$W_n$  – доступная для растений влага в метровом слое почвы на начало весенней вегетации озимых, многолетних трав или на начало полевых работ на полях, предназначенных для посева (посадки) яровых культур, мм;

$W_v$  – осадки за период вегетации, мм;

$K_v$  – ориентировочный коэффициент использования осадков;

$Q_r$  – капиллярное подпитывание грунтовыми водами за вегетацию, мм;

$W_k$  – остаток доступной для растений влаги в метровом слое почвы на конец вегетации, мм.

Доступная для растений влага – (приложение 4). Осадки за период вегетации – данные агрометеорологических бюллетеней. Коэффициент использования осадков: на суглинистых почвах – 0,66...0,76, на супесчаных – 0,52...0,60, на песчаных – 0,42...0,43.

Капиллярное подпитывание грунтовыми водами зависит от глубины залегания грунтовых вод. При залегании грунтовых вод на глубину: до 1 м величина подпитки составляет 1-2 мм в сутки; до 1,5 м соответственно 1,5-1,7 мм, до 2 м – не более 1 мм в сутки.

Для определения  $Q_T$  необходимо: период вегетации (дней) умножить на соответствующую величину подпитки.

Остаток доступной для растений влаги на конец вегетации составляет 25% от доступной для растений влаги.

Действительно возможный урожай определяют по формуле:

$$Y_B = \frac{100 \times W}{K_B}, \quad (5)$$

где  $K_B$  – коэффициент водопотребления.

Коэффициент водопотребления ( $K_B$ ) – количество влаги, затрачиваемое на формирование единицы сухой биомассы (приложение 5).

Результаты расчетов записать в таблицу 5.

Таблица 5

Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности

Планируемая урожайность, т/га	Характер года по влагообеспеченности	Ресурсы продуктивной влаги, мм				Коэффициент		Урожайность, т/га		
		в метровом слое на начало вегетации	осадки за период вегетации	капиллярное подпитывание грунтовыми водами	остаток продуктивной влаги на конец вегетации	хозяйственной эффективности	водопотребления	действительно возможная полезной продукции	основной абсолютно сухой продукции	основной продукции при стандартной влажности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Колонку 10, 11 таблицы 5 рассчитать согласно формул 2, 3 подставив данные урожайности по влагообеспеченности посевов.

Сделайте выводы о соответствии влагообеспеченности уровню запланированной урожайности.

### 3.3. Расчет возможной урожайности по качественной оценке почвы

Качественная оценка почвы (бонитет) определяется баллами. Наивысшие урожаи дают почвы, у которых бонитет равен 100 баллам.

Бонитет пашни следует брать по данным бонитировки почв хозяйства, а также пользуясь данными приложения 6.

Рассчитайте действительно возможную урожайность, пользуясь формулой 6 и приложениями 6, 7, 8.

$$\text{ДВУ} = \text{Бп} \times \text{Цб} \times \text{К}, \quad (6)$$

где Бп – бонитет почвы, балл;

Цб – урожайная цена балла почвы, ц продукции на 1 балл;

К – поправочный коэффициент на агроклиматические свойства почвы;

Результаты занести в таблицу 6.

Таблица 6

Расчет возможной урожайности по бонитетной оценке почвы

Планируемая урожайность ... т/га								
Агрохимические свойства почвы				Бонитет почвы, балл	Цена балла, ц продукции на 1 балл	Поправочный коэффициент к цене балла пашни	Действительно возможная урожайность полезной продукции, т/га	Урожайность основной продукции при стандартной влажности, т/га
рН	содержание элементов питания, мг/100 г почвы							
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O					
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Колонку 9, таблицы 6 рассчитать согласно формулы 3, подставив данные урожайности, полученные по качественной оценке почвы.

Сделайте заключение о возможности получения урожайности с учетом лимитирующих почвенно-климатических факторов. Установите уровень планируемой урожайности.

#### **4. Агротехнические и технологические основы получения планируемого урожая**

Для разработки научно-обоснованной технологии возделывания культуры, сорта в конкретных почвенно-климатических условиях, необходимо учитывать требования биологии культуры, сорта и параметры почвенно-климатических условий.

Все технологические приемы должны быть направлены на создание благоприятных условий для роста и развития культуры, на удовлетворение требований ее биологии.

Проектирование системы мероприятий по получению высоких урожаев ведется с учетом данных, изложенных в предыдущих разделах.

##### **4.1. Характеристика сортов (гибридов)**

Потенциальная урожайность культуры определяется генотипом сорта. Для Центрального Нечерноземья урожайность ограничивается продолжительностью безморозного периода и суммой активных температур за этот период. Следовательно, выбирать наиболее продуктивный сорт необходимо из группы сортов, нуждающихся в определенной сумме активных температур.

Следует дать характеристику 2-3 сортов проектируемой культуры, указать место выведения, год районирования, урожайность, устойчивость к болезням и вредителям, полеганию и осыпанию, продолжительность вегетационного периода, холодостойкость (зимостойкость), засухоустойчивость, устойчивость к вымоканию, особенности роста и развития.

## **4.2. Размещение культуры в севообороте**

Приводится схема одного из севооборотов, где размещается изучаемая культура и дается оценка чередования культур (по каждому полю), а также сообщаются сведения о возможности освоения этого севооборота в хозяйстве. Указывается роль предшественника в повышении урожайности культуры.

## **4.3. Система основной обработки почвы**

Излагаются приемы основной и предпосевной обработок почвы, указываются виды работ, сроки, глубина, качество и применяемые с.-х. машины и орудия, а также кратко описываются проводимые в хозяйстве противозерозионные мероприятия.

## **4.4. Система удобрений**

Под системой удобрений понимают комплекс мероприятий по эффективному использованию удобрений. Она предусматривает установление норм, сроков и способов внесения удобрений под каждую культуру севооборота, правильное сочетание органических и минеральных удобрений.

При разработке системы удобрений используют показатели потребления и выноса элементов минерального питания растениями.

Расчет норм минеральных удобрений для получения планируемой урожайности провести балансовым методом по агрохимической характеристике почвы согласно приложений 9, 10, 11, 12.

Нормы питательных веществ рассчитывают с учетом выноса их 1 ц основной и соответствующим ей количеством

побочной продукции ( $B_1$ , кг), содержания их в почве ( $\Pi$ ), коэффициентов использования из почвы ( $K_{\Pi}$ ) и вносимых удобрений ( $K_y$ ) по формуле:

$$D_{д.в.} = \frac{(Y \times B) - (\Pi \times K_M \times K_{\Pi})}{K_y},$$

где  $D_{д.в.}$  - норма азота, фосфора или калия (кг/га), необходимая для получения планируемой урожайности ( $Y$ , ц/га);

$K_M$  - коэффициент перевода из мг/100 г питательного вещества почвы в кг/га. Для слоя почвы 0-22 см равен 30, 0-25 см - 34, 0-28 см - 38, 0-30 см - 41, 0-32 см - 44, 0-35 см - 48 и 0-40 см - 55.

Если минеральные удобрения вносят совместно с органическими, то пользуются формулой:

$$D_{д.в.} = \frac{(Y \times B_1) - (\Pi \times K_M \times K_{\Pi}) - (D_N \times C_N \times K_N)}{K_y},$$

где  $D_N$  - норма навоза (т/га);

$C_N$  - содержание питательного вещества в 1 т навоза (5 кг азота, 2,5 кг фосфора и 6 кг калия);

$K_N$  - коэффициент использования НРК из навоза

Расчетные данные занести в таблицу 7.

Таблица 7

Расчет норм питательных веществ для получения ..... т/га

№ п/п	Показатели	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1.	Вынос питательных веществ, кг: на 1 т основной продукции			
2.	на планируемый урожай			
3.	Содержание в почве питательных веществ, мг/100 г			
4.	Коэффициент использования питательных веществ из почвы			
5.	Растения получают питательных веществ из почвы, кг/га			
6.	Содержание питательных веществ в 1 т навоза, кг			
7.	Будет внесено с навозом, кг/га			
8.	Коэффициент использования питательных веществ из навоза			
9.	Растения получают питательных веществ из навоза, кг/га			
10.	Растения будут использовать питательных веществ из мине- ральных удобрений, кг/га			
11.	Коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений			
12.	Необходимо внести питательных веществ, кг д. в. на 1 га			

Указать назначение каждого из перечисленных видов удобрений. Обосновать сроки и способы внесения удобрений. Изложить основные требования к качеству работ, заполнить таблицу 8.

Таблица 8

Система применения удобрений под \_\_\_\_\_  
название культуры

Удобрение	Органические			Минеральные		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	азот- ные	фос- форные	калий- ные
Основное:						
действующего вещества, кг/га						
форма удобрения						
физическая масса, ц/га						
Предпосевное:						
действующего вещества, кг/га						
форма удобрения						
физическая масса, ц/га						
Припосевное:						
действующего вещества, кг/га						
форма удобрения						
физическая масса, ц/га						
Подкормки:						
действующего вещества, кг/га						
форма удобрения						
физическая масса, ц/га						
Микроэлементы, г/га						
Известь, т/га						

#### 4.5. Подготовка посевного (посадочного) материала, расчет нормы высева, технология посева (посадки)

Предпосевную (или заблаговременную) подготовку семян применяют для повышения их посевных качеств. Она включает протравливание, воздушно-тепловой обогрев или активное вентилирование, инокуляцию семян бобовых культур, скарификацию, гидрофобизацию, инкрустацию, обработку ретордантами, калибровку, дражирование, световое проращивание. Опишите операции по подготовке семян к посеву. Изложите назначение выбранных приемов подготовки семян, указать препараты и норму их расхода.

Таблица 9

Подготовка семян к посеву

Наименование работ	Сроки проведения	Название препарата, норма расхода	Орудия и машина

#### Норма высева (посадки)

Формирование высокой урожайности возможно только при выборе оптимальной площади растений. Это возможно при установлении научно обоснованной нормы высева (посадки).

Определить норму высева с учетом почвенно-климатических условий хозяйства, особенностей сорта, полевой всхожести и выживаемости растений согласно формул:

**1) для зерновых и зернобобовых культур:**

$$M = \frac{U \times 100}{(\Pi \times K \times B) \times \Pi_B}, \text{ где}$$

- М - норма высева, млн. шт. всхожих семян на 1 га;
- У - планируемая урожайность, ц/га;
- П - продуктивность 1 соцветия (зерновые) или 1 боба (зернобобовые), г;
- К - продуктивная кустистость (зерновые) или число бобов на 1 растении (зернобобовые);
- В - выживаемость растений, %;
- П<sub>В</sub> - полевая всхожесть, %.

Исходя из установленной нормы высева по числу всхожих семян, расчет весовой нормы проводят по формуле:

$$Н = \frac{М \times А \times 100}{ПГ}, \text{ где}$$

- Н - норма высева, кг/га;
- М - норма высева, млн. шт. семян/га;
- А - масса 1000 семян, г;
- ПГ - посевная годность, %.

Посевная годность семян рассчитывается исходя из всхожести (В) и чистоты (Ч) семян по соотношению:

$$ПГ = \frac{В \times Ч}{100}$$

## 2) для картофеля

Норму расхода посадочного материала определяют по формуле:

$$Н = \frac{Г \times М}{1000}, \text{ где}$$

- Н - норма посадки клубней, т/га;
- М - средняя масса посадочного клубня, г;
- Г - густота посадки с учетом потери всхожести клубней, тыс. шт/га.

### 3) для корнеплодов

$$H = \frac{K \times M \times 100}{B \times \text{Ш}}, \text{ где}$$

H - норма высева, кг/га;

K - число семян, высеваемых на 1 м рядка;

M - масса 1000 семян, г;

B - лабораторная всхожесть, %;

Ш - ширина междурядья, см

### **Технология посева (посадки)**

Для получения наибольшего урожая необходимо правильно определить срок посева, норму высева, способ посева, глубину заделки семян. Кроме того, очень важно, чтобы семена были равномерно распределены по площади и высеяны на одинаковую глубину.

Обосновать сроки, способы посева и глубину заделки семян с учетом биологических особенностей культуры, почвенно-климатических условий хозяйства. Сделайте выводы.

### **4.6. Система ухода за посевами (посадками)**

Основные мероприятия по уходу за растениями проводят с учетом способа посева, состояния растений, сроков прохождения основных фаз вегетации, погодных условий, особенностей почвы, засоренности посевов и видового состава сорняков. Дать агрономическое обоснование планируемых мероприятий (боронование, междурядные обработки, применение пестицидов и др.).

Применение пестицидов должно быть строго регламентировано. Защита растений от сорняков, вредителей и болезней должно планироваться с учетом экономических порогов вредности.

Мероприятия по уходу за посевами включают: сроки проведения, фазы развития растений, цель, состав агрегата, подбор

рабочих органов. Указать какие новшества применяются при выполнении данной операции (дефолиация, десикация, сеникация и др.). Изложить требования к качеству работ по уходу за посевами (посадками).

#### **4.7. Уборка урожая и борьба с потерями урожая**

Мероприятия по уборке урожая увязать с биологическими особенностями культуры, сорта, назначение посева, метеорологическими условиями, состоянием посева, рельефа местности и т.д. Рекомендации по уборке должны дополняться сведениями о сроке, способе уборки, высоте среза зерновых, режимов обмолота с обязательным указанием марки используемых машин, орудий, агрегатов.

Отразить такие вопросы как организация и требования к качеству уборочных работ, показатели качества полученной продукции, организация работ на току при наличии партий зерна разного качества.

#### **Борьба с потерями урожая**

Величина потерь урожая зависит от выбора способа уборки, спелости, засоренности посевов (посадок), а также от настройки и регулировок уборочных машин.

Охарактеризовать причины потерь прямого и косвенного характера и наметить мероприятия по уборке с потерями урожая с учетом биологических особенностей культуры, сорта и климатических условий хозяйства.

#### **4.8. Послеуборочная доработка урожая и режимы хранения**

Одной из основных задач процесса уборки и послеуборочной доработки является доведение выращенного урожая зерновых культур до состояния, предусмотренного стандартами.

Изложите меры по послеуборочной доработке продукции с учетом ее качества: очистка (предварительная, первичная, вто-

ричная), сушка (режимы сушки, типы сушилок, их особенности, технология сушки в сушилках различных типов), сортировка зерна (подбор необходимых решет), сортировка и закладка на хранение картофеля, корнеплодов.

Описать особенности данного вида продукции как объект хранения, особенности режимов его хранения. Указать оптимальные условия хранения, особенности среды, возникающей в массе хранящейся продукции.

## **5. Модели посевов продуктивности (культура)**

### **5.1. Структура программируемой (запланированной) урожайности (культура)**

Биологической моделью бедующего урожая любой сельскохозяйственной культуры является структурная формула, предложенная М.С. Савицким

$$Y = \frac{P \times K \times Z \times A}{10^3}, \text{ где}$$

Y – урожайность г/м<sup>2</sup>, ц/га;

P – количество растений на шт/га при уборке;

K – коэффициент продуктивной кустистости;

Z – число зерен в колосе, шт;

A – масса 1000 зерен, г;

1000 – коэффициент для перевода урожая в ц/га.

Согласно запланированной урожайности избранной культуры определите биологическую урожайность по вышеуказанной формуле и результаты расчетов занесите в одну из таблиц.

Таблица 10

## Структура урожая зерновых культур

На 1 м <sup>2</sup> , шт.			Кустистость, шт.		Колос (метелка)				Масса, г/м <sup>2</sup>		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га			Соотношение зерно : солома
растений	стеблей		общая	продуктивная	длина, см	число колосков, шт.	число зерен, шт.	масса зерна, г	зерна	соломы		общая	зерна	соломы	
	всего	с колосом													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 11

## Структура урожая гречихи

Число растений на 1 м <sup>2</sup>	Количество зерен с 1 растения, шт.	Масса, г/м <sup>2</sup>		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га			Соотношение зерно : солома
		зерна	соломы		общая	зерна	соломы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

## Структура урожая проса

Число растений на 1 м <sup>2</sup>	Количество зерен с 1 растения, шт.	Масса, г/м <sup>2</sup>		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га			Соотношение зерно : солома
		зерна	соломы		общая	зерна	соломы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Структура урожая зернобобовых культур складывается из числа растений на единице площади (А), числа бобов на растении (Б), числа семян в бобе (В) и массы 1000 семян (Г).

Биологическую урожайность семян зернобобовых культур определяют по формуле:

$$У = \frac{А \times Б \times В \times Г}{10^3}$$

Данные анализа структуры урожая зерновых бобовых культур записывают в таблицу 13.

Таблица 13

## Структура урожая зернобобовых культур

Число растений на 1 м <sup>2</sup> , шт.	Число бобов на одно растение, шт.	Число семян в одном бобе, шт.	Масса, г/м <sup>2</sup>		Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га			Соотношение зерно : солома
			растений	семян		общая	соломы	семена	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 14

## Структура урожая кукурузы на зерно

Число растений на 1 м <sup>2</sup>	Количество		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
	початков на растении	зерен в початке		
1	2	3	4	5

Данные анализа структуры урожая картофеля записывают по следующей форме (табл. 15).

Таблица 15

## Структура урожая картофеля

Количество растений на 1 га, шт.	Масса ботвы с одного куста, г	Число клубней с одного куста, шт.				Масса клубней с одного куста, г				Биологическая урожайность клубней, ц/га			
		всего	крупных (боле 80 г)	средних (50-80 г)	мелких (менее 50 г)	всего	крупных	средних	мелких	общая	крупных	средних	мелких
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Для сахарной свеклы и кормовой свеклы, брюквы, турнепса и моркови заполняют таблицу 16.

Таблица 16

## Структура урожая

Число растений на 1 га, шт.	Средняя масса на одно растение, г			Биологическая урожайность, ц/га			Соотношение корнеплода к ботве
	общая	в том числе		общая	в том числе		
		ботвы	корнеплода		общая	корнеплода	
1	2	3	4	5	6	7	8

Данные анализа структуры урожая масличных культур семейства капустные записывают в таблицу 17.

Таблица 17

Структура урожая (масличной культуры) \_\_\_\_\_

Число растений на 1 м <sup>2</sup>	Количество		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
	стручков на растении	семян в стручке		
1	2	3	4	5

Для льна-долгунца анализ структуры урожая записывают по следующей форме (табл. 18).

Таблица 18

Морфологический анализ и структура урожая льна-долгунца

Число растений на 1 м <sup>2</sup> , шт.	На одно растение в среднем					Масса, г/м <sup>2</sup>			Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га		
	общая высота, см	техническая длина, см	толщина (диаметр) стебля, мм	число коробочек, шт.	число семян, шт.	общая	соломы	семян		общая	соломы	семян
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

## 5.2. Модели посевов (культура) различной продуктивности

Разработать модель посевов заданной продуктивности (культура).

Модель посевов заданной продуктивности любой культуры составляется с учетом величины программируемого урожая. Данные занести в таблицу соответствующую культуре.

Таблица 19

Примерные модели посевов зерновых культур  
различной продуктивности

Показатели	Планируемый урожай, т/га		
Масса зерна в одном колосе, г			
Число зерен в колосе, шт.			
Масса 1000 зерен, г			
Число продуктивных колосьев к уборке, шт/м <sup>2</sup>			
Продуктивная кустистость			
Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>			
Общая выживаемость растений к уборке, %			
Норма высева семян, млн. шт. /га			

Таблица 20

Примерные модели посевов кукурузы  
различной продуктивности

Показатели	Программируемый урожай зерна, т/га		
Возможный урожай абсолютно сухой биомассы при $K_r = 0,45$ ц/га			
Выход зерна на 1 тыс. ед. ФП, кг			
Выход абсолютно сухой биомассы на 1 тыс. единиц ФП, кг			
Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га дн.:			
- средняя			
- максимальная			
ФП посева, млн. м <sup>2</sup> /га дн.			
Выход зерна с 1 початка, г			
Заданное число продуктивных растений к уборке, тыс./га			
Общая выживаемость растений к уборке, %			
Норма высева семян, тыс. шт./га			

Таблица 21

Примерные модели посевов проса  
различной продуктивности

Показатели	Программируемый урожай зерна, т/га		
Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га:			
- средняя			
- максимальная			
ФП посева, тыс. м <sup>2</sup> /га дн.			
Выход зерна с 1 растения, г			
Число зерен в метелке			
Масса 1000 семян, г			
Число растений к уборке на 1 м <sup>2</sup>			
Общая выживаемость растений к уборке, %			
Норма высева семян, млн. шт./га			

Таблица 22

Примерные модели посевов гречихи  
различной продуктивности

Показатели	Программируемый урожай зерна, т/га		
Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га:			
- средняя			
- максимальная			
ФП посева, тыс. м <sup>2</sup> /га дн.			
Выход зерна с 1 растения, г			
Число растений к уборке на 1 м <sup>2</sup>			
Общая выживаемость растений к уборке, %			
Норма высева семян, млн. шт./га			

Таблица 23

Примерные модели посевов сахарной свеклы  
различной продуктивности

Показатели	Программируемый урожай зерна, т/га		
Заданный урожай сухой биомассы, ц/с 1 га			
Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га:			
- средняя			
- максимальная			
ФП посева, тыс. м <sup>2</sup> /га дн.			
Площадь листьев одного растения, см <sup>2</sup>			
Масса одного корнеплода, г			
Число растений к уборке, тыс. /га			
Масса 1000 клубочков, г			
Норма высева семян, кг/га			

Таблица 24

Примерные модели посевов картофеля  
различной продуктивности

Показатели	Программируемый урожай зерна, т/га		
Выход клубней на 1 тыс. единиц ФП, кг			
Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га:			
- средняя			
- максимальная			
ФП посева, тыс. м <sup>2</sup> /га дн.			

## 6. Технологическая схема возделывания культуры

Главная задача технологии – возможно полное удовлетворение требований биологии культуры, снижение технологическими приемами негативного влияния нерегулируемых и регулируемых факторов на формирование урожая.

Проектируемую технологию возделывания изучаемой культуры свети в таблицу 26.

Таблица 25  
Технологическая схема возделывания (культура)

Наименование и последовательность выполнения работ	Срок		Качество выполне- ния работ	С.-х. машины, орудия (марка)
	агротех- нический	кален- дарный		

### Выводы и предложения

Обоснуйте возможности проведения планируемых мероприятий, а также факторы ограничивающие высокие и стабильные урожаи. Дайте предложения по увеличению урожайности, улучшению качества и получению экологически безопасной продукции в проектируемых условиях.

### Литература

Указать литературные источники, которые использовали при написании курсовой работы, например: Воробьев С.А. и др. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: Учебн. – М.: Колос, 1981.

Приложение 1

Приход ФАР, кДж/см<sup>2</sup> (по Е.П. Барашковой и др.)

Актинометрическая станция	Месяцы												За год	За период	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		10 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>
Архангельск	0,42	2,9	11,3	20,5	26,4	30,2	28,5	20,1	9,6	3,8	0,84	0,42	154,98	70,76	103,0
С. Петербург	0,84	3,3	9,6	16,3	24,3	27,7	26,4	18,4	11,7	4,6	1,26	0,42	144,82	90,02	110,95
Московская обл.	3,35	6,3	15,9	18,8	27,2	32,2	31,4	24,3	14,2	6,7	2,9	2,5	185,75	119,74	139,84
Ершов (Саратовская обл.)	5,44	10,0	19,7	22,6	31,0	35,2	33,9	27,6	18,4	10,0	6,3	3,8	233,94	147,79	166,22
Гигант (Ростовская обл.)	6,3	10,5	18,8	23,9	33,1	34,3	34,3	30,2	22,6	14,2	7,5	5,0	240,7	172,08	194,69

Теплотворная способность сельскохозяйственных культур  
(обобщенные данные), кДж/кг

Культура	Органы растений			
	целое растение	основная продукция	побочная продукция	корневая система
Озимая рожь	18422	18841	18045	17082
Пшеница: мягкая озимая	18631	19050	18003	17166
мягкая яровая	18841	19259	18129	17250
твердая яровая	19050	19427	18213	16915
Ячмень	18506	18966	18087	16789
Овес	18422	18757	18129	17208
Гречиха	19008	19343	18422	17501
Горох	19720	20515	18966	17585
Кукуруза: на зерно	17166	17585	16747	16328
на зеленую массу	16328	16328	16328	16328
Лен-долгунец	19259	20013	18841	18213
Подсолнечник-семя	18031	19343	18129	16580
Картофель	18003	18254	17752	15910
Кормовые корнеплоды	16119	16328	15491	15072
Просо	19259	19678	18884	17668
Сахарная свекла	17710	18171	17626	16747
Соя	20097	20515	19259	18547
Конопля	19217	19552	18800	17920
Яровой рапс	21227			
Люпин на зерно	19909			

Соотношение хозяйственно ценной полезной  
и побочной продукции различных культур

Культура	Соотношение основной и побочной продукции	Коэффициент хозяйственной эффективности	Стандартная влажность основной продукции, %
Озимая пшеница	1 : 1,5	0,40	14
Озимая рожь	1 : 2,0	0,33	14
Яровая пшеница	1 : 1,2	0,45	14
Овес	1 : 1,1	0,48	14
Ячмень	1 : 1,3	0,43	14
Кукуруза (зерно)	1 : 1,2	0,45	14
зеленая масса	-	-	80
Картофель	1 : 0,7	0,59	75
Кормовая свекла	1 : 0,4	0,71	85
Сахарная свекла	1 : 0,5	0,67	80
Горох	1 : 1,5	0,47	14
Просо	1 : 2,0	0,39	14
Гречиха	1 : 2,5	0,33	15
Люпин	1 : 2,5	0,33	14
Яровой рапс	1 : 2,0	0,33	12
Лен	1 : 4,0	0,25	12
Соя	1 : 2,5	0,33	14

## Доступная для растений влага в метровом слое, мм

Озимая рожь	224
Озимая пшеница	220
Яровая пшеница	136-164
Ячмень	185
Овес	233-273
Просо	120-280
Гречиха	180-360
Горох	180-210
Люпин	190-230
Кукуруза	280
Картофель	180
Кормовая свекла	600
Сахарная свекла	200-600
Яровой рапс	130
Конопля	220

Коэффициенты водопотребления сельскохозяйственных культур для района европейской части Нечерноземной зоны Российской Федерации

Культура	Характер года		
	влажный	средний	засушливый
Пшеница озимая	375...450	450...500	500...525
Рожь озимая	375...450	450...500	500...525
Рожь озимая	400...425	425...450	450...550
Ячмень	375...425	435...500	470...530
Овес	435...480	500...550	530...590
Кукуруза (зеленая масса)	174...250	250...350	350...406
Лен-долгунец	240...250	300...310	370...380
Горох	375...400	400...450	450...475
Просо	180...200	200...250	250...280
Гречиха	475...500	500...600	600...625
Сахарная свекла	75...85	100...115	115...170
Кормовая свекла	75...85	85...100	100...110
Картофель	150...175	175...200	200...225
Люпин		350	
Рапс		500	
Конопля		310	

## Шкала бонитировки дерново-подзолистой суглинистой почвы

рН	Содержание $P_2O_5$ на 100 г почвы, мг	Баллы бонитета					
		яровые зерновые	рожь озимая	многолетние травы	картофель	лен	кормовые корнеплоды
4,5	10	30-34	26-30	32-36	38-42	30-34	14-18
	10-20	42-46	38-42	40-42	42-46	36-40	18-22
	20	50-54	42-46	44-48	46-50	45-48	22-26
4,5-5,0	10	42-46	42-46	48-52	46-50	36-40	28-32
	10-20	50-54	58-62	62-66	50-54	44-48	32-36
	20	58-62	66-70	66-70	54-58	52-56	36-40
5,0-6,5	10	54-58	54-58	66-70	54-58	48-52	36-40
	10-20	66-70	70-74	82-86	58-62	54-58	44-42
	20	74-78	82-86	86-90	62-66	60-64	52-56
6,5	10	62-66	50-54	68-72	50-54	54-58	36-40
	10-20	74-78	66-70	86-90	54-58	60-64	44-48
	20	82-86	74-78	90-94	58-62	68-72	52-56

Урожайная цена балла, ц основной продукции на 1 балл  
(данные Санкт-Петербургского ГАУ)

Культура	Уровень агротехники		
	низкий	средний	высокий
Озимая рожь	0,17	0,25	0,45
Яровые зерновые	0,17	0,25	0,40
Картофель	1,50	2,00	3,20
Многолетние травы (сено)	0,40	0,50	0,90
Лен (соломка)	0,20	0,40	0,80
Кормовые корнеплоды	2,50	4,0	10,0
Зернобобовые на зеленый корм	1,5	2,5	3,5
на зерно	-	0,8	-
Рапс		0,25	
Конопля		0,35	

Поправочный коэффициент к оценке балла пашни  
на агрохимические свойства почвы (К)  
при содержании  $K_2O$  14,1...16,0 мг на 100 г почвы

рН	Содержание $P_2O_5$ мг на 100 г почвы							
	5,1-7,0	7,1-9,0	9,1-11,0	11,1-13,0	13,1-15,0	15,1-17,0	17,1-19,0	19,0
4,5	0,85	0,87	0,91	0,95	0,97	0,99	1,00	1,01
4,51-4,7	0,90	0,92	0,96	1,00	1,02	1,05	1,05	1,06
4,71-4,9	0,94	0,96	1,00	1,04	1,06	1,08	1,09	1,10
4,91-5,1	0,98	1,00	1,04	1,08	1,10	1,12	1,13	1,14
5,11-5,3	1,02	1,04	1,08	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
5,31-5,5	1,05	1,07	1,11	1,15	1,17	1,19	1,20	1,21
5,51-5,7	1,08	1,10	1,14	1,18	1,20	1,22	1,23	1,24
5,71-5,9	1,10	1,12	1,16	1,20	1,22	1,24	1,25	1,26
5,9	1,12	1,14	1,18	1,22	1,24	1,26	1,27	1,28

Вынос NPK полевыми культурами (В<sub>1</sub>)

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Затраты NPK на 1 ц урожае, кг	Соотношение N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O в урожае
Пшеница озимая	3,25	1,15	2,00	6,40	1 : 0,35 : 0,62
Пшеница яровая	4,27	1,24	2,05	7,56	1 : 0,29 : 0,48
Рожь озимая	3,10	1,37	2,60	7,07	1 : 0,44 : 0,84
Ячмень	2,50	1,09	1,75	5,34	1 : 0,44 : 0,70
Овес	2,95	1,31	2,58	6,84	1 : 0,45 : 0,88
Кукуруза (зерно)	3,03	1,02	3,13	7,18	1 : 0,34 : 1,03
Просо	3,03	1,02	2,26	7,58	1 : 0,31 : 0,99
Гречиха	3,00	1,51	3,91	8,42	1 : 0,50 : 1,30
Сорго	3,68	1,12	1,54	6,34	1 : 0,30 : 0,42
Горох	6,60	1,52	2,00	10,12	1 : 0,23 : 0,30
Люпин	6,80	1,91	4,69	13,40	1 : 0,28 : 0,70
Соя	7,24	1,41	1,93	10,58	1 : 0,19 : 0,27
Вика (зерно)	6,23	1,31	1,56	9,10	1 : 0,21 : 0,25
Вика (сено)	2,27	0,62	1,00	3,89	1 : 0,16 : 0,26
Лен-долгунец					
– семена	8,00	4,00	7,00	19,00	1 : 0,50 : 0,88
– соломка	1,22	0,72	1,72	3,66	1 : 0,20 : 0,47
Конопля (соломка)	2,00	0,62	1,00	3,62	1 : 0,31 : 0,50
Подсолнечник (семена)	6,00	2,60	18,60	27,20	1 : 0,43 : 3,10
Свекла сахарная (корнеплоды)	0,59	0,18	0,75	1,52	
Свекла кормовая (корнеплоды)	0,40	0,13	0,46	0,99	1 : 0,33 : 1,15
Картофель (клубни)	0,62	0,30	1,45	2,37	1 : 0,50 : 2,34
Кукуруза (зеленая масса)	0,45	0,10	0,37	0,92	1 : 0,22 : 0,82

Коэффициенты использования НРК из почвы ( $K_{П}$ )  
(обобщенные данные)

Культура	N	$P_2O_5$	$K_2O$
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
Кукуруза (зерно)	0,25 - 0,40	0,06 - 0,18	0,08 - 0,28
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
Сорго	0,15 - 0,40	0,06 - 0,13	0,07 - 0,15
Горох	0,30 - 0,55	0,09 - 0,16	0,06 - 0,17
Люпин	0,30 - 0,65	0,08 - 0,16	0,07 - 0,36
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
Вика (сено)	0,20 - 0,35	0,06 - 0,09	0,05 - 0,10
Лен-долгунец			
– 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
Конопля	0,20 - 0,35	0,08 - 0,15	0,06 - 0,13
Подсолнечник	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
Кукуруза (зеленая масса)	0,20 - 0,40	0,06 - 0,18	0,08 - 0,28
Рапс	0,25	0,05	0,06

Использование NPK из туков полевыми культурами ( $K_y$ )  
(обобщенные данные)

Культура	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	0,60 - 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
Кукуруза (зерно)	0,65 - 0,85	0,25 - 0,45	0,75 - 0,95
Просо	0,55 - 0,75	0,20 - 0,40	0,65 - 0,85
Гречиха	0,50 - 0,70	0,30 - 0,45	0,70 - 0,90
Сорго	0,55 - 0,80	0,25 - 0,35	0,65 - 0,85
Горох	0,50 - 0,80	0,30 - 0,45	0,70 - 0,80
Люпин	0,50 - 0,90	0,15 - 0,40	0,55 - 0,75
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
– зеленая масса	0,50 - 0,75	0,20 - 0,30	0,60 - 0,75
Лен-долгунец			
– 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
Конопля (соломка)	0,55 - 0,65	0,15 - 0,30	0,65 - 0,80
Подсолнечник	0,55 - 0,75	0,25 - 0,35	0,65 - 0,95
Свекла сахарная	0,60 - 0,85	0,25 - 0,45	0,70 - 0,95
Свекла кормовая	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
Кукуруза (зеленая масса)	0,60 - 0,85	0,25 - 0,40	0,75 - 0,95
Рапс	06	0,2	0,7

Коэффициенты использования NPK из органических удобрений  
(K<sub>H</sub>) (обобщенные данные)

Культура	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 - 0,70
Овес	0,20 - 0,25	0,25 - 0,40	0,50 - 0,60
Ячмень	0,20 - 0,25	0,25 - 0,40	0,50 - 0,55
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
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



## Оформление курсового проекта

Курсовой проект излагается на 35-40 страницах (формат 210 x 297 мм) рукописного текста, включая список использованной литературы. Текст следует писать черными (фиолетовыми, синими) чернилами или пастой, соблюдая размеры полей: левое не менее 30 мм (для удобства сшивки), правое 10 мм, верхнее и нижнее 15-20 мм.

Титульный лист курсового проекта (приложение) оформляется на обложке.

Заголовки разделов пишутся симметрично тексту прописными буквами, чернилами одинакового цвета с текстом. Заголовки подразделов пишут строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Подчеркивать заголовки не допускается.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела также должна быть точка, например: «2.3.» (третий подраздел второго раздела).

В пределах подраздела могут быть выделены пункты, их нумеруют также арабскими цифрами, например: «1.1.2.» (второй пункт первого подраздела первого раздела).

Страницы курсового проекта нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист, оглавление (содержание) включают в общую нумерацию, но номер не ставят, на последующих страницах номер с точкой в конце проставляют в правом верхнем углу.

Иллюстрации (таблицы, графики, схемы), расположенные на отдельных страницах, включают в общую нумерацию страниц. Таблица может иметь заголовок, который записывают строчными буквами (кроме первой прописной) и помещают над таблицей посередине. Над заголовком таблицы в правом верхнем углу помещают надпись «Таблица» с указанием номера. При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица», номер и заголовок ее указывают один раз в первой части таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение».

Формулу в работе нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Он состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны, формулы в круглых скобках, например: (3.1.) (первая формула третьего раздела).

Произвольное сокращение слов не допускается. Следует использовать сокращения русских слов и словосочетаний по ГОСТу 7.12-77.

Список использованных источников должен содержать перечень всех источников, использованных при выполнении проекта. Расположение наименований в списке в алфавитном порядке, при этом первыми в список вносят труды на русском языке, затем на иностранном.

В тексте проекта использованный источник литературы указывают в конце предложения, в круглых скобках проставляют фамилию, инициалы автора и через запятую год издания источника.

Приложения размещают в конце курсового проекта, давая в тексте соответствующую ссылку на порядковый номер (знак № не ставят). Например: Приложение 1.

Оглавление включает наименование всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование) с указанием номера страницы.

Методическое пособие

Наумова Мария Петровна

Юдин Андрей Сергеевич

## Растениеводство

методическое пособие  
по выполнению курсового проекта для студентов  
агрономического факультета заочного обучения

Набор осуществил Юдин А.С.

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 26.05.2009 г.    Формат 60x84. 1/16.  
Бумага офсетная.    Усл.п.л. 2.90.    Тираж 75 экз.    Изд.№ 1405.

---

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХА.