



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра растениеводства,
селекции растений и биотехнологии

Б1.О.24 Растениеводство

Методические указания
к выполнению курсовой работы

«Разработка ресурсосберегающей технологии
возделывания полевой культуры»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия
Профиль Агрономия

Квалификация -бакалавр

Уфа 2019

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета агротехнологий и лесного хозяйства 28 марта 2019 г. (протокол 7).

Составители:

Исмагилов Р.Р. д.с.-х.н., профессор

Даутова Э.Р., к. с.-х. наук, доцент кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой растениеводства, селекции растений и биотехнологии,
к.с.-х. н. Аюпов Д.С.

г. Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,
кафедра растениеводства, селекции растений и биотехнологии

Введение

Курсовая работа по растениеводству является одной из форм самостоятельной работы и выполняется каждым студентом по индивидуальному заданию. Она направлена на углубленное изучение и освоение студентами методики разработки технологии возделывания полевых культур для конкретных природных условий хозяйства и поля. Основными задачами курсовой работы являются:

- систематизация и закрепление теоретических знаний по растениеводству;
- овладение навыками решения технологических задач в зависимости от конкретных природных и экономических условий;
- умение использовать научную и справочную литературу, обобщать и анализировать полученную информацию.

Написание курсовой работы способствует формированию у обучающихся следующих компетенций:

ПК -1	Способен установить соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении по территории землепользования
ПК-4	Способен вести опытные работы по применению новых технологий, новейших сортов сельскохозяйственных культур, обосновать подбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия
ПК - 9	Способен организовывать и осуществлять проведение сертификации семян и посадочного материала, вести учет семенных участков, условий производства, обработки, хранения и реализации семян и посадочного материала

1 Рекомендуемая структура работы

Для выполнения курсовой работы каждый студент получает от руководителя индивидуальное задание с указанием полевой культуры, варианта почвенно-климатических и технологических условий (приложение А). С учетом задания студент разрабатывает технологию возделывания культуры, адаптированную к данным условиям.

Курсовая работа должна быть выполнена в строгом соответствии с стандартом организации **СТО 00493586-0005-2018**. Стандарт устанавливает общие требования к оформлению текста самостоятельной работы обучающихся на правах рукописи.

Объем работы составляет 25-30 страниц компьютерного текста А4 на стандартных листах в редакторе «Word». При печати текста курсовой работы, следует применять шрифт Times New Roman, размер 14 со строками через 1,5 интервала. Для таблиц и приложений допускается применять шрифт Times New Roman, размер 12 со строками через 1,0 интервал.

Текст пояснительной записки следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 27 мм, правое - 11 мм, верхнее – 18 мм и нижнее - 27 мм.

Работа должна иметь титульный лист, форма приведена в приложении А. Вслед за титульным листом на следующей странице размещается содержание с указанием страниц каждого раздела. Текстовая часть работы должна соответствовать всем разделам, приведенным в содержании. Все страницы в работе должны иметь сквозную нумерацию. На титульном листе номер не ставится, хотя он входит в общую нумерацию. Таблицы в работе также нумеруются сквозной нумерацией. Если таблица большая и не входит на одну страницу, ее переносят на следующую страницу, где вместо заголовка пишут “продолжение таблицы 1 ...”, а вместо заголовков граф указывают их номера. Совмещать название таблицы и название раздела или параграфа тоже не допускается, если даже они и звучат одинаково, должен быть текст, хотя бы из одного предложения, а затем уже идет номер и название таблицы, и сам ее текст. Курсовая работа обязательно должна быть подписана студентом и указана дата ее сдачи руководителю. Список использованной литературы должны оформлять строго по ГОСТу (примером может служить список рекомендованной литературы).

Содержание курсовой работы следующее:

Введение

1 Характеристика почвенно-климатических и технологических условий района

2 Биологические особенности культуры

2.1 Особенности роста и развития

2.2 Требования к теплу

2.3 Требования к влаге

2.4 Требования к почве

2.5 Требования к элементам минерального питания

2.6 Требования к свету и длине дня.

3 Расчет потенциальной урожайности культуры

3.1 Расчет программированного урожая по приходу ФАР

3.2 Определение урожая по сумме осадков за вегетационный период и запасов доступной влаги в метровом слое почвы

4 Определение нормы удобрений для получения расчетного (запрограммированного) урожая

4.1 Расчет нормы удобрений по нормативному методу

5 Разработка технологического плана возделывания культуры

6 Обоснование состава и параметров технологических операций

6.1 Предшественник

6.2 Основная и предпосевная обработка почвы

6.3 Система применения удобрений

6.4 Приемы подготовка семенного материала к посеву

6.5 Выбор сорта и его характеристика

6.6 Посев

6.7 Уход за посевами

6.8 Уборка урожая

Заключение

Библиографический список

2 Рекомендации по выполнению разделов работы

Введение. В данном разделе кратко на 1,5-2 страницах изложить значение культуры, площадь ее посева, урожайность, валовые сборы, доля в пашне за последние годы (не менее 3 лет) в Российской Федерации, Республике Башкортостан, районе. Обосновать какие меры необходимо предпринять по повышению урожайности и получения качественной продукции с учетом целевого использования.

2.1 Характеристика почвенно-климатических и технологических условий района

Характеристику почвенно-климатических и технологических условий представить в виде паспорта поля в форме таблицы 1.

Таблица 1 Паспорт поля

Показатели	Значение
1	2
Климатические условия	
1.1 Агроклиматическая зона	
1.2 Приход ФАР на посевы, кДЖ/га	
1.3 Среднемноголетняя сумма осадков, мм	
1.4 Количество осадков за вегетационный период культуры, мм	
1.5 Дата перехода температуры почвы на глубине 10 см через 5 °С	
1.6 Дата перехода температуры почвы на глубине 10 см через 10 °С	
1.7 Дата последнего заморозка весной: средняя самая ранняя самая поздняя	
1.8 Дата первого заморозка осенью: средняя самая ранняя самая поздняя	
1.9 Безморозный период, дней средний наименьший наибольший	
1.10 Дата прекращения осенней вегетации озимых	
1.11 Дата начала весенней вегетации озимых	
2 Почвенные условия	
2.1 Тип, гранулометрический состав почвы	

2.2 Объемная масса почвы, г/см ³ пахотного слоя метрового слоя	
2.3 Кислотность почвы (рН солевой вытяжки)	
2.4 Содержание в почве, мг/кг минерального азота подвижного фосфора обменного калия	
2.5 Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом (данной культуры), мм	
2.6 Рельеф поля и экспозиция склона	
2.7 Степень развития: водной эрозии ветровой эрозии	
3 Технологические условия	
3.1 Глубина пахотного слоя почвы, см	
3.2 Размер и конфигурация поля	
3.3 Степень и характер засоренности почвы (преобладающие виды сорняков)	
3.4 Заселенность почвы вредителями	
3.5 Болезни	

2.2 Биологические особенности культуры

В этом разделе, используя литературные источники, результаты собственных исследований, проводившихся в период НИР, привести характеристику особенностей биологии культуры.

Материалы представляются на основе изученных литературных источников с обязательной ссылкой. Например, ... Учеными НИИСХЦРНЗ установлен, что для полного развития кукурузы необходимо различное количества тепла в зависимости от сорта [3]. (В списке использованных источников под №3 записываются выходные данные этого источника).

2.2.1 Особенности роста и развития. Необходимо указать название ботанического семейства, рода, вида, перечислить и описать фенологические фазы. На основании литературных источников привести средние даты наступления фенологических фаз культуры, указать их продолжительность, длительность вегетационного периода. Обобщённые данные для проектируемых условий свести в таблицу 2.

Таблица 2 Дата наступления фенологических фаз

Фаза	Дата наступления фенофазы	Продолжительность межфазных периодов, день	Продолжительность периода от фазы «всходы» до данной фазы, день
Посев Всходы и т.д. до уборки			

Описать особенности формирования ассимиляционного аппарата, корневой системы, указать глубину корнеобитаемого слоя.

2.2.2 Требование к теплу. Привести минимальную, оптимальную, максимальную температуру прорастания семян и появления всходов, указать потребность в тепле в различные периоды жизни растений, сумму активных температур за период вегетации, устойчивость к заморозкам. Для озимых культур – температурный режим по фазам закалки, критический минимум в зоне узла кущения.

2.2.3 Требование к влаге. Привести данные о потребности в воде в период набухания и прорастания семян и в остальные периоды жизни растения, а также критические периоды по отношению к влаге, коэффициент водопотребления, оптимальную влажность почвы, коэффициент использования атмосферных осадков.

2.2.4 Требования к почве. Указывается лучшие почвы для роста и развития культуры, реакция растений на pH (оптимальное значение) и глубину залегания грунтовых вод. Оптимальная плотность почвы.

2.2.5 Требования к элементам минерального питания. Привести данные по выносу и максимальному потреблению растениями N, P₂O₅, K₂O; требования к другим элементам питания; коэффициент использования элементов питания из минеральных и органических удобрений, из почвы; особенности потребления питательных веществ по периодам вегетации. Указать, какие элементы питания культура способна извлекать из труднодоступных форм.

2.2.6 Требование к свету и длине дня. Описать требования растений к условиям освещения в различные периоды развития, указать коэффициент использования солнечной радиации. Указать реакцию культуры на изменение длины дня, ее отношение к световому фактору в разные фазы развития растений, представить предложения по улучшению освещенности посевов.

2.3 Расчет потенциальной урожайности культуры

Исходя из данных паспорта поля и биологических особенностей культуры, анализируются условия возделывания на данном поле. При этом показывается,

на сколько условия данного поля (почвенно-климатические и агротехнические) отвечают требованиям культуры и сорта.

При оценке засоренности, заселенности вредителями и зараженности возбудителями болезней приводится экономический порог их вредоносности.

2.3.1 Расчет программированного урожая по приходу ФАР. Оценка уровня основных факторов проводится путем расчета возможной урожайности данной культуры.

Величина потенциальной урожайности зависит от особенностей сорта и культуры, от их способностей максимально использовать (аккумулировать) солнечную энергию, необходимую для синтеза органического вещества.

Расчет возможной урожайности по энергии фотосинтетически активной радиации (ФАР) ведется по следующей формуле:

$$Y_{\text{фар}} = \frac{Q_{\text{фар}} \times 10^9 \times K_{\text{фар}}}{q \times 100000} \times \frac{K_x}{100 - B}, \quad (1)$$

где $Y_{\text{фар}}$ – урожайность основной продукции при стандартной влажности, т/га;

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

$Q_{\text{фар}}$ – приход ФАР на посевы за вегетационный период культуры, млрд. кДж/га (приложение В, таблица В1);

q – калорийность надземной массы, кДж/кг (приложение Б, таблица Б1);

B – стандартная влажность основной продукции, % (приложение Г, таблица Г1);

K_x – коэффициент хозяйственной эффективности, % (приложение Г, таблица Г1);

По А.А. Ничипоровичу, посевы разделяются на следующие группы по КПД ФАР: обычно наблюдаемые – 0,5...1,5%; хорошие – 1,5...3,0%; рекордные – 3,5...5,0%; теоретически возможные – 6,0...8,0%.

Пример расчета. За период вегетации яровой пшеницы на гектар поступает 9,78 млрд. кДж ФАР. Коэффициент использования ФАР 2%, калорийность надземной массы 18814 кДж/га, стандартная влажность основной продукции 14%, коэффициент хозяйственной эффективности 53%.

$$Y_{\text{фар}} = \frac{9,78 \times 10^9 \times 2}{18814 \times 100000} \times \frac{53}{100 - 14} = 6,4 \text{ т / га}$$

2.3.2 Определение урожая по сумме осадков за вегетационный период и запасов доступной влаги в метровом слое почвы

Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности проводится по формуле:

$$Y_{\text{вл}} = \frac{10(W_{\text{пр}} + \sum_{\text{ос}} \times K)}{K_B} \times \frac{K_x}{100 - B}, \quad (2)$$

где $Y_{\text{вл}}$ – урожайность основной продукции при стандартной влажности, т/га;

$W_{\text{пр}}$ – запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на момент посева, мм (приложение Д, таблица Д1);

Σ_{oc} – сумма осадков за вегетационный период культуры, мм (приложение Д, таблица Д1);

K – коэффициент использования осадков;

K_v – коэффициент водопотребления данной культуры Приложение Б, таблица Б1).

Пример расчета. Расчет урожайности яровой пшеницы в зависимости от влагообеспеченности необходимо провести за весенне-летний период.

Запасы продуктивной влаги на дату сева яровой пшеницы 145 мм (по данным Чишминской метеостанции, приложение Д);

Коэффициент водопотребления у яровой пшеницы составляет в среднем по влажности годы – 435 (приложение А);

Сумма осадков за вегетационный период (например, по среднемноголетним данным) составляет – 199;

Коэффициент использования осадков – 0,6-0,7.

$$y_{вл} = \frac{10(145 + 199 \times 0,7)}{435} \times \frac{53}{100 - 14} = 4,0 \text{ т/га}$$

Расчет возможной урожайности по каждому элементу минерального питания отдельно по следующей формуле:

$$y = \frac{C \times K \times K_n}{B}, \quad (3)$$

где Y - урожайность основной продукции, т/га;

C - содержание элемента минерального питания в пахотном слое (для азота в слое 40 см) почвы, мг/100;

K - коэффициент пересчета содержания элемента питания в почве из мг/100 г в кг/га;

K_n - коэффициент использования элемента питания из почвы культурой;

B - вынос элемента питания в расчете на единицу урожая основной продукции, кг/т.

В свою очередь K рассчитывается по формуле:

$$K = a \times h$$

где a - объемная масса почвы, г/см³;

h - глубина слоя, см.

Таблица 3 – Возможная и планируемая урожайность культуры

Культура	Возможная урожайность, т/га					Планируемая урожайность, т/га
	по ФАР	по влагообеспеченности	по элементам минерального питания			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	

За планируемую урожайность берется величина наименьшего урожая, рассчитанная по ФАР и влагообеспеченности. Данная урожайность уточняется с учетом других природных факторов, агротехнических условий и материальных ресурсов хозяйства.

Полученные результаты биологического урожая необходимо сравнить фактическим урожаем изучаемой культуры, полученным на сортоучастках, и сделать вывод о реальности программирования урожая и потенциальных возможностях, имеющихся у перспективных сортов изучаемой культуры.

2. 4 Определение нормы удобрений для получения расчетного (запрограммированного) урожая

2.4.1 Расчет нормы удобрений по нормативному методу. Расчёт доз удобрений ведётся под плановый уровень урожайности по нормативам затрат питательных веществ на 1 т. основной и побочной продукции с использованием поправочных коэффициентов на содержание подвижных элементов питания в почвах.

Расчёт доз удобрений по нормативному методу проводится по формуле:

$$Д = У_{п} \times Н_{р} \times К_{п}, (4)$$

где Д - доза NPK, в отдельности, кг/га д.в.;

У_п - планируемый урожай, т/га;

Н_р - нормативный расход NPK на получение 1 т урожая, кг д.в.;

К_п - коэффициент поправочный на агрохимические свойства почвы.

Пример расчёта:

Возьмём рабочий участок №50 площадью 23 га.

Почва – чернозём выщелоченный тяжёлосуглинистый.

Культура - яровая пшеница.

Планируемая урожайность – 2,5 т/га

По картограмме, содержание подвижного фосфора составляет в этом поле 37,0 мг/кг (низкая обеспеченность), где поправочный коэффициент равен – 1,3 (таблица Ж2 приложения Ж), содержание обменного калия – 190,0 мг/кг (очень высокая обеспеченность), где поправочный коэффициент равен – 0,2 (таблица Ж 2 приложения Ж).

Находим в таблице Ж 1 приложения Ж, что затраты на 1 т зерна составляет 28 кг фосфора, 14 кг калия и рассчитываем по формуле дозы удобрений:

Д фосфора = 2,5 х 28 х 1,3 = 91,0 кг/га д.в.

Д калия = 2,5 х 14 х 0,2 = 7,0 кг/га д.в.

Ввиду большой подвижности азота в почве картограммы на содержание минерального азота не составляются. Азотные удобрения применяются по результатам почвенных и растительных диагностик.

Приведём пример расчёта дозы азота под яровую пшеницу с планируемой урожайностью 2,5 т/га. Почвенной диагностикой установлено, что на рабочем участке №50 содержится 35,0 кг/га азота нитратов (низкая обеспеченность) и поэтому поправочный коэффициент равен – 1,3 (таблица Ж 3 приложения Ж). Находим в таблице №1 приложения 5, что затраты на 1 т зерна составляют 21 кг азота.

Находим дозу азота:

Д азота = 2,5 х 21 х 1,3 = 68,25 кг/га д.в.

Таким образом, для получения урожая яровой пшеницы 2,5 т/га, на данном участке требуется вносить в расчёте на 1 га 68,25 кг азота, 91,0 кг фосфора и 7,0 кг калия.

Расчёт норм минеральных удобрений под конкретную культуру проводит агроном хозяйства исходя из уровня планируемого урожая, нормативов затрат азота, фосфора и калия на 1ц основной продукции и поправочных коэффициентов на агрохимические показатели почвы конкретного участка.

2.5 Разработка технологического плана возделывания культуры. Агротехнический план составляется для конкретного поля с учетом почвенно-климатических условий, а также биологических особенностей культуры и сорта, с расчетом на получение планируемой урожайности.

Таблица 4 Технологический план возделывания (культура) _____
севооборот _____ поле № _____

Технологический прием	Технологическая операция	Параметр технологической операции, агротребования	Состав агрегата		Сроки проведения		Методы оценки качества
			трактор	СХМ	календарн.	агротех.	
1	2	3	4	5	6	7	8

В первой графе агротехнического плана (**таблица 4**) указывается перечень агротехнических приемов в последовательности их выполнения: обработка почвы; применение удобрений; подготовка семян; посев; уход за посевами; уборка урожая.

Во второй графе приводится система технологических операций по каждому агроприему. Количество и состав технологических операций должны быть рассчитаны на получение планируемого урожая высокого качества, отвечающих требованиям ГОСТов. Все технологические операции должны быть направлены на повышение и воспроизводство плодородия почвы, предупреждение эрозии почвы и загрязнения окружающей среды. В этой графе следует также привести, новые технологические операции, разработанные или уточненные студентом в процессе выполнения научно-исследовательской работы.

В третьей графе приводится качественная характеристика каждой технологической операции и агротребования к ним.

Параметры технологической операции определяются исходя из сорта, биологии и распространения сорных растений, вредителей и возбудителей болезней. Параметры некоторых операций (норма внесения минеральных удобрений, весовая норма высева семян) указываются по результатам расчета.

В 4 и 5 графах приводится состав агрегата для выполнения каждой технологической операции. Агрегат комплектуется из наиболее современных машин, имеющихся в хозяйстве и с учетом возможностей их приобретения. Вид машины

выбирается исходя из качественных показателей намеченных операций и условий данного поля.

В графе 6 приводятся среднесезонные календарные и в графе 7 – агротехнические сроки проведения технологических операций.

Календарные сроки указываются в пределах декады месяца. Агротехнические сроки – по фенологическим фазам культурного или сорных растений, стадии развития или степени распространения, повреждения вредителями и поражения возбудителями болезней, состоянию почвы, воздуха и самого растения, а также относительно предыдущей или последующей технологической операции.

Графа 8 должна содержать показатели и методы оценки качества проведения технологических операций, по общепринятым правилам, или по стандартам предприятия, или имеющимся ГОСТам на качество полевых работ.

2.6 Обоснование состава и параметров технологических операций

Обоснование агротехнического плана разработанной технологии является одним из основных разделов курсовой работы. Студент должен научно обосновать разработанную им технологию в целом и отдельно каждую операцию, сравнивая разработанные операции и требования к ним с фактически применяемыми в хозяйстве. При этом он должен доказать необходимость той или иной технологической операции, правильность выбора параметра технологической операции, сроки проведения и состав агрегата.

Обоснование технологических операций рекомендуется проводить по агроприемам в следующей последовательности.

2.6.1 Предшественник. Перечислить основные требования, предъявляемые к предшественнику, и, по данным литературных источников, назвать наилучшие из них. Затем из перечисленных предшественников рекомендовать один-два наиболее подходящих для внедрения их в условиях хозяйства. Предложить наиболее эффективную схему севооборота для размещения культуры.

2.6.2 Основная и предпосевная обработка почвы. Изложить предъявляемые требования к обработке почвы по ресурсосберегающей технологии возделывания культуры и указать наилучшие сроки и способы обработки почвы. Назвать марки основных машин для основной и предпосевной обработки почвы, целесообразность их применения.

2.6.3 Система применения удобрений. Перечислить наилучшие способы и сроки внесения минеральных и органических удобрений. Затем назвать вычисленную Вами выше норму удобрений и внести ее по срокам (фазам развития). Рекомендовать современные машины и орудия для внесения удобрений.

Норму удобрения в физическом весе рассчитывают с учетом расчета основного элемента питания (д.в.) на гектар и процентного содержания действующего вещества в данном удобрении по формуле:

$$N_y = \frac{D \times 100}{\lambda}, \text{ кг / га} \quad (5)$$

где N_y – норма удобрений в физическом весе, кг/га;

Д – доза NPK, в отдельности, кг/га д.в

λ – содержание действующего вещества в удобрении, % (приложение К)

Таблица 5 Система применения удобрений

Норма внесения удобрений, кг/га	Сроки внесения удобрений					Об- щее коли- че- ство	Вид удоб- ре- ния
	Основное внесе- ние		При по- севе	Послепосевное внесение (подкормка)			
	под ос- новную обра- ботку почвы	под пред- посевную обработку почвы		вне- корне- вая под- кормка	прикор- невая под- кормка		
N в действующем веществе							
P ₂ O ₅ в действующем веществе							
K ₂ O в действующем веществе							
N в физическом весе							
P ₂ O ₅ в физическом весе							
K ₂ O в физическом весе							

6.4 Подготовка сеянного материала к посеву. Изложить основные требования к качеству семян и предложить наилучшие способы их доработки (очистка, сушка, сортировка, протравливание, воздушно-тепловой обогрев, обработка бактериальными удобрениями, микроэлементами и регуляторами роста), марки машин по доработке и подготовке семян к посеву. Все названные препараты должны быть рекомендованы «Списком разрешенных препаратов».

Таблица 6 – Характеристика посевного материала и нормы высева (посадки)

Категория	Содержание семян основной культуры (чистота), %	Масса 1000 семян, г	Сила роста, %	Всхожесть, %	Коэффициент высева, млн. (тыс.) всхожих семян на 1 га

2.6.5 Выбор сорта и его характеристика. Привести список сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных на территории РБ, рекомендуемых в данной зоне. Провести подбор сорта, исходя из природных условий и назначения урожая. Указать разновидность, представить полную хозяйственно-биологическую характеристику сорта (урожайность, холодостойкость, зимостойкость, устойчивость к полеганию, осыпанию, болезням и вредителям, засухоустойчивость, устойчивость к затоплению и т.п. в зависимости от культуры). Привести примеры высоких урожаев данного сорта. Данные о сорте следует занести в таблицу 7.

Таблица 7 Характеристика сорта

Показатель	Сорт
1. Потенциальная урожайность, ц/га	
2 Соотношение товарной и побочной продукции	
3. Холодостойкость (зимостойкость)	
4. Устойчивость к болезням	
5. Устойчивость к полеганию (осыпанию)	
6. Характеристика качества продукции (содержание белка в зерне, сахара в корнеплодах, крахмала в клубнях и т.п.)	
7. Продолжительность вегетации, день	

6.6 Посев. Дается характеристика особенностям проведения посевных работ культуры: сроки, способ, глубина посева. Обязательно дается состав посевного агрегата и схема его движения.

Произвести расчет посевной годности и весовой нормы высева семян (приложения 3, И).

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

$$ПГ = \frac{В \times Ч}{100}, (3)$$

Исходя из установленной нормы высева по числу всхожих семян, расчет весовой нормы для культур сплошного посева проводят по формуле:

$$Н = \frac{100 \times К \times М}{ПГ}, (4)$$

где Н – норма высева, кг/га;
 К – норма высева, млн. семян/га;
 М – масса 1000 семян, г.
 ПГ – посевная годность семян, %;

Когда рекомендуемое количество семян выражено в шт. на погонный метр ряда, расчет нормы высева ведется по следующей формуле:

$$Н = \frac{К \times М}{Ш \times ПГ} \times 100,$$

где Н – норма высева, кг/га;

К – рекомендуемое кол-во всхожих семян на 1 п. м. ряда, шт.;

М – масса 1000 семян, г;

Ш – ширина междурядья, см;

Пг – посевная годность, %.

С учетом весовой нормы и площади, рассчитывается потребность в посевном материале (таблица).

Таблица 8 Потребность в семенах

Культура	Площадь, га	Норма высева, (посадки), кг/га	Требуется семян на всю площадь, т

2.6.7 Уход за посевом. Основные технологические операции по уходу за растениями запланировать с учетом культуры, способа посева, фазы развития растений, засоренности посевов и т.д. Обосновать каждую планируемую технологическую операцию по уходу. Операции по защите растений должны распланировать с учетом экономического порога вредоносности. При этом необходимо указать препарат, норму его расхода, способы и сроки обработки, срок ожидания его эффективности, марки машин.

Приводится методика уточнения необходимости и параметров технологических операций, намеченных в агротехническом плане.

2.6.8 Уборка урожая. Рекомендовать наилучшие сроки и способы уборки, предварительную подготовку полей к уборке, назвать марки машин, а также методику оценки качества уборки урожая.

В Заключении необходимо указать, какие мероприятия могут обеспечить получение запрограммированного (действительно возможного) урожая и какие при этом следует соблюдать требования. Сделать краткие выводы об эффективности намеченных мероприятий, собственных расчетов. Обобщить особенности разработанной технологии и привести перечень организационно-технологических мероприятий по ее использованию.

3 Организация работы по выполнению курсовой работы и ее защита

Оперативный контроль за выполнением курсовой работы осуществляется преподавателем. После получения задания в 7 семестре (IV курс) студент разрабатывает и согласовывает с преподавателем индивидуальный график выполнения отдельных разделов курсовой работы и перечень графического материала. Выполнение курсовой работы должно быть завершено до начала экзаменационной сессии.

Выполненная курсовая работа сдается старшему лаборанту кафедры, который регистрирует ее в журнале и передает преподавателю для получения рецензии. В рецензии отмечается уровень знаний и умение студента самостоятельно

разрабатывать технологию возделывания культуры, а также качество оформления работы. Электронная версия курсовой работы загружается в <https://edu.bsau.ru/>

При удовлетворительном выполнении курсовой работы она допускается к защите перед комиссией.

Готовясь к защите курсовой работы перед комиссией, студент заранее составляет тезисы выступления, где раскрывает содержание работы и принципиальные особенности разработанного технологического плана. Защита курсовой работы оформляется протоколом. Члены комиссии после, защиты оценивают работу, оценка заносится в зачетную книжку.

Критерий оценки

<p><i>Курсовая работа оценивается «отлично», если:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы соответствуют требованиям. 2. В работе присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. 3. Использовано оптимальное количество литературных источников, их изучение проведено на высоком уровне. Автор владеет методикой расчетов и составления технологических планов по возделыванию с.-х. культур. 4. Тема работы раскрыта полностью, дано обоснование ее актуальности. 	Оценка «отлично»: 10-12 баллов.
<p><i>Курсовая работа оценивается «хорошо», если:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок. 2. В работе присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. 3. Используются основная литература и источники по теме работы, однако имеются недостатки в проведенном расчетах и составлении технологических планов по возделыванию с.-х. культур. 4. Тема работы в целом раскрыта. 	Оценка «хорошо»: 7-9 баллов.
<p><i>Курсовая работа оценивается «удовлетворительно», если:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки. 2. В работе присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. 3. При этом литература и источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или вовсе отсутствует. 4. Тема работы раскрыта не полностью. 	Оценка «удовлетворительно»: 5-6 баллов.

Библиографический список литературы

Система машин и оборудования для реализации инновационных технологий в растениеводстве и животноводстве Республики Башкортостан/ [авт. кол.: И. И. Габитов [и др.] ; науч. ред.: И. И. Габитов, С. Г. Мударисов, Г. П. Юхин, В. Г. Самосюк]; МСХ РФ, МСХ РБ, Башкирский ГАУ, Национальная академия наук Беларуси. -Уфа: Башкирский ГАУ, 2014.-326 с.

Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан/ РАСХН, АН РБ, М-во сел. хоз-ва и продовольствия РБ, Башк. НИИ земледелия и селекции полевых культур, Башк. науч.-исслед. и проек.-технол. ин-т животноводства и кормопроизводства; [редкол.: У. Г. Гусманов (гл. ред.), Н. Р. Бахтизин, И. А. Ахатова, М. С. Губайдуллин, Рив М. Баширов]. -Уфа: Гилем, 1997.-416 с

Энергосберегающая технология возделывания полевых культур/ Р. Р. Исмагилов, М. Х. Уразлин, Р. Р. Гайфуллин, Д. Р. Исламгулов; Башкирский государственный аграрный университет. -Уфа: Гилем, 2011.-245 с.

Рекомендации по выращиванию и заготовке высококачественного зерна сильных, ценных и твердых пшениц в Башкортостане [Текст]. - Уфа : Б.и., 2000. - 80 с

Исмагилов, Р. Р. Контроль качества технологических операций возделывания полевых культур : учеб. пособие / Р. Р. Исмагилов, С. З. Исламов. - Уфа : Изд-во БГАУ, 2001.

Исмагилов, Р. Р. Озимая пшеница в Башкортостане / Р. Р. Исмагилов, Р. Р. Гайфуллин, Н. Р. Бахтизин ; МСХ РФ, Башкирский ГАУ. - Уфа : БГАУ, 2006. - 167 с.

Справочник свекловода Башкортостана / Р. Р. Исмагилов [и др.] ; МСХ РФ, Башкирский ГАУ. - Уфа : Гилем, 2009. - 207 с.

Рапс яровой (Обзор. Библиография) / Р. Б. Нурлыгаянов [и др.] ; РАСХН, НИИ СХ центр. р-нов Нечерноземной зоны. - М. : НИИСХ ЦРНЗ, 2008. - 221 с.

Ганиев, М. М. Защита полевых культур от вредителей и болезней [Текст] : справочное издание / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. - Уфа : БашГАУ, 2008. - 243 с.

Исмагилов, Р. Р. Адаптивная технология возделывания полевых культур: учеб. пособие для студ., обуч. по агр. спец. / Р. Р. Исмагилов, М. Х. Уразлин, Р. Р. Гайфуллин ; МСХ РФ, Башкирский ГАУ. - Уфа : Изд-во БГАУ, 2005. - 168 с.

Журналы: «Аграрная наука», «Агро XXI», «Доклады РАСХН», «Земледелие», «Защита и карантин растений», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Зерновые культуры», «Картофель и овощи», «Кукуруза и сорго», «Сахарная свекла».

Поисковые системы Rambler, Yandex, GOOGLE, а также GOOGLE Scholar – поисковая система по научной литературе

AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям

AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке

AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН

FAO ORG – база данных по сельскому хозяйству ФАО

AGROS –документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений)

Агроакадемсеть – базы данных РАСХН

<http://biblio.bsau.ru/> библиотека БГАУ

Приложение А

Таблица А Варианты задания

Климатические, почвенные, технологические условия	Варианты					
	1	2	3	4	5	6
Природная зона	Северная лесостепь	Сев.-вост. лесостепь	Южная лесостепь	Предуральская степь	Зауральская степь	Горно-лес. зона
Тип почвы	Темно-серо-лесные	Чернозем выщелоч.	Чернозем обыкн.	Чернозем типичный	Чернозем выщелоч.	Серая лесная
Объемная масса почвы, г/см ³						
пахотного слоя	1,20	1,25	1,18	1,17	1,14	1,22
метрового слоя	1,40	1,38	1,32	1,25	1,30	1,34
Кислотность почвы, pH	5,6	5,8	6,3	6,6	6,0	5,5
Содержание в пахотном слое, мг/кг почвы:						
минерального азота	17	24	18	26	22	10
подвижного фосфора	40	112	63	75	110	35
обменного калия	90	140	110	140	145	84
Рельеф поля и экспозиция склона	Ровный	Уклон 2°, западная	Ровный	Ровный	Ровный	Склон 3°, южная
Степень развития:						
водной эрозии	Слабая	Средняя	Нет	Нет	Нет	Сильная
ветровой эрозии	Нет	Слабая	Нет	Слабая	Сильная	Нет
Глубина пахотного слоя, см	21	25	28	30	29	20
Размер поля	130	40	120	200	160	20
Степень и характер засоренности почвы	Бодяк, овсюг	Пырей, щирца	Марь белая, бодяк	Осот, куриное просо	Вьюнок полевой, осот	Марь белая, бодяк

Климатические, почвенные, технологические условия	Варианты					
	13	14	15	16	17	18
Природная зона	Северная лесостепь	Сев.-вост. лесостепь	Южная лесостепь	Предуральская степь	Зауральская степь	Горно-лес. зона
Тип почвы	Свет.-серая лесная	Темно-серая лесная	Чернозем выщелоч.	Чернозем типичный	Чернозем южный	Серая лесная
Объемная масса почвы,						
пахотного слоя	1,18	1,20	1,17	1,12	1,24	1,22
метрового слоя	1,36	1,34	1,39	1,2	1,34	1,34
Кислотность почвы, pH	5,3	5,5	6,0	6,4	7,9	5,5
Содержание в пахотном слое, мг/кг почвы:						
минерального азота	10	26	20	28	12	10
подвижного фосфора	37	117	136	127	106	35
обменного калия	91	123	144	136	105	84
Рельеф поля и экспозиция склона	Уклон 2°, южная	Уклон 1°, южная	Уклон 1°, северная	Уклон 2°, северная	Ровный	Уклон 3°, южная
Степень развития:						
водной эрозии	Средняя	Слабая	Слабая	Средняя	Нет	Сильная
ветровой эрозии	Слабая	Слабая	Средняя	Слабая	Средняя	Нет
Глубина пахотного слоя, см	23	23	30	29	27	20
Размер поля	110	90	140	170	180	20
Степень и характер засоренности почвы	Хвощ полевой, овсюг	Куриное просо, бодяк	Осот, щирца	Марь белая, куриное просо	Овсюг, осот бодяк	Овсюг, Марь белая

Климатические, почвенные, технологические условия	Варианты					
	19	20	21	22	23	24
Природная зона	Северная лесостепь	Сев.-вост. лесостепь	Южная лесостепь	Предуральская степь	Зауральская степь	Горно-лес. зона
Тип почвы	Темно-серо лесные	Темно-серая лесная	Чернозем обыкн.	Чернозем типичный	Чернозем выщелоч.	Серая лесная
Объемная масса почвы, г/см ³ :						
пахотного слоя	1,18	1,23	1,17	1,11	1,13	1,19
метрового слоя	1,34	1,37	1,31	1,24	1,28	1,30
Кислотность почвы, pH	5,4	5,9	6,6	6,8	6,1	5,4
Содержание в пахотном слое, мг/кг почвы:						
минерального азота	19	20	23	28	21	16
подвижного фосфора	42	54	38	59	56	38
обменного калия	93	124	119	145	125	88
Рельеф поля и экспозиция склона	Ровный	Уклон 2°, северная	Ровный	Ровный	Ровный	Уклон 5°, южная
Степень развития:						
водной эрозии	Слабая	Средняя	Слабая	Нет	Нет	Сильная
ветровой эрозии	Нет	Слабая	Нет	Слабая	Сильная	Нет
Глубина пахотного слоя, см	20	23	28	27	26	20
Размер поля	100	60	110	180	110	30
Степень и характер засоренности почвы	Бодяк, щирица	Пырей, осот	Осот, пырей	Гулявник, куриное просо	Овсяг, осот	Просьянка, бодяк

Климатические, почвенные, технологические условия	Варианты					
	25	26	27	28	29	30
Природная зона	Северная лесостепь	Сев.-вост. лесостепь	Южная лесостепь	Предуральская степь	Зауральская степь	Горно-лес. зона
Тип почвы	Темно-серо лесные	Серая лесная	Чернозем выщелоч.	Чернозем типичный	Чернозем выщелоч.	Серая лесная
Объемная масса почвы, г/см ³ :						
пахотного слоя	1,21	1,15	1,15	1,11	1,12	1,20
метрового слоя	1,41	1,18	1,30	1,35	1,27	1,30
Кислотность почвы, pH	5,5	5,7	6,2	6,8	6,0	5,5"
Содержание в пахотном слое, мг/кг почвы:						
минерального азота	19	27	22	24	20	13
подвижного фосфора	47	64	34	59	54	36
обменного калия	96	110	114	143	125	89
Рельеф поля и экспозиция склона	Ровный	Уклон 2°, западная	Ровный	Ровный	Ровный	Уклон 3°, западная
Степень развития:						
водной эрозии	Слабая	Средняя	Слабая	Нет	Нет	Сильная
ветровой эрозии	Нет	Слабая	Нет	Слабая	Сильная	Нет
Глубина пахотного слоя, см	19	24	29	27	26	20
Размер поля	120	40	140	200	160	20
Степень и характер засоренности почвы	Бодяк, овсяг	Марь белая, бодяк	Осот, курин. просо	Пыкульник, осот	Овсяг, бодяк	Щирица, пырей

Приложение Б

Таблица Б1–Калорийность и коэффициенты водопотребления
полевых культур на продукцию (обобщенные данные)

№	Культура	Калорийность, кДж/кг	Коэфф. водопотребления в зависимости от увлажн. вегет. периода		
			влажный	средний	засушливый
1	Озимая рожь	18442	400-425	425-450	450-525
2	Озимая пшеница	18631	375-425	450-500	500-525
3	Яровая пшеница	18841	400-435	435-525	525-575
4	Ячмень	18506	375-425	435-500	470-530
5	Овес	18422	435-480	500-550	530-590
6	Горох	19720	380-420	420-440	440-480
7	Соя	20097	500-540	540-560	560-620
8	Люпин		550-600	600-750	750-800
9	Фасоль		550-600	600-650	650-700
10	Нут		420-470	470-490	490-550
11	Вика (зеленая масса)	19678	100-110	110-120	120-130
12	Кукуруза (зерно)	17166	250-275	275-300	300-325
13	Кукуруза (зел. масса)	16328	174-250	250-450	350-406
14	Гречиха	19008	450-500	500-600	600-650
15	Просо	19259	175-200	200-250	250-275
16	Подсолнечник (семена)	18631	400-470	470-570	570-650
17	Рапс (зел. масса)		450-500	500-550	550-600
18	Рапс (семена)		450-500	500-600	600-700
19	Сахарная свекла	17710	240-300	310-350	350-400
20	Кормовая свекла	16119	240-300	310-350	350-400
21	Картофель	18003	167-300	450-500	560-660
22	Сорго		190-280	280-350	350-370
23	Клевер луговой (сено)	19678	500-550	550-600	600-700
24	Люцерна (сено)	18841	600-800	700-800	800-900
25	Тимофеевка (сено)	18841	350-375	400-450	450-500
26	Эспарцет (сено)	18841	300-325	325-350	350-400
27	Костр. безостый (сено)	18841	325-350	350-375	375-400
28	Вика (сено)	19328	380-420	420-440	440-480

Приложение В

Таблица В 1 –Приход энергии ФАР (млдр. кДж/га) на посевы основных
полевых культур по зонам Башкортостана
(по данным кафедры растениеводства и земледелия БГАУ)

Культура	Северная л/степь	Северо восточн. л/степь	Южная лесостепь	Преду- ральская степь	Зураль ская. степь	Горно- лесная зона
Озимая. рожь	11,84	10,89	12,26	12,44	11,92	11,58
Пшеница	9,35	8,58	9,69	9,78	9,39	9,13
Ячмень	8,88	6,00	9,22	9,30	8,58	8,70
Овес	9,99	9,22	10,38	10,51	10,08	9,82
Горох	9,13	6,43	9,43	9,56	9,18	8,92
Кукуруза	10,16	9,35	10,55	10,68	10,25	-
Гречиха	7,89	7,29	8,19	8,32	7,97	7,72
Картофель	9,26	8,53	9,60	9,73	9,35	9,09
Подсолнечник	11,2	10,86	11,71	11,88	11,41	11,02
Свекла	-	-	10,08	10,72	-	-
Люцерна	12,44	12,01	12,65	12,87	12,52	12,35

Приложение Г

Таблица Г 1 – Коэффициент хозяйственной эффективности (K_x) и стандартная влажность основной (товарной) продукции

Культура	Соотношение основной продукции и побочной	Сумма частей соотношения	K_x		Стандартная влажность, %
			на абсолютно сухую массу	на продуктивность стандартной влажности	
Озимая рожь	1:2	3,0	0,333	0,387	14
Яровая пшеница	1:1,2	2,2	0,455	0,530	14
Ячмень	1:1,1	2,1	0,467	0,553	14
Овес	1:1,3	2,3	0,435	0,506	14
Просо	1:2,2	3,2	0,312	0,363	14
Кукуруза, сорго на зерно	1:2	3,0	0,330	0,387	14
зеленая масса	1	1,0	1,0	5,0	80
Гречиха	1:1,5	4,0	0,250	0,291	14
Горох	1:1,6	3,0	0,333	0,383	13
Соя	1:1,7	2,7	0,370	0,425	13
Фасоль	1:1,6	2,6	0,385	0,443	13
Люпин желтый	1:3	4,0	0,250	0,289	13
Вика посевная	1:2	3,0	0,333	0,383	13
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	2,95	80
Лен на семена	1:12	13	0,077	8,75	12
Подсолнечник	1:2,25	3,25	0,800	0,348	12
Клевер луговой сено	-		1,0	1,19	16
зеленая масса	1	1	1,0	5,0	80
сенаж	1	1	1,0	2,27	56
Люцерна сено	-	-	1,0	1,19	16
Рапс					
зеленая масса	1	1	1,0	5,0	80
семена	1:3	4	0,250	0,284	12
Тимофеевка луговая сено	1	1	1,0	6,25	16
зеленая масса	1	1	1,0	5,0	80

Приложение Д

Таблица Д 1– Запасы продуктивной влаги на дату сева полевых культур

Метеостанция	Запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см на дату сева, мм											
	Озимая рожь	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Кукуруза		Просо		Картофель	Сахарная свекла		Люцерна*
	III дек. апреля	III дек. апреля	III дек. апреля	III дек. апреля	I дек. мая	II дек. мая	II дек. мая	III дек. мая	II дек. мая	I дек. мая	II дек. мая	III дек. апреля
Дуван	201	195	195	195	175	165	165	160	190	200	190	201
Бакалы	149	145	140	140	128	118	118	105	120	128	125	150
Бирск	151	145	145	145	140	137	135	145	145	140	145	150
Чишмы	146	145	135	140	145	138	120	110	120	145	120	148
Раевский	120	115	115	115	98	95	95	88	95	102	92	122
Стерлитамак	152	150	148	150	131	120	120	114	130	130	120	153
Аксаково	166	160	160	160	128	113	110	127	115	128	111	165
Зилаир	152	140	130	135	130	127	125	120	125	130	125	152
Архангельск	197	170	170	170	160	157	155	150	155	152	146	200
Акъяр	110	100	100	105	91	89	88	80	88	91	87	110
Янаул	169	160	160	160	155	160	160	150	160	160	160	170
Кушнаренок.	157	150	150	150	142	135	138	135	140	155	142	150
Будзяк	147	140	140	140	132	128	130	120	130	135	125	148
Учалы	119	110	110	110	100	95	95	98	100	-	-	120
Мелеуз	157	155	150	150	145	138	140	130	140	142	135	170
Мраково	201	170	170	170	162	160	160	155	160	166	157	200
Верхнееярке- ево	145	135	135	135	115	87	90	85	90	115	90	150

Таблица Д 2 – Количество осадков за вегетационный период по декадам, мм

Метеостанция	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
1. Янаул	7	7	9	10	11	15	16	19	18	25	22	16	16	22	14	14	17	15
2. Аскино	11	11	13	10	13	19	17	17	23	26	25	25	20	21	17	22	22	23
3. Караидель	8	10	10	12	14	22	21	16	20	32	19	25	17	22	20	20	18	23
4. Бирск	8	9	10	10	12	20	18	21	19	23	22	22	18	18	14	19	16	17
5. Архангельское	10	11	12	12	16	18	20	22	24	22	22	26	20	22	21	19	19	20
6. Уфа-Дема	9	10	10	12	13	17	17	22	19	18	19	24	17	17	19	18	15	17
7. Верхнеярксево	7	7	8	11	11	16	20	22	16	24	20	20	20	19	18	16	13	16
8. Бакалы	6	7	8	12	11	16	16	23	18	25	20	26	19	20	16	18	14	14
9. Кушнаренково	7	8	9	10	11	15	16	18	18	21	17	22	14	13	16	15	14	17
10. Емаш	5	8	8	11	14	16	19	17	21	33	23	23	19	22	19	19	15	16
11. Дуван	6	8	9	11	15	20	20	18	25	27	17	22	21	22	20	18	16	18
12. Туймазы	6	6	7	12	10	13	12	16	21	21	16	22	18	16	16	20	12	12
13. Буздяк	7	8	8	11	8	12	13	22	27	20	17	25	11	15	14	14	11	15
14. Чишмы	7	9	9	10	12	16	15	23	20	18	22	23	16	15	16	16	14	15
15. Аксаково	10	8	12	13	13	15	17	20	23	21	21	22	21	17	15	19	17	18
16. Раевский	7	8	9	10	12	14	10	13	24	18	18	23	13	13	13	14	14	15
17. Стерлитамак	9	7	11	10	14	17	14	19	19	19	21	24	18	21	15	15	16	13
18. Стерлибашево	9	9	12	11	12	13	14	17	19	16	22	19	11	17	14	13	15	15
19. Мелеуз	6	7	10	10	13	16	12	14	18	18	17	21	12	15	11	16	13	11
20. Кумертау	9	9	12	11	14	14	16	16	22	22	20	22	12	14	13	11	17	22
22. Белорецк	8	7	9	10	12	16	17	22	22	24	21	24	23	21	18	17	16	14
23. Зилаир	12	10	13	12	14	13	20	20	19	21	19	16	17	19	15	15	18	18
24. Баймак	7	5	8	7	1	12	18	10	16	16	18	16	13	14	13	9	12	7
25. Акъяр	8	6	9	7	8	10	16	13	16	15	18	11	12	14	10	7	10	7

Приложение Е

Таблица Е1 – Коэффициенты использования растениями питательных веществ из почвы (% , обобщенные данные)

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озимая рожь	20-35	5-12	7-14
Озимая пшеница	20-35	5-10	8-15
Яровая пшеница	20-30	5-8	6-12
Ячмень	15-35	5-9	6-10
Овес	20-35	5-11	8-14
Горох	30-55	9-16	6-17
Соя	30-45	9-14	6-12
Вика (зелень)	25-40	6-10	5-11
Кукуруза (зерно)	25-40	6-18	8-28
Гречиха	15-35	5-9	6-9
Просо	15-35	5-9	6-9
Подсолнечник (семена)	30-45	7-17	8-24
Сахарная свекла	25-50	6-15	7-40
Кормовая свекла	20-45	5-12	6-25
Картофель	20-35	7-12	9-40
Клевер красный (сено)	30-65	5-18	6-16
Люцерна (сено)	35-70	7-20	8-25
Тимофеевка (сено)	15-25	3-10	8-12
Эспарцет (сено)	30-60	6-18	6-16
Костер безостый (сено)	30-45	6-16	7-18
Кукуруза (зеленая масса)	20-40	6-18	8-28
Вика (сено)	20-35	6-9	5-10

Таблица Е2 – Вынос питательных веществ из почвы

Культура	Вынос в расчете на основную продукцию, кг/т		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озимая рожь	31	14	26
Озимая пшеница	33	12	20
Яровая пшеница	34	13	27
Ячмень	27	12	24
Овес	31	13	32
Горох	62	18	26
Вика на зерно	62	17	16
Кукуруза: а) зерно б) силос	30	11	31
	4,5	1	3,7
Гречиха	30	15	40
Просо	34	12	34
Подсолнечник	60	26	186
Кормовая свекла	6,5	1,5	8,5
Картофель	5	1,6	8
Вико-овес	3,3	1,5	4,5
Клевер луговой	19,7	5,6	15
Люцерна	25	6,5	15
Озимая рожь	3,0	2,5	5,0
Тимофеевка	15,5	7,0	20,5
Эспарцет	25	4,6	13

Таблица Е3 - Использование растениями питательных веществ
из удобрений в год внесения, %

№	Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5
1	Озимая рожь	55-80	25-40	60-80
2	Озимая пшеница	55-85	15-45	55
3	Яровая пшеница	45-75	15-35	55-85
4	Ячмень	60-75	20-40	60-70
5	Овес	60-80	25-35	65-85
6	Горох	50-80	30-45	70-80
7	Соя	50-75	25-40	65-85
8	Вика	55-85	20-35	65-80
9	Кукуруза	65-85	25-45	75-95
10	Гречиха	50-70	30-45	70-90
11	Просо	55-75	20-40	65-85
12	Подсолнечник	55-75	25-35	65-95
13	Сахарная свекла	60-85	25-45	80-95
14	Кормовая свекла	65-90	30-45	80-95
35	Картофель	50-80	25-35	85-95
16	Клевер красный	75-90	30-40	75-90
17	Люцерна	80-95	30-45	80-95
18	Тимофеевка	80-90	25-35	75-85
19	Эспарцет	70-85	25-35	70-85
20	Костер безостый	75-95	30-45	80-95
21	Кукуруза	60-85	25-40	75-95
22	Вика	50-75	20-30	60-75

Таблица Е4- Коэффициенты использования растениями питательных
веществ из органических удобрений

Показатель	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Содержание питательных веществ в навозе и компостах: %	0,5	0,25	0,6
Использование питательных веществ из навоза и компостов, %:			
первой культурой	25	30	60
второй культурой	15	15	20
третьей культурой	10	7	10

Приложение Ж

Таблица Ж 1– Нормативы для определения потребности сельскохозяйственных культур в минеральных удобрениях

Культура	Затраты минеральных удобрений на 1 тонну продукции, кг д.в.			
	всего	азотные	фосфорные	калийные
Озимая рожь	64	20	25	19
Зерновые в целом	58	20	24	14
Яровая пшеница	63	21	28	14
Ячмень яровой	45	15	20	10
Овёс	57	26	22	9
Гречиха	71	18	39	14
Просо	48	21	18	9
Горох	38	1	23	14
Сахарная свекла (без орошения)	13,2	4,2	4,6	4,4
Подсолнечник (масло семян.)	90	25	40	25
Картофель (без орошения)	8,6	2,3	3,5	2,8
Овощи (в среднем)	5,5	2	2,1	1,4
Кукуруза на силос и другие силосные	4,9	1,6	1,9	1,4
Кормовые корнеплоды	4,4	1,8	1,1	1,5
Однолетние травы на сено	37	11	17	9
Многолетние травы на сено	36,7	11,5	11,3	13,9

Таблица Ж 2 – Поправочные коэффициенты к оптимальным нормам минеральных удобрений при программном выращивании полевых культур на почвах с различным содержанием питательных веществ

Содержание подвижных питательных веществ, класс обеспеченности по картограммам	Подвижный фосфор			Обменный калий		
	лесостепная зона		степная зона	лесостепная зона		степная зона
	нечерноземные почвы	черноземы	черноземы	нечерноземные почвы	черноземы	черноземы
I Очень низкое	1,6 или КАХОП	1,5 или КАХОП	1,5	1,6	1,5	1,6
II Низкое	1,4 или КАХОП	1,3	1,3	1,4	1,2	1,2
III Среднее	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1
IV Повышенное	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0
V Высокое	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5
VI Очень высоко-	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2

Примечание: 1. При низком содержании питательных веществ в почвах необходимо проводить КАХОП. 2. При очень высоком содержании подвижного фосфора и калия можно ограничиваться внесением удобрений в рядки при посеве.

Таблица Ж 3 – Поправочные коэффициенты к нормативам затрат азотного удобрения по содержанию нитратов в слое почвы 0-40 см

Класс обеспеченности	Запас нитратного азота, кг/га	Поправочный коэффициент
1. Очень низкая	менее 20,0	1,5
2. Низкая	25,0 - 40,0	1,3
3. Средняя	45,0 - 55,0	1,0
4. Повышенная	60,0 - 80,0	0,7
5. Высокая	85,0 - 110,0	0,5
6. Очень высокая	более 120,0	0,2

Основные правила внесения азотных удобрений под озимую рожь:

1. Озимая рожь по КАХОП или (при внесении 60-80 т/га органических удобрений) - азотные удобрения НЕ ВНОСЯТСЯ.
2. Озимая рожь по чистому пару - азотные удобрения вносятся в количестве 0,5 от расчётной дозы по нормативам затрат.
3. Озимая рожь по занятому пару - азотные удобрения вносятся 0,66 или 2/3 от расчётной дозы по нормативам затрат.

Таблица Ж 4 – Рекомендуемые дозы азотного удобрения для подкормки озимой ржи в зависимости от содержания нитратного азота в почве
(по результатам почвенной диагностики)

Содержание нитратного азота в слое 0-40 см, кг/га	Доза азотного удобрения в подкормку,
Менее 60	45
От 60 до 90	30
Более 90	НЕ ТРЕБУЕТСЯ

Таблица Ж 5 – Нормативы прибавок урожая зерна (кг) на 1 тонну навоза по зонам Башкирии

Зоны и почвы	Прямое действие на первой куль- туре	Последействие на второй культуре
1. Нечернозёмные почвы северной степи	11	8
2. Чернозёмы (обыкновенные) сухостепной зоны Зауралья и юга республики	6	3,5
3. Чернозёмы (выщелоченные, типичные, карбонатные) южной лесостепи и Предуральской степи	11	6

Приложение 3

Таблица 31 - Рекомендуемая норма высева семян (посевная годность 100%)
сельскохозяйственных культур для Республики Башкортостан

Культура	Единица измерения	Северная, Северо-Восточная, Южная лесостепь	Предуральская степь, Зауральская степь
1. Зерновые и зернобобовые культуры			
Озимая пшеница	млн. шт/га	4,5-5,5	4,0-5,0
Яровая пшеница		5,5-6,0	5,0-5,5
Ячмень		4,5	5,0
Овес		4,5	5,5
Гречиха, посев обычный рядовой	млн. шт./га	3,0	2,5-3,0
широкорядный		2,5	2,0
Просо		3,0-4,0	3,0-4,0
Горох крупносемянный		1,2	1,2
мелкосемянный		1,2	1,3
Чечевица крупносемянная		2,0	2,5
мелкосемянная		2,8	3,0
Вика яровая		1,4	1,4
2. Пропашные культуры			
Сахарная свекла	шт./п.м	10-20	10-20
Кукуруза на зерно		5-6	5-6
на силос		9-10	9-10
Подсолнечник на семена		4-5	4-5
на силос		10-12	10-12
Картофель (50-80 г.)	тыс. шт./га	45-50	45-50
Морковь	кг/га	3-4	5-7
Брюква		1-4	1-4
3. Травы			
Культура	Единица измерения	Норма высева	
		обычный рядовой	широкорядный
Клевер красный	кг/га	16-18	6-8
Люцерна		16-18	3-4
Эспарцет		60-80	25-30
Донник		12-15	5-6
Кострец безостый		30-40	12
Тимофеевка		12	5
Житняк		12-14	6
Овсяника		16-18	8
Суданская трава		30-40	
Рапс на семена		6-8	6-8
на зеленый корм		6-8	6-8

Приложение И

Таблица И 1 - Средние показатели массы 1000 семян основных культур

Культура	Масса 1000 семян, г	Культура	Масса 1000 семян, г
Озимая пшеница	28	Клевер красный	1,8
Яровая пшеница	38	Клевер белый	0,7
Ячмень	40	Клевер розовый	0,6
Овес	32	Люцерна желтая	2
Гречиха	25	Люцерна синегибридная	1,3
Кукуруза	250	Люпин белый	2,0
Просо	7	Донник желтый	1,6
Сорго	35	Эспарцет песчаный	15
Горох	280	Тимофеевка луговая	0,4
Чечевица	50	Овсяница луговая	1,8
Чина	150	Ежа сборная	1,0
Нут	250	Райграсы	2,0
Бобы кормовые	550	Кострец безостый	2,2
Люпин желтый	135	Пырей обыкновенный	3,5
Люпин белый	350	Волоснец сибирский	3,0
Люпин узколистный	160	Подсолнечник	80
Люпин многолетний	50	Горчица сизая	3
Вика яровая	70	Горчица белая	5
Свекла сахарная (соплодия)	28	Рапс	4
Брюква	3	Сурепица	2,5
Турнепс	2,5	Рыжик	1,2

Приложение К
Таблица К1 - Список основных минеральных удобрений,
поставляемых товаропроизводителям в РФ

№ п/п	Наименование	Содержание			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Микроэлементы
1.	Селитра аммиачная	34,4	0	0	
2.	Карбамид	46,2	0	0	
3.	Аммиак жидкий	82,2	0	0	
4.	Аммиачная вода	21	0	0	
5.	Сульфат аммония	21	0	0	
6.	Аммофос	10	44	0	
7.	Диаммофоска	10	26	26	
8.	Азофоска	16	16	16	
9.	Нитрофоска	11	10	11	
10.	Нитроаммофоска	16	16	16	
11.	Диаммоний фосфат	18	46	0	
12.	Азопроеципитат	26	13	0	
13.	КУФ	0	26	0	
14.	Тукосмесь 1	18,36	9,18	22,03	
15.	Тукосмесь 10	15,29	10,7	22,93	
16.	Кемира Картофель-ное-5	10,7	8,7	16,0	
17.	Кемира Свеклович-ное-6	16	12	17	
18.	Кемира Универсал-2	12	8	14	
19.	Кемира Полевое-9	18,6	7,7	17	
20.	Кемира Полевое-10	11,8	12,0	25	
21.	Калий хлористый	0	0	60	
22.	Сульфат калия	0	0	50	
23.	Сульфат магния безводный				MgSO ₄ -89
24.	Сульфат магния семиводный				MgSO ₄ x 7H ₂ O
25.	Растворин Б1	17	17	17	Мэ
26.	Растворин Б2	3	11	35	4 MgO + Мэ
27.	Монофосфат калия	0	50	33	
28.	ОМУ «Универсаль-ное»	7	7	8	MgO
29.	Калимаг (смесь хло-ридокалия, магния кальция и натрия)	0	0	40	Mg-4-7; Ca-0,8-1,4 Na-23

Таблица К 2 - Основные комплексные удобрения с микроэлементами

Наименование	Основные компоненты	
	макроэлементы	микроэлементы
Полифид 19-19-19 + 1MgO + ME (универсальный)	N общий 19,0 % N-NO ₃ 5,5 % N-NH ₄ 3,6 % N-NH ₂ 9,9 % P ₂ O ₅ 19,0 % K ₂ O 19,0 % Mg O 1,0 %	Fe* – 1000 ppm (0,1 %) Mn* – 500 ppm (0,05 %) B – 200 ppm (0,02 %) Zn* – 150 ppm (0,015 %) Cu* – 110 ppm (0,011 %) Mo – 70 ppm (0,007 %) * – EDTA хелаты
Полифид 21-11-21 +2 MgO + ME (зерновой)	N общий 21,0 % N-NO ₃ 6,0 % N-NH ₄ 2,0 % N-NH ₂ 13,0 % P ₂ O ₅ 11,0 % K ₂ O 21,0 % Mg O 2,0 %	Fe* - 1000 ppm (0,1 %) Mn* - 500 ppm (0,05 %) B – 200 ppm (0,02 %) Zn* - 150 ppm (0,015 %) Cu* - 110 ppm (0,011 %) Mo -70 ppm (0,007 %) * - EDTA хелаты
Полифид 15-7- 30+2MgO+ME (свекло- вичный)	N общий 15,0 % N-NO ₃ 8,5 % N-NH ₄ 1,5 % N-NH ₂ 5,0 % P ₂ O ₅ 7,0 % K ₂ O 30,0 % Mg O 2,0 %	B – 4500 ppm (0,45 %) Fe* - 1000 ppm (0,1 %) Mn* - 500 ppm (0,05 %) Zn* - 150 ppm (0,015 %) Cu* - 110 ppm (0,011 %) Mo -70 ppm (0,007 %) * - EDTA хелаты
Полифид 12-5-40 + 2MgO + ME	N-NO ₃ 12,0 % P ₂ O ₅ 5,0 % K ₂ O 40,0 % Mg O 2,0 %	Fe* - 2000 ppm (0,2 %) Mn* - 1000 ppm (0,1 %) Zn* - 300 ppm (0,03 %) Cu* - 220 ppm (0,022 %) Mo -140 ppm (0,014 %) B – 300 ppm (0,03 %) * - EDTA хелаты
Полифид 14-10-34 + ME	N общий 14,0 % N-NO ₃ 11,0 % N-NH ₄ 3,0 % P ₂ O ₅ 10,0 % K ₂ O 34,0 %	Fe* - 1000 ppm (0,1 %) Mn* - 500 ppm (0,05 %) Zn* - 150 ppm (0,015 %) Cu* - 110 ppm (0,011 %) Mo -70 ppm (0,007 %) B – 200 ppm (0,02 %)
Кальциевая селитра (multi-Cal)	N общий 15,5 % N-NO ₃ 14,4 % N-NH ₄ 1,1 % CaO 26,5 % Ca 19,0 %	

