

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Дата подписания: 26.04.2021 16:15:55

Уникальный программный ключ:

5b8335c1f3d6e7bd91a5c

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Зональные системы удобрений»

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Зональные системы удобрений» для бакалавров III курса направления подготовки 35.03.04 Агрономия / Составитель А.С. Линьков // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2019. – 38 с.

Методические указания для бакалавров 4 курса направления подготовки 35.03.04 Агрономия содержат рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Зональные системы удобрений». Направлены на формирование у обучающихся навыков выполнения приемов выращивания сельскохозяйственных культур в соответствии с конкретной ситуацией на полях хозяйства. Материал ориентирован на вопросы профессиональной компетенции будущих специалистов агрономического профиля.

РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ХОЗЯЙСТВЕ

Название _____

Местоположение _____
(республика, область, край)

Специализация _____
(зерновая, животноводческая и т.д.)

Землепользование:

Пашня (всего) _____, в т.ч. полевые севообороты _____

Кормовые _____, овощные _____, сады и ягодники _____

Луга и пастбища (всего) _____, в том числе заливные _____

Суходольные _____, прочие сельскохозяйственные угодья _____

Таблица 1

№ п/п	Культура	Урожайность, ц/га					
		за предыдущие три года			на год составления плана применения удобрений		
		20__	20__	20__			
1	Озимая рожь (зерно)						
2	Озимая пшеница (зерно)						
3	Яровая пшеница (зерно)						
4	Ячмень (зерно)						
5	Овес (зерно)						
6							
7							
8							
9							

СХЕМА СЕВООБОРОТА И ПЛАНИРУЕМЫЙ УРОЖАЙ

Таблица 2

Номер поля	Культура севооборота	Площадь поля, га	Планируемый урожай, ц/га
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Таблица 3

Климатические условия по данным _____
Метеостанции

Показатели	Месяцы												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Кол-во осадков, мм, в т.ч. за период вегетации													
Среднемесячная температура, °С													
Относительная влажность воздуха, %													
Сумма температур за период выше + 10°С													
Гидротермический коэффициент													
Даты перехода температуры воздуха через +5 °С (начало и конец вегетации)													

Таблица 4

Агрохимические показатели почвы

Тип почвы	рН	Содержание водорастворимых солей, %				Гумус, %	Емкость поглощения	Содержание поглощенного натрия	Азот гидролизуемый или нитратный	Подвижный фосфор*	Обменный калий*
		общее	SO ₄	HCO ₃	CL	мг-экв на 100 г почвы			мг на 100 г почвы		

* Необходимо указывать метод определения фосфора и калия

Таблица 5

Характеристика обеспеченности питательными веществами

Культура	Степень обеспеченности почвы доступными элементами (записывается очень низкая, низкая, средняя, высокая)			Поправочные коэффициенты к среднерекомендуемым дозам удобрений		
	минеральным азотом	подвижным фосфором	обменным калием	азотных	фосфорных	калийных
зерновые						
пропашные						
овощные						

Таблица 6

Определение доз удобрений

Культура	Дозы минеральных удобрений, кг. д.в. на 1 га					
	среднерекомендуемые дозы			скорректированные дозы		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
зерновые						
пропашные						
овощные						

Таблица 7

Наиболее подходящие формы минеральных удобрений и сроки их внесения

Выбранные виды удобрений	ГОСТ или ТУ	Действующее вещество, %	Важность, %	Размер гранул, мм	Цена 1 ц., руб.	Лучший срок внесения
азотные						
фосфорные						
калийные						

Обоснование выбранных форм удобрений

Таблица 8

Данные, определяющие эффективность использования навоза

Срок внесения навоза	Степень разложения	Доза, т/га
В пару		
Под зябь		
Перед посевом		
В другие сроки		

Таблица 9

Химическая мелиорация почвы в севообороте

№ поля	рН KCL	Н	Na	Установленная норма, т/га		_____ г.		_____ г.		_____ г.	
		Мг-экв на 100 г почвы		CaCO ₃ CaSO ₄	гипсов. или известков. матер.	культура	норма извести или гипса т/га	культура	норма извести или гипса т/га	культура	норма извести или гипса т/га
I											
II											
III											
IV											
V											
VI											
VII											
VIII											
IX											
X											
Ежегодно будет вноситься на 1 га в среднем, т											

Затем проводится обоснование плана известкования или гипсования в севообороте и краткая агрономическая характеристика используемых мелиорантов и приемов их внесения.

Делается заключение по агрохимическим свойствам почвы, возможных урожаев в данных почвенно-климатических условиях и резервах повышения урожайности за счет химической мелиорации.

РАЗДЕЛ II. ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ХОЗЯЙСТВА МЕСТНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

Правильное сочетание местных органических и минеральных удобрений важнейший принцип научно-обоснованной системы удобрений. Наиболее ценным органическим удобрением является навоз, в котором содержатся почти все элементы питания растений. Качество и количество навоза зависит от вида животного, типа кормления и вида и количества подстилки, продолжительности стойлового периода, а также от способа содержания животных и технологии хранения. При продолжительности стойлового периода 180-220 дней от одного животного накапливается следующее количество навоза (в тоннах):

Крупный рогатый скот:	Лошади:	Овцы: 1,0
взрослый 6-8	взрослый 4-4,5	Свины:
молодняк 2-3	молодняк 2-3	взрослые 2,4-3
		молодняк 1,2-1,5

Выход навозной жижи составляет около 15% от веса свежего навоза. Птичьего помета за год накапливается: от 100 кур – 6-8, 100уток – 8-10 и 100 гусей – 10-15 ц.

Таблица 10

Накопление органических удобрений

Вид скота	Продолжительность стойлового периода (дней)	Кол-во голов	Выход свежего навоза, т		Выход навоза после хранения от всех голов, т	Выход навозной жижи, т	
			на 1 голову	от всех голов		от 1 головы за год	от всех голов за год
Лошади взрослые							
Молодняк лошадей							
Крупный рогатый скот							
Молодняк КРС							
Свины взрослые							
Молодняк свиней							
Овцы							
Птица							
ВСЕГО							

Учет потерь навоза при хранении

Способ хранения	Продолжительность хранения в месяцах	Тонны	Процент потерь	Всего потерь, т
Анаэробно-аэробный (горячий-холодный)				
Аэробный (горячий)				

ИТОГО ПОТЕРЬ _____ ТОНН

Будет накоплено навоза за вычетом потерь

Приготовление компостов

Вид компоста	Соотношение компостируемых материалов	ВСЕГО		всего компоста, т
		навоза	компостируемого материала	
ИТОГО:				

Пути увеличения выхода местных удобрений

Возможности использования торфа, сапропеля, остаточных запасов соломы, минеральных удобрений. Приемы сокращения потерь питательных веществ из навоза при хранении.

Таблица 13

Распределение органических (Т) и минеральных удобрений (кг действующего вещества) по культурам севооборота в расчете на 1 га

Культура севооборота	Сроки внесения удобрений																Общее количество				
	под основную обработку				под предпосевную обработку				при посеве				в подкормках								
	органические удобрения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	органические удобрения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	органические удобрения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	органические удобрения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	органические удобрения	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
ИТОГО																					

Другие сроки и способы внесения удобрений:

Насыщенность удобрениями	Органические, т/га	В кг / га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
типовая				
фактическая				

Таблица 15

Количество органических (Т) и минеральных удобрений (Ц) на всю удобряемую площадь

Культура севооборота	Площадь поля, га	Сроки внесения удобрений																Общее количество			
		под основную обработку				под предпосевную обработку				при посеве				в подкормках							
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ИТОГО																					

*-записываются названия удобрений

№ поля	Показатели	Культура					
		1. _____		2. _____			
		Урожайность 1. _____		2. _____ ц/га			
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
1	2	1	2	1	2		
1	Вынос питательных веществ, кг на 1 ц основной продукции и соотв. кол-во побочной						
2	Вынос питательных веществ с 1 га кг при планируемой урожайности						
3	Содержание подвижных веществ в почве по картограммам, мг па 100 г почвы						
4	Запасы подвижных питательных веществ в пахотном слое почвы, кг на 1 га						
5	Коэф-ты использования питательных веществ растениями из почвы, %						
6	Кол-во питательных веществ, поглощаемых растениями из почвы, кг с 1 га						
7	Кол-во элементов питания, оставленных в почве с растительными остатками предшественника, кг на 1 га						
8	Коэффициенты использования питательных веществ из растительных остатков, %						
9	Кол-во питательных веществ, используемых из растительных остатков, кг с 1 га						
10	Внесено минеральных удобрений под предшественник, кг действующего вещества на 1 га						
11	Последствие минеральных удобрений %						

12	Использование элементов питания из минеральных удобрений в последствии, кг с 1 га						
13	Внесено с _____ т органических удобрений кг действующего вещества						
14	Коэф-ты использования питательных веществ из органических удобрений растениями, %, в годы действия или последействия						
15	Кол-во питательных веществ, взятых растениями из органических удобрений, кг/га						
16	Всего будет усвоено растением (сумма величин 6,9,12,15)						
17	Требуется внести с минеральными удобрениями, кг д.в. на 1 га						
18	Коэф-ты использования питательных веществ из минеральных удобрений, %						
19	Будет внесено питательных веществ с учетом коэф-та использования, кг на 1 га						
20	Содержание действующего вещества в физических туках, %						
21	Доза физических туков, ц/га						

Расчет доз удобрений на планируемую прибавку урожая

№ поля	Показатели	Культура					
		1. _____		2. _____			
		Урожайность 1. _____		2. _____ ц/га			
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
1	2	1	2	1	2		
1	Урожайность культур на не удобренных полях (среднее за 2-3 г), ц/га						
2	Планируемая прибавка урожая, ц/га						
3	Вынос питательных элементов, кг на 1 ц основной продукции и соответствующее кол-во побочной						
4	Вынос питательных элементов прибавкой урожая, кг с 1 га						
5	Будет внесено с _____ т органических удобрений, кг на 1 га						
6	Коэффициенты использования питательных веществ из органических удобрений, %						
7	Будет использовано из органических удобрений, кг на 1 га						
8	Требуется внести с минеральными удобрениями, кг, на 1 га						
9	Козф-ты использования питательных веществ из минеральных удобрений, %						
10	Надо внести питательных веществ с минеральными удобрениями с учетом коэф-тов, использования кг на 1 га						
11	Обеспеченность почвы подвижными питательными веществами (класс)						
12	Поправочные коэф-ты (по обеспеченности)						
13	Количество элементов питания с учетом плодородия почвы, кг на 1 га						
14	Содержание элементов питания в физических туках, %						
15	Доза физических туков, ц/га						

РАЗДЕЛ IV. БАЛАНС ГУМУСА В ПОЧВЕ

Расчет потребности и органических удобрений для обеспечения бездефицитного баланса гумуса в почве.

Расчет потребности в органических удобрениях ведут по форме табл. 16 и 17. При этом определяют:

1. Накопление пожнивно-корневых остатков по культурам севооборота. Для этого урожайность основной продукции (ц/га) умножают на коэффициент (K_o) накопления пожнивно-корневых остатков. Полученные данные переводят в т/га.

2. Количество гумуса, накопившегося за счет пожнивно-корневых остатков, получают умножением величины пожнивно-корневых остатков (т/га) на коэффициент (K_g) их гумификации (0,20-0,25).

3. Запасы гумуса в пахотном слое почвы определяют по формуле:

$$Z = HdA$$

- **Z** - запас гумуса, т/га;
- **H** - мощность пахотного слоя почвы, см, которая может изменяться в зависимости от типа, подтипа почвы, глубины вспашки и т.д.;
- **d** - плотность пахотного слоя для черноземов примерно равна 1,0-1,2 г/см, а для каштановых 1,23-1,32 г/см³;
- **A** - средне-взвешенное содержание гумуса в пахотном слое почвы, %.

Процентное содержание гумуса находят в очерках к почвенным картам хозяйства, в агрохимических паспортах полей и книгах землеустройства. Средневзвешенное количество гумуса находят путем умножения каждого отдельного показателя на площадь, затем все суммируется и делится на сумму площадей.

Баланс гумуса в почвах хозяйства

Показатели	За 20__ - 20__ г.	Прогноз на 20__ г
Накопление гумуса, т/га		
Из пожнивно-корневых остатков		
Из органических удобрений		
Потери гумуса, т/га		
При минерализации гумуса		
При эрозии почвы		
Баланс, т/га		

Данные для расчета баланса гумуса использовать из табл. 18,19. Накопление гумуса из органических удобрений рассчитывается путем умножения количества, внесенного на 1 га, на коэффициент гумификации (0,20-0.25).

Коэффициенты минерализации гумуса:

Для черноземов		Для каштановых почв	
На чистых порах	0.020		0.025
На посевах			
пропашных кул-р	0.014		0.017
На кул-рах сплош.			
посева	0.007		0.008
На многолетних			
травах	0,004		0,005

Потери или накопление гумуса, т/га, определяют путем вычитания из количества минерализовавшегося гумуса количества гумуса, накопившегося в пахотном слое почвы из пожнивно-корневых остатков.

Дозу навоза, т/га (для создания бездефицитного баланса гумуса), определяют делением потерь гумуса (т/га) на количество гумуса, образующегося от 1 т навоза с учетом коэффициента гумификации.

Для определения компенсационной дозы навоза суммируют дозы по культурам и делят полученную сумму на число полей (или культур).

Потребность в органических удобрениях (т) получают, умножив среднюю дозу навоза (г/га) на всю площадь севооборота или пашни хозяйства.

Потери при эрозии почв высчитываются путем умножения ежегодных потерь мелкозема (т/га) на процент гумуса в почве.

Заключение о балансе в севообороте и мерах по его улучшению.

Таблица 20

Расчет потребности возделываемых культур в элементах питания для получения планируемых урожаев за ротацию севооборота

Культура	Планируемый урожай	Вынос питательных веществ					
		на 1 ц основной продукции			на планируемый урожай		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ИТОГО							

Таблица 21

Поступление питательных веществ в почву с семенами

Культура	Норма высева, ц/га	Содержание питательных веществ, кг					
		в 1 ц			в норме высева на 1 га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ИТОГО							

РАЗДЕЛ V. БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЗА РОТАЦИЮ СЕВОБОРОТА

Составив план распределения удобрений (табл. 13) в севообороте, студент приступает к расчету примерного баланса питательных веществ, в котором отражаются наиболее существенные звенья круговорота элементов питания в земледелии. Расчет баланса способствует более эффективному использованию удобрений.

Баланс питательных веществ в севообороте включает расходную статью - вынос питательных веществ с планируемым урожаем и приходную статью - поступление элементов питания с удобрениями и семенами, а также накопление биологического азота многолетними бобовыми травами и зернобобовыми культурами.

Бобовые многолетние травы, в нашей зоне прежде всего люцерна, накапливают в почве с растительными остатками биологически фиксированный азот воздуха (из расчета 1 кг азота на 1 ц сева). Зная урожайность сена люцерны, можно подсчитать, сколько накапливается в почве усвоенного клубеньковыми бактериями атмосферного азота. Зернобобовые могут пахать до 40 кг азота на гектар.

За ротацию севооборота из органических остатков бобовых трав культурные растения усваивают 50-60% азота. Из навоза за ротацию усваивается 50-60% азота, 60-70% фосфора и 80-90% калия.

Определив баланс питательных веществ за ротацию севооборота, студент должен сделать выводы и внести коррективы в разработанную систему удобрений (табл. 13) для ее улучшения.

Получение устойчивых запланированных урожаев в засушливых условиях Юго-Востока возможно при поддержании на богаре положительного баланса по фосфору при доступном дефиците азота и калия, а в орошении положительный баланс должен быть как по фосфору так и по азоту, дефицит допускается только по калию при высокой обеспеченности почвы этим элементом. На богаре в зависимости от количества осадков должно возвращаться с удобрениями в почву (*- ориентировочно): азота - 70-100, фосфора - 100-120* и калия - 20-30%; при орошении соответственно 100-150. 120-180 и 30-60%.

Следует иметь в виду, что полученные показатели могут значительно отклоняться от средне-рекомендуемых в зависимости от обеспеченности почвы: для фосфора* при низком содержании 130-150% от выноса, при среднем -100% и при высоком 60-70%. В таком случае показатели степени насыщенности 1 га севооборота органическими и минеральными удобрениями считаются определяющими.

Таблица 22

Баланс питательных веществ за ротацию севооборота

Показатели	кг д.в.с 1га		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Расходная часть			
1. Вынос питательных веществ с выносимым с поля урожаем			
2. Потери элементов питания из почвы и удобрений при поверхностном стоке			
3. При вымывании (инфильтрации)			
4. Газообразные потери при денитрификации			

Поступление питательных веществ в почву:

Показатели		кг д.в. с 1га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. С удобрениями:	органическими*			
	минеральными**			
2. С семенами				
3. Из атмосферы	с осадками			
4. Азот клубеньковых бактерий бобовый культур				
5. Азот свободноживущих бактерий-азотофиксаторов				
Поступление в почву всего				
Общий избыток или дефицит (+/-), кг				
Внесено в % от выноса				
Кол-во элементов питания, усвоенных растениями из:				
1) Органических удобрений;				
2) минеральных удобрений;				
3) Растительных остатков предшественника				
4) За счет азотофиксации				
Общее кол-во усвоенных растениями элементов питания				
Избыток или дефицит (с учетом коэффициентов усвоения), (+/-), кг				

*При запаховании соломы для ее эффективного разложения добавляют 8-10 кг азота на 1 т. соломы. В связи с потерями на денитрификацию общую дозу азота увеличивают на 15%.

Заключение о балансе питательных веществ и приемах его улучшения

Внесение удобрений при интенсивных технологиях выращивания культур предусматривает создание необходимого уровня обеспеченности почвы подвижными формами фосфора и калия.

Расчет потребности в удобрениях для заданного уровня обеспеченности почвы подвижными формами ведется по следующей схеме.

Поле №		
Заданное содержание фосфора в почве	мг/кг	
Фактическое содержание фосфора в почве	мг/кг	
Вносится сверх выноса при положительном балансе в составе удобрений за ротацию севооборота (или звена)	мг/кг	
Недостает для создания уровня	мг/кг	
Норма затрат питательных веществ на увеличение содержания фосфора на 10 мг/кг почвы: на черноземах (мощных, обычных и типичных)-		
		90-100
на карбонатных-сверх выноса-	кг/га	100-130
на каштановых -	кг/га	90-110

Требуется внести питательных веществ для достижения заданного содержания.

План выполнения работ (сроки, способы, культуры, дозы для одного приема внесения).

При необходимости делается расчет и для достижения заданного уровня содержания обменного калия по такой же схеме, при расходе калия 30-60 кг на 1 мг K_2O на 100 г почвы.

РАЗДЕЛ VI. СОСТАВЛЕНИЕ ЗАЯВКИ НА ПОСТАВКУ УДОБРЕНИЙ

Составлению заявки предшествует определение потребности в минеральных удобрениях по сезонам года. Сезонная потребность в них указана в табл.24, которая составляется на основании данных табл.15. Весной удобрения вносятся при подкормке озимых, трав, в раннем пару, под предпосевную культивацию зерновых, кормовых, технических культур, овощей, в рядке при посеве и гнезда при посадке. Летом удобрения вносятся в подкормках яровых и подвозимый клин, осенью - под основную обработку и в подкормке озимых.

Определив сезонную потребность в запланированных туках, студент приступает к составлению заявки. Количество минеральных удобрений в заявке увеличивается до 5-8% на потери при транспортировке, хранении и внесении. В случае наличия в хозяйстве удобрений, оставшихся от прошлых лет, в заявке соответственно по видам уменьшают объем поставки.

Зная количество поступающих удобрений, можно рассчитывать необходимую для их хранения площадь и емкость склада. В среднем для хранения 1 т удобрений при высоте штабеля 2 м требуется площадь 0,5 м². Так как основная часть удобрений в хозяйстве поступает в I и IV кварталах и хранится на складах осенью, зимой и летом, а лучшим сроком основной заправки минеральными туками почвы в засушливой зоне является зяблевая вспашка, то необходимая емкость склада должна составлять не менее 70% от общей потребности в удобрениях. Установленная по объему поставок площадь склада увеличивается на 10% для обеспечения механизации труда. При строительстве отдельная часть склада предусматривается для хранения взрывоопасных удобрений.

Примерная потребность в складских помещениях для минеральных удобрений

Сроки поступления удобрений	Общее кол-во, т	Средний объем 1т, м ³	Примерная высота кучи, м	Площадь, м ² потребная на		Срок освобождения склада	Факт. площадь, потребная для хранения удобр., м ²
				одну тонну	общее кол-во		
I квартал							
II квартал							
III квартал							
IV квартал							

Всего с учетом* 5-10% увеличения

* Найденной фактически необходимой площади для хранения удобрений добавляют 5-10% с учетом площади, занимаемой переборками, дорожками для подготовки удобрения к внесению и т.д. Часть склада следует специально выделить для хранения взрывоопасных удобрений и отметить это в пояснительном тексте под таблицей.

РАЗДЕЛ VII. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Экономическая оценка разработанной системы удобрений производится расчетом важнейших показателей: прибавка урожая (в ц 1 га на 1 кг внесенного действующего вещества), условного чистого дохода (в руб/га), окупаемости одного рубля затрат (в рублях) или уровня рентабельности (в%). Для определения экономической эффективности необходимо учесть следующие показатели:

1. Размер прибавки урожая основной и побочной продукции;
2. Стоимость прибавки урожая по закупочным ценам;
3. Затраты на применение удобрений (они включают стоимость удобрений, расходы на перевозку, хранение, подготовку к внесению);
4. Расходы, связанные с уборкой, доработкой, перевозкой и реализацией прибавки урожая. Показателя затрат на внесение и уборку прибавки урожая заочниками – берутся средние данные, имеющиеся на кафедре.

Стоимость зеленой массы кукурузы, трав устанавливают, используя коэффициенты перевода в кормовые единицы и сопоставляя со стоимостью 1 ц овса, содержащего 1 ц кормовых единиц.

Стоимость зерна учитывается по фактическим рыночным ценам. Расчеты экономических показателей осуществляется по следующим формулам:

- 1) $Чд=(C+c)-E$;
- 2) $E=Ауд+Ад+Ас+Ав+Ауб+Ар$;
- 3) $Ок= \frac{Пр}{Чд} E$
- 4) $P= E \times 100$

Условные обозначения в формулах: **Чд** - условный чистый доход;

С - стоимость прибавки урожая основной продукции;

с - стоимость прибавки урожая побочной продукции;

Е - затраты, связанные с применением удобрений, обеспечивающих получение прибавки урожая;

Ауд - цена удобрений по прейскуранту (с наценкой за розничную продажу);

Ад - стоимость доставки удобрений в хозяйство;

Ас - расходы, связанные с хранением удобрений и подготовкой их к внесению;

Ав - затраты на внесение удобрений;

Ауб - стоимость уборки дополнительной продукции, транспортировки и доработки ее;

Ар - расходы на реализацию дополнительной продукции;

Ок – окупаемость, 1 руб. затрат;

Пр - стоимость прибавки урожая;

Р - уровень рентабельности

В соответствии с заданием преподавателя студент рассчитывает экономическую эффективность внесения удобрений под одну - две культуры севооборота.

Если при расчете вероятной экономической эффективности удобрений выяснится, что применяемая система удобрений в целом приносит убыток, то ее следует подвергнуть переработке.

РАЗДЕЛ VIII. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИНЯТОЙ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ

При оценке эффективности использования различных видов удобрений, определяют энергетическую эффективность применяемых удобрений.

Кроме того, определяется прирост урожая в килограммах на 1 кг. NPK. внесенного удобрениями (окупаемость 1 кг. д.в.).

Таблица 29

Расчет энергетической эффективности применения удобрений

Культура севооборота	Прибавка урожая, з.е., кг/га	Энергия в 1 кг прибавки урожая, МДж	Всего энергии в прибавке, МДж	Затраты энергии на прибавку урожая, МДж	Биоэнергетический КПД, ед	Энергозатраты на 1ц прибавки урожая, МДж
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

В этом разделе необходимо обосновать правильность выбора наиболее подходящих форм и доз минеральных удобрений, степени разложения органических удобрений в конкретных почвенно-климатических условиях зоны ведения земледелия.

Описать организационно-экономические условия применения удобрений в хозяйстве и их соответствие современным санитарным требованиям и технике безопасности.

Таблица 30

**Окупаемость 1 кг действующего вещества удобрений, вносимых
дополнительной продукцией**

№ поля	Культура	Суммарное кол-во действующего вещ-ва, вносимых удобрений	Прибавка урожая*		Прибавка урожая, полученная от 1 кг действующего вещества удобрений, кг
			т/га	кг/га	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

* прибавка дополнительной продукции переводится по эквиваленту в основную (зерновые или кормовые единицы).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Завершается курсовой проект пояснительной запиской, в которой студент дает обоснование намеченным приемам удобрения возделываемых культур. Прежде всего, агрономически правильно обосновывается план распределения удобрений в севообороте. При этом следует кратко отметить биологические особенности выращиваемых растений, вынос питательных веществ, с планируемым урожаем и динамику потребления их по фазам роста и развития, отношение к реакции среды и обеспеченности почвы элементами питания, желательные формы удобрений для каждой культуры. С учетом особенностей растений, климатических и почвенных условий объяснить целесообразность применяемых доз, сроков и способов внесения, указать глубину заделки, а также машины, которые используются в хозяйствах для применения удобрений. Отмечается, как принималось во внимание при установлении норм удобрений влияние предшественника и после действия ранее внесившихся удобрений. В пояснительной записке дается заключение по балансу питательных веществ в севообороте и экономической эффективности применения удобрений. Если севооборотов несколько, то объяснительную записку составляют по каждому севообороту в отдельности. Записку рекомендуется делать по следующей форме:

№ поля	Культура	Обоснование и описание приемов удобрения с указанием применяемых машин

Литература:

а) основная литература (библиотека СГАУ):

- 1.Агрохимия: Учебное пособие / В.В. Кидин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. – ISBN 978-5-16-010009-8.
- 2.Воробейков, Г.А. Полевые и вегетационные исследования по агрохимии и физиологии: учебное пособие / Г.А. Воробейков, В.П. Царенко, Н.Ф. Лунина. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 144 с. - ISBN 978-5-906109-12-5.
- 3.Земледелие: учеб. пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев, И.В. Кривцов, М.А. Мазиров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 224 с.- ISBN 978-5-16-011213-8.
- 4.Зональные системы удобрений: краткий курс лекций для студентов 4 курса направления подготовки 110400.62 Агрономия Профиль подготовки Агрономия [Электронный ресурс] / сост. Т. И. Павлова. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2014.
- 5.Муравин, Э.А. Агрохимия: учебник для студентов учреждений высш. образования / Э.А. Муравин, Л.В. Ромодина, В.А. Литвинский. - М.: Издательский центр " Академия ", 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-4468-0579-2.
- 6.Матюк, Н.С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии. [Электронный ресурс]: Учебники / Н.С. Матюк, А.И. Беленков, М.А. Мазиров. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51938>.
- 7.Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебник для подготовки бакалавров по направлению "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Н. С. Матюк, А. И. Беленков, М. А. Мазиров. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2014. - 224 с., 24 с. - ISBN 978-5-8114-1724-7.

б) дополнительная литература:

- 1.Баздырев, Г. И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебник / Г. И. Баздырев, А. В. Сафонов. - М.: КолосС, 2009. - 415 с. - ISBN 978-5-9532-0607-5.
- 2.Ващенко И.М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ващенко И.М., Миронычев К.А., Коничев В.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26943>.
- 3.Вильдфлуш И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]: монография/ Вильдфлуш И.Р.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 293 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12332>.
- 4.Гамзиков, Г.П. Агрохимия азота в агроценозах: монография / Г. П. Гамзиков. - Новосибирск: ГНУ СибНСХБ Россельхозакадемии, 2013. - 790 с. - ISBN 978-5-906143-09-9.

5. Дементьев, А.И. Совершенствование техники внесения удобрений в засушливых условиях Поволжья : монография / А. И. Дементьев. - М.: Наука образования, 2012. - 142 с. - ISBN 978-5-904006-04-4.

6. Дружкина, Т.А. Инновации в почвоведении, агрохимии и экологии: учебное пособие / Т. А. Дружкина, Ю. М. Андриянова, Н. Н. Гусакова; ФГБОУ ВПО СГАУ им. Н.И. Вавилова. - Саратов: Буква, 2013. - 144 с. - ISBN 978-5-906522-02-3.

7. Кидин, В. В. Практикум по агрохимии [Электронный ресурс] / В. В. Кидин, И. П. Дерюгин, В. И. Кобзаренко и др.; под ред. В. В. Кидина. - М.: КолосС, 2008. - 599 с. - ISBN 978-5-9532-0387-6.

8. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей: учебное пособие. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Колос; Ставрополь: АГРУС, 2008. - 260 с.- ISBN 978-5-10-004005-7. - ISBN 978-5-9596-0479-0.

9. Практикум по агрохимии: учебное пособие / В. В. Кидин [и др.]. - М.: КолосС, 2008. - 599 с. - ISBN 978-5-9532-0387-6.

10. Термины и определения в агрохимии: учебное пособие / Ю.И. Гречишкина, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев и др.; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 136 с. - ISBN 978-5-9596-0814-9.

11. Янчевская Т.Г. Оптимизация минерального питания растений [Электронный ресурс]/ Янчевская Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.—459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29587>.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Министерство сельского хозяйства РФ. Информационный справочник. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>.

2. Министерство сельского хозяйства Саратовской области. – Режим доступа: <http://www.saratov.gov.ru/>.

3. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – Режим доступа: www.srtv.gks.ru.

4. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). – Режим доступа: www.gks.ru.

г) периодические издания:

1. Ежемесячный журнал «Агрохимия».

2. Ежемесячный журнал «Аграрный научный журнал».

д) базы данных и поисковые системы:

1. Поисковые системы – Google, Яндекс.

Составители:
Линьков Александр Сергеевич

(в авторской редакции)

Подписано в печать 12.01.16.

Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times.

Печ. л. . Тираж . Заказ

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