

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель

Филиал ФГБУ Россельхозцентр по РК  
(наименование предприятия/ организации)

И. П. Шуб  
(подпись) (И.О.Ф.)



УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора по УВР

Сандр М.А. Санджеева  
«04» 04 2022 г.



**Методические рекомендации и задания**  
по прохождению учебной практики

**УП.02.04 Агрехимическое обслуживание сельскохозяйственного  
производства**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 02**

Контроль процесса развития растений в течение вегетации

специальности 35.02.05 Агронимия

Квалификация выпускника - агроном

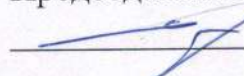
Методические рекомендации и задания по прохождению учебной практики 02.04 Агрехимическое обслуживание сельскохозяйственного производства специальности по профессиональному модулю 02 Контроль процесса развития растений в течение вегетации разработаны на основе ФГОС СПО от 13.07.2021 г. № 444 по специальности 35.02.05 Агротомия и предназначены для организации и проведения учебной практики.

РАССМОТРЕНЫ

ЦМК технических дисциплин

Протокол от « 20 » 04 2022 № 9

Председатель ЦМК

 С.И. Светличный

**Организация – разработчик:** Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова»

**Разработчики:**

1. Пильгуй И.А., начальник Городовиковского районного отдела филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Калмыкия
2. Архипова Л.Ф., преподаватель Башантинского колледжа.



Содержание	Стр.
Введение.....	4
Оформление документации.....	10
Содержание учебной практики.....	13
Тема 1. Почвенная диагностика азотного питания озимых и яровых зерновых культур.....	13
Тема 1. Почвенная диагностика азотного питания озимых и яровых зерновых культур (продолжение).....	15
Тема 2. Растительная диагностика питания растений.....	17
Тема 3. Оценка качества хранения, подготовки и внесения минеральных удобрений.....	22
Тема 4. Расчет накопления органических удобрений.....	25
Тема 5. Методы расчета доз минеральных удобрений.....	27
Отчет по прохождению практики.....	31
Литература и Интернет-ресурсы.....	32

ОСВОЕНИЯ АЗЕРНОН ПАСПНИЦНИРИ	
1 КОНЦЮП И ОПЕНКУ БЕЗАРТУЛОВ	13
ПАСПНИЦНИРИ	
2 АСЛОВИЯ БЕУЧИЛУЦНИ АЗЕРНОН	13
ПАСПНИЦНИРИ	
3 СВАКЛАБУ И СОТЪЖУННЕ АЗЕРНОН	22
ПАСПНИЦНИРИ	
4 ПУСНОБЪ БУРОБЕН ПРОБУМИРИ АЗЕРНОН	25
ПАСПНИЦНИРИ	
5 СОТЪЖУННЕ	27



## ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика по агрохимическому обслуживанию сельскохозяйственного производства является одним из важных компонентов профессиональной подготовки студентов – агрономов.

**Цель учебной практики:**

– закрепить практические знания в производственных условиях, что позволит студенту приобрести необходимые навыки работы по специальности.

**Задачи учебной практики:**

- закрепление и расширение знаний, полученных на теоретических занятиях;
- овладение профессионально-практическими умениями, компетенциями и производственными навыками;
- овладение нормами специальности в мотивационной сфере;
- осознание мотивов и духовных ценностей в избранной специальности;
- овладение основами специальности в операционной сфере;
- ознакомление и усвоение технологии решения профессиональных задач (проблем, а также приобретение студентами практического опыта:
- совершенствование системы применения удобрений на основе комплексной (почвенной и растительной) диагностики питания растений.
- формирование практических навыков по проведению почвенной диагностики и корректировке доз азотных удобрений под сельскохозяйственные культуры;
- формирование практических навыков по проведению растительной диагностики питания растений;
- формирование практических навыков по оценке качества хранения, подготовки и внесения минеральных удобрений;
- формирование практических навыков по оценке качества заготовки и хранения органических удобрений;
- формирование практических навыков по агрохимическому обследованию почв и использованию их результатов при применении удобрений.

В результате учебной практики студент должен освоить следующие **общие и профессиональные компетенции**, личностные результаты:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;



ПК 2.1. Составлять программы контроля развития растений в течение вегетации;

ПК 2.3. Применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты состояния, перезимовки озимых и многолетних культур;

ПК 2.7. Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений;

ПК 2.8. Производить анализ готовности сельскохозяйственных культур к уборке и определять урожайность сельскохозяйственных культур перед уборкой для планирования уборочной кампании.

Учебная практика обеспечивает достижение обучающимися личностных результатов:

Личностные результаты	Рабочая программа воспитания	Конкретизация в учебной практике
ЛР 1	Личностные результаты освоения ООП должны отражать - российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);	- Чувство ответственности перед Родиной, чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной науки.
ЛР 2	-гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;	
ЛР 3	-готовность к служению Отечеству, его защите;	
ЛР 4	-сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;	
ЛР 5	- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;	



ЛР 6	- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;	
ЛР 7	- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	
ЛР 8	- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;	
ЛР 9	- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности.
ЛР 10	- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;	
ЛР 11	- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;	
ЛР 12	- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;	
ЛР 13	- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	
ЛР 14	- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной	- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние



	деятельности;	природной и социальной среды
ЛР 15	- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.	

Общая продолжительность практики - 36 часов.

На выполнение заданий по каждой теме отводится 6 часов, на проведение почвенной диагностики азотного питания озимых и яровых зерновых культур отводится 12 часов.

Выполнение задания студенты отражают в отчете по всем темам учебной практики.

### 3. Техника безопасности и охрана труда

Перед началом практики руководитель практики проводят инструктаж студентов по вопросам охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и общим вопросам содержания практики с регистрацией в журнале инструктажа.

#### Общие требования охраны труда

Обучающийся обязан: выполнять работу, по которой обучен и проинструктирован по охране труда и на выполнение которой он имеет задание; выполнять требования инструкции по охране труда, правила трудового внутреннего распорядка, не распивать спиртные напитки, курить в отведенных местах и соблюдать требования пожарной безопасности; работать в спецодежде и обуви, правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты.

При несчастном случае необходимо: оказать пострадавшему первую помощь (каждый обучающийся должен знать порядок ее оказания и назначение лекарственных препаратов индивидуальной аптечки), при необходимости вызвать скорую помощь и о случившемся доложить непосредственному руководителю работ.

Обо всех неисправностях работы механизмов, оборудования, нарушениях технологических режимов, ухудшении условий труда, возникновении чрезвычайных ситуаций сообщить администрации и принять профилактические меры по обстоятельствам, обеспечив собственную безопасность.

В соответствии с действующим законодательством обучающийся обязан выполнять требования инструкций, правил по охране труда, постоянно и правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты.

### 4. Руководство практикой и обязанности студентов



### **Руководитель практики:**

- разрабатывает тематику индивидуальных заданий и оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий;
- проводит инструктаж студентов по вопросам охраны труда, техники безопасности с регистрацией в журнале инструктажа;
- обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;
- осуществляют контроль соблюдения сроков практики и её содержания.
- распределяет студентов по рабочим местам и перемещает их по видам работ;
- оценивают результаты выполнения студентами программы практики.

### **Студент при прохождении учебной практики обязан:**

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим в учреждении или организации правилам внутреннего трудового распорядка, требованиям охраны труда и пожарной безопасности;
- ведут дневники, заполняют журналы наблюдений и результатов лабораторных исследований, оформляют другие учебно-методические материалы, предусмотренные программой практики, в которые записывают данные о характере и объеме практики, методах её выполнения;
- представляют своевременно руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий, отзыв от руководителя практики от Организации и сдают зачет (зачет с оценкой) по практике в соответствии с формой аттестации результатов практики, установленной учебным планом.
- несут ответственность за выполняемую работу и её результаты;
- при неявке на практику (или часть практики) по уважительным причинам обучающиеся обязаны поставить об этом в известность руководителя и представить данные о причине пропуска практики (или части практики). В случае болезни обучающийся представляет справку соответствующего лечебного учреждения.

## **5. Структура и содержание учебной практики 02.04.**

### **Агрехимическое обслуживание сельскохозяйственного производства**



## ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 02

### Контроль процесса развития растений в течение вегетации

Общая трудоемкость учебной практики составляет 1 неделя, 36 часов

№ п/п	Разделы практики, темы	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов	Кол-во часов	Формы текущего контроля
1.	Вводный инструктаж по ТБ		1	
1.	Химический состав и питание растений	Почвенная диагностика азотного питания озимых зерновых культур	5	Оценка
2	Химический состав и питание растений	Почвенная диагностика азотного питания яровых зерновых культур	6	Оценка
3	Диагностика питания сельскохозяйственных культур	Растительная диагностика питания растений	6	Оценка
4	Минеральные удобрения	Оценка качества хранения, подготовки и внесения минеральных удобрений	6	Оценка
5	Органические удобрения	Расчет накопления органических удобрений	6	Оценка
6	Система удобрений	Методы расчета доз минеральных удобрений	6	Оценка
Итого			36	Диф. зачет

## 6. Оформление документации



Отчет  
по учебной практике 02.04 Агрохимическое обслуживание  
сельскохозяйственного производства профессионального модуля  
02. Контроль процесса развития растений в течение вегетации

Период прохождения практики \_\_\_\_\_ г.- \_\_\_\_\_ г.

Место прохождения практики: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Студентки (та) \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

Специальность: 35.02.05

Агронимия

Группа 111

Итоговая оценка \_\_\_\_\_

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ  
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

(заполняется руководителем практики от колледжа или, в случае ее прохождения в другой организации/предприятии, от организации)

Ф.И.О. обучающегося полностью  
обучающегося (ейся) на 1 курсе Башантиского колледжа (филиала) КалмГУ по  
специальности 35.02.05 Агронимия

успешно прошел(ла) учебную практику по 02.04 Агрохимическое обслуживание сельскохозяйственного производства профессионального модуля 02. Контроль процесса развития растений в течение вегетации в объеме 36 часов с « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. в

**Оценка сформированности профессиональных компетенций во время учебной практики:**

- 3 балла – компетенция проявляется в полной мере, всегда;
- 2 балла – Компетенция проявляется в достаточной мере, в большинстве ситуаций;
- 1 балл – компетенция проявляется слабо;
- 0 баллов – компетенция не сформирована.

Профессиональные компетенции	Виды работ, выполненных обучающимися во время практики, подтверждающих	Уровень сформир
------------------------------	--	-----------------



	наличие усвоенных компетенций в соответствии с ФГОС	ро ванность и ПК:3-2-1-0
ПК 2.1. Составлять программы контроля развития растений в течение вегетации	Определение внешних признаков голодания растений от недостатка элементов питания. Определение необходимости подкормок озимых и яровых культур. Приемы, сроки, формы и дозы внесения минеральных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры в хозяйстве. Расчет накопления органических удобрений.	
ПК2.3.Применять качественные и количественные методы определения общего состояния посевов, полевой всхожести, густоты стояния, перезимовки озимых и многолетних культур	Растительная диагностика питания растений. Методы расчета доз минеральных удобрений	
ПК 2.7. Проводить почвенную и растительную диагностику питания растений	. Почвенная диагностика азотного питания озимых и яровых зерновых культур Растительная диагностика питания растений.	
ПК 2.8. Производить анализ готовности сельскохозяйственных культур к уборке	Растительная диагностика питания растений	

### Оценка освоения общих компетенций во время учебной практики:

1 балл – компетенция освоена; 0 баллов – компетенция не освоена		
Код	Формируемые общие компетенции (ОК)	
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	

### Критерии дифференцированного зачета



Оценка	Оценка сформированности ПК	Оценка сформированности ОК	Сумма баллов ОК и ПК	Сумма Баллов ОК и ПК, %
Всего по ПМ	39	11	50	100%
5				90-100%
4				75-90%
3				50-75%
2			Менее <	< 50 %

Оценка 5 баллов «отлично» выставляется, если студент во время прохождения практики подтвердил освоение более 90% записанных компетенций.

Оценка 4 балла «хорошо» выставляется, если студент во время прохождения практики подтвердил освоение от 75% до 90 записанных компетенций.

Оценка 3 балла «удовлетворительно» выставляется, если студент во время прохождения практики подтвердил освоение от 50% до 75 записанных компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент во время прохождения практики подтвердил освоение менее 50% записанных компетенций.

Итоговая оценка \_\_\_\_\_

Руководитель практики от БК (филиала) КалмГУ преподаватель

Архипова Л.Ф. \_\_\_\_\_  
подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Руководитель практики от Городовиковского районного отдела филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Калмыкия, начальник

Пильгуй И.А. \_\_\_\_\_  
подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**7. Содержание учебной практики УП 02.04 Агрехимическое обслуживание сельскохозяйственного производства профессионального модуля 02 Контроль процесса развития растений в течение вегетации**



## **Тема 1. ПОЧВЕННАЯ ДИАГНОСТИКА АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ОЗИМЫХ И ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Общая доза азотных удобрений под зерновые культуры определяется комп-лексным методом с использованием ЭВМ с учетом уровня планируемой урожайности, гранулометрического состава почвы, запасов питательных веществ, предшественника и количества применяемых органических удобрений.

Почвенная диагностика – это агрохимическое обследование почв с целью определения содержания подвижных форм фосфора, калия, минерального или усвояемого азота (минеральный +легкогидролизуемый), подвижных форм микроэлементов и т.д..

Почвенная диагностика давно и успешно используется в сельском хозяйстве. Внесение удобрений без учета биологических особенностей культур, свойств почв, запасов основных элементов питания, а также планируемого урожая приводит к нерациональному использованию удобрений, нарушению соотношения между основными элементами питания в почве, и, как следствие, снижению урожайности сельскохозяйственных культур и ухудшению качества продукции. Особенно это важно в отношении такого элемента как азот.

Определение запаса потенциально усвояемого и минерального азота (т.е. суммы нитратного, водорастворимого и обменно-поглощенного аммонийного) позволяет определить необходимую дозу азотных удобрений и откорректировать рекомендуемую дозу, что обеспечит более эффективное использование удобрений. По данным почвенной диагностики корректируются дозы азотных удобрений для основного внесения под озимые и яровые зерновые культуры и для ранневесенней подкормки озимых зерновых.

**Цель занятия:** сформировать практические навыки по определению минерального азота в почве и корректировке рекомендованных доз азотных удобрений по результатам почвенной диагностики.

**Время выполнения** – 12 часов.

**Материалы и оборудование:** почвенный бур, полиэтиленовые пакеты, весы электронные, аппарат Къельдаля, линейка, мерные колбы, пипетки, стаканы, микробюретки.

**Задание 1. Освоить методику и провести отбор почвенных образцов**

Почвенные образцы для определения запасов потенциально усвояемого азота отбирают в следующие сроки:

- при определении доз азотных удобрений для основного внесения под озимые зерновые культуры - за 10 – 15 дней до сева на полях, где под озимые планируется внесение азотных удобрений;



- для установления доз азотных удобрений в ранневесеннюю подкормку озимых зерновых культур – в третьей декаде октября – первой декаде ноября на всех посевных площадях;

- для определения доз азотных удобрений в основное внесение под яровые зерновые культуры на суглинистых и супесчаных почвах – в третьей декаде октября – первой декаде ноября. На песчаных почвах – весной после схода снега и избыточной влаги в почве.

При корректировке доз азота для первой весенней подкормки озимых зерновых культур хорошие результаты дает определение запасов минерального азота в почве. В этом случае отбор почвенных образцов проводится весной после схода снега и избыточной влаги в почве.

Почвенные образцы отбирают буром на глубине 0-40 см преимущественно диагональным способом отдельно для пахотного и подпахотного слоя почвы.

Один смешанный образец составляют из 10 индивидуальных. Число смешанных образцов, отбираемых на поле (рабочем участке), зависит от его площади.

Если на поле есть участки с пониженным или повышенным рельефом, образцы на этих участках отбирают отдельно. Перед отбором почвенных образцов каждое поле (рабочий участок) надо условно разбить на элементарные участки. По диагонали участка через равные промежутки намечают точку отбора, которая должна располагаться на типичном для поля месте, и отбирают индивидуальные образцы для пахотного слоя в одну, а подпахотного – в другую емкость. Отмечают мощность пахотного и подпахотного слоев. Не следует отбирать почвенные образцы вблизи дорог, построек, мест хранения удобрений, каналов.

Почву тщательно перемешивают и смешанный образец массой 200–250 г заворачивают в полиэтиленовый пакет вместе с этикеткой, на которой пишут название района, хозяйства, дату, номер образца, мощность пахотного и подпахотного слоев, фамилию исполнителя.

**Задание 2. Определить содержание минерального азота (суммы нитратного, водорастворимого и обменно-поглощенного) в почвенных образцах**

*Ход анализа.* Навеску почвы 20 г помещают в стакан емкостью 150 см<sup>3</sup>. Затем к почве, применяя декантацию, небольшими порциями приливают 75 см<sup>3</sup> 1М раствор КСl. После этого почву переносят на фильтр и промывают раствором хлорида калия до исчезновения реакции на ион аммония, что свидетельствует о полном извлечении из почвы обменного аммония.

Полученный объем доводят до метки в колбе емкостью 250 см<sup>3</sup>. Далее в полученной вытяжке проводят определение минерального азота.

В приемную колбу пародистилляционного аппарата помещают 5 см<sup>3</sup> борной кислоты и добавляют 2-3 капли индикатора Гроака. Колбу ставят под холодильник прибора, опуская нижний конец его в раствор кислоты. В



отгонную колбу прибора помещают 20-30 см<sup>3</sup> вытяжки. Туда же с помощью воронки с длинным носиком прибавляют 0,3 г сухого порошка сплава Дебарда, просеянного через сито 0,05 мм, и 0,3 г сухого порошка оксида магния. Колбу присоединяют к прибору и проводят отгон аммиака.

По окончании отгона дистилят титруют 0,005 н. раствором серной кислоты с использованием микробюретки до перехода окраски из зеленой в фиолетово-розовую. Для поправки на возможное загрязнение реактивов проводят холостое определение, используя вместо вытяжки 1 н. раствор КСl.

*Вычисление результатов.*

Содержание минерального азота N мин (мг/кг почвы) вычисляют по формуле:

$$N_{\text{мин}} = \frac{(a-b) \cdot 0,07 \cdot V_1 \cdot 100}{m \cdot V_2}$$

где а – количество 0,005 н. раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, пошедшее на титрование вытяжки, см<sup>3</sup>;

б – количество 0,005 н. раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, пошедшее на титрование при холостом определении, см<sup>3</sup>;

0,07 – количество азота, соответствующее 1 см<sup>3</sup> 0,005 н. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, мг;

V<sub>1</sub> – общий объем фильтрата, см<sup>3</sup>;

100 – для пересчета на 1 кг почвы;

m – исходная навеска почвы, мг;

V<sub>2</sub> – объем вытяжки, взятой для отгона, см<sup>3</sup>.

## **Тема 1. ПОЧВЕННАЯ ДИАГНОСТИКА АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ОЗИМЫХ И ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР (продолжение)**

### **Задание 3. Рассчитать запасы минерального азота в почве**

Мощность пахотного слоя дерново-подзолистых почв колеблется от 18-20 до 35-38 см. В связи с этим при одинаковом содержании азота в почве, выраженном в мг/кг, фактические запасы азота в почве и обеспеченность им растений с учетом

мощности пахотного слоя значительно различаются. Для определения запаса азота в почве имеют значение и различия в плотности почв (суглинистые, супесчаные, песчаные). Поэтому для оценки обеспеченности почв минеральным азотом определяют его запасы в кг/га.

Запас азота в почвах вычисляют по формуле:

$$A = (N_{\text{мин}1} \cdot n_1 \cdot a_1 + N_{\text{мин}2} \cdot n_2 \cdot a_2) \cdot 0,1,$$

где А – запас азота в слое 0-40 см, кг/га;

N<sub>мин1</sub>, N<sub>мин2</sub> – содержание минерального азота в пахотном и подпахотном



слоях, мг/кг почвы;

$\Pi_1, \Pi_2$  – мощность пахотного и подпахотного слоев, см;

$a_1, a_2$  – плотность почвы пахотного и подпахотного слоев, г/см<sup>3</sup>.

Мощность пахотного и подпахотного слоев измеряется при отборе почвенных образцов. Средняя плотность пахотного и подпахотного слоев почв разного гранулометрического состава равна соответственно: суглинки 1,2 и 1,4 г/см<sup>3</sup>; супеси связные 1,3 и 1,5; супеси рыхлые и пески связные 1,4 и 1,6; пески рыхлые 1,5 и 1,7 г/см<sup>3</sup>.

Определение содержания минерального азота проводится для пахотного и подпахотного слоев отдельно, а затем суммируется.

**Задание 4. Уточнить рекомендованные дозы азотных удобрений для ранневе-сенней подкормки озимых зерновых культур с учетом почвенной диагностики**

Для определения доз азотных удобрений под озимые и яровые зерновые культуры в основное внесение и в первую ранневесеннюю подкормку по результатам почвенной диагностики пользуются данными таблицы 1.

Таблица 1 - Дозы азотных удобрений под озимые и яровые зерновые в зависимости от обеспеченности почв азотом

Обеспеченность почв азотом, кг/га		Дозы азота, кг/га	
N-усвояем.	N-NO <sub>3</sub> + N-NH <sub>4</sub>	Почвы суглинистые и супесчаные на морене (оз.рожь, пшеница, тритикале)	Песчаные и супесчаные на песках
Озимые зерновые - основное внесение			
Менее 120	-	45 – 60*	30
120-200	-	30 - 40	-
Более 200	-	удобрения не вносят	-
Озимые зерновые - ранневесенняя подкормка**			
Менее 120	Менее 60	<i>Пшеница, тритикале</i>	<i>Озимая рожь</i>
120-200	60-100	60-70	50-60
201-300	101 -150	40-50	30-40
Более 300	Более 150	30-40	20-30
		0-20	-
Яровые зерновые - основное внесение			
Менее 120	-	50-60	40-50
120-200	-	30-40	20-30
201-300	-	20-30	-
Более 300	-	удобрения не вносятся	-



--	--	--	--

\*- более высокие дозы применяют под пшеницу, тритикале

\*\* - более высокие дозы применяют при густоте стеблестоя менее 800 шт/м<sup>2</sup> озимой ржи и менее 900 озимой пшеницы, при длительной холодной (среднесуточная температура воздуха менее 10°C) погоде.

Определенный запас минерального азота в почве и дозы азотных удобрений под зерновую культуру отражаются в таблице 2.

Таблица 2. Дозы азотных удобрений под озимые зерновые культуры в зависимости от запасов минерального азота

Название хозяйства, № поля севооборота, урочище	Площадь, га	Культура, время отбора	Почва	Запас азота, кг/га	Доза N, кг/га, прием внесения	Формы азотных удобрений

Работа завершается отчетом, в котором анализируется режим азотного питания растений по результатам почвенной диагностики и определяется целесообразность проведения и дозы азотной подкормки.

## Тема 2. РАСТИТЕЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

Растительная диагностика обеспеченности минеральным питанием растений – неотъемлемая часть контроля технологии возделывания высокопродуктивных сельскохозяйственных культур.

Динамичность факторов, обуславливающих урожай сельскохозяйственных культур, не всегда позволяет заблаговременно достаточно точно определить дозы удобрений для удовлетворения потребностей растений в питании. Это вызывает необходимость проведения диагностики питания растений, задачей которой является осуществление постоянного контроля обеспеченности возделываемых культур элементами питания в течение вегетации с целью своевременной корректировки и управления пищевым режимом сельскохозяйственных культур.

Растительная диагностика включает совокупность методов, позволяющих определить по показателям самого растения (элементному составу или морфологическим признакам) степень его обеспеченности питательными веществами в процессе формирования урожая.

В связи с этим растительная диагностика может быть:

- визуальной* – по внешним признакам нарушения питания растений;
- биометрической* – по биометрико-морфологическим учетам;
- химической (листовая и тканевая)* – по химическому составу растений;
- листовая – анализ валового содержания элементов питания в листьях;



тканевая – анализ содержания минеральных форм элементов питания ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  и др.) в тканях, соке свежих растений.

Из вышеперечисленных видов растительной диагностики в последнее время наиболее широкое практическое применение получила тканевая диагностика, являющаяся экспресс-анализом.

Тканевая диагностика включает ряд методов: метод В.В. Церлинг, метод К.П. Магницкого, экспресс-анализ содержания нитратов с индикатором «Индам» и др..

Применение экспресс-методов тканевой диагностики питания растений позволяет оперативно оценить уровень обеспеченности сельскохозяйственных культур питательными веществами и принять необходимые меры для устранения их недостатка.

**Цель занятия:** Сформировать практические навыки по проведению растительной тканевой диагностики азотного питания растений.

**Материалы и оборудование:** Предметные стекла, скальпель или бритва, мар-левая салфетка, капельница с пипеткой.

**Реактивы:** 1% раствор дифениламина в концентрированной серной кислоте, Индикаторная бумага «Индам» или сухой индикатор «Индам», реактив Грисса-Брея, масс. % (сульфат бария – 31,3, сульфат марганца – 5,2, цинковая пыль – 1,2,  $\alpha$ -нафтиламин – 1,2, сульфаниловая кислота – 2,3, лимонная кислота – 38,8).

### Ход работы

#### **Задание 1. Провести отбор растений для растительной диагностики**

Отбор растений для растительной диагностики проводится на одном из полей на котором возделывается зерновая культура. Тканевую диагностику проводят в следующие фазы развития растений: кущение, выход в трубку, флаг-лист.

Растительные пробы отбирают в утренние (8-11) часы, но не во время росы и не после дождя. По диагонали поля через равные промежутки отбирают 30-40 растений. Из них формируют 2 средних образца по 10 растений. Для очистки растений от пыли и грязи используют марлевые салфетки.

#### **Задание 2. Провести растительную тканевую диагностику азотного питания зерновых культур**

##### **2.1. Растительная тканевая диагностика азотного питания зерновых культур с помощью индикатора «Индам».**

**Принцип метода.** Метод основан на образовании розовой окраски при взаимодействии нитратов с индикатором «Индам» (реактив Грисса-Брея). Интенсивность окраски сока растений пропорциональна концентрации нитратного азота и отражает условия их питания.

При выполнении данного метода тканевой диагностики у отобранных 10 растений в фазе кущение-начало выхода в трубку стебель срезают



скальпелем поперек под первым узлом от земли, в фазе флаг-листа – под последним. Стебель выше среза сдавливают пальцами. Когда появится сок, срез на 3-5 секунд прикладывают к диску индикаторной бумаги «Индам», расположенной на предметном стекле. Через 1-2 минуты сравнивают окраску с оценочной шкалой. Если бумага не изменила цвет или стала бледно-розовой, уровень содержания азота в растениях оценивается 1 баллом, при розовой окраске – 2, при интенсивно розовой – 3 баллами.

При отсутствии индикаторной бумаги «Индам» используют сухой индикатор «Индам». В этом случае на предметное стекло насыпают лопаткой сухой реактив в объеме равном примерно объему зерна и приливают 1 каплю буферного раствора и 1 каплю сока растений. Смесь перемешивают стеклянной палочкой и через 1-2 минуты окраску сравнивают с оценочной шкалой.

Полученные данные записывают в таблицу.

Таблица – Определение балла оценки азотного питания растений с помощью индикатора «Индам»

Культура	Фаза развития растений	Окраска	Без изменений, бледно-розовая	Розовая	Интенсивно-розовая
		Балл оценки	1	2	3
	Число растений	А	В	С	

Далее рассчитывают средневзвешенный балл оценки обеспеченности растений азотом

$$Б\text{ св.} = \frac{1 * A + 2 * B + 3 * C}{10}$$

Пример. Из 10 растений 3 среза получили 1 балл, 6 срезов – 2 балла, 1 срез – 3 балла. Средневзвешенный балл обеспеченности азотом равен

$$Б\text{ св.} = \frac{3*1+6*2+1*3}{10} = 1,8$$

## 2.2. Растительная тканевая диагностика азотного питания зерновых культур с помощью реактива дифениламин (по Церлинг)

**Принцип метода.** Метод основан на способности минерального азота, содержащегося в соке растений, образовывать с реактивом дифениламин соединение синего цвета. Интенсивность окраски сока растений пропорциональна концентрации минерального азота ( $\text{NO}_3^-$ ) и отражает условия их питания.

При проведении данного метода тканевой диагностики у 10 растений на предметном стекле бритвой или скальпелем вырезают 5-миллиметровый



участок стебля (в фазе кущение - непосредственного над узлом кущения, в фазе выхода в трубку – в первом междоузлии).

На срез пипеткой (не касаясь его носиком пипетки) наносят одну каплю дифениламина, покрывают вторым предметным стеклом и сдавливают стекла пальцами. По образовавшейся окраске устанавливают балл обеспеченности растений азотом. Подобным образом анализируют все (10) растения средней пробы. Полученные данные записывают в таблицу.

Таблица – Определение балла оценки азотного питания растений с помощью дифениламина

Культура	Фаза развития растений	Окраска	Бледно-голубая	Синяя	Темно-синяя, фиолетовая
			Балл оценки	1	2
		Число растений	A	B	C

Средневзвешенный балл оценки обеспеченности растений рассчитывают по формуле

$$\text{Бсв.} = \frac{1 * A + 2 * B + 3 * C}{10}$$

### Задание 3. Определить необходимость проведения и дозы азотных подкормок зерновых культур

Целесообразность подкормки и необходимую дозу азота устанавливают по средневзвешенному баллу, пользуясь таблицей 5 (по дифениламину) и по таблице 6 (по «Индаму»).

Таблица 5 – Дозы азотных удобрений для подкормки озимых зерновых культур

Балл по дифениламину	Доза азота, кг/га
1,0 – 1,8	60
1,9 – 2,5	30
2,6 – 3,0	не вносят

Таблица 6 Дозы азотных удобрений для подкормки зерновых культур, кг д.в./га

	Кущение-начало выхода в трубку	Середина выхода в трубку (2 узла)	Флаглист
--	--------------------------------	-----------------------------------	----------



Культура						
	балл по «Индаму»	доза азота	балл по «Индаму»	доза азота	балл по «Индаму»	доза азота
Озимая пшеница, озимое тритикале	< 1,3	50-60	< 1,3	40-50	< 1,2	40
	1,4-2,0	40-50	1,4-1,8	30-40	1,2-1,6	30
	2,1-2,7	30-40	1,9-2,5	0-20	1,7-2,1	20
	> 2,7	-	> 2,5	-	> 2,1	-
Озимая рожь	< 1,3	40-50	< 1,3	30-40	< 1,2	40
	1,4-2,0	30-40	1,4-1,8	20-30	1,2-1,6	30
	2,1-2,7	20-30	1,9-2,5	0-20	1,7-2,1	20
	> 2,7	-	> 2,5	-	> 2,1	-
Яровые зерновые	< 1,3	40-50	< 1,3	40	< 1,2	40
	1,4-2,0	30-40	1,4-1,8	30	1,2-1,6	30
	2,1-2,7	20-30	1,9-2,5	20	1,7-2,1	20
	> 2,7	-	> 2,5	-	> 2,1	-

Заключение о целесообразности подкормок и дозах азота для подкормок зерновых культур представляется в таблице 7.

Таблица 7 – Определение целесообразности и доз азота для подкормки зерновых культур

Культура	Фаза развития растений	Балл оценки азотного питания		Доза азота, кг/га	
		По «Индаму»	По дифениламину	По «Индаму»	По дифениламину

Работа завершается отчетом, который основывается на данных всех звеньев по оценке азотного питания зерновых культур с помощью растительной тканевой диагностики, а также определению целесообразности проведения и дозы азотных подкормок этих культур.

### Тема 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХРАНЕНИЯ, ПОДГОТОВКИ И ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Вся история развития мирового сельского хозяйства свидетельствует о том, что применение минеральных удобрений - решающий фактор



интенсификации земледелия и обеспечения продовольствием постоянно растущего населения нашей планеты.

Правильная организация хранения, подготовки и внесения удобрений имеет важное значение для снижения потерь и повышения эффективности их использования при сохранении экологической чистоты окружающей среды.

**Цель занятия:** сформировать практические навыки оценки качества хранения, подготовки и внесения минеральных удобрений в условиях хозяйства.

**Время выполнения** – 6 часов.

**Материалы:** весы, мерная лента, калькуляторы.

План выполнения:

**Задание 1. Ознакомление со складами для хранения минеральных удобрений и ассортиментом минеральных удобрений в хозяйстве.**

Главное требование к хранению удобрений – обеспечение исходного содержания в них питательных веществ и сохранение физико-механических свойств. В процессе хранения необходимо исключить попадание в удобрения воды. Намокшие удобрения при высыхании превращаются в плотные комки и глыбы, на измельчение которых требуются большие затраты. Кроме того, в них происходит выщелачивание питательных веществ.

Минеральные удобрения в хозяйствах хранят в типовых складах емкостью от 1 до 3 тысяч тонн единовременного хранения. В складах каждый вид удобрений размещают в отдельных отсеках, образуемых передвижными или сборно-разборными перегородками. Каждому отсеку присваивается постоянный номер. При хранении минеральных удобрений в складах необходимо соблюдать следующие правила:

1. Удобрения, поступающие в таре, должны аккуратно укладываться в штабеля, составляющие 12-15 ярусов при различном направлении укладки мешков;
2. Незатаренные удобрения хранят навалом высотой слоя не более 2,5-3 м, а гранулированный суперфосфат до 5 м;
3. Каждый вид удобрений в складах должен храниться отдельно, не допуская смешивания одного вида удобрения с другим;
4. На каждый вид удобрения устанавливается этикетка с указанием вида удобрения, действующего вещества и массы партии;
5. Вокруг складского помещения делают и регулярно очищают сточные канавы;
6. В сухую погоду склады удобрений проветривают, а в сырую закрывают и открывают только для отпуска или приема удобрений;
7. Склады минеральных удобрений запрещается занимать под другие материалы;
8. Воспрещается хранение аммиачной селитры в одном помещении с легковоспламеняющимися материалами. При хранении КАС в хозяйствах емкости должны устанавливаться на прочные опоры с таким расчетом, чтобы



исключить деформацию емкостей или укладываться на песчаную «подушку», предварительно покрыв нижнюю часть емкости битумом.

Емкости, где хранится КАС, должны быть также закрытыми.

В настоящее время сельскому хозяйству поставляется широкий набор удобрений, т.к. сельскохозяйственные культуры имеют различные биологические особенности и предъявляют различные требования к условиям питания в течении вегетационного периода. Чтобы обеспечить наилучшие условия питания растений, агрохимическая служба хозяйства имеет возможность закупить те удобрения, которые наиболее полно соответствуют требованиям возделываемых культур.

Студенты знакомятся с ассортиментом минеральных удобрений, применяемых в хозяйстве, и представляют его в таблице.

### **Задание 2. Ознакомление с подготовкой минеральных удобрений к внесению.**

Подготовка минеральных удобрений к внесению состоит из растаривания из мешков, измельчения слежавшихся удобрений и их просеивания, приготовления тукосмесей. Эти работы проводятся в отделениях тукосмешивания непосредственно на складе или на асфальтовой или бетонной площадке (при отсутствии специальных машин и выполнении этих работ вручную).

Смешивание удобрений перед внесением проводят при помощи тукосмесительных установок. При использовании тукосмесей снижается количество проходов агрегатов по полю, сокращаются сроки внесения, уменьшается потребность в разбрасывателях, трудовые и денежные затраты.

Для смешивания удобрений используют тукосмесительную установку СМУ-30 и смеситель-загрузчик минеральных удобрений СМУ-20. Смешивание удобрений должно проводиться с учетом их свойств. Большинство форм минеральных удобрений можно смешивать между собой лишь перед непосредственным их внесением, т.к. они вступают в химические реакции, в результате чего могут ухудшаться физические свойства (получается мажущая смесь, которая при хранении затвердевает) или иметь место потери питательных веществ.

### **Задание 3. Ознакомление с технологиями внесения минеральных удобрений в хозяйстве**

Технологический процесс внесения минеральных удобрений включает погрузку удобрений на складе в транспортные средства, доставку их к месту внесения и внесение. В зависимости от назначения удобрения, его дозы используют следующие способы внесения: сплошное разбросное на поверхности почвы с последующей заделкой или локальное внутрипочвенное при основном допосевном применении удобрений, внесение в рядки при посеве и подкормке пропашных культур, а также поверхностные, прикорневые и некорневые подкормки.



Внедрение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур значительно увеличивает число операций, проводимых на полях, что отрицательно сказывается на структуре почвы. Поэтому в настоящее время широко используются комбинированные машины, которые за один проход агрегата выполняют несколько операций. Студенты знакомятся с современным парком машин, предназначенных для внесения минеральных удобрений, в передовом хозяйстве и данные записывают в таблицу.

Таблица - Краткая характеристика машин и агрегатов для внесения удобрений

Назначение машины	Марка машины	Ширина захвата, м	Производительность, га/час	Рабочая скорость, км/час	Агрегируется с трактором, марка

#### **Задание 4. Овладение визуальной (глазомерной) оценкой определения качества внесения минеральных удобрений**

Одной из основных причин снижения эффективности удобрений является низкое качество работ по их внесению и в первую очередь - неравномерное распределение по поверхности поля. По данным научных учреждений, увеличение неравномерности внесения до 50-60% для центробежных машин, еще имеющих в хозяйствах, на 30% снижает прибавку урожая. Кроме того, неравномерность внесения удобрений увеличивает пестроту плодородия почв.

Качество внесения удобрений обеспечивается правильной настройкой и подготовкой машин к работе, умелым вождением, предварительной подготовкой удобрений и поля к внесению туков. Контроль за качеством внесения удобрений осуществляют специалисты агрономической (агрохимической) службы хозяйства.

Учитывая вышеизложенное, студентам необходимо овладеть практическими навыками по оценке качества внесения удобрений.

Качество внесения удобрений оценивают по следующим показателям: дозе и равномерности распределения по полю, стыковке смежных проходов агрегата по длине, потери удобрений на поворотных полосах, наличие орехов и просевов на поле, просыпанных удобрений вне его.

Первые два показателя (доза и равномерность внесения) определяются инструментально и будут отработаны в ходе выполнения задания 5.

Смежные проходы машин следует состыковывать по всей длине поля, удобрения должны быть внесены и на поворотных полосах, не просыпаны на поле и вне его.

Студенты на поле, на котором поверхностно внесены, но не заделаны минеральные удобрения, тщательным осмотром определяют приведенные



выше показатели и оценивают качество внесения удобрений, делая соответствующие записи в рабочей тетради.

### **Задание 5. Приемы, сроки, формы и дозы внесения минеральных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры в хозяйстве**

Высокая эффективность удобрений может быть получена только при применении их в определенной научно обоснованной системе с учетом конкретных почвенно-климатических условий, особенностей питания отдельных культур и чередования их в севообороте, свойств удобрений и многих других факторов.

Применение удобрений должно обеспечивать наилучшие условия питания растений в течение всего периода вегетации в соответствии с их потребностью.

Сельскохозяйственные растения различаются общей величиной потребления элементов для формирования урожая, темпами их поглощения на протяжении неодинакового по длительности периода вегетации, а также по соотношению усвоения основных питательных элементов. Для культур, более требовательных к элементам питания (сахарная свекла, кукуруза, картофель и др.), необходимы более высокие дозы удобрений. Разные сорта одной и той же культуры могут сильно различаться по требовательности к питательному режиму и отзывчивости на внесение удобрений.

Выбор системы применения удобрений определяется в первую очередь финансовыми возможностями хозяйства. На примере одного из передовых хозяйств республики студенты знакомятся с приемами, сроками, формами и дозами внесения удобрений для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур при сохранении и повышении плодородия почвы.

## **Тема 4. РАСЧЕТ НАКОПЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ**

**Цель практики:** провести расчет по накоплению органических удобрений от животных и рассчитать потребности навозохранилищ и объема жижиесборников при фермах и навозохранилищах. Определить дозы внесения соломы и других растительных остатков.

**Расчет накопления органических удобрений от животных,** приходящихся на площадь севооборота, выполняется по проводимой ниже методике.

Перевод поголовья в условные головы КРС по выходу навоза: за условную голову КРС принимается одна голова старше 2-х лет. К одной условной голове КРС приравнивается: 1,5 лошади, 2 головы молодняка КРС старше одного года, 3-5 голов молодняка КРС до одного года, 5 свиней, 10 овец.



**Пример пересчета:** в хозяйстве имеется 60 лошадей. Отсюда искомое равняется:  $X=60:1,5=40$  условных голов КРС

где X - количество условных голов;

1,5 - коэффициент перевода лошадей в условные головы;

60 - наличие лошадей в хозяйстве.

За 120 дней стойлового периода от одной условной головы КРС накапливается 3,5 т навоза. Продолжительность стойлового периода 180 дней. Составляем пропорцию:

120 дней – 3,5 т, а

180 дней - X т.

Отсюда  $X=180*3,5/120=5,25$  т,

где X - искомый выход навоза, т;

120 - число суток, за которое накапливается от условной головы 3,5 т навоза;

180 - продолжительность стойлового периода (суток).

Зная число условных голов КРС, найдем выход навоза от лошадей. Для этого

$5,25 \text{ т} \times 40 = 210 \text{ т}$ .

**Перевод поголовья в условные головы КРС по выходу жижи:** к одной условной голове КРС приравниваются 3 лошади, 3 головы молодняка КРС от 1 до 2-х лет, 5 свиней. Выход жижи на овцетоварных фермах не рассчитывается.

Выход жижи от одной условной головы КРС за 120 дней стойлового периода составляет  $1 \text{ м}^3$ . Продолжительность стойлового периода 180 дней. Составляем пропорцию:

120 дней –  $1 \text{ м}^3$ , а

180 дней - X  $\text{ м}^3$

Отсюда  $X=180*1/120=1,5 \text{ м}^3$ ,

где X - искомый выход жижи от одной условной головы ( $\text{ м}^3$ );

120 - число суток за которое накапливается  $1 \text{ м}^3$  навозной жижи;

180 - продолжительность стойлового периода (суток).

Зная число условных голов КРС, найдем выход навозной жижи от лошадей. Для этого  $1,5 \text{ т} \times 20 = 30 \text{ м}^3$ .

Выход птичьего помета от одной курицы в течение года 5-6 кг, от утки 8-9 кг, от гуся 10-11 кг.

Расчетные данные сводятся в таблицу

### Выход навоза, навозной жижи и птичьего помета

Виды животных	Стойловый период, дней	Количество голов, шт. (физических)	Количество условных голов, шт. (по выходу навоза)	Выход навоза, т (за стойловый период)	Кол-во условных голов, шт. (по выходу навозной жижи)	Выход навозной жижи, $\text{ м}^3$ (за стойловый период)	Выход птичьего помета, т
---------------	------------------------	------------------------------------	---	---------------------------------------	--	--	--------------------------



КРС:							
взрослые							-
молодняк							-
Свины							-
Овцы							-
Лошади:							
взрослые							-
молодняк							-
Всего	-	-	-	-	-	-	-
Птица	-	-	-	-	-	-	-

Вывод

---

## ТЕМА 5. МЕТОДЫ РАСЧЕТА ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

В практике земледелия существуют разные методы определения доз минеральных удобрений. Их можно объединить в две большие группы: полевые методы по непосредственным результатам опытов и балансовые расчетные методы.

Методы определения доз удобрений на основе результатов полевых опытов. Эти методы служат основой для определения доз удобрений. Обобщая результаты полевых опытов, научно-исследовательские учреждения разрабатывают рекомендации по применению удобрений под сельскохозяйственные культуры на основных типах и разновидностях почв при средних агротехнических фонах для всех почвенно-климатических зон и районов страны. В конкретных случаях эти дозы надо корректировать применительно к агрохимическим свойствам почвы, гранулометрическому составу, характеру увлажнения, реакции почв.

Коэффициенты корректировки для фосфора вводят для всех культур, для калия – для культур-кальцефобов, а также бобовых трав, отличающихся высоким потреблением калия в условиях нейтральных и слабокислых почв. Если почвы легкие (песчаные и супесчаные), то средний показатель содержания фосфора по группам увеличивают на 20-25%, на тяжелых, наоборот снижают.

В разных почвенно-климатических зонах дозы удобрений корректируют на почвах с различным содержанием питательных веществ.



Расчет доз удобрений на основе полевых опытов можно проводить на планируемую прибавку урожая.

### **Балансовые расчетные методы**

Эти методы основаны на знании выноса питательных веществ урожаем сельскохозяйственных культур и учете коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений.

Все многообразие балансовых расчетных методов определения доз удобрений объединено в три большие группы:

- 1) Определение доз удобрений по выносу питательных веществ планируемому урожаем или прибавкой продукции с применением коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений;
- 2) Определение доз удобрений с применением балансовых коэффициентов использования питательных элементов;
- 3) Определение доз удобрений по возмещению удобрениями выноса урожаем питательных веществ в зависимости от уровня содержания их в почве.

Расчет доз удобрений под планируемый урожай:

$$D = U_{\text{п}} * H * K, \text{ где}$$

$D$  – доза удобрения на планируемый урожай, кг/га действующего вещества,

$U_{\text{п}}$  – планируемый урожай, ц/га,

$H$  – норматив затрат удобрений на единицу продукции данной культуры,

$K$  – поправочный коэффициент на содержание питательного вещества в почве.

Нормативы показывают, сколько необходимо питательных веществ удобрений на один центнер основной продукции сельскохозяйственной культуры. Учитывая близость нормативов для лесостепной и степной зон по большинству культур, они приняты за единые для края в целом, за исключением яровой пшеницы.

В практической деятельности агрономам приходится иметь дело с почвами, в которых содержится самое различное количество нитратного азота, подвижного фосфора, обменного калия. Разнообразие почв по содержанию фосфора и калия отображено в агрохимических картограммах, составленных агрохимической службой. Нитратный азот необходимо определять ежегодно.

ЦИНАО и ВИУА рекомендуют нормативный метод расчета доз удобрений по формуле:

$$D = U_{\text{п}} * H_1 * K, \text{ где}$$

$D$  – искомая доза удобрения, кг/га действующего вещества,

$U_{\text{п}}$  – планируемый урожай, ц/га,

$H$  – норматив затрат удобрений на единицу продукции данной культуры,

$K$  – поправочный коэффициент на содержание питательного вещества в почве. При этом для расчета дозы азотных удобрений  $K = 1,0$  без увязки с количеством азота в почве. Поправочные коэффициенты для фосфора и калия дифференцируются в зависимости от содержания их в почве.



Балансовый метод, учитывающий вынос с планируемой урожайностью полевых культур и запасов элементов питания в почве:

$$D = U_{\text{п}} * B - П * K, \text{ где}$$

D – доза удобрения на планируемый урожай, кг/га действующего вещества,

U<sub>п</sub> – планируемый урожай, ц/га,

B – вынос элементов питания продукцией культуры,

П – запас питательных веществ в почве,

K – коэффициент усвоения питательных веществ из почвы.

### Ход работы

1. Изучите теоретический материал по предложенной теме.

2. Рассчитайте дозы удобрения под урожай ячменя 40 ц/га при содержании в серой лесной почве нитратного азота бмг/кг, фосфора - 100 и калия 150 мг/кг.

Проведите расчет доз удобрений для получения планируемого урожая различными методами: по выносу элементов питания с поправкой на обеспеченность, балансовым и нормативным используя данные приложений 1,2,3.

**Приложение 1.** Средние коэффициенты использования питательных веществ растениями из удобрений, %

Минеральные элементы		
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
65	35	70

**Приложение 2.** Вынос элементов питания 1 т основной продукции (с учетом побочной), кг

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	2	3	4
Озимая пшеница	35	10	20
Озимая рожь	30	10	18
Яровая пшеница	38	11	24
Кукуруза на зерно	30	10	20
Ячмень	29	11	19
Просо	31	11	30

**Приложение 3.** Коэффициенты использования элементов питания из почвы с программируемым урожаем (K<sub>п</sub>) (Агеев В.В., 2001)

Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в почве, мг/кг	K <sub>п</sub> фосфора	Содержание K <sub>2</sub> O в почве, мг/кг	K <sub>п</sub> калия
<10,0	0,3	<100	0,5
10,5	0,31	105	0,51
11,0	0,32	110	0,52
11,5	0,33	115	0,53
12,0	0,34	120	0,54
12,5	0,35	125	0,55







МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»

Руководитель практики  
от колледжа  
\_\_\_\_\_ Л.Ф.Архипова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Отчет**  
**по прохождению учебной практики**  
**УП 02.04 Агрехимическое обслуживание сельскохозяйственного**  
**производства**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 02**  
**Контроль процесса развития растений в течение вегетации**

Период прохождения практики с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Место прохождения практики: *Башантинский колледж*

Студентки (та) \_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
Специальность 35.02.05 Агротомия  
Группа \_\_\_\_\_

Итоговая оценка \_\_\_\_\_

Городовиковск



## Используемая литература и Интернет-ресурсы

### Основная литература

1. Агрохимия (под ред. Б.А. Ягодина) М.: Мир. 2015.
2. Практикум по агрохимии (под ред. В.В. Кидина). М.: Колос С, 2015.

### Дополнительные источники:

3. Кидин В.В. Основы питания растений и применения удобрений. Учеб. пособие. - М.: Колос, 2008.
4. Кореньков Д.А. Агроэкологические аспекты применения азотных удобрений. М.: 1999. 296 с.
5. Минеев В.Г. Агрохимия и биосфера. М.: Колос, 1985.
6. Петухов М.П., Панов Е.А., Дудина Н.Х., «Агрохимия и система удобрения» -М: Агропромизат, 1995г.
7. Прянишников Д.Н. Агрохимия. Избран, соч. т. 1. 1965.

### Интернет-ресурсы:

8. <http://www.cnshb.ru/>.
9. Национальная электронная библиотека (НЭБ)