

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский государственный аграрный университет»

Институт агробиотехнологий и землепользования

Кафедра агрохимии и почвоведения

Гилязов М.Ю., Лукманов А.А.

## **ЭКОЛОГИЯ АГРОХИМИКАТОВ**

Методические указания по выполнению практических работ  
и организации самостоятельной работы

Казань 2023

УДК 631.8:631.45  
ББК 40.4  
Г 479

Гилязов, М.Ю. Экология агрохимикатов: методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы / М.Ю. Гилязов, А.А. Лукманов. 2-е изд., перераб. и доп. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2023. - 48 с.

Издание содержит цель и задачи дисциплины; методические указания по выполнению практических работ; тестовые вопросы для текущего контроля знаний по модулям; экзаменационные вопросы и список рекомендуемой литературы. Методическая разработка подготовлена в целях своевременной актуализации учебно-методических материалов образовательных программ во исполнение подпункта 2 пункта 4 Решения Президиума Совета законодателей Российской Федерации при Федеральном Собрании Российской Федерации «О мерах по обеспечению плодородия земель сельскохозяйственного назначения» от 18 декабря 2020 г.

Предназначено для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 35.03.03 – агрохимия и агропочвоведение.

Рекомендовано к изданию методической комиссией Института агробиотехнологий и землепользования (протокол № 9 от 27.06.2023 г.).

Рецензенты:

ведущий научный сотрудник Татарского НИИ агрохимии и почвоведения ФИЦ КазНЦ РАН, к.с.-х.н. Р.Р. Газизов;

заведующий кафедрой растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ д.с.-х.н., профессор М.Ф. Амиров.

© Гилязов М.Ю., Лукманов А.А., 2023  
© ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	<b>Введение</b> .....	4
<b>1</b>	<b>Методические указания по выполнению практических работ</b> .....	6
1.1	Классификация агрохимикатов .....	6
1.2	Определение насыщенности пашни минеральными удобрениями .....	8
1.3	Определение содержания нитратов в растениях .....	9
1.4	Определение тяжелых металлов в пищевых продуктах и сырье	12
1.5	Энергетическая оценка эффективности применения агрохимикатов .....	17
1.6	Сертификация почв земельных участков и грунтов .....	19
1.7	Государственная регистрация и сертификация агрохимикатов	20
1.8	Расчет минимальной необходимой площади сельскохозяйственных угодий для утилизации бесподстилочного навоза .....	22
1.9	Основные правила техники безопасности при работе с удобрениями и требования к складским помещениям для их хранения .....	26
<b>2</b>	<b>Текущий контроль знаний студентов</b> .....	35
2.1	Вопросы тестов для контроля текущей успеваемости по модулю 1 «Классификация агрохимикатов. Биологические удобрения» .....	35
2.2	Вопросы тестов для контроля текущей успеваемости по модулю 2 «Регуляторы роста и развития растений» .....	37
2.3	Вопросы тестов для контроля текущей успеваемости по модулю 3 «Основные правила техники безопасности при работе с удобрениями и требования к складским помещениям для их хранения» .....	38
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестации студентов</b> .....	41
3.1	Примерные вопросы письменно-устного экзамена .....	41
3.2	Демонстрация тестов для промежуточной аттестации (экзамена)	44
	<b>Список рекомендуемой литературы</b> .....	45
	<b>Приложение</b> .....	48

## ВВЕДЕНИЕ

Экология агрохимикатов - дисциплина о влиянии агрохимикатов на окружающую среду и способах минимализации негативного их влияния на растениеводческую продукцию и плодородие почв. Дисциплина включает следующие основные разделы: понятие об агрохимикатах и их классификация; возможные негативные последствия применения удобрений, пестицидов, регуляторов роста и развития растений; научные основы производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции; техника безопасности при работе с минеральными удобрениями; агрономическая эффективность и значение биологических удобрений в современном земледелии; энергетическая оценка применения агрохимикатов.

**Цель** дисциплины – формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам и методам безопасного высокоэффективного применения удобрений и других агрохимикатов для получения экологически безопасной продукции и сохранения плодородия сельскохозяйственных земель.

**Задачами** дисциплины является изучение:

- основных причин возможного негативного влияния агрохимикатов на биосферу;
- изменение свойств почвы и окружающей среды под влиянием удобрений;
- основополагающих принципов производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции в современных условиях;
- способов минимизации поступления токсикантов в растениеводческую продукцию агрохимическими и другими приемами;
- возможность разумного сокращения уровня применения минеральных удобрений за счет широкого использования биоудобрений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- приемы улучшения свойств почв с использованием органических, минеральных удобрений, химических мелиорантов и других агрохимикатов;
- возможное негативное влияние удобрений на величину и качество урожая, почвенный покров, гидросферу и атмосферу;
- способы минимизации поступления токсикантов в растениеводческую продукцию;

- возможности использования бактериальных удобрений в качестве альтернативы традиционным удобрительным средствам, ассортимент биоудобрений и факторов, влияющих на их эффективность;

**уметь:**

– оценивать влияние агрохимикатов на компоненты окружающей среды для принятия решений по их использованию в сельскохозяйственном производстве;

– отбирать пробы и подготовить необходимые документы для сертификации почв земельных участков и агрохимикатов;

– обеспечивать применение агрохимикатов в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы;

– использовать агрохимические приемы оптимизации химического состава растений;

– рассчитать энергетическую и экономическую эффективность применения удобрений;

**владеть:**

– терминами и понятиями, используемыми при оценке безопасности агрохимикатов;

– навыками аналитической работы по оценке плодородия почвы, качества и безопасности сельскохозяйственной продукции;

– приемами оптимального сочетания и высокоэффективного использования биоудобрений с минеральными удобрениями и другими агрохимикатами.

## **1 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

### **1.1 Практическая работа «КЛАССИФИКАЦИЯ АГРОХИМИКАТОВ»**

#### **ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.**

Поясните термины «агрохимикаты» и «пестициды» в соответствии с Федеральным законом от 19 июля 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами».

Как можно толковать термин «агрохимикаты» по классификации ФАО (FAO - Food and agriculture organization - продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН)?

#### **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.**

1.Перепишите и запомните классификацию агрохимикатов, приведенную ниже (таблица 1). Для какого толкования (широкого или узкого) термина «агрохимикаты» справедлива данная классификация?

2.Укажите группы веществ и препаратов, включенных в состав агрохимикатов согласно последнему выпуску «Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 202\_ году».

3.Дайте классификацию пестицидов по типу действующих веществ.

4.Попытайтесь найти некоторые недочёты в толкованиях термина «агрохимикаты» в официальных документах и научной литературе.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Найдите и напишите не менее 10 консервантов и пищевых добавок, используемых в нашей стране и представляющих определенную угрозу здоровью человека.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА: [1, 21, 30, 34, 37].

Таблица 1 - Классификация агрохимикатов (по назначению)

<b>1</b>	<b>АГРОХИМИКАТЫ, ПОВЫШАЮЩИЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ</b>	
	<b>1.1</b>	<b>Оптимизирующие питание растений</b>
	1.1.1	удобрения
	1.1.2	ингибиторы нитрификации
	<b>1.2</b>	<b>Оптимизирующие водный режим</b>
	1.2.1	структурообразователи
	1.2.2	антииспарители
	1.2.3	антитранспиранты
	1.2.4	гидрогели
	<b>1.3</b>	<b>Регуляторы роста и развития растений</b>
	1.3.1	стимуляторы роста
	1.3.2	ингибиторы роста
<b>2</b>	<b>АГРОХИМИКАТЫ, ЗАЩИЩАЮЩИЕ РАСТЕНИЯ ВО ВРЕМЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ</b>	
	<b>2.1</b>	<b>От вредной растительности</b>
	2.1.1	гербициды
	2.1.2	альгициды
	2.1.3	арборициды
	<b>2.2</b>	<b>От вредителей</b>
	2.2.1	истребительные
	2.2.2	репелленты
	2.2.3	аттрактанты
	<b>2.3</b>	<b>От болезней</b>
	2.3.1	фунгициды
	2.3.2	бактерициды
	2.3.3	вирусоциды
	2.3.4	адаптогены
<b>3</b>	<b>АГРОХИМИКАТЫ, ОБЛЕГЧАЮЩИЕ УБОРКУ УРОЖАЯ</b>	
	<b>3.1</b>	<b>Десиканты</b>
	<b>3.2</b>	<b>Дефолианты</b>
	<b>3.3</b>	<b>Дефлорианты</b>
<b>4</b>	<b>АГРОХИМИКАТЫ, СОХРАНЯЮЩИЕ ПРОДУКЦИЮ ПОСЛЕ УБОРКИ УРОЖАЯ</b>	
	<b>4.1</b>	<b>Тормозящие прорастание корне- и клубнеплодов</b>
	<b>4.2</b>	<b>Защищающие от вредителей и болезней</b>
	<b>4.3</b>	<b>Консерванты</b>

## 1.2 Практическая работа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЫЩЕННОСТИ ПАШНИ МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ»

### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Поясните термины «насыщенность пашни минеральными удобрениями» и «насыщенность пашни органическими удобрениями». В каких единицах они измеряются?

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1. Запомните, что насыщенность пашни минеральными удобрениями рассчитывается делением общей суммы действующих веществ азота (N), фосфора ( $P_2O_5$ ) и калия ( $K_2O$ ), внесенной в составе минеральных удобрений в течение одного года, на площадь пашни.

2. Вычислите насыщенность пашни конкретного хозяйства минеральными удобрениями и соотношение в ней N:  $P_2O_5$ :  $K_2O$  согласно указаниям преподавателя. Расчеты насыщенности пашни следует вести по форме таблицы 2.

Таблица 2 - Насыщенность пашни хозяйства минеральными удобрениями

Виды и формы удобрений	Содержание НПК в удобрениях, %	Внесено удобрений в течение года			
		физический вес, т	действующее вещество, т		
			N	$P_2O_5$	$K_2O$
...					
...					
...					
Сумма действующего вещества, т					
Площадь пашни, га					
Насыщенность пашни удобрениями, кг д. в./ га					
Соотношение суммы N: $P_2O_5$ : $K_2O$		1,00			

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Сравнивайте насыщенность пашни данного хозяйства минеральными удобрениями с районным, республиканским и общефедеральным уровнем применения удобрений.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА: [10, 19, 20, 38].

### 1.3 Практическая работа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В РАСТЕНИЯХ»

#### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

1. Перепишите нижеприведенный текст о значении данного анализа для диагностики питания растений и оценки качества урожая.

Нитраты, как известно, неременный атрибут круговорота азота в природе, необходимая часть азотного питания растений, без которых невозможен синтез белка и других важнейших органических соединений. Для растений, в отличие от аммония, нитраты не ядовиты и поэтому сельскохозяйственные культуры могут их накапливать в большом количестве в качестве запаса минерального азота. Нитраты в растениях были, есть и будут, даже если полностью отказаться от удобрений.

Накопление нитратов в растениях зависит не только от доз и сроков внесения удобрений. Количество нитратов определяется и биологическими особенностями культуры, и погодными условиями. Высоким содержанием нитратов отличаются сочные кормовые, силосные и овощные культуры. Из последних особенно много нитратов накапливают свекла, салат, шпинат, укроп, зеленый лук, редька, репа.

Предельно допустимые суточные дозы нитратов для взрослого человека, по разным данным, составляют от 300-325 мг до 500 мг, т.е. 4-5 на 1 кг живого веса. Опасность избыточного поступления нитратов в организм человека и животных объясняется, прежде всего, тем, что нитраты и нитриты (образуются в организме из первых) соединяясь с гемоглобином крови, переводят его в форму метгемоглобина и тем самым нарушают кислородное питание тканей. Острые токсичные свойства нитратов/нитритов являются результатом окисления ионов железа  $Fe^{2+}$  молекулы диоксигемоглобина до  $Fe^{3+}$ , с образованием метгемоглобина, неспособного связываться и транспортировать кислород. В зависимости от доли метгемоглобина различаются и клинические проявления заболевания, включающие цианоз, нарушение ритма сердечных сокращений, нарушение кровоснабжения органов и тканей, нарушения со стороны центральной нервной системы. По данным зарубежных исследователей [39-41], фоновый уровень содержания метгемоглобина составляет 1-3 %, при 10 % нарушается транспорт кислорода клетками крови, при 20 % наблюдается развитие цианоза и гипоксии, повышение содержания метгемоглобина до 50-70 % приводит к смерти.

Кроме того, в организме человека и животных из нитратов и нитритов могут синтезироваться, с участием аминов и амидов, канцерогенные нитрозосоединения, вызывающие раковые опухоли.

В связи с вышеизложенным определение содержания нитратов в растениях, продуктах питания, в кормах и питьевой воде становится обязательным анализом для оценки их качества.

2. Ознакомьтесь и перепишите данные таблиц 3 и 4.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1. Поясните принципы методов (сущность) определения нитратов в растениях с помощью:

- дисульфифеноловой кислоты;
- ионселективного электрода;
- портативного нитрат-тестера;
- полевых приборов для тканевой диагностики (ОП-2);
- индикаторной бумаги.

2. Опишите ход работы определения содержания нитратов в плодоовощной продукции с помощью нитрат-тестера.

3. Анализируйте плодоовощную продукцию с помощью нитрат-тестера марки \_\_\_\_\_.

4. Оцените качество анализируемого продукта согласно данным таблиц 3 и 4.

5. Рассчитайте допустимую суточную норму потребления анализированного Вами продукта исходя из собственного веса согласно указаниям преподавателя.

6. Напишите агрохимические и иные приемы, ограничивающие избыточное накопление нитратов в сельскохозяйственных культурах.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Напишите возможные способы уменьшения количества нитратов в продуктах при их приготовлении в пищу.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА: [6, 18, 22, 23, 30, 36].

Таблица 3 - Допустимые уровни содержания нитратов  
в плодоовощной продукции (СанПиН 2.3.2.1078-01)

Продукция	Концентрация, мг/кг по нитрат-иону	
	Открытый грунт	Закрытый грунт
Картофель	250	
Капуста белокочанная ранняя (до 1.09)	900	
Капуста белокочанная поздняя	500	
Морковь ранняя (до 1.09)	400	
Морковь поздняя	250	
Томаты	150	300
Огурцы	150	400
Свекла столовая	1400	
Лук репчатый	80	
Лук-перо	600	800
Листовые овощи (салаты, шпинат, щавель, капуста салатных сортов, петрушка, сельдерей, кинза, укроп и т. д.)	2000	
Перец сладкий	200	400
Кабачки	400	
Арбузы	60	
Дыни	90	
Свежий салат латук*	4000 (1.10-31.03) 2500 (1.04-30.09)	4500 (1.10-31.03) 3500 (1.04-30.09)
Салат латук айсбергового	2500	2000
Виноград, яблоки, груши, персик	60	
Питьевая вода	45	
Продукты детского питания	50	

Прим.: \* - с 1 октября по 31 марта; с 1 апреля по 30 сентября.

Таблица 4 - Предельно допустимые концентрации нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных (утв. 18.02.1989 г. Главным государственным ветеринарным инспектором СССР. Дата актуализации 01.01.2021)

Вид кормов	Нитраты по $\text{NO}_3$	Нитриты по $\text{NO}_2$
	мг/кг сырого продукта	
Корма для крупного и мелкого рогатого скота	500	10
Комбикорма для свиней и птиц	200	5
Грубые корма (сено, солома)	500	10
Зеленые корма	200	10
Картофель	300	10
Свекла	800	10
Силос (сенаж)	200	10
Зерно фураж	300	10
Жом сухой	800	10
Травяная мука	800	10
Жмых, шроты	200	10

#### 1.4 Практическая работа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ И СЫРЬЕ»

##### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Поясните термины «тяжелые металлы» и обоснуйте необходимость определения тяжелых металлов в продуктах питания.

По какому государственному стандарту определяются тяжелые металлы в пищевых продуктах и сырье атомно-абсорбционным методом? Кем разработан и введен в действие данный стандарт?

##### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1. Ознакомьтесь и опишите последовательность выполнения подготовительной части анализа:

- 1.1. Отбор проб и взятие навески;
- 1.2. Способы минерализации (озоления) проб;
- 1.3. Подготовка лабораторной посуды;
- 1.4. Приготовление стандартных растворов и нулевого стандарта;
- 1.5. Приготовление испытуемого и контрольного (холостого) растворов;

Таблица 5 - Допускаемое расхождение между двумя параллельными результатами, полученными в одной или в двух лабораториях

Элемент	Среднеарифметическая массовая доля элемента в продукте, мг/кг	Сходимость* (r), мг/кг	Воспроизводимость** (R), мг/кг
Свинец	0,01	0,005	0,014
	0,10	0,025	0,073
	0,50	0,081	0,240
	1,00	0,130	0,390
Кадмий	0,01	0,0034	0,01
	0,10	0,0170	0,056
	0,50	0,0550	0,170
	1,00	0,0900	0,270
Медь	0,5	0,22	0,40
	1,0	0,31	0,64
	10,0	0,76	3,00
	30,0	1,20	6,30
Цинк	1,0	0,34	0,73
	10,0	2,40	4,30
	50,0	9,60	15,00
	100,0	17,00	26,00
Железо	10	3,8	15
	50	9,3	38
	100	14,0	57
	200	20,0	84

Прим.: \* - допускаемое расхождение между двумя параллельными результатами, полученными в одной лаборатории в одной серии измерений; \*\* - допускаемое расхождение между двумя параллельными результатами, полученными в двух разных лабораториях.

1.6. Поясните, в каких случаях возникает необходимость разбавления и экстракционного концентрирования испытуемых растворов;

1.7. Начертите принципиальную схему атомно-абсорбционного спектрофотометра и объясните сущность атомно-абсорбционного метода анализа;

2. Ознакомьтесь и опишите порядок проведения измерений и расчетов:

2.1. Измерение стандартных растворов сравнения, в том числе нулевого стандарта;

2.2. Измерение испытуемых и контрольных растворов;

2.3. Порядок расчета массовой доли элемента в продукте при ручной и компьютерной обработке данных.

3. Поясните термины «сходимость» и «воспроизводимость» анализа и перепишите данные таблицы 5.

4. Используя данные таблиц 5, 6 и указания преподавателя, оцените достоверность результатов анализа, полученных в *одной* лаборатории.

5. Используя данные таблиц 5, 6 и указания преподавателя, оцените достоверность результатов анализа, полученных в *двух* разных лабораториях.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Оцените качество анализированных продуктов согласно данным таблицы 7 и приложения.

Сравнивайте допустимые уровни содержания тяжелых металлов и мышьяка по СанПиН 2.3.2.1078-01 и «Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах», утвержденных Главным государственным санитарным врачом Бургасовым П.Н. 31.03.1986 г. (№ 4089-86) (приложение).

Как Вы оцениваете обнаруженные Вами изменения в этих нормативных документах?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА: [6, 13, 14, 16, 22, 24, 30, 33, 38].

Таблица 6 – Содержания тяжелых металлов в сырье и пищевых продуктах, полученные в одной или двух разных лабораториях

Анализы выполнены в одной лаборатории				Анализы выполнены в двух разных лабораториях			
№ задачи	Элемент	Содержания в двух параллельных навесках, мг/кг		№ задачи	Элемент	Средние значения результатов измерений одного образца, полученные в разных лабораториях, мг/кг	
		1	2			1	2
1.1	Pb	0,012	0,008	2.1	Pb	0,014	0,006
1.2	Cd	0,0092	0,0105	2.2	Cd	0,007	0,013
1.3	Pb	0,110	0,090	2.3	Pb	0,008	0,012
1.4	Cd	0,0088	0,0112	2.4	Cd	0,004	0,018
1.5	Pb	0,116	0,084	2.5	Pb	0,128	0,072
1.6	Cd	0,0077	0,0123	2.6	Cd	0,222	0,378
1.7	Pb	0,456	0,544	2.7	Pb	0,146	0,064
1.8	Cd	0,082	0,118	2.8	Cd	0,046	0,154
1.9	Pb	0,563	0,517	2.9	Pb	0,408	0,612
1.10	Cd	0,094	0,106	2.10	Cd	0,088	0,122
1.11	Pb	0,682	0,618	2.11	Pb	0,377	0,623
1.12	Cd	0,437	0,563	2.12	Cd	0,398	0,602
1.13	Pb	0,885	1,015	2.13	Cu	0,352	0,648
1.14	Cd	0,482	0,518	2.14	Cd	0,456	0,544
1.15	Pb	0,118	0,096	2.15	Cu	0,805	1,207
1.16	Cd	0,471	0,529	2.16	Cd	1,225	0,775
1.17	Pb	0,419	0,381	2.17	Cu	0,650	1,350
1.18	Cd	0,888	1,112	2.18	Zn	0,695	1,305
1.19	Pb	0,584	0,646	2.19	Cu	8,17	12,03
1.20	Cd	0,923	0,987	2.20	Zn	6,45	13,55
1.21	Pb	0,497	0,573	2.21	Cu	25,3	34,7
1.22	Cd	0,0081	0,0119	2.22	Zn	11,22	8,78
1.23	Pb	0,845	1,115	2.23	Cu	22,5	26,9
1.24	Cd	0,0108	0,0096	2.24	Zn	20,95	9,15
1.25	Pb	0,386	0,468	2.25	Cu	21,5	37,5
1.26	Cd	0,115	0,085	2.26	Zn	44,65	55,35
1.27	Cd	0,207	0,223	2.27	Zn	35,2	64,8
1.28	Cd	0,364	0,418	2.28	Zn	48,7	51,3
1.29	Cd	0,492	0,530	2.29	Zn	82,5	90,3
1.30	Cd	0,865	0,959	2.30	Zn	110,3	71,7

Таблица 7 – Допустимые уровни содержания тяжелых металлов и мышьяка в пищевых продуктах (СанПиН 2.3.2.1078-01)

Пищевые продукты	Допустимые уровни, мг/кг, не более			
	Свинец	Кадмий	Ртуть	Мышьяк
Зерно продовольственное (пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, гречиха, рис, кукуруза, сорго)	0,5	0,1	0,03	0,2
Хлеб, булочные и сдобные изделия	0,35	0,07	0,015	0,15
Семена зернобобовых (горох, фасоль, маш, чина, нут, чечевица)	0,5	0,1	0,02	0,3
Семена масличных культур (подсолнечник, соя, рапс, горчица, лен, хлопчатник, арахис)	1,0	0,1	0,05	0,3
Орехи	0,5	0,1	0,05	0,3
Овощи свежие и свежемороженые	0,5	0,03	0,02	0,2
Фрукты, ягоды свежие и свежемороженые	0,4	0,03	0,02	0,2
Масло растительное	0,1	0,05	0,03	0,1
Грибы свежие, консервированные	0,5	0,1	0,05	0,5
Сахар-песок	0,5	0,05	0,01	1,0
Чай	10,0	1,0	0,1	1,0
Кофе	1,0	0,05	0,02	1,0
Мясо, в т. ч. полуфабрикаты	0,5	0,05	0,03	0,1
Рыба	1,0	0,2	0,3	1,0
Яйцо и яичные продукты	0,3	0,01	0,02	0,1
Молоко, кисломолочные изделия	0,1	0,03	0,005	0,05
Масло коровье	0,1	0,03	0,03	0,1
Сыры (твердые, полутвердые, мягкие, рассольные, плавленые)	0,5	0,2	0,03	0,3
Воды питьевые	0,1	0,01	0,005	?
Пиво, водка и др. алкогольная продукция	0,3	0,03	0,005	0,2

## 1.5 Практическая работа «ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИКАТОВ»

### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Ознакомьтесь нижеприведенным текстом и обоснуйте значение энергетической оценки агрономических приемов, в том числе использования агрохимикатов. Запомните суть полного и упрощенного расчета энергетической эффективности применения удобрений и других агрохимикатов.

При оценке эффективности любых агроприемов, в т. ч. применения агрохимикатов, весьма важным является их энергетическая оценка. Энергетическая оценка применения агрохимикатов — это сопоставление количества полученной энергии в составе прибавки урожая с затратами на применение агрохимикатов. Прием считается энергетически оправданным тогда, когда количество дополнительной энергии, полученной за счет этого приема, больше энергии, затраченной на этот прием. Энергетическая оценка особенно важна тогда, когда наблюдается большая диспропорция цен на сельскохозяйственные и промышленные товары, в результате которой применение агрохимикатов часто оказывается экономически невыгодным.

При полном учете энергетической эффективности применения удобрений учитываются все затраты на выращивание сельскохозяйственной культуры (обработка почвы, внесение удобрений, посев, уход за растениями, защита растений от вредителей и болезней, уборка и доработка урожая и т.д.) и вся энергия, накопленная в урожае.

При упрощенном расчете энергетической эффективности применения удобрений учитываются затраты только на применение удобрений (энергия для производства удобрений; энергия для подготовки, транспортировки и внесения удобрений; энергия для уборки и доработки прибавки урожая от удобрений) и только энергия, накопленная в прибавке урожая.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

**1. Пользуясь материалами «Сборника задач по агрономической химии. – Казань, 2021», перепишите порядок полного расчета энергетической эффективности (стр. 228-238):**

1.1. Порядок расчета затрат энергии на машины и оборудования ( $A_1$ ), авиацию ( $A_2$ ), живой труд ( $A_3$ ), семена ( $A_4$ ), топливо ( $A_5$ ), электроэнергию ( $A_6$ ), удобрения ( $A_7$ ), пестициды ( $A_8$ ) и суммарной (общей) энергии на 1 га посева ( $A_{06}$ ).

1.2. Расчет общей энергии в продукции, полученной с 1 га ( $V_{06}$ ).

1.3. Расчет чистого энергетического дохода (приращенной энергии) - ( $V_1$ ).

1.4. Расчет биоэнергетического коэффициента ( $\eta$ ).

1.5. Расчет энергетического коэффициента ( $\kappa$ ).

**2. Ознакомьтесь и перепишите порядок упрощенного расчета энергетической эффективности применения удобрений.**

2.1. Особенности расчета затрат энергии на использование удобрений.

2.1.1. Особенности расчета затрат энергии на использование минеральных удобрений.

2.1.2. Особенности расчета затрат энергии на использование органических удобрений.

2.1.3. Особенности расчета затрат энергии на использование известковых удобрений.

2.2. Порядок расчета затрат энергии на уборку и доработку прибавки урожая от удобрений.

2.3. Особенности расчета энергии, накопленной в прибавке урожая, приращенной энергии, биоэнергетического и энергетического коэффициентов.

**3. Решите индивидуальные задачи по расчету энергетической эффективности применения удобрений упрощенным методом.**

Необходимые справочные данные для их решения приведены в таблицах 25.1-25.5 «Сборника задач по агрономической химии. – Казань, 2021». В качестве критерия эффективности применения того или иного удобрения рекомендуется использовать величину биоэнергетического коэффициента. Запомните, применение агрохимикатов и любых агрономических приемов считается энергетически оправданным, если биоэнергетический коэффициент больше единицы.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Оцените энергетическую эффективность применения удобрений в соответствии с условиями индивидуальной задачи. Поясните причины энергетической эффективности или не эффективности тех или иных видов, доз, сроков и способов внесения удобрений, указанных в индивидуальных задачах. Предложите более эффективные виды, формы, сроки и способы внесения удобрений, чем описанные по условиям задачи. Запомните энергетические эквиваленты 1 кг действующего вещества минеральных азотных (86,8 МДж), фосфорных (12,6 МДж) и калийных (8,3 МДж) удобрений.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА: [10, 17, 19, 20].

## **1.6 Практическая работа «СЕРТИФИКАЦИЯ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ И ГРУНТОВ»**

### **ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.**

Обоснуйте необходимость сертификации (агрономической, агрохимической) земельных участков и грунтов. Является ли данный вид сертификации обязательной в настоящее время?

### **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.**

1. Назовите участников сертификации почв земельных участков и грунтов, опишите основные обязанности Центрального органа, органов по сертификации на местах и испытательных лабораторий (центров).

2. Укажите учреждение в г. Казани, аккредитованное в качестве технически компетентного и независимого испытательного центра анализа почв (а также кормов, сельскохозяйственной продукции и агрохимикатов).

3. Ознакомьтесь с документами, представленными преподавателем, и опишите порядок сертификации почв земельных участков и грунтов, обращая внимание на следующие вопросы:

3.1. Какие документы должен предъявить заявитель в орган по сертификации?

3.2. Какие схемы испытания могут быть использованы при сертификации почв земельных участков и грунтов?

3.3. Какие особенности имеет схема испытания 3а?

3.4. Какие документы составляют органы по сертификации и испытательные лабораторий до испытания образцов, и какие вопросы в них оговариваются?

3.5. Кем и как отбираются и анализируются пробы почв и грунтов? Какими документами оформляется факт отбора и передачи почвенных проб?

3.6. Какие документы составляют органы по сертификации и испытательные лаборатории после испытания образцов почвы?

4. Укажите показатели, по которым оценивается качество сертифицируемых почв (см. протокол испытаний образцов).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Поясните, выдается ли сертификат соответствия, если почва участка не отвечает требованиям нормативной документации лишь по одному показателю.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:** [2, 3, 8, 9, 28].

## **1.7 Практическая работа «ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ АГРОХИМИКАТОВ»**

### **ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.**

Поясните термин «государственная регистрация агрохимикатов». Обоснуйте необходимость государственной регистрации и сертификации агрохимикатов. Является ли сертификация агрохимикатов обязательной?

### **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.**

1. Внимательно ознакомьтесь с «Порядком государственной регистрации пестицидов и агрохимикатов», утв. приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 31.07.2020 г. № 442 (с изменениями и дополнениями) и дайте письменные ответы на следующие вопросы:

1.1. Из каких процедур складывается процесс государственной регистрации агрохимикатов?

1.2. В какой орган исполнительной государственной власти должен подать заявку на проведение регистрационных испытаний агрохимиката заявитель (юридическое или физическое лицо, в том числе индивидуальный предприниматель)?

1.3. Какие сведения должны быть в заявке на проведение регистрационных испытаний агрохимиката?

1.4. Какие документы заявителя, прилагаемые к заявке на проведение регистрационных испытаний, могут быть помечены грифом «конфиденциально» и кто должен обеспечить соблюдение конфиденциальности такой информации?

1.5. Какие могут быть формы подачи заявки на проведение регистрационных испытаний агрохимиката?

1.6. В течение какого срока со дня регистрации заявки Минсельхоз РФ должен рассмотреть заявку и включить в план регистрационных испытаний агрохимиката (или отказать во включении в план)?

1.7. В течение какого срока со дня принятия решения о включении (или невключении) Минсельхоз России должен уведомлять заявителя о включении (или невключении) в план регистрационных испытаний агрохимиката?

1.8. Какие юридические лица могут быть допущены к проведению регистрационных испытаний агрохимикатов и какие юридические лица - для подготовки экспертного заключения?

1.9. В течение какого срока со дня включения агрохимиката в план регистрационных испытаний Минсельхоз России должен информировать юридические лица, определенных ответственными за

подготовку экспертного заключения по определению эффективности применения агрохимикатов и разработку регламентов их применения?

1.10. Какой орган разрабатывает и утверждает программу регистрационных испытаний агрохимикатов (см. Приказ Минсельхоза России от 03.11.2021 № 737)?

1.11. Кто оплачивает регистрационные испытания заявленных агрохимикатов и предоставляет бесплатно регистрационные образцы агрохимикатов и информацию о методах аналитического контроля агрохимиката?

1.12. Кто и какой документ составляет по окончании регистрационных испытаний агрохимикатов и как этот документ используется в дальнейшем для подготовки экспертного заключения (см. Приказ Минсельхоза России от 02.11.2021 № 736)?

1.13. Кто и кому выдает экспертное заключение с рекомендацией к государственной регистрации агрохимиката или мотивированным отказом в такой рекомендации?

1.14. Какие три процедуры выполняются при положительном экспертном заключении относительно государственной регистрации агрохимиката?

1.15. Какая информация об агрохимикате содержится в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации?

1.16. С какой периодичностью издаются Государственные каталоги пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации?

1.17. Каков порядок и сроки исключения агрохимиката из Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации?

2. Поясните термины «сертификат соответствия», «декларация о соответствии», «добровольная сертификация». Для чего они нужны и какое между ними различие? Обратите внимание на то, что самым главным отличием «декларирования» от «сертификации» является разграничение ответственности за правильность и достоверность проведённого подтверждения соответствия.

3. Внимательно ознакомьтесь с Техническим регламентом Евразийского экономического союза «О требованиях к минеральным удобрениям» от 30.11.2016 № 150 (ТР ЕАЭС 039/2016) и Постановлением Правительства РФ от 23.12.2021 г. № 2425 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подлежащей декларированию соответствия» и дайте письменные ответы на следующие вопросы:

3.1. Подлежат ли минеральные удобрения в настоящее время обязательной сертификации?

3.2. Предусмотрено ли в отношении органических удобрений обязательная сертификация?

3.3. Какие показатели минеральных удобрений проверяются при оформлении «декларации о соответствии»?

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Какие преимущества дает предпринимателям (производителям, продавцам) добровольная сертификация?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА: [4, 12, 15, 25, 26, 27, 35].

### **1.8 Практическая работа «РАСЧЕТ МИНИМАЛЬНОЙ НЕОБХОДИМОЙ ПЛОЩАДИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО НАВОЗА»**

#### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Поясните виды и разновидности навоза: подстилочный навоз, бесподстилочный навоз, полужидкий навоз, жидкий навоз и навозные стоки. По какому признаку производится такое разделение навоза?

При использовании какого навоза чаще всего обостряются экологические проблемы?

#### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1. Укажите отличительную особенность методики определения норм внесения бесподстилочного навоза. Чем это обусловлено?

2. Ознакомьтесь материалами таблицы 8 и укажите факторы, от которых зависят объемы среднесуточного выхода навоза.

3. Внимательно посмотрите графики рисунков 1 и 2.

3.1. Как Вы оцениваете тесноту и характер зависимости содержания общего азота в бесподстилочном навозе от его влажности?

3.2. Содержание какого питательного элемента и почему является определяющим при расчете годовой нормы внесения бесподстилочного навоза?

4. Запомните, что согласно РД-АПК 1.10.15.02-17 «Для ориентировочных расчетов необходимых площадей сельскохозяйственных угодий для полного использования органических удобрений на стадии выбора земельного участка под строительство

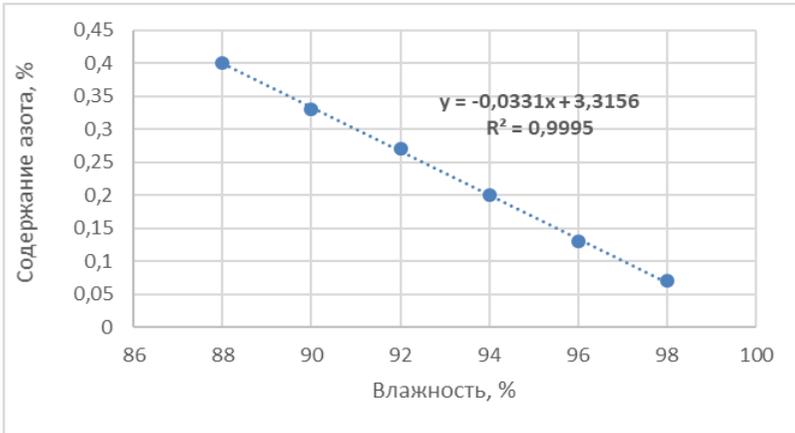


Рис. 1. Содержание общего азота в бесподстильном навозе КРС в зависимости от его влажности (по материалам <https://direct.farm/post/bespodstilochnyy-navoz-20153>)

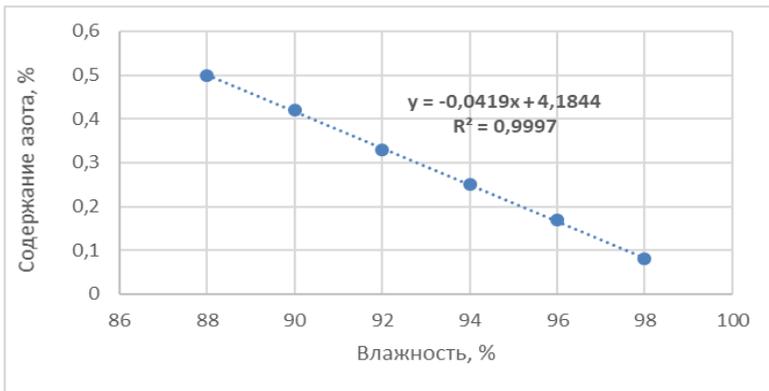


Рис. 2. Содержание общего азота в бесподстильном навозе свиней в зависимости от его влажности (по материалам <https://direct.farm/post/bespodstilochnyy-navoz-20153>)

животноводческих комплексов и ферм допускается норма внесения в почву бесподстильного навоза и навозных стоков по азоту устанавливать до 200 кг/га» (п.14.5).

5. Решите индивидуальные задачи по расчету минимально необходимой площади сельскохозяйственных угодий для полной утилизации бесподстильного навоза животноводческого комплекса согласно материалам таблицы 9 и указаниям преподавателя.

Таблица 8 - Ориентировочный среднесуточный выход бесподстилочного навоза на животноводческих комплексах (ЖК) при различных системах его удаления (<https://studfile.net/preview/6018752/page:25/>)

Поголовье (скотомест)	Самотечная				Смывная			
	непрерывного действия		периодического действия		гидросмывные установки (бесканальная система)		смывные насадки в каналах с решетками	
	выход, м <sup>3</sup> /сут.	влажн ость, %	выход, м <sup>3</sup> /сут.	влажн ость, %	выход, м <sup>3</sup> /сут.	влажн ость, %	выход, м <sup>3</sup> /сут.	влажн ость, %
<b>ЖК 1 - Комплекс по выращиванию и откорму свиней</b>								
12000	150	97,0	180	97,5	225	98,0	350	98,5
24000	300	97,0	360	97,5	450	98,0	700	98,5
54000	700	97,0	800	97,5	1000	98,0	1400	98,5
108000	1400	97,0	1600	97,5	2000	98,0	2400	98,3
<b>ЖК 2 - Молочный комплекс</b>								
400	70	95,5	80	97,5	-	-	100	97,0
800	140	95,5	160	96,0	-	-	200	97,0
1200	210	95,5	240	96,0	-	-	300	97,0
<b>ЖК 3 - Комплекс по выращиванию, доращиванию и откорму крупного рогатого скота</b>								
5000	280	95,5	315	96,0	-	-	500	97,5
10000	560	95,5	630	96,0	-	-	1000	97,5
<b>ЖК 4 - Комплекс по направленному выращиванию нетелей</b>								
3000	170	95,5	190	96,0	-	-	300	97,5
6000	340	95,5	380	96,0	-	-	600	97,5

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Ознакомьтесь с основными требованиями к местоположению сооружений системы подготовки к использованию навоза и помёта, которые указаны в пунктах 4.3-4.6 РД-АПК 1.10.15.02-17 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта».

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА: [5, 7, 29].

Таблица 9 – Информация о животноводческом комплексе (ЖК) для определения среднесуточного выхода и влажности бесподстилочного навоза

№ задачи	ЖК	Поголовье	Система удаления навоза
1	ЖК 1	12000	самотечная, непрерывного действия
2	ЖК 2	400	самотечная, непрерывного действия
3	ЖК 1	54000	самотечная, непрерывного действия
4	ЖК 4	3000	самотечная, непрерывного действия
5	ЖК 1	24000	самотечная, периодического действия
6	ЖК 2	800	самотечная, периодического действия
7	ЖК 1	54000	самотечная, периодического действия
8	ЖК 3	10000	самотечная, периодического действия
9	ЖК 1	108000	самотечная, непрерывного действия
10	ЖК 4	6000	самотечная, периодического действия
11	ЖК 1	12000	смывная, гидросмывные установки
12	ЖК 2	400	смывные насадки в каналах с решетками
13	ЖК 1	24000	смывная, гидросмывные установки
14	ЖК 1	54000	смывная, гидросмывные установки
15	ЖК 3	5000	самотечная, непрерывного действия
16	ЖК 1	108000	смывная, гидросмывные установки
17	ЖК 1	54000	смывные насадки в каналах с решетками
18	ЖК 2	800	смывные насадки в каналах с решетками
19	ЖК 1	12000	смывные насадки в каналах с решетками
20	ЖК 3	5000	смывные насадки в каналах с решетками
21	ЖК 1	108000	смывные насадки в каналах с решетками
22	ЖК 1	24000	смывные насадки в каналах с решетками
23	ЖК 3	10000	смывные насадки в каналах с решетками
24	ЖК 1	54000	самотечная, периодического действия
25	ЖК 4	6000	смывные насадки в каналах с решетками
26	ЖК 1	12000	самотечная, периодического действия
27	ЖК 1	24000	самотечная, непрерывного действия
28	ЖК 4	3000	смывные насадки в каналах с решетками
29	ЖК 1	108000	самотечная, периодического действия
30	ЖК 2	1200	самотечная, периодического действия

## 1.9 Практическая работа «ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С УДОБРЕНИЯМИ И ТРЕБОВАНИЯ К СКЛАДСКИМ ПОМЕЩЕНИЯМ ДЛЯ ИХ ХРАНЕНИЯ»

### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Поясните термины «агрохимикаты», «удобрения», «пестициды» и обоснуйте необходимость строго соблюдения техники безопасности при работе с ними.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1. Внимательно ознакомьтесь нижеприведенным текстом об основных правилах техники безопасности при работе с удобрениями, обращая внимание на следующие вопросы:

- ▶ основные требования, предъявляемые к складам удобрений;
- ▶ основные правила техники безопасности при хранении, подготовки и внесении различных групп удобрений (твердые слабопылящие и пылевидные удобрения, водный аммиак, жидкий аммиак, жидкие комплексные удобрения);
- ▶ средства индивидуальной защиты работающих с удобрениями.

*Склады* минеральных удобрений следует размещать с подветренной стороны от населенных пунктов и промышленных предприятий (с учетом господствующих ветров). Территорию склада необходимо оградить забором и зелеными многолетними насаждениями.

Расстояние от складов для совместного хранения минеральных удобрений и ядохимикатов до жилых и общественных зданий и предприятий по переработке и хранению пищевых продуктов должно быть не менее 500 м, а до объектов, не связанных с постоянным пребыванием людей (за исключением предприятий по переработке и хранению пищевых продуктов), — 200 м. Склады, предназначенные только для хранения минеральных удобрений, располагают от жилых и общественных зданий на расстоянии не менее чем 200 м.

Склады, где хранят аммиачную селитру и аммиак, нужно содержать, как огне- и взрывоопасные. В помещениях, предназначенных для хранения аммиачной селитры, не допускается устройство конструкций и деталей из дерева, за исключением оконных переплетов, дверей и ворот.

Особую осторожность следует проявлять при работе с аммиаком. При содержании аммиака в воздухе от 16,1 до 26,6 % (по объему) смесь паров аммиака с воздухом может взорваться от искры. Пользоваться открытым огнем на расстоянии ближе 10 м от складов аммиака

запрещается. Аммиак из одной емкости в другую переливают только с применением «газовой обвязки», соединяющей газовые пространства наполняемой и опорожняемой емкостей, благодаря чему аммиак не выделяется в атмосферу. Емкости наполняют безводным аммиаком не более чем на 85 % их объема, а водным аммиаком — не более чем на 93%.

Цистерны и другие емкости для хранения и транспортировки аммиака должны иметь герметически закрывающиеся люки.

*Хранение, растаривание, измельчение, внесение твердых удобрений.* Работы по приемке удобрений на хранение проводят под руководством ответственного лица. К работе допускаются лица не моложе 18 лет, признанные годными по состоянию здоровья для работы с минеральными удобрениями и имеющими удостоверение на право работы на этих машинах.

Работы на складах минеральных удобрений проводят в спецодежде из хлопчатобумажной пыленепроникающей ткани, рукавицах и сапогах. Кроме того, необходимо иметь респираторы типа У-2К, Ф-62Ш, «Астра-2» и «Лепесток», а также герметичные очки закрытого типа со скрытыми вентиляционными отверстиями С-1, С-5, С-6, С-33. Рабочие места должны быть освещены.

К обслуживанию машины по растариванию и измельчению допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности при работе с этими машинами.

Зачаливание машин проводят в специально предусмотренных местах по углам бункера, обозначенных подписью «ДК». Подниматься в бункер растаривателя-измельчителя следует только с помощью предусмотренной для этой цели лестницы. При переездах растариватель-измельчитель переводят в транспортное положение. Категорически запрещается работать на складах без принудительной вентиляции, без защитных кожухов и оградительных щитков, на стационаре — без средств индивидуальной защиты.

Работать на машинах по внесению удобрений разрешается в специальной одежде из пыленепроницаемой ткани, резиновых сапогах и перчатках, респираторе.

Кузовные машины и туковые сеялки можно заправлять только при полной остановке агрегата. Запрещается перевозить людей в кузове прицепа, находиться вблизи разбрасывающих органов во время работы.

При внесении удобрений нельзя находиться вблизи разбрасывающих рабочих органов, а при работе дисковых разбрасывателей - в плоскости вращения дисков на расстоянии менее 50-80 м. Загрузка машин удобрениями производится только при их полной остановке. Нельзя сидеть на машинах и находиться между трактором и

машиной при транспортировке и внесении удобрений. Сошники комбинированных сеялок следует очищать специальными прилагаемыми к ним щетками. Скорость движения машин для внесения удобрений нельзя повышать сверх установленной техническими условиями.

Перевозка людей, пищевых продуктов, питьевой воды и предметов домашнего обихода вместе с минеральными удобрениями запрещается.

*Хранение и погрузка в транспортные средства пылевидных удобрений.* К обслуживанию пневмотранспортного оборудования и оборудования по воздухоподготовке допускаются лица, прошедшие обучение по эксплуатации оборудования и сосудов, работающих под давлением.

Работать с пылевидными удобрениями следует в специальной одежде из пылезащитной ткани, специальном шлеме, брезентовых перчатках или рукавицах с длинными, до локтевого сгиба, краями, брезентовых или резиновых сапогах, защитных очках закрытого типа со закрытыми вентиляционными отверстиями С-5, С-6, С-33.

Для предупреждения запотевания стекол применяют специальную смазку ТЭЖЭ, сухое туалетное мыло. Для защиты органов дыхания используют противораспыльные респираторы У-2К, Ф-62Ш, «Астра-2» и «Лепесток». Использование ватно-марлевых повязок запрещается.

Эксплуатацию силосных складов для хранения фосфоритной муки и известковых материалов необходимо проводить в строгом соответствии с правилами.

Работать с неисправными манометрами запрещается. Проверять и пломбировать манометр следует не реже 1 раза в три месяца контрольным манометром; результаты проверки заносить в специальный журнал.

При эксплуатации пневматического разгрузчика пылевидных удобрений и материалов ГА-32 запрещается находиться на расстоянии ближе 2 м от заборного устройства, а также перемещать его на себя. При повышении давления в смесительной камере разгрузчика более 0,14 МПа необходимо отключить электродвигатель привода шнека, перекрыть подачу сжатого воздуха в смесительную камеру и устранить причину повышения сопротивления трассы. Вокруг осадительной камеры разгрузчика должно быть свободное пространство не менее 0,8 м.

При перегрузке известковых удобрений пневморазгрузчиками перед каждым включением механизмов необходимо подавать предупредительные сигналы.

Перед началом внесения удобрений необходимо убедиться в исправности механизмов и устройств, проверить герметичность

соединения воздухопроводов, люков, вентиляей. Запрещается открывать люки и разъединять шланги, когда цистерна находится под давлением. Во время распыла удобрений нужно учитывать направление ветра и располагать цистерну таким образом, чтобы по отношению к факелу распыла ветер был боковым или встречным.

*Водный аммиак.* К работе с водным аммиаком допускаются лица, знающие его основные свойства, требования техники безопасности, умеющие обращаться с водным аммиаком при сливе, хранении и транспортировке, а также имеющие соответствующее свидетельство квалификационной комиссии. Такое свидетельство выдается после специальной подготовки и проверки знаний действующих правил и инструкции по обслуживанию складов. Лица, работающие с водным аммиаком, должны быть обеспечены промышленными фильтрующими противогазами марки КД или респираторами Ф-46К, РУ-60 с патроном КД, защитными очками, резиновыми перчатками, резиновыми сапогами, фартуками. Каждый противогаз должен иметь не менее двух запасных коробок. Запрещается работать на складах без индивидуальных средств защиты и спецодежды.

Резервуары для хранения и цистерны для транспортировки должны иметь герметично закрываемые люки. Соединения шлангов с резервуарами и места сварки должны быть плотными и не пропускать водного аммиака и его паров. Запрещается пользоваться неисправными вентилями. Пропуски аммиака через вентили устраняют немедленно по их обнаружению.

Для нахождения мест утечки аммиака разрешается использовать только прибор УГ-2 с индикационной трубкой на аммиак. Применять зажженный серный шнур для обнаружения утечек аммиака запрещается.

Перекачивать водный аммиак следует только через исправные шланги, герметично присоединяемые к сливным патрубкам железнодорожных цистерн, автоцистерн и хранилищ водного аммиака. Сливные патрубки должны иметь запорное устройство (вентиль, кран). Соединяют шланги способами, обеспечивающими полную герметизацию системы перелива. Перекачивать водный аммиак из одной емкости в другую можно только с использованием газовой обвязки.

Цистерны и резервуары для хранения водного аммиака и их арматуру (вентили, задвижки, дыхательные клапаны, указатели уровня) регулярно проверяют на герметичность и надежность работы,

Ремонт и осмотр пустых цистерн и резервуаров, а также трубопроводов производят специалисты, знающие правила обращения с водным аммиаком, в соответствии с временной инструкцией по ремонту резервуаров для хранения аммиачной воды.

Все операции по сливу, наливу и ремонту хранилищ, отсоединению и присоединению трубопроводов проводят в очках, резиновых перчатках, респираторе или противогазе. При этом обслуживающий персонал должен по возможности находиться с наветренной стороны.

Арматура и трубопроводы не должны содержать деталей из меди и ее сплавов.

У всех работников, занятых на эксплуатации и ремонте складов аммиачной воды, ежеквартально проверяют знания техники безопасности, о чем делают специальную запись в журнале.

К работе с машинами, выполняющими различные технологические операции с водным аммиаком, не допускаются лица моложе 18 лет, не прошедшие инструктаж по технике безопасности работы на этих машинах, беременные и кормящие женщины, а также лица, перенесшие инфекционные заболевания и хирургические операции.

В местах заправки цистерн водным аммиаком должны быть в достаточном количестве аптечки, кислородные подушки, запас фильтрующих и шланговых противогазов.

Смесь аммиака с воздухом при содержании аммиака по объему от 16,1 до 26,6 % взрывоопасна и может взорваться от искры.

Запрещается останавливаться с заполненными удобрениями емкостями возле мест с открытым пламенем (у печей, кузниц и т. п.).

В случае пожара вблизи передвижных емкостей с водным аммиаком их немедленно вывозят в безопасное место, а стационарные емкости поливают водой.

Цистерны и другие емкости под водный аммиак оборудуют средствами тушения пожара, а выхлопные трубы тракторов — искрогасителями.

Вентили, краны, дыхательные (предохранительные) клапаны и другие элементы заправочных емкостей и машин для внесения водного аммиака следует содержать в полной исправности.

Запрещается допускать посторонних лиц к транспортным средствам и машинам для внесения водного аммиака.

*Жидкий аммиак.* Работа на складе жидкого аммиака разрешается только при исправном оборудовании, оснащенном всеми контрольно-измерительными приборами и предохранительными устройствами.

Резервуары, коммуникации и компрессорные установки должны эксплуатироваться в режимах, обусловленных регламентом и рабочими инструкциями: инструкцией по технике безопасности и промышленной санитарии; инструкцией по противопожарной безопасности; инструкцией по пуску склада жидкого аммиака; должностной инструкцией заведующего складом; должностной инструкцией старшего препаратчика

склада; должностной инструкцией слесаря по ремонту технологического оборудования; планом ликвидации аварий на складе жидкого аммиака.

Категорически запрещается допускать работу резервуаров и коммуникаций с повышенным давлением, повышенной температурой, с неисправными или просрочившими срок проверки контрольно-измерительными приборами.

На складе должна быть вывешена технологическая схема расположения и связи резервуаров и коммуникаций, выполненная в условных цветах. Запорные вентили должны быть пронумерованы, направление перемещения жидкого и газообразного аммиака указано стрелками.

Номера запорных вентилей и другие обозначения в схеме должны соответствовать рабочей инструкции по обслуживанию склада.

Обслуживающий персонал должен иметь индивидуальные средства защиты.

Необходимо строго следить за герметичностью резервуаров, трубопроводов, арматуры и другого оборудования; систематически контролировать состояние крепления трубопроводов, не допускать их провисания.

Все оборудование, трубопроводы, сливо-наливные эстакады должны быть надежно защищены от статистического электричества.

При разрыве трубопровода или обильном выделении аммиака в местах соединения следует немедленно отключить данный участок, сбросить из него давление. Пролитый аммиак необходимо полить обильным количеством воды.

В аварийных случаях необходимо действовать строго по инструкции, разработанной для данного склада.

Транспортная цистерна для аммиака (автомобильная, тракторная) должна быть оборудована углекислотным (пенным) огнетушителем, красным флажком (впереди слева на корпусе цистерны), заземляющей цепочкой, бачком с водой (емкость не менее 10 л).

Водитель должен иметь при себе фильтрующий противогаз с коробкой марки КД или М, резиновые перчатки и прорезиненный комбинезон или фартук.

Перед каждым заполнением в цистерне должно быть остаточное давление не менее 0,05 МПа.

Ежедневно перед выездом с места стоянки водитель (тракторист) обязан провести контрольный осмотр автомобиля (трактора) и полуприцепа (прицепа). При осмотре машины разрешается пользоваться только взрывобезопасными переносными электролампами напряжением до 12 В,

Перед транспортировкой аммиака необходимо: проверить плотность закрытия всех вентилях, показания манометра и уровень жидкости в цистерне, наличие и плотность закрытия заглушки; проверить укладку и надежность крепления шлангов; убедиться в отсутствии утечки паров аммиака; привести в порядок спецодежду и проверить исправность средств защиты; проверить надежность крепления цистерны на шасси и к тягачу; проверить работу тормозной системы транспортной машины, стоп-сигнала, указателей поворотов.

При перевозке аммиака водитель должен по возможности избегать проездов через населенные пункты. Остановки для отдыха в населенных пунктах, вблизи животноводческих ферм, пастбищ со скотом и т. д., а также возле мест с открытым огнем запрещаются. Останавливаться можно не ближе 200 м от жилых и животноводческих строений и не ближе 100 м от дорог с интенсивным движением транспорта, с наветренной стороны.

В случае утечки аммиака из цистерны по пути следования водитель должен отвезти машину в сторону от дороги по направлению ветра, принять необходимые меры, обеспечивающие безопасность на данном участке, вплоть до вывешивания знаков, запрещающих движение.

Скорость движения цистерны с аммиаком выбирают в соответствии с требованиями безопасности движения и состояния дорог. При тумане, снеге, дожде и в гололед скорость необходимо вдвое уменьшить или вообще прекратить транспортировку.

Агрегат для внесения должен быть оборудован углекислотным или пенным огнетушителем и бачком с водой вместимостью не менее 10 л, использование которой для питья, мытья рук и других целей запрещается.

При пуске агрегата в работу запорные устройства следует открывать медленно и осторожно. В процессе работы необходимо следить по манометру за давлением аммиака в сосуде, проверять работу предохранительного клапана, следить за состоянием шлангов и креплением их к инъекторным трубкам.

Для предотвращения загазованности рабочей зоны и уменьшения степени повреждения травостоя тракторист должен в конце каждого гона выключить насос-дозатор, проехать 12-15 м и только после этого поднять культиватор. В случае повреждения шлангов или пропуска аммиака при нарушении герметичности работы по внесению работу прекращают.

*Жидкие комплексные удобрения.* К обслуживанию установки допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности при работе с машинами и оборудованием и установкой в целом.

Установка должна быть укомплектована, первичными средствами пожаротушения. Все агрегаты и механизмы с электроприводом должны быть надежно заземлены.

Эксплуатация установки должна производиться в соответствии с утвержденным технологическим регламентом, производственными инструкциями и санитарными правилами по применению минеральных удобрений в сельском хозяйстве.

К работе с жидкими комплексными удобрениями допускаются лица не моложе 18 лет, признанные годными по состоянию здоровья к обслуживанию машин и механизмов и имеющие удостоверение на право работы с этими машинами. Работать разрешается только на технически исправных машинах и с исправным инструментом. Техническое обслуживание, регулировки, ремонт машин и механизмов выполняют только при выключенных и неработающих двигателях.

В период пассивной обработки оборудования складов раствором 10-34-0 в связи с выделением водорода запрещается хранить и использовать открытый огонь на всей территории.

При эксплуатации машин по внесению жидких комплексных удобрений необходимо соблюдать общие правила техники безопасности.

Перед началом работы следует осмотреть машину, обращая внимание на исправность и герметичность цистерны, контрольно-измерительных приборов, запорных вентилей, кранов, дисковых затворов и резиновых рукавов.

В случае повреждения рукавов и нарушения герметичности внесение удобрений немедленно прекращают.

Строгое выполнение правил техники безопасности и санитарных правил предотвращает несчастные случаи и производственные травмы у работающих с минеральными удобрениями и химическими мелиорантами.

2. Внимательно ознакомьтесь с указанными ниже нормативными документами, регламентирующими правила обращения с агрохимикатами, и готовьтесь к тестовым вопросам согласно указаниям преподавателя.

СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (раздел XII. «Санитарно-гигиенические требования к обращению пестицидов и агрохимикатов»);

СНиП II-108-78 «Склады сухих минеральных удобрений и химических средств защиты растений»;

ГОСТ 17.1.3.11-84 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования охраны поверхностных и подземных вод от загрязнения минеральными удобрениями».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Ознакомьтесь нижеприведенным текстом и запомните правила оказания первой помощи в случае отравления удобрениями.

После работы с минеральными удобрениями необходимо руки и лицо протереть сухим полотенцем и вымыть водой.

При поступлении в организм вредных компонентов минеральных удобрений дыхательными путями, пострадавший чувствует боль и жжение в горле, появляются тошнота, кашель, резь в глазах.

До момента прибытия «Скорой помощи», прежде всего, пострадавшего необходимо вывести на свежий воздух или обеспечить доступ воздуха в помещении, переодеть. Если в помещении или на улице прохладно, пострадавшего нужно укрыть чем-нибудь теплым для согревания.

При повреждениях на кожных покровах необходимо обильное промывание участков водой с мылом, смена нательного белья и верхней одежды.

Если удобрения попали в глаза, у пострадавшего будут наблюдаться слезотечение и резь. В этом случае рекомендуется как можно скорее промыть глаза содовым раствором (одна чайная ложка на стакан воды); обрабатывая глаз ватным тампоном, смоченным в растворе, в направлении от наружного угла глаза к внутреннему. Для каждого глаза использовать отдельный тампон.

Особенно тяжелыми бывают отравления при попадании в организм минеральных удобрений через рот. Об этом могут свидетельствовать тошнота, боль в животе, головокружение, слабость или же, наоборот, возбуждение состояния, иногда понос, рвота. В особо тяжелых случаях возможно наступление расстройства дыхания и деятельности сердца. При прекращении дыхания ему необходимо сделать искусственное дыхание.

Вызвать «Скорую помощь» необходимо при первых признаках отравления, до приезда врачей принять все меры по немедленному очищению желудка. Пострадавший должен выпить несколько (сколько сможет, как можно больше) стаканов раствора водного раствора питьевой соды (чайная ложка на стакан воды), чтобы вызвать рвоту (нажатие пальца или ложкой на корень языка). Эту процедуру необходимо повторить несколько раз.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА: [1, 11, 31, 32].

## 2 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

### 2.1 Вопросы тестов для контроля текущей успеваемости по модулю 1 «Классификация агрохимикатов. Биологические удобрения»

1. К агрохимикатам относятся:
2. Химические мелиоранты (ингибиторы нитрификации, антитранспиранты, гидрогели, антииспарители) относятся к группе агрохимикатов:
3. Гербициды (альгициды, арборициды, фунгициды, бактерициды, акарициды, нематоциды, лимациды, афициды, родентициды, реппеленты, аттрактанты, десиканты) используются для:
4. Вещества, в присутствии которых вредители не поедают свой привычный корм:
5. Справедливое (ошибочное) утверждение о дефолиантах (гербицидах, фунгицидах, инсектицидах, агрохимикатах):
6. Агрохимикаты, повышающие продуктивность растений (облегчающие уборку урожая, защищающие сельскохозяйственные культуры от сорняков, вредителей и болезней):
7. Препараты микроорганизмов, улучшающие минеральное питание растений:
8. Минеральные удобрения, производство которых требует наибольших затрат энергии:
9. Чистая культура микроорганизмов одного четко выделенного и хорошо изученного вида, отличающаяся от других того же вида рядом физико-биохимических свойств:
10. По характеру действия на запасы питательных веществ почвы биологические удобрения подразделяются на следующие группы:
11. Микроорганизмы, которые могут быть использованы в качестве биологических удобрений:
12. По характеру взаимодействия с растениями микроорганизмы биоудобрений могут быть:
13. Гипотеза, согласно которой превращение азота в аммиак с помощью микроорганизмов происходит через образование диимида и диамида:
14. Справедливое утверждение о механизме азотфиксации diaзотрофами:
15. В биологической азотфиксации активное участие принимает:
16. Впервые способность бобовых растений усваивать атмосферный азот установил в 1854 году (*кто?*):
17. Способность бактерий рода ризобиум проникать в корень бобовых культур и образовывать клубеньки:

18. Ошибочное (справедливое) утверждение о необходимости периодической инокуляции почвы или семян биопрепаратами (о способах получения активных штаммов diaзотрофов):
19. Первый бактериальный препарат под названием «нитрагин» был изготовлен в 1896 году в (где?):
20. Массовое производство нитрагина в СССР началось в (когда?):
21. Новые штаммы микроорганизмов, используемые в качестве биоудобрений, должны быть:
22. Возможные препаративные формы выпуска биоудобрений:
23. Справедливое (ошибочное) утверждение о гранулированных (порошковидных) инокулянтах:
24. При производстве сухих биоудобрений в качестве наполнения чаще всего используется:
25. Справедливое (ошибочное) утверждение о способах внесения биоудобрений:
26. Биологические удобрения, обогащающие почву азотом:
27. Верное утверждение о биологических удобрениях, обогащающих почву азотом (мобилизующих питательные вещества почвы):
28. За счет симбиотической азотфиксации горохом (клевером, люцерной) на 1 га в год может накапливаться азота (при благоприятных условиях):
29. Клубеньки образуются в результате проникновения в корни бобовых культур бактерий рода:
30. Способность к азотфиксации выявлена у свободноживущих почвенных бактерий рода:
31. Справедливое (ошибочное) утверждение о ризоторфине (ризоагрине, азотофите, флавобактерине, фосфорных биоудобрениях, ВАМ):
32. Обработка семян азотфиксирующими сине-зелеными водорослями называется:
33. Ассоциативные азотфиксаторы в основном обитают в:
34. Биологические удобрения, содержащие ассоциативные diaзотрофы:
35. В условиях средней полосы РФ за счет ассоциативных азотфиксаторов удается накопить азота за 1 год:
36. Расход ризоагрина для обработки семян зерновых культур в расчете на 1 га примерно составляет:
37. Бактерии, способные разлагать труднорастворимые соединения фосфора и калия, содержатся в следующих биоудобрениях:
38. Биологическое удобрение, получаемое на основе эндофитных микроскопических грибов:
39. Эффективность фосфоритной муки может заметно повышаться при совместном использовании с:
40. Справедливое утверждение о сравнительной эффективности биоудобрений:

## **2.2 Вопросы тестов для контроля текущей успеваемости по модулю 2 «Регуляторы роста и развития растений»**

1. Рост и развитие растений строго регулируется и контролируется:
2. Наиболее характерные свойства фитогормонов:
3. Справедливое утверждение о негормональных регуляторах роста и развития растений (НРППР):
4. Справедливое утверждение о тропизмах:
5. Изгибы растений под действием односторонне действующих факторов:
6. Нейтрализаторы свободных радикалов, образующиеся из фитогормонов при определенных условиях:
7. Ошибочное утверждение об ауксинах (гиббереллине):
8. Общее название индолилуксусной кислоты и её производных:
9. Установите соответствия (регуляторы роста растений, относящиеся к различным группам синтетических аналогов фитогормонов):
10. Фитогормон, впервые выделенный из пыльцы рапса (фитопатогенного гриба *Fusicoccum amygdale*):
11. Фитогормон, получивший свое название из-за того, что он ускорял отделение черешка от стебля:
12. Фитогормоны, в основном синтезируемые в стареющих листьях:
13. Физиологически активные вещества, вырабатываемые самими растениями и участвующие в регуляции ростовых процессов в растениях:
14. Справедливое (ошибочное) утверждение о механизме действия фитогормонов:
15. Фитогормоны, в основном проявляющие стимулирующее (ингибирующее) действие на рост и развитие растений:
16. Справедливое (ошибочное) утверждение об этилене:
17. Справедливое утверждение о полипептидных гормонах:
18. Фитогормоны, не являющиеся стимуляторами роста и развития растений:
19. Стимулирующее действие фитогормонов происходит за счет:
20. Способы получения синтетических аналогов фитогормонов:
21. Препаративные формы выпуска и способы применения регуляторов роста и развития растений:
22. Гербициды, являющиеся синтетическими аналогами фитогормонов:
23. Синтетические регуляторы роста и развития растений могут (не могут) быть использованы:
24. Синтетические регуляторы роста и развития растений можно использовать:
25. Справедливое (ошибочное) утверждение о фитогормонах:
26. Гуминовые удобрения и гуминовые препараты в основном получают:
27. Справедливое утверждение о гуминовых удобрениях:

28. Положительное действие гуминовых препаратов (гуминовых удобрений) обуславливается тем, что они:
29. Гуминовые удобрения наиболее эффективны при внесении под:
30. Возможные негативные последствия применения синтетических регуляторов роста и развития растений:

**2.3 Вопросы тестов для контроля текущей успеваемости  
по модулю 3 «Основные правила техники безопасности при  
работе с удобрениями и требования к складским  
помещениям для их хранения»**

1. Удобрения, химические мелиоранты, кормовые добавки, предназначенные для питания растений, регулирования плодородия почв и подкормки животных (ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» от 19.07.1997. 109-ФЗ):
2. Группа химических и биологических соединений и препаратов, используемых для борьбы с вредителями и болезнями растений и животных, сорными растениями, вредителями хранящейся сельскохозяйственной продукции, бытовыми вредителями и внешними паразитами животных, а также для регулирования роста растений, предуборочного удаления листьев и подсушивания растений и др. (ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» от 19.07.1997. 109-ФЗ):
3. Склады минеральных удобрений следует размещать:
4. Территорию склада минеральных удобрений необходимо оградить:
5. Расстояние от складов для совместного хранения минеральных удобрений и ядохимикатов до жилых общественных зданий должно быть:
6. Расстояние от складов для совместного хранения минеральных удобрений и ядохимикатов до предприятий по переработке и хранению пищевых продуктов должно быть:
7. Расстояние от складов для совместного хранения минеральных удобрений и ядохимикатов до объектов, не связанных с постоянным пребыванием людей (за исключением предприятий по переработке и хранению пищевых продуктов) должно быть:
8. Склады, предназначенные только для хранения минеральных удобрений, должны располагаться от жилых и общественных зданий на расстоянии:
9. Справедливые утверждения о складах для хранения аммиачной селитры:
10. Особую осторожность следует проявлять при хранении (*какого удобрения?*):

11. Наибольшую осторожность следует проявлять при хранении (*какого удобрения?*):
12. Максимальную осторожность следует проявлять при хранении (*какого удобрения?*):
13. При содержании аммиака в воздухе от 16,1 до 26,6 % (по объему) смесь паров аммиака с воздухом:
14. Пользоваться открытым огнем на расстоянии \_\_\_\_\_ от складов аммиака запрещается:
15. Емкости безводным аммиаком наполняют не более чем на \_\_\_\_ % их объема:
16. Емкости аммиачной водой наполняют не более чем на \_\_\_\_ % их объема:
17. Цистерны и другие емкости для хранения и транспортировки \_\_\_\_\_ должны иметь герметически закрывающиеся люки:
18. К работе по растариванию, измельчению и внесению твердых минеральных удобрений допускаются лица:
19. Работы на складах минеральных удобрений должны проводиться (*одежда, обувь*):
20. При работе на складах минеральных удобрений необходимо иметь (*ИСЗ, обувь, одежда*):
21. К обслуживанию машин по растариванию и измельчению минеральных удобрений допускаются лица:
22. При работе в складах минеральных удобрений на машинах для растаривания и измельчения удобрений запрещается работать:
23. Ошибочное утверждение о работе на машинах по внесению удобрений:
24. Справедливое утверждение о работе на машинах по внесению удобрений:
25. Вместе с минеральными удобрениями запрещается перевозить:
26. Основные правила техники безопасности при работе с пылевидными удобрениями:
27. При работе с пылевидными удобрениями запрещается использование:
28. При хранении пылевидных удобрений в складах башенного типа (*что запрещается делать и что нужно проверять?*):
29. При работе с пылевидными удобрениями (*что запрещается и что нужно делать?*):
30. К работе с водным аммиаком допускаются лица:
31. Лица, работающие с водным аммиаком, должны быть обеспечены:
32. Каждый противогаз, выдаваемый лицам, работающим с водным аммиаком, должен иметь:
33. Справедливые утверждения о резервуарах для хранения и цистернах для транспортировки водного аммиака:

34. Справедливые утверждения об устранении пропусков аммиака через вентили резервуаров для хранения и цистерн для транспортировки водного аммиака:
35. Для нахождения мест утечки аммиака разрешается использовать:
36. Ремонт и осмотр пустых цистерн и резервуаров, а также трубопроводов водного аммиака производят (*кто?*):
37. Емкости, арматура и трубопроводы аммиачной воды не должны иметь деталей из:
38. У всех работников, занятых на эксплуатации и ремонте складов аммиачной воды, проверяют знания техники безопасности, о чем делают специальную запись в журнале (*когда?*):
39. К работе с машинами, выполняющими различные технологические операции с водным аммиаком, не допускаются лица:
40. В местах заправки цистерн водным аммиаком должны быть в достаточном количестве:
41. Справедливые утверждения о правилах безопасности работы на транспортных средствах и машинах для внесения водного аммиака:
42. Резервуары, коммуникации и компрессорные установки жидкого аммиака должны эксплуатироваться в режимах, обусловленных регламентом и рабочими инструкциями:
43. В складах жидкого аммиака категорически запрещается:
44. На складе жидкого аммиака должны быть:
45. Транспортная цистерна для аммиака (автомобильная, тракторная) должна быть оборудована:
46. Водитель (тракторист), перевозящий жидкий аммиак, при себе должен иметь:
47. Перед транспортировкой жидкого аммиака водитель (тракторист) обязан (*что проверить?*):
48. При перевозке аммиака водителю запрещается останавливаться для отдыха (*где?*):
49. При перевозке жидкого аммиака водитель может останавливаться для отдыха:
50. В случае утечки жидкого аммиака из цистерны по пути следования водитель должен:
51. При внесении жидкого аммиака для предотвращения загазованности рабочей зоны и уменьшения степени повреждения травостоя тракторист должен:
52. Водитель во время внесения жидкого аммиака обязан:
53. В случае повреждения шлангов или пропуска аммиака при нарушении герметичности работы по внесению жидкого аммиака:
54. При эксплуатации машин по внесению жидких комплексных удобрений необходимо соблюдать:

55. Хранение, транспортировка и внесение жидких комплексных удобрений (*степень опасности*):
56. Хранение, транспортировка и внесение ЖКУ (*степень опасности*):
57. К работе на машинах и установках по транспортировке и внесению жидких комплексных удобрений допускаются лица:
58. При отравлении с удобрениями необходимо:
59. При попадании удобрений в организм через рот до приезда врачей необходимо принять все меры по немедленному очищению желудка следующим образом:
60. Основные правила оказания помощи пострадавшему при попадании удобрений в глаза:

### **3 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ**

#### **3.1 Примерные вопросы письменно-устного экзамена**

1. Агроэкологическая характеристика и применение репеллентов и аттрактантов.
2. Агроэкологическая характеристика и применение искусственных структурообразователей.
3. Агроэкологическая характеристика и применение антииспарителей и антитранспирантов для оптимизации водного режима почв.
4. Агроэкологическая характеристика и применение гидрогелей для оптимизации водного режима почв.
5. Агроэкологическая характеристика и применение химических средств защиты растений от вредителей.
6. Агроэкологическая характеристика и применение химических средств защиты растений от вредной растительности.
7. Агроэкологическая характеристика и применение химических средств защиты растений от болезней.
8. Агроэкологическая характеристика и применение дефолиантов и десикантов
9. Агроэкологическая характеристика и применение агрохимикатов, обеспечивающих сохранность урожая в закромах.
10. Предполагаемые механизмы азотфиксации и происхождения клубеньков.
11. Микроорганизмы, используемые для получения биологического удобрения.
12. Получение, препаративные формы и способы применения биологических удобрений.
13. Фосфорные биологические удобрения.
14. Факторы, влияющие на интенсивность азотфиксации.

15. Селекция штаммов клубеньковых бактерии для изготовления биологических удобрений.
16. Получения и особенности применение биологических удобрений на основе свободноживущих азотофиксаторов.
17. Получение и применение биологических удобрений на основе симбиотических азотофиксаторов.
18. Получение и особенности применение биологических удобрений ассоциативных азотфиксаторов.
19. Синезеленые водоросли как биологические удобрения.
20. Получение, особенности применения и эффективность ризоторфина и нитрагина.
21. Получение, особенности применение и эффективность ризоагрина и флавабактерина.
22. Получение, особенности применение и эффективность бактофосфина.
23. Получение, особенности применение и эффективность азотобактерина и азотовита.
24. Получение, особенности применение и эффективность Байкал ЭМ-1.
25. Предполагаемые механизмы действия регуляторы роста и развитие растений.
26. Применение в сельском хозяйстве синтетических аналогов ауксина гибберелина.
27. Применение в сельском хозяйстве синтетических аналогов brassinolidов.
28. Применение в сельском хозяйстве этилена и его аналогов.
29. Ауксины: история изучения и их роль в растениях.
30. Гиббереллины: история изучения и их роль в растениях.
31. Цитокинины: история изучения и их роль в растениях.
32. Фузикокинины: история изучения и их роль в растениях.
33. Брассиностероиды: история изучения их роль в растениях.
34. Получение и особенности применения гуминовых препаратов и гуминовых удобрений
35. Экологические аспекты применения регуляторов роста и развитие растений.
36. Цель, задачи, становление и структурные подразделения агрохимической службы страны.
37. Порядок приема и отпуска минеральных удобрений и химических мелиорантов на складах и базах.
38. Уменьшение потерь минеральных удобрений при хранении, транспортировки и внесении.
39. Организация хранения минеральных удобрений в сельскохозяйственных предприятиях.

40. Естественная убыль минеральных удобрений при транспортировке и хранении.
41. История создания и становления агрохимической службы Татарстана.
42. Агрохимическая характеристика почв РТ и мероприятия по повышению плодородия.
43. Запасы и применение нетрадиционных мелиорантов в РТ.
44. Правила техники безопасности при работе с удобрениями.
45. Состояние применение удобрений в стране и за рубежом.
46. Состояние применение пестицидов в стране и за рубежом.
47. Экологические аспекты применения азотных удобрений.
48. Экологические аспекты применения фосфорных удобрений.
49. Экологические аспекты применения калийных удобрений.
50. Экологические аспекты применения химических мелиорантов.
51. Экологические аспекты применения органических удобрений.
52. Экологические аспекты использования отходов крупных животноводческих комплексов.
53. Экологические аспекты применения пестицидов.
54. Качество сельскохозяйственной продукции и здоровье нации.
55. Показатели качества зерновых культур и их изменчивость в зависимости от удобрений, почвенно-климатических и иных условий.
56. Показатели качества картофеля и их изменчивость в зависимости от удобрений, почвенно-климатических и иных условий.
57. Показатели качества сахарной свеклы и их изменчивость в зависимости от удобрений, почвенно-климатических и иных условий.
58. Факторы, влияющие на качества урожая.
59. Основные группы токсичных веществ в продуктах сельскохозяйственного производства.
60. Загрязнение продуктов диоксинами.
61. Загрязнение сельскохозяйственной продукции тяжелыми металлами.
62. Загрязнение сельскохозяйственной продукции бенз(а)пиреном.
63. Загрязнение сельскохозяйственной продукции микро- и инсектотоксинами.
64. Приемы детоксикации загрязненных почв.
65. Агрохимические, агротехнические и биологические приемы, направленные на получение экологически безопасной сельскохозяйственной продукции.
66. Тяжелые металлы в почвах.
67. Тяжелые металлы в растениях.
68. Токсичность тяжелых металлов растениям, животным и человеку.
69. Приемы детоксикации почв от тяжелых металлов.
70. Эвтрофикация водоемов: сущность и причины.
71. Роль агрохимикатов в эвтрофикации водоемов.
72. Пестициды как источник загрязнения гидросферы.

73. Основные причины загрязнения окружающей среды агрохимикатами.  
 74. Необходимость и основные этапы государственной регистрации агрохимикатов.  
 75. Сертификация почв земельных участков и грунтов: значение и современное состояние.

### 3.2 Демоверсия тестов для промежуточной аттестации (экзамена)

Согласно ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» от 19.07.1997 г. № 109-ФЗ, к агрохимикатам отнесены (узкое толкование термина) - .....

Биологические удобрения, которые не увеличивают общее количество питательных элементов в почве, а лишь делают пищу самой почвы более доступным растениям, относятся к группе ..... биологических удобрений.

Величина ПДК валовых форм тяжелых металлов в почвах установлены в зависимости от ..... и .....

Является ли в настоящее время в РФ сертификация почв земельных участков и грунтов обязательной?

Возможные негативные действия на почву избыточного применения аммонийных удобрений:

1. *подкисление почвы*
2. *подщелачивание почвы*
3. *усиление минерализации гумуса*
4. *угнетение почвенной микрофлоры*
5. *нет правильного ответа.*

Вещества, предназначенные для временного собирания (поглощения) избыточной влаги почвы для последующей постепенной отдачи её во время роста растений:

1. *антииспарители*
2. *антитранспиранты*
3. *гидрогели*
4. *дефолианты*
5. *нет правильного ответа.*

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 19.07.1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» (с изменениями и дополнениями).

2. Федеральный закон от 16.07.1998 г. № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (с изменениями и дополнениями).

3. Постановление Правительства РФ от 10.07.2018 № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель».

4. Постановление Правительства РФ от 23.12.2021 г. № 2425 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подлежащей декларированию соответствия»

5. Агроэкологические основы и технологии использования бесподстилочного навоза / Г.Е. Мерзлая и др. - М., 2006. - 463 с.

6. Алексеев, Ю.В. Качество растениеводческой продукции / Ю.В. Алексеев. - Л.: Колос, Ленинградское отд., 1978. -256 с.

7. Бесподстилочный навоз [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://direct.farm/post/bespodstilochnyy-navoz-20153> (дата обращения: 24.05.2023).

8. Волошин, Е.И. Сертификация почв земельных участков и грунтов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. И. Волошин; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высшего проф. образования "Красноярский гос. аграрный ун-т", НИИ аналитического мониторинга и моделирования. - Красноярск: НИИ АММ КрасГАУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

9. Временный порядок добровольной сертификации почв земельных участков и грунтов, утв. Госстандартом России 27.09.1993 г. (Госрегистрация № ГОСТ Р RU.0001.8.1.0038 от 15.09.1993 г.).

10. Гилязов, М.Ю. Сборника задач по агрономической химии /М.Ю. Гилязов. – Казань: изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 308 с.

11. ГОСТ 17.1.3.11-84 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования охраны поверхностных и подземных вод от загрязнения минеральными удобрениями».

12. ГОСТ Р 54008—2022 «Оценка соответствия. Схемы декларирования соответствия».

13. ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов».

14. ГОСТ 33412-2015 «Сырье и продукты пищевые. Определение массовой доли ртути методом беспламенной атомной абсорбции»

15. ГОСТ Р 53603—2020 «Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации».
16. Дабахов, М.В. Тяжелые металлы: экотоксикология и проблемы нормирования /М.В. Дабахова, Е.В. Дабахова, В.И. Титова. - Нижний Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. - 165 с.
17. Ермохин, Ю.И. Экономическая и биоэнергетическая оценка применения удобрений / Ю.И. Ермохин, А.Ф. Неклюдов. - Омск, 1994. - 44 с.
18. Кудеяров, В.Н. Экологические проблемы применения минеральных удобрений /В.Н. Кудеяров и др. – М.: Наука, 1984. – 213 с.
19. Минеев, В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев. – М.: Изд. МГУ, 2004. - 720 с.
20. Минеев, В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др. – М.: Изд.-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. - 854 с.
21. Правила экологической безопасности при обращении с пестицидами и агрохимикатами (ЭНиП)», утвержденные приказом Минэкологии Республики Татарстан от 23.12.2004 г. № 1173.
22. Практикум по агрохимии /В.В. Кидин, И.П. Дерюгин, В.И. Кобзаренко и др.; под ред. В.В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. – 599 с.
23. Предельно допустимые концентрации нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных, утв. 18.02.1989 г. Главным государственным ветеринарным инспектором СССР. (Дата актуализации 01.01.2021).
24. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах, утвержденных Главным государственным санитарным врачом Бургасовым П.Н. 31.03.1986 г. № 4089-86.
25. Приказ Минсельхоза России от 31.07.2020 г. № 442 «Порядок государственной регистрации пестицидов и агрохимикатов» (с изменениями и дополнениями).
26. Приказ Минсельхоза России от 02.11.2021 г. № 736 «Об утверждении форм отчетов по результатам регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов».
27. Приказ Минсельхоза России от 03.11.2021 г. № 737 «О порядке разработки и утверждения программ регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов».
28. Проект «Правила обязательной сертификации почв земельных участков и грунтов». – М., 1998.
29. РД-АПК 1.10.15.02-17 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к

использованию навоза и помета» (изменение №1). – М.: Минсельхоз РФ, 2020. – 180 с.

30. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 06.11.2001.

31. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (раздел XII. «Санитарно-гигиенические требования к обращению пестицидов и агрохимикатов»);

32. СНИП П-108-78 «Склады сухих минеральных удобрений и химических средств защиты растений»;

33. Соколов, О.А. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Книга 1. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды / О.А. Соколов, В.А. Черников. - Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1999. - 164 с.

34. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 202\_\_ году. - М., 202\_\_ г.

35. Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к минеральным удобрениям» от 30.11.2016 № 150 (ТР ЕАЭС 039/2016).

36. Церлинг, В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур / В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.

37. Эмануэль Хайниш и др. Агрохимикаты в окружающей среде. Перевод с нем. и предисловие Н.Г. Ракипова. - М.: Колос, 1979. -357 с.

38. Ягодин, Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - М.: Мир, 2003. - 584 с.

39. ATSDR; Case studies in Environment Medicine. Nitrate/Nitrite Toxicity. P 9-11. Course: SS3054. Revision Date: January 2001 Original Date: October 1991 Expiration Date: January 2007.

40. Mensinga, T.T., Speijers, G.J. and Meulenbelt, J. 2003. Health implications of exposure to environmental nitrogenous compounds. *Toxicol.Rev.* 22, 41-51.

41. IPCS; Poisons Information Monograph G016: Nitrates and nitrites. (September 1996). Available from, as of October 24, 2006: <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pimg016.html>.

УТВЕРЖДАЮ  
 Главный государственный  
 санитарный врач СССР  
 П.Н.БУРГАСОВ  
 N 4089—86  
 31 марта 1986 г.

**ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ  
 И МЫШЬЯКА В ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ СЫРЬЕ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ**

Пищевые продукты	Элементы (мг/кг)							
	Свинец	Кадмий	Мышьяк	Ртуть	Медь	Цинк	Железо	Олово
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Хлебобулочные и кондитерские изделия</b>								
Зерновые **	0,5(0,3)*	0,1(0,03)	0,2	0,03	10,0	50,0		
Зернобобовые	0,5(0,3)	0,1(0,03)	0,3	0,02	10,0	50,0		
Крупы**	0,5(0,3)	0,1(0,03)	0,2	0,03	10,0	50,0		
Мука, кондитерские изделия	0,5(0,3)	0,1(0,03)	0,2	0,02	10,0	50,0		
Хлеб	0,3	0,05	0,1	0,01	5,0	25,0		
Барабочные и сахарные изделия	0,5	0,1	0,2	0,02	10,0	30,0		
Отруби пшеничные	1,0	0,1	0,2	0,03	20,0	130,0		
Соль поваренная	2,0	0,1	1,0	0,01	3,0	10,0		
Крахмал	0,5	0,1	0,1	0,02	10,0	30,0		
Сахар-песок	1,0	0,05	0,5	0,01	1,0	3,0		
Пектин	1,0	0,1	0,5	0,1	10,0	30,0		
Желатин	2,0	0,03	1,0	0,05	15,0	100,0		
Орехи (ядро)	0,5	0,1	0,3	0,03	20,0	50,0		
Конфеты	1,0	0,1	0,5	0,01	15,0	30,0		
Какао-порошок и шоколад	1,0	0,5	1,0	0,1	50,0	70,0		
Печенье	0,5	0,1	0,3	0,02	10,0	30,0		
Семена подсолнечника, халва	1,0							
<b>Молочные изделия</b>								
Молоко, кисломолочные изделия	0,1(0,05)	0,03(0,02)	0,05	0,005	1,0	5,0		
Молоко сгущенное консервированное	0,3	0,1	0,15	0,015	3,0	15,0		200,0
Молоко сухое***	0,1(0,05)	0,03	0,05	0,005	1,0	5,0		
Сыры, творог	0,3	0,2	0,2	0,02	4,0	50,0		
Масло сливочное	0,1	0,03	0,1	0,03	0,5	5,0	5,0	
Казени	0,3	0,2			4,0	50,0		
<b>Растительные продукты</b>								
Масло растительное	0,1	0,05	0,1	0,03	0,5	5,0	5,0	
Маргарин и кулинарные жиры	0,1	0,05	0,1	0,05	1,0	10,0	5,0	
Овощи свежие и свежемороженые	0,5	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0		
Фрукты, ягоды свежие и свежемороженые	0,4	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0		
Грибы свежие, консервированные и сухие***	0,5	0,1	0,5	0,05	10,0	20,0		
Чай	10,0	1,0	1,0	0,1	100,0			
Консервы овощные в стеклянной, алюминиевой и фольгированной жестяной таре	0,5	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0		
Консервы овощные в сборной жестяной таре	1,0	0,05	0,2	0,02	5,0	10,0		200,0