

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра агрохимии и почвоведения

**ТЕХНОГЕННЫЙ ГАЛОГЕНЕЗ  
В РАЙОНАХ НЕФТЕДОБЫЧИ**

Методические указания по изучению дисциплины,  
выполнению практических работ и организации  
самостоятельной работы

КАЗАНЬ 2018

УДК 631.416.8:665.521

ББК 28.080

Г 21

**Техногенный галогенез в районах нефтедобычи:** Методические указания по изучению дисциплины, выполнению практических работ и организации самостоятельной работы / М.Ю. Гилязов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 40 с.

Предназначены для магистрантов агрономического факультета, обучающихся по направлению 35.04.03 – агрохимия и агропочвоведение (магистерская программа «Воспроизведение плодородия почв в условиях усиления антропогенной нагрузки»).

Издание содержит цель и задачи дисциплины; компетенции, формируемые дисциплиной; содержание модулей; методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы; вопросы текущих контрольных работ, тестов и устно-письменного дифференцированного зачета для промежуточной аттестации; список рекомендуемой литературы.

Методические указания рассмотрены, одобрены и рекомендованы к изданию учебно-методической комиссией агрономического факультета (протокол № 6 от 19 февраля 2018 г.).

Рецензенты:

Ведущий научный сотрудник Татарского научно-исследовательского института агрохимии и почвоведения, д.с.-х.н., профессор Ш.А. Алиев;

профессор кафедры растениеводства и плодоовощеводства Казанского ГАУ д.с.-х.н. Ф.Ш. Шайхутдинов.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ .....	8
2.1 Установление типа и степени засоления техногенно засоленных почв нефтедобывающих регионов .....	8
2.2 Прогноз темпов естественного рассоления техногенно засоленных черноземов в условиях юго-востока Республики Татарстан .....	10
2.3 Определение норм промывок техногенно засоленных почв нефтедобывающих регионов .....	12
2.4 Установление степени солонцеватости техногенно засоленных почв нефтедобывающих регионов .....	15
2.5 Прогноз темпов естественного рассолонцевания техногенно засоленных черноземов в условиях юго-востока Республики Татарстан .....	17
2.6 Определение норм химических мелиорантов для рекультивации почв, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами .....	19
3 ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .....	23
3.1 Вопросы письменных контрольных работ .....	23
3.2 Вопросы для текущего тестирования .....	25
3.3 Примерные темы рефератов и презентаций .....	26
4 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ .....	28
4.1 Вопросы тестов для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) .....	28
4.2 Демонстрационная версия тестов для промежуточной аттестации .....	33
4.3 Итоговая рейтинговая оценка успеваемости студентов...	35
4.4 Вопросы устно-письменного дифференцированного зачета .....	36
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	38

## ВВЕДЕНИЕ

Техногенный галогенез в районах нефтедобычи - дисциплина о техногенно засоленных почвах нефтедобывающих районов и способах восстановления их плодородия.

**Цель** дисциплины – формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам и методам восстановления плодородия техногенно засоленных почв районов нефтедобычи.

**Задачами** дисциплины является изучение:

-источников, причин загрязнения окружающей среды и типов нарушенных почв в районах нефтедобычи;

-физико-химических и экологических особенностей техногенных потоков нефтепромыслов и нефтеперерабатывающих предприятий;

-агрохимических, агрофизических и биологических свойств техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов;

-влияния техногенного галогенеза на продуктивность растений;

-возможности, характера и темпов самоочищения техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов Республики Татарстан;

-приемов рекультивации техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов.

Процесс изучения дисциплины направлен на **формирование элементов следующих компетенций:**

**ОПК-3** «Способностью понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции»;

**ПК-2** «Владением физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции».

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

**знать:**

- физико-химические и экологические особенности техногенных потоков нефтепромыслов; агрохимические, агрофизические и биологические свойства техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов; приемы рассоления и рассолонцевания техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов;

- теоретические основы физических и химических методов оценки плодородия почв, необходимых для установления степени техногенного засоления и солонцевания нарушенных земель в районах нефтедобычи;

**уметь:**

- выбирать и обосновать наиболее эффективные приемы восстановления плодородия техногенно засоленных почв с учетом типа, уровня засоления, солонцевания и почвенно-климатических условий зоны;

- выбирать физических и химических методов оценки плодородия почв, наиболее подходящих для установления степени техногенного засоления и солонцевания нарушенных земель в районах нефтедобычи;

**владеть:**

- технологиями восстановления плодородия техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов для получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции;

- навыками оценки степени засоления и солонцевания нарушенных земель нефтедобывающих районов для установления уровня техногенной нагрузки и эффективности испытанных приемов рекультивации.

## 1 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, то есть 144 часов. Дисциплина изучается в 3 семестре (очная форма обучения) и на 2 курсе (заочная форма обучения). Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий (в часах) показано в таблице 1.

Для успешного освоения дисциплины «Техногенный галогенез в районах нефтедобычи» магистранту необходимо иметь подготовку в таких науках как почвоведение, земледелие, агрохимия, сельскохозяйственная мелиорация.

Дисциплина состоит из трех модулей. Наименование и содержание модулей дано в таблице 2.

Таблица 1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий (в часах)

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	3 семестр	2 курс
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	33	19
в том числе:		
-лекции, час	16	6
-практические занятия, час	16	12
- зачет, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	111	125
в том числе:		
-подготовка к практическим занятиям, час	36	40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	75	81
- подготовка к зачету, час		4
Общая трудоемкость час	144	144
зач. ед.	4	4

Таблица 2 - Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (модуля) дисциплины	Содержание раздела (модуля)
Загрязнение окружающей среды в районах нефтедобычи	<p><i>Тема 1 «Загрязнение окружающей среды в районах нефтедобычи»</i></p> <p>1.Источники, причины загрязнения окружающей среды.</p> <p>2.Типы нарушенных почв в районах нефтедобычи.</p> <p>3.Распространенность нарушенных почв в районах нефтедобычи (на примере Республики Татарстан).</p> <p>4. Физико-химическая и экологическая характеристика техногенных потоков нефтепромыслов и нефтеперерабатывающих</p> <p>Продолжение таблицы 2</p>

	<p>предприятий:</p> <p>5. Засоление поверхностных и подземных вод в районах нефтедобычи</p>
Агро-экологическая характеристика техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов	<p><i>Тема 1 «Техногенно засоленные почвы нефтедобывающих районов»</i></p> <p>1. Общая характеристика техногенно засоленных почв.</p> <p>2. Агрономические свойства техногенно засоленных почв:</p> <p>3. Продуктивность растений на техногенно засоленных почвах нефтедобывающих районов:</p> <p>4. Химический состав растений на техногенно засоленных почвах.</p> <p>5. Экономический ущерб от техногенного засоления почв в районах нефтедобычи.</p> <p><i>Тема 2 «Самоочищение и мониторинг техногенно засоленных почв»</i></p> <p>1. Естественная реабилитация техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов:</p> <p>2. Мониторинг техногенно засоленных почв.</p> <p>3. Прогноз темпов самоочищения техногенно засоленных почв в районах нефтедобычи</p>
Технологии рекультивации техногенно засоленных почв	<p><i>Тема 1 «Технологии рекультивации техногенно засоленных почв»</i></p> <p>1. Возможные приемы рассоления техногенно засоленных почв.</p> <p>2. Возможные приемы рассолонцевания техногенно засоленных почв.</p> <p>3. Почвенно-агрохимическое обследование и технология рекультивации техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов:</p> <p>4. Химический состав растений на рекультивированных почвах.</p> <p>5. Экономическая эффективность приемов рекультивации техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов</p>

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

### 2.1 Практическая работа «УСТАНОВЛЕНИЕ ТИПА И СТЕПЕНИ ЗАСОЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННО ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНОВ»

#### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Поясните термины «тип засоления», «степень засоления» и обоснуйте необходимость их установления при исследовании природных и техногенно засоленных почвах.

#### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.Ознакомьтесь и кратко опишите методику определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки из засоленных почв по ГОСТ 26423-85;

2.Ознакомьтесь и кратко опишите методику определения химического состава водных вытяжек и состава грунтовых вод засоленных почв по ГОСТ 26424.85, ГОСТ 26425.85, ГОСТ 26426.85, ГОСТ 26427.85, ГОСТ 26428.85;

3.Ознакомьтесь с критериями определения типа засоления почв по данным полного анализа водной вытяжки (таблица 3);

4.Ознакомьтесь с критериями определения степени засоления почв по данным сухого остатка водной вытяжки (таблица 4);

5.Решите индивидуальную задачу в следующей последовательности:

5.1.Установите тип засоления почвы по анионному составу;

5.2.Установите тип засоления почвы по катионному составу;

5.3.Установите степень засоления почвы по плотному остатку с учетом типа засоления.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Напишите и поясните, какие факторы оказывают влияние на характер и темпы естественного рассоления техногенно засоленных почв?

Таблица 3 - Определение типа засоления почвы по данным полного анализа водной вытяжки  
(Классификация и диагностика почв СССР, 1977)

По анионам	$\frac{Cl}{SO_4}$	$\frac{HCO_3}{Cl + SO_4}$	По катионам	$\frac{Na + K}{Ca + Mg}$	$\frac{Mg}{Ca}$
Хлоридный	> 2	-	Натриевый	> 2	-
Сульфатно-хлоридный	2-1	-	Магниево-натриевый	2-1	> 1
Хлоридно-сульфатный	1-0,2	-	Кальциево-натриевый	1-2	< 1
Сульфатный	< 0,2	-	Кальциево-магниевый	< 1	> 1
Содово-сульфатный	< 0,2	> 1	Магниево-кальциевый	< 1	< 1
Сульфатно-содовый	-	> 2			

Прим.: \* - содержание ионов в мг-экв. на 1 кг почвы.

Таблица 4 - Классификация почв по степени засоления в зависимости от типа засоления, % сухого остатка водной вытяжки \*  
(Классификация и диагностика почв СССР, 1977)

Тип засоления	Степень засоления**			
	слабая	средняя	сильная	очень сильная
Хлоридный и сульфатно-хлоридный	0,10-0,20	0,20-0,40	0,40-0,80	>0,80
Хлоридно-сульфатный	0,20-0,40	0,40-0,60	0,60-0,90	>0,90
Сульфатный	0,30-0,40	0,40-0,80	0,80-1,40	>1,40
Хлоридно-содовый и содово-хлоридный	0,10-0,20	0,20-0,30	0,30-0,50	>0,50
Сульфатно-содовый и содово-сульфатный	0,15-0,25	0,25-0,40	0,40-0,60	>0,60
Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный	0,20-0,40	0,40-0,50	не встречаются	

Прим.: \* - от веса абсолютно сухой почвы;

\*\* - в неорощаемых почвах в слое 0-30 см или в слое максимального скопления солей; в орошаемых почвах в слое 0-50 см.

## 2.2 Практическая работа «ПРОГНОЗ ТЕМПОВ ЕСТЕСТВЕННОГО РАССОЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННО ЗАСОЛЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»

### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Дайте письменный ответ на вопросы:

-как образуются техногенные засоленные почвы в нефтедобывающих регионах?

-что такое самоочищение и естественное рассоление засоленных почв?

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.По материалам исследования кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ укажите показатели, рекомендованные для оценки степени загрязнения техногенно засоленных почв нефтедобывающих регионов.

2.Поясните, по каким агрохимическим показателям могут быть установлена степень засоления почв нефтедобывающих регионов. Какой показатель среди них чаще используется для оценки степени засоления естественных засоленных почв?

3.Дайте пояснение терминам «сухой остаток водной вытяжки», «плотный остаток водной вытяжки», «прокаленный остаток водной вытяжки». Как их определяют и рассчитывают?

4.Внимательно посмотрите классификацию почв по степени засоления в зависимости от величины сухого остатка водной вытяжки и типа засоления, разработанную для природных засоленных почв (таблица 4). Обратите внимание на то, что содержание сухого остатка водной вытяжке в этой таблице показано в процентах от веса абсолютно сухой почвы.

5.Ознакомьтесь с прогнозной таблицей темпов естественного рассоления техногенно засоленных черноземов в условиях Республики Татарстан (таблица 5).

6.Пользуясь данными таблиц 4, 5 и указаниями преподавателя, решите индивидуальные задачи по прогнозу темпов естественного рассоления техногенно засоленных черноземов в условиях Республики Татарстан. Степень техногенного засоления необходимо рассчитать по средневзвешенному (не среднеарифметическому!) содержанию сухого остатка в метровом слое почвы. Следует учесть, что в индивидуальных задачах содержание сухого остатка водной вытяжки указано в процентах от веса воздушно-сухой почвы.

Таблица 5 - Прогноз темпов естественного рассоления метрового слоя техногенно засоленных черноземов в условиях Юго-востока РТ  
(Гилязов М.Ю., Гайсин И.А., 2009)

Исходное* содержание водорастворимых солей в почве %	Время, прошедшее после загрязнения, год										Уро- вень засо- ления
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Прогнозируемое остаточное содержание водорастворимых солей** во времени, %										
0,40	0,23	0,11	0,08								фоновый
0,60	0,34	0,17	0,12	0,09							
0,80	0,46	0,22	0,16	0,12	0,09						
1,00	0,57	0,28	0,20	0,15	0,11	0,09					
1,20	0,68	0,34	0,24	0,18	0,13	0,11	0,08				
1,40	0,80	0,39	0,28	0,21	0,15	0,13	0,10				
1,60	0,91	0,45	0,32	0,24	0,18	0,14	0,11	0,10			
1,80	1,03	0,50	0,36	0,27	0,20	0,16	0,13	0,11	0,09		
2,00	1,14	0,56	0,40	0,30	0,22	0,18	0,14	0,12	0,10		
2,20	1,25	0,62	0,44	0,33	0,24	0,20	0,15	0,13	0,11	0,09	
2,40	1,37	0,67	0,48	0,36	0,26	0,22	0,17	0,14	0,12	0,10	
2,60	1,48	0,73	0,52	0,39	0,29	0,23	0,18	0,16	0,13	0,10	
2,80	1,60	0,78	0,56	0,42	0,31	0,25	0,20	0,17	0,14	0,11	
3,00	1,71	0,84	0,60	0,45	0,33	0,27	0,21	0,18	0,15	0,12	
3,20	1,82	0,90	0,64	0,48	0,35	0,29	0,22	0,19	0,16	0,13	
3,40	1,94	0,95	0,68	0,51	0,37	0,31	0,24	0,20	0,17	0,14	
3,60	2,05	1,01	0,72	0,54	0,40	0,32	0,25	0,22	0,18	0,14	
3,80	2,17	1,06	0,79	0,57	0,42	0,34	0,27	0,23	0,19	0,15	
4,00	2,28	1,12	0,80	0,60	0,44	0,36	0,28	0,24	0,20	0,16	
4,20	2,39	1,18	0,84	0,63	0,46	0,38	0,29	0,25	0,21	0,18	
4,40	2,51	1,23	0,88	0,66	0,48	0,40	0,31	0,26	0,22	0,18	
4,60	2,62	1,29	0,92	0,69	0,51	0,41	0,32	0,28	0,23	0,18	
4,80	2,74	1,34	0,96	0,72	0,53	0,43	0,34	0,29	0,24	0,19	
5,00	2,85	1,40	1,00	0,75	0,55	0,45	0,35	0,30	0,25	0,20	
Уровень засоления	токсичный								допустимый		

Прим.: \* - в течение первого месяца после загрязнения;

\*\* - сухой остаток водной вытяжки в процентах от веса абсолютно сухой почвы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Напишите и поясните, от каких факторов зависит характер и темпы естественного рассоления техногенно засоленных почв?

## 2.3 Практическая работа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ ПРОМЫВОК ТЕХНОГЕННО ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНОВ»

### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Поясните термины «орошение», «осушение», «полив», «промывка», «промывная норма», «эффективность промывки».

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Перепишите и запомните уравнение В.Р. Волобуева, чаще всего используемого для расчета промывных норм засоленных почв, приводимое ниже.

$$M = 10000 \cdot h \cdot \alpha \cdot \lg \frac{S_u}{S_d}$$

где  $M$  - промывная норма,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;

$h$  - мощность промываемого слоя почвогрунта,  $\text{м}$ ;

$\alpha$  - показатель солеотдачи, определяемый по данным опытно производственных промывок (в долях от единицы);

$S_u$  - исходное содержание солей, % от веса сухого почвогрунта;

$S_d$  - допустимое содержание солей, % от веса сухого почвогрунта.

При внесении в почву химических мелиорантов для её рассолонцевания, необходимо учесть количество дополнительно образующихся вторичных солей ( $S_b$ ). В этом случае уравнение В.Р. Волобуева приобретает следующий вид:

$$\hat{I} = 10000 \cdot h \cdot \alpha \cdot \lg \frac{S_u + S_b}{S_d}$$

Количество вторичных солей в тоннах на гектар, учитывая эквивалентность ионного обмена, примерно равно дозе внесенного химического мелиоранта, исходя из которого необходимо пересчитать ( $S_b$ ) в процентах на весь метровый слой почвы.

Допустимое содержание солей ( $S_d$ ) в почвогрунте зависит от вида и фазы развития растений, свойств почвогрунтов, количества влаги в почве, интенсивности ее испарения, типов засоления. Ориентировочно допустимое содержание в промываемом слое почвогрунта после промывки можно принимать равным 0,20 % при хлоридном, 0,30 % - сульфатно-хлоридном, 0,40 % - сульфатно-натриевом и 1,00 % - кальциевом засолении.

Мощность промываемого слоя ( $h$ ) при ее однородном гранулометрическом составе и наличии искусственного дренажа должна составить не менее 1,0 м для полевых культур и 2,0 м при выращивании многолетних насаждений.

2. Ознакомьтесь и перепишите коэффициенты солеотдачи, рекомендованные сотрудниками кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ (Гилязов М.Ю., Гайсин, 2009) для техногенно засоленных черноземов нефтедобывающих районов Республики Татарстан (таблица 6).

Таблица 6 - Показатели солеотдачи ( $\alpha$ ) почв в зависимости от типа засоления и механического состава

Почва	Тип засоления			
	хлоридный	сульфатно-хлоридный	сульфатно-натриевый	сульфатно-натриево-кальциевый
Легкого механического состава со свободной солеотдачей	0,62	0,72	0,82	1,18
Среднесуглинистая или слоистая, неоднородного механического состава	0,92	1,02	1,12	1,48
Глинистая или суглинистая с пониженной солеотдачей	1,22	1,32	1,42	1,78
Глинистая с низкой солеотдачей	1,80	1,90	2,10	2,40
Глинистая слоистая с особо низкой солеотдачей	2,70	2,80	3,00	3,30

3.Решите индивидуальные задачи по расчету промывной нормы для рассоления мелиорируемого слоя техногенно засоленной почвы по уравнению В.Р. Волобуева, используя вышеприведенные показатели солеотдачи.

4.Поясните, какие работы должны быть выполнены в порядке подготовке к промывке почвы техногенно засоленного участка. Опишите возможные технологии промывки засоленных почв в зависимости от рельефа местности, гранулометрического состава почвы и других свойств почвы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Опишите факторы, от которых зависит эффективность промывок.

## **2.4 Практическая работа «УСТАНОВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ СОЛОНЦЕВАТОСТИ ТЕХНОГЕННО ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНОВ»**

### **ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

Поясните термины «солонцеватые почвы», «солонцы», «степень солонцеватости» и обоснуйте необходимость установления степени солонцеватости почв.

### **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

1.Ознакомьтесь и кратко опишите методику определения емкости катионного обмена (ЕКО) по ГОСТ 17.4.4.01-84;

2.Ознакомьтесь и кратко опишите методику определения обменного натрия в почвах в модификации ЦИНАО по ГОСТ 26950-86;

3.Ознакомьтесь с классификацией почв по степени солонцеватости и перепишите таблица 7;

4.Решите индивидуальную задачу в следующей последовательности:

4.1.Рассчитайте величину емкости катионного обмена по отдельным горизонтам анализированной почвы и в 0-30 см слое почвы в среднем;

4.2.Рассчитайте степень солонцеватости верхнего 0-30 см слоя почвы;

4.3.Оцените степень солонцеватости почвы в соответствии с данными таблицы 7.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Напишите и поясните, как изменяются агрохимические и агрофизические свойства почв в результате избыточного насыщения емкости катионного обмена натрием. Могут ли произойти аналогичные изменения в свойствах почв при избыточном насыщении ЕКО другим катионом?

Таблица 7 - Классификация природных почв по содержанию обменного натрия (Классификация и диагностика почв СССР, 1977; Кирюшин В.И., 2010)

Оценка уровня содержания обменного натрия	Содержание обменного натрия в иллювиальном горизонте, % Na от ЕКО	
	высокогумусные почвы*	малогумусные почвы**
Солонцеватые почвы		
Несолонцеватая почва	< 5	< 3
Слабосолонцеватая почва	5 - 10	3 - 5
Среднесолонцеватая почва	10,1 - 15	5,1 - 10
Сильносолонцеватая почва	15,1 - 20	10,1 - 15
Очень сильно солонцеватая почва	> 20	> 15
Солонцы		
Остаточнонатриевые	< 10	
Малонатриевые	10-20	
Средненатриевые	20-40	
Многонатриевые	> 40	

Прим.: \* - содержание гумуса в надсолонцеватом горизонте более 6 %;

\*\* - содержание гумуса в надсолонцеватом горизонте менее 3 %

## **2.5 Практическая работа «ПРОГНОЗ ТЕМПОВ ЕСТЕСТВЕННОГО РАССОЛОНЦЕВАНИЯ ТЕХНОГЕННО ЗАСОЛЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**

### **ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

Дайте сравнительную характеристику почвенному профилю природных солонцов и техногенно засоленных почв нефтедобывающих регионов Республики Татарстан.

### **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

1. По материалам исследования кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ поясните сущность естественного рассолонцевания техногенно засоленных почв нефтедобывающих регионов.

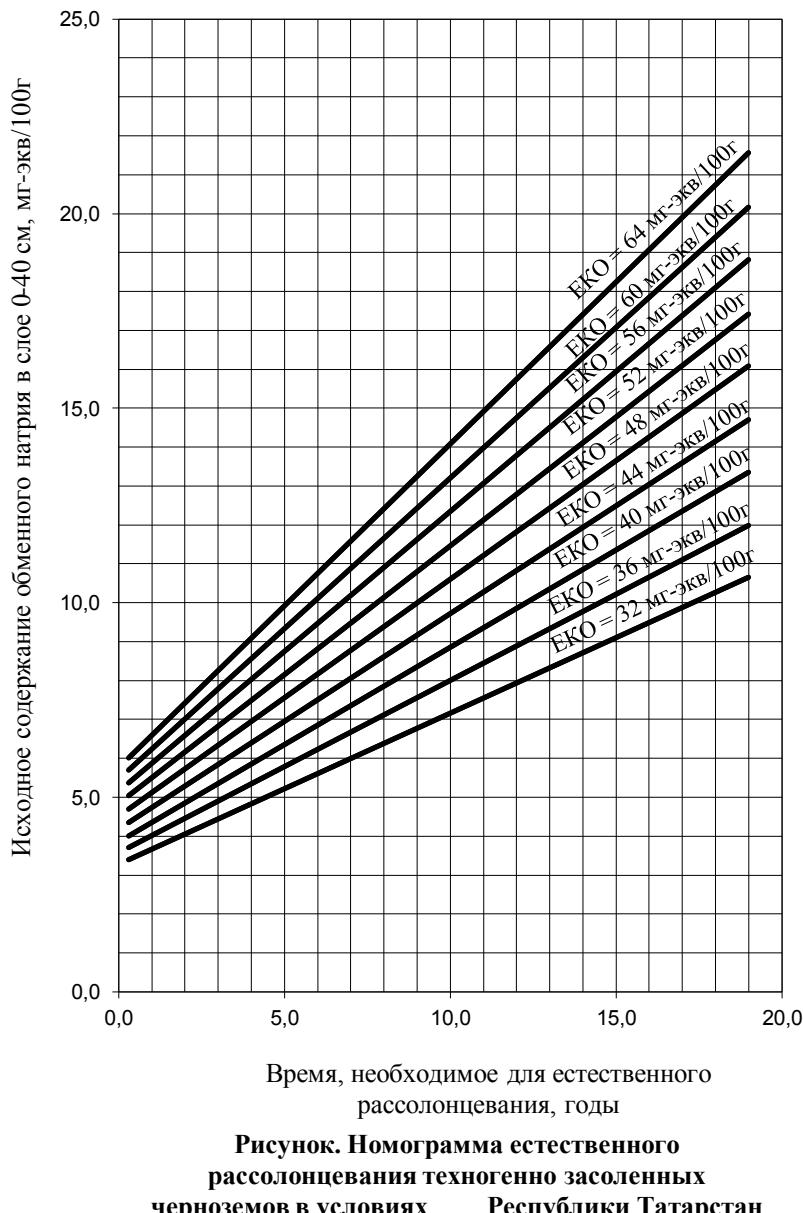
2. Внимательно посмотрите классификацию почв по содержанию обменного натрия (таблица 7). На ваш взгляд, какую градацию почв по содержанию обменного натрия правильнее будет использовать для оценки степени солонцеватости техногенно засоленных черноземов нефтедобывающего региона нашей республики?

3. Ознакомьтесь с номограммой естественного рассолонцевания техногенно засоленных черноземов в условиях Республики Татарстан (рисунок).

4. Пользуясь данными рисунка и указаниями преподавателя, решите индивидуальные задачи по прогнозу темпов естественного рассолонцевания техногенно засоленных черноземов нефтедобывающих районов Татарстана.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Напишите и поясните, от каких факторов зависит характер и темпы естественного рассоления техногенно засоленных почв?



## 2.6 Практическая работа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ ХИМИЧЕСКИХ МЕЛИРАНТОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ»

### ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1. Кратко опишите причины образования и основные свойства техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов.

2. Поясните термин «химические мелиоранты» и обоснуйте необходимость их применения на природных и техногенно засоленных почвах.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Ознакомтесь с методами определения расчетных норм сырьемолотого гипса, предложенных К.К. Гедройцем, И.Н. Антиповым-Каратаевым, И.Т. Степанцем, Г.Н. Самбуrom, В.Ф. Градобоевым, Л.В. Березиным, Л.Я. Мамаевой для рассолонцевания природных солонцов;

#### 1. Метод Гедройца К.К

$$D_{рас.} = 0,086 \cdot Na \cdot h \cdot d$$

#### 2. Метод Антипова-Каратаева И.Н.

$$D_{рас.} = 0,086 \cdot (Na - \alpha \cdot T) \cdot h \cdot d$$

#### 3. Метод Самбура Г.Н

$$D_{рас.} = 0,086 \cdot 0,5 \cdot Na \cdot h \cdot d$$

#### 4. Метод Омского СХИ

$$D_{рас.} = 0,086 \cdot (Ca_{сол.} - Ca_{фон.}) \cdot h \cdot d$$

#### 5. Метод Степанца И.Т.

$$D_{рас.} = 0,086 \cdot [(Na - 0,10 \cdot T) + (Mg - 0,30 \cdot T)] \cdot h \cdot d,$$

где  $D_{рас.}$  - расчетная доза сухого гипса без примесей, т/га;

$Na$  - содержание обменного натрия в мелиорируемом слое почвы, мг-экв/100 г почвы;

$Mg$  - содержание обменного магния в мелиорируемом слое почвы, мг-экв/100 г почвы;

$h$  - мощность мелиорируемого слоя, см;

$d$  - плотность сложения мелиорируемого слоя почвы, г/см<sup>3</sup>;

$\alpha$  - допустимое (безопасное) содержание обменного натрия, в долях от 1;

$T$  - ёмкость катионного обмена мелиорируемого слоя, мг-экв/100 г почвы;

$Ca_c$  и  $Ca_3$  - количество ионов кальция, поглощаемое из насыщенного раствора гипса, соответственно солонцовой и зональной почвой, мг-экв/100 г почвы.

2. Запомните уравнение, рекомендованное сотрудниками Казанского ГАУ (Гилязов М.Ю., Гайсин И.А., 1988), для расчета норм химических мелиорантов при рекультивации почв, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами;

3. Решите выданные вам индивидуальные задачи по установлению расчетных и фактических норм внесения химических мелиорантов для рекультивации техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов.

При вычислении фактической нормы внесения химического мелиоранта ( $\Delta_\phi$ , т/га) в расчетную норму сырмолового гипса или фосфогипса ( $\Delta_P$ , т/га) следует вносить поправки на содержание в них действующего вещества ( $P$ , %), влаги ( $B$ , %) и недеятельных частиц ( $C$ , %) по следующей формуле:

$$\ddot{\Delta}_\phi = \ddot{\Delta}_{\phi\bar{\phi}\bar{\pi}} \frac{100 \cdot 100 \cdot 100}{\bar{I} \cdot (100 - \bar{\Delta}) \cdot (100 - \bar{N})}$$

При расчетах норм гипса мощность мелиорируемого слоя следует принимать равной 30 см, допустимое содержание обменного натрия 0,1, т.е. содержание обменного натрия после мелиорации не должно превышать 10 % от ёмкости катионного обмена почвы.

4. Ознакомьтесь с требованиями к сырмоловому гипсу и фосфогипсу, которые даны в таблицах 8 и 9.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Ознакомьтесь с нижеприведенными переводными коэффициентами заменителей сырмолового гипса (таблица 10) и пересчитайте общую потребность в заменителях гипса согласно указаниям преподавателя.

Таблица 8 - Требования к сырому лотому гипсу  
(ДСТУ Б В.2.7-104-2000)

Показатели	Значения
Влажность, %	до 1
Тонкость помола (остаток на сите 0,2 мм), не более %	10
Содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , %	85-92
Химический состав, %	
кристаллизационная вода	17,0 - 18,0
CaO	30,0 - 31,0
SO <sub>3</sub>	41,0 - 42,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	0,2 - 0,3
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Следы
MgO	0,1 - 0,4
нерасторимый остаток	0,4 - 0,7

Таблица 9 - Требования к фосфогипсу  
(ТУ 24.1-31980517-002-2004)

<b>Агрегатное состояние, внешний вид:</b> влажный, рассыпчатый продукт от светло белого до темно-серого или коричневого цвета со специфическим запахом	
Показатель	Значения
Массовая доля сульфата кальция ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) в пересчете на сухой дигидрат, % не менее	80
Массовая доля гигроскопической воды, % не более	26
Массовая доля водорастворимых фторидных соединений в пересчете на фтор водорастворимый, % не более	0,6
Массовая доля общих фосфитов ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) на сухое вещество, % не более	10
Массовая доля кадмия (Cd) мг/кг, не более	5
Массовая доля свинца (Pb) мг/кг, не более	12
Массовая доля мышьяка (As) мг/кг, не более	4
Эффективная удельная активность естественных радионуклидов, Бк/кг, не более	1850

Таблица 10 - Переводные коэффициенты возможных заменителей на сыромолотый гипс

Возможные заменители сыромолотого гипса	Переводные коэффициенты на сыромолотый гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
Хлорид кальция ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	0,85
Известняковая мука или мел ( $\text{CaCO}_3$ )	0,58
Сера элементарная (S)	0,19
Серная кислота ( $\text{H}_2\text{S0}_4$ )	0,57
Сульфат железа ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	1,62
Сульфат алюминия [ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ]	1,29
Полисульфид кальция ( $\text{CaS}_5$ )	0,77

### **3 ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

#### **3.1 ВОПРОСЫ ПИСЬМЕННЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

##### **3.1.1 Вопросы письменной контрольной работы № 1 на тему «Техногенно засоленные почвы нефтедобывающих районов»**

- 1.Формы и расположение техногенно засоленных почвенных участков по рельефу местности.
- 2.Факторы, оказывающие влияние на размеры и формы техногенно засоленных участков в районах нефтедобычи.
- 3.Важнейшие агрохимические свойства техногенно засоленных почв.
- 4.Изменение содержания сухого остатка водной вытяжки по профилю техногенно засоленных почв.
- 5.Примерное содержание водорастворимых солей в техногенно засоленных почвах и его изменчивость.
- 6.Изменение емкости катионного обмена под влиянием нефтепромысловых сточных вод.
- 7.Изменение под влиянием нефтепромысловых сточных вод состава поглощенных катионов почвы.
- 8.Влияние нефтепромысловых сточных вод на содержание в почве обменного натрия.
- 9.Особенности распределения обменного натрия по профилю почвы в районах нефтедобычи и природных солонцов.
- 10.Методика расчета степени солонцеватости почв.
- 11.Классификация почв по степени засоления.
- 12.Типы засоленных почв и методика установления типов засоления.
- 13.Оценка уровня содержания обменного натрия в засоленных почвах по данным различных авторов.
- 14.Особенности агрохимических свойств техногенно засоленных почв, образованных под влиянием буровых сточных вод и растворов.
- 15.Кислотно-основные свойства техногенно засоленных черноземных почв в условиях РТ.
- 16.Влияние нефтепромысловых сточных вод на состав водной вытяжки загрязненных НСВ почв.

17. Содержание гумусовых веществ в природных и техногенно засоленных почвах.

18. Изменение содержания подвижных форм NPK под влиянием нефтепромысловых сточных вод.

19. Характер и причины изменения содержания подвижных и валовых форм микроэлементов в техногенно засоленных почвах.

20. Наиболее важные агрохимические тесты для оценки уровня загрязнения почв нефтепромысловыми сточными водами.

### **3.1.2 Вопросы письменной контрольной работы № 2 на тему «Технологии рекультивации техногенно засоленных почв»**

1. Возможные приемы рассоления техногенно засоленных почв.

2. Рассоление техногенно засоленных почв промывкой.

3. Роль дренажа в рассолении техногенно засоленных почв.

4. Виды дренажа для рассоления засоленных почв.

5. Горизонтальный дренаж для рассоления засоленных почв.

6. Вертикальный дренаж для рассоления засоленных почв.

7. Влагонакопительная агротехника для рассоления засоленных почв.

8. Характеристика отдельных видов влагонакопительной обработки почвы.

9. Возможные приемы рассолонцевания техногенно засоленных почв.

10. Химическая мелиорация техногенно засоленных почв.

11. Методы расчета норм сырмолотого гипса для солонцовых почв.

12. Возможные заменители гипса для мелиорации солонцовых почв.

13. Электромелиорация засоленных и солонцеватых почв.

14. Фитомелиорация засоленных почв.

15. Почвенно-агрохимическое обследование земель, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами.

16. Оценка степени загрязнения техногенно засоленных почв в районах нефтедобычи.

17. Разработка проектной документации на рекультивацию техногенно засоленной почвы;

18. Передача в сельскохозяйственное пользование и восстановление плодородия рекультивированных земель.

19. Экономическая эффективность приемов рекультивации техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов.

20. Разработки кафедры агрохимии и почвоведения в рекультивации техногенно засоленных почв Республики Татарстан.

### 3.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО ТЕСТИРОВАНИЯ НА ТЕМУ «АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОГЕННО ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ»

1. Главная причина ухудшения агрофизических свойств техногенно засоленных почв:

2. Под влиянием нефтепромысловых сточных вод уменьшается содержание водопрочных агрегатов почвы размерами:

3. Агрофизические показатели черноземов, которые под влиянием техногенного засоления, как правило, повышаются:

4. Агрофизические показатели черноземов, которые под влиянием техногенного засоления, как правило, снижаются:

5. Важный агрофизический показатель, от которого в огромной степени зависит эффективность промывки техногенно засоленных почв:

6. Возможные изменения в биологических свойствах техногенно засоленных почв:

7. Среди биологических показателей наиболее чувствительным индикатором на техногенное засоление является:

8. По характеру распределения солей по профилю почвы техногенные солонцы-солончаки, как правило, относятся к:

9. В условиях Закамья РТ техногенно засоленные почвы по типу засоления относятся к:

10. В качестве агрохимических тестов для установления границ техногенно засоленных почв могут быть использованы:

11. Положительная тесная зависимость между количеством разлитых нефтепромысловых сточных вод чаще всего наблюдается с содержанием в почве:

12. Справедливое утверждение о влиянии различных доз нефтепромысловых сточных вод на содержание в техногенно засоленных почвах подвижных форм макро- и микроэлементов:

13. В техногенно засоленных черноземах, как правило, увеличивается численность и видовое разнообразие:

14. Ошибочное утверждение о влиянии нефтепромысловых сточных вод на альгофлору почвы:

15.Наиболее быстрый и малозатратный способ оценки действия техногенных потоков на продуктивность растений:

16.Между уровнем загрязнения почв нефтепромысловыми сточными водами и урожайностью сельскохозяйственных культур, как правило, обнаруживается:

17.Под влиянием нефтепромысловых сточных вод продуктивность генеративных органов изменяется:

18.Справедливое утверждение о характере влияния различных доз НСВ на урожайность сельскохозяйственных культур:

19.Главными агрохимическими показателями самоочищения техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов являются:

20.Самоочищение техногенно засоленных почв происходит за счет:

21.Главенствующая роль в рассолении техногенно засоленных почв принадлежит, при прочих равных условиях, коэффициенту:

22.Рассоление метрового слоя техногенно засоленных почв в условиях РТ в основном происходит за счет:

23.Справедливое утверждение о характере зависимости основных агрохимических показателей техногенно засоленных почв от давности их загрязнения:

24.Главные отличительные особенности естественного рассолонцевания техногенно засоленных почв в условиях РТ:

25.Примерный убывающий ряд сельскохозяйственных культур по соле-, солонцеустойчивости:

### 3.3 ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ И ПРЕЗЕНТАЦИЙ

1.Техногенный галогенез: понятие, сущность, актуальность.

2.Источники загрязнения окружающей среды в районах нефтедобычи.

3.Причины загрязнения окружающей среды в районах нефтедобычи.

4.Основные типы нарушенных почв в районах нефтедобычи.

5.Республика Татарстан - крупный нефтедобывающий регион страны.

6.Масштабы загрязнения почв в районах нефтедобычи РТ прежде и теперь.

7.Распространенность отдельных типов нарушенных почв в районах нефтедобычи РТ.

8.Общая характеристика и объемы нефтепромысловых сточных вод в районах нефтедобычи.

9.Минерализация - главный показатель нефтепромысловых сточных вод.

10.Ионный состав пластовых вод различных месторождений нефти.

11.Содержание в нефтепромысловых сточных водах нефти и микроэлементов.

12.Содержание в пластовых водах нефтяных месторождений водорастворимых органических веществ.

13.Коррозионная активность нефтепромысловых сточных вод.

14.Химический состав и экологическая характеристика буровых растворов.

15.Химический состав и экологическая характеристика буровых сточных вод и бурового шлама.

16.Химический состав и экологическая характеристика сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий.

17.Загрязнение поверхностных вод в районах нефтедобычи РТ.

18.Загрязнение грунтовых вод в районах нефтедобычи РТ.

19.Загрязнение в районах нефтедобычи вод глубоких горизонтов.

20.Основные направления работ по минимизации загрязнения почвенного покрова в районах нефтедобычи.

21.Сущность и причины вторичного засоления почв.

22.Масштабы вторичного засоления почв мире и Российской Федерации.

23.Экологический и экономический ущерб от вторичного засоления почв.

24.Методы оценки степени засоления и солонцевания вторично засоленных почв.

25.Качество поливной воды и вторичное засоление орошаемых почв.

26.Защита почв от потерь поливной воды и вторичного засоления.

27.Создание закрытой сети каналов, исключающих фильтрацию поливной воды в современных оросительных системах.

28.Дренаж – важнейший способ предотвращения вторичного засоления почв.

29.Эффективность капитальных промывок засоленных почв.

30.Вегетационные поливы как способ предотвращения засоления почв.

## 4 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### 4.1 ВОПРОСЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ)

1. Вторичное засоление почв происходит в результате:
2. Справедливые утверждения о вторичном и техногенном засолении почв:
3. Ошибочное утверждение о вторичном засолении почв:
4. Общая концентрация почвенного раствора незасоленных почв нашей зоны составляет:
5. О влиянии засоления почв на продуктивность растений:
6. Меры борьбы с вторичным засолением:
7. Техногенный галогенез – это:
8. Начало нефтедобычи в Республике Татарстан:
9. Максимальный объем нефтедобычи в РТ, который был достигнут в 70-х годах прошлого века:
10. Современный объем нефтедобычи в РТ:
11. Установите соответствие (изменение обводненности добываемой нефти в ОАО «Татнефть» в динамике):
12. Основными причинами загрязнения почв в районах нефтедобычи являются:
13. Источниками загрязнения почв нефтью в районах нефтедобычи могут быть:
14. Основные направления охраны земель в районах нефтедобычи:
15. Основные типы нарушенных почв в районах нефтедобычи:
16. В 80-90-х годах истекшего века среди нарушенных земель нефтедобывающих районов наиболее распространенными были:
17. В настоящее время среди нарушенных земель нефтедобывающих районов наиболее распространенными являются:
18. Техногенно засоленные почвы образуются под действием:
19. Солончаки характеризуются следующими особенностями:
20. Нефтезагрязненные почвы образуются при загрязнении почв:
21. Почвы смешанного типа загрязнения в районах нефтедобычи образуются:
22. Почвы смешанного типа загрязнения характеризуются одновременным:

23. Нарушенные почвы нефтедобывающих районов, образующиеся в результате погребения, засыпки и перемешивания гумусового горизонта с минеральным грунтом:

24. Возможные изменения почв под влиянием нефтепромысловых сточных вод:

25. Почвы, загрязненные нефтепромысловыми сточными водами характеризуются:

26. Основным компонентом нефтепромысловых сточных вод являются:

27. Нефтепромысловые сточные воды ОАО «Татнефть» характеризуются:

28. Минерализация нефтепромысловых сточных вод ОАО «Татнефть» может достигать:

29. Загрязнение почв нефтепромысловыми сточными водами и буровыми растворами приводит к существенным изменениям:

30. В качестве агрохимических тестов для установления границ загрязненных нефтепромысловыми сточными водами территорий и оценки их уровня загрязнения могут быть использовано содержание:

31. Под влиянием нефтепромысловых сточных вод уменьшается:

32. Под влиянием нефтепромысловых сточных вод возрастает:

33. Водопроницаемость техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов:

34. Как правило, корреляция между уровнем загрязнения черноземных почв нефтепромысловыми сточными водами, с одной стороны, и урожаем сельскохозяйственных культур, с другой:

35. Характер действия нефтепромысловых сточных вод продуктивность генеративных и вегетативных органов сельскохозяйственных культур:

36. Справедливые утверждения о характере влияния нефтепромысловых сточных вод (НСВ) на продуктивность сельскохозяйственных культур:

37. Ошибочные утверждения о характере влияния нефтепромысловых сточных вод (НСВ) на продуктивность сельскохозяйственных культур:

38. Справедливые утверждения о самоочищении техногенно засоленных почв в районах нефтедобычи РТ:

39. Естественное рассоление загрязненных НСВ почв нефтедобывающих районов РТ происходит:

40. Интенсивность рассоления загрязненных НСВ почв зависит от:

41. Постепенное снижение в техногенно засоленных почвах содержания обменного \_\_\_\_\_ называется рассолонцеванием:

42. Справедливые утверждения о характере рассолонцевания техногенно засоленных почв:

43. Ошибочные утверждения о характере рассолонцевания техногенно засоленных почв:

44. Обязательные элементы технологии рекультивации земель, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами, в условиях Республики Татарстан:

45. Основные приемы влагонакопительной агротехники, используемые при рекультивации земель, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами:

46. Гидротехнические приемы рекультивации земель, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами:

47. Открытые или закрытые водостоки, сооружаемые для понижения уровня и отвода грунтовых вод с орошаемого или осушенного массива:

48. Система вертикальных трубчатых колодцев, в которые поступает грунтовая вода через фильтры в их стенах:

49. Основные химические мелиоранты, используемые для рекультивации земель, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами:

50. Безопасное (допустимое) содержание обменного натрия в ППК техногенно засоленных почвах нефтедобывающих районах РТ:

51. Главная причина ухудшения агрофизических свойств техногенно засоленных почв:

52. Под влиянием нефтепромысловых сточных вод уменьшается содержание почвенных агрегатов (каких?):

53. Агрофизические показатели черноземов, которые под влиянием техногенного засоления, как правило, повышаются:

54. Агрофизические показатели черноземов, которые под влиянием техногенного засоления, как правило, снижаются:

55. Важный агрофизический показатель, от которого в огромной степени зависит эффективность промывки техногенно засоленных почв:

56. Возможные изменения в биологических свойствах техногенно засоленных черноземных почв:

57. Среди биологических показателей наиболее чувствительным индикатором на техногенное засоление является:

58. По характеру распределения солей по профилю почвы техногенные солонцы-солончаки, как правило, относятся к:

59. В условиях Закамья РТ техногенно засоленные почвы по типу засоления относятся к:

60. В качестве агрохимических тестов для установления границ техногенно засоленных почв могут быть использованы:

61. Положительная тесная зависимость между количеством разлитых нефтепромысловых сточных вод чаще всего наблюдается с содержанием в почве:

62. Справедливые утверждения о влиянии различных доз нефтепромысловых сточных вод на содержание в техногенно засоленных почвах подвижных форм макро- и микроэлементов:

63. В техногенно засоленных черноземах, как правило, увеличивается численность и видовое разнообразие:

64. Ошибочное утверждение о влиянии нефтепромысловых сточных вод на альгофлору почвы:

65. Наиболее быстрый и малозатратный способ оценки действия техногенных потоков на продуктивность растений:

66. Между уровнем загрязнения почв нефтепромысловыми сточными водами и урожайностью сельскохозяйственных культур, как правило, обнаруживается:

67. Под влиянием нефтепромысловых сточных вод продуктивность генеративных органов изменяется:

68. Справедливые утверждения о характере влияния различных доз НСВ на урожайность сельскохозяйственных культур:

69. Естественное рассолонцевание это - ...

70. Естественное рассоление это - ...

71. Главными агрохимическими показателями самоочищения техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов являются:

72. Самоочищение техногенно засоленных почв в основном происходит за счет:

73. Главенствующая роль в рассолении техногенно засоленных почв принадлежит, при прочих равных условиях, коэффициенту:

74. Естественное рассоление метрового слоя техногенно засоленных почв в условиях РТ в основном происходит за счет:

75. Справедливые утверждения о характере зависимости основных агрохимических показателей техногенно засоленных почв от давности их загрязнения:

76. Главные отличительные особенности естественного рассолонцевания техногенно засоленных почв в условиях РТ:

77. Наиболее экономичным и доступным видом горизонтального дренажа считается:

78. Уравнение, рекомендованное Гедройцем К.К. для расчета норм сырьемолотого гипса:

79. Уравнение, рекомендованное Антиповым-Каратаевым И.Н. для расчета норм сыромулого гипса:

80. Уравнение, рекомендованное Самбуrom Г.Н. для расчета норм сыромулого гипса:

81. Техногенные солонцы-солончаки в районах нефтедобычи образуются при попадании в почву:

82. Основную часть нефтепромысловых сточных вод составляют:

83. Основные способы утилизации нефтепромысловых сточных вод в настоящее время:

84. Главный показатель нефтепромысловых сточных вод, определяющий характер и степень изменения свойств загрязненных почв и водоисточников:

85. Пластовые воды продуктивных горизонтов Волго-Уральского нефтегазоносного района, как правило, имеют минерализацию:

86. Пластовые воды продуктивных горизонтов Западно-Сибирского нефтегазоносного района, как правило, имеют минерализацию:

87. Формула для расчета коэффициента потенциального поглощения натрия:

88. В геологии микроэлементами называют элементы, содержание которых в окружающей среде (воде, породах, угле и т. п.):

89. В агрономической химии микроэлементами называют элементы, содержание которых в растениях и животных колеблется:

90. Микроэлементы, которые отсутствуют в составе НСВ:

91. Возможные заменители сыромулого гипса, рекомендуемые для рекультивации солончаковых почв:

92. Формула В.Р. Волобуева для расчета промывной нормы засоленных почв:

93. Из-за обратимости процесса обмена катионов одним из основных требований эффективности химической мелиорации солонцов является:

94. Уравнение, рекомендованное кафедрой агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ для расчета норм сыромулого гипса для техногенных солонцов-солончаков нефтедобывающих регионов:

95. Система закрытых или открытых искусственных водотоков (дрен), способных принимать и отводить за пределы мелиорируемых земель почвенно-грунтовые воды, а вместе с ними и соли, вредные для сельскохозяйственных культур:

96. Обработка почвы на глубину более 24 см с целью увеличения поглощения влаги засоленной почвой:

97. Вспашка сложных склонов в направлении по горизонталям для уменьшения поверхностного стока:

98. Вспашка поперек склона с поделкой гребней плугом с одним удлиненным отвалом с целью уменьшения поверхностного стока:

99. Нarezка борозд на поверхности почвы для задержания талых и ливневых вод:

100. Прием обработки почвы, обеспечивающий образование лунок на ее поверхности для задержания стока талых и ливневых вод:

#### 4.2 ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ВЕРСИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

*Техногенно засоленные почвы в районах нефтедобычи образуются при загрязнении почвы:*

- 1.нефтепромысловыми сточными водами
- 2.буровыми растворами
- 3.буровыми сточными водами
- 4.нефтью
- 5.нефтью и нефтепродуктами.

*Основную часть нефтепромысловых сточных вод составляют:*

1. пластовые воды, извлекаемые вместе с нефтью
2. буровые растворы
3. буровые сточные воды
4. нефтеродукты
5. сточные воды, образующиеся при обессоливании и обезвоживании нефти.

*Основные способы утилизации нефтепромысловых сточных вод в настоящее время:*

1. сбрасывание в водоемы без предварительной очистки
2. сбрасывание в водоемы с предварительной очисткой согласно технологической схеме
3. использование для поддержания пластового давления путем закачки в продуктивные пласти
4. закачка в глубокие поглощающие горизонты для захоронения
5. закачка в грунтовые воды зоны активного водообмена.

*Главный показатель нефтепромысловых сточных вод, определяющий характер и степень изменения свойств загрязненных почв и водоисточников:*

- 1.величина pH
- 2.содержание калия
- 3.минерализация
- 4.содержание кальция
- 5.содержание магния.

*Пластовые воды продуктивных горизонтов Волго-Уральского нефтегазоносного района, как правило, имеют минерализацию:*

- 1.около 10-20 г/л
- 2.около 20-40 г/л
- 3.около 40-50 г/л
- 4.около 50-60 г/л
- 5.около 100-250 г/л.

*Пластовые воды продуктивных горизонтов Западно-Сибирского нефтегазоносного района, как правило, имеют минерализацию:*

- 1.около 15-45 г/л
- 2.около 50-60 г/л
- 3.около 65-80 г/л
- 4.около 100-150 г/л
- 5.около 150-250 г/л.

*Формула для расчета коэффициента потенциального поглощения натрия:*

1.  $\varDelta_{\phi} = \frac{\varDelta_p \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{\Pi \cdot (100 - B) \cdot (100 - K)}$
2.  $\varDelta_p = 0,086 \cdot (Na - \alpha \cdot T) \cdot h \cdot d$
3.  $\varDelta_p = 10 \cdot (pH_{opt} - pH_{\phi ak.}) \cdot H_{CaCO_3}$
4.  $\varDelta_p = 0,05 \cdot H_e \cdot h \cdot d$
5.  $SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$

*В геологии микроэлементами называют элементы, содержание которых в окружающей среде:*

- 1.меньше 0,00001 %
- 2.меньше 0,0001 %
- 3.меньше 0,001 %
- 4.меньше 0,01 %
- 5.меньше 0,1 %.

*В агрономической химии микроэлементами называют элементы, содержание которых в растениях и животных колеблется:*

- 1.в пределах 0,0001- 0,000001 %
- 2.в пределах 0,001- 0,00001 %
- 3.в пределах 0,01- 0,0001 %
- 4.в пределах 0,01- 0,001 %
- 5.в пределах 0,1- 0,01 %.

*Микроэлементы, которые отсутствуют в составе НСВ:*

- 1.Mn, Cu
- 2.Zn, Ag
- 3.Co, Ni
- 4.V, Mo
- 5.нет правильного ответа.

#### 4.3 ИТОГОВАЯ РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ПО СУММЕ БАЛЛОВ, НАБРАННЫХ ЗА ТЕКУЩУЮ УСПЕВАЕМОСТЬ И ВО ВРЕМЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Сумма баллов, полученных за текущую успеваемость и на экзамене (зачете)	Итоговая рейтинговая оценка
до 51	неудовлетворительно
от 51 до 70	удовлетворительно
от 71 до 85	хорошо
от 86 до 100	отлично

#### 4.4 ВОПРОСЫ УСТНО-ПИСЬМЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

- 1.Источники, причины загрязнения окружающей среды в районах нефтедобычи.
- 2.Типы нарушенных почв в районах нефтедобычи.
- 3.Распространенность нарушенных почв в районах нефтедобычи (на примере Республики Татарстан).
- 4.Физико-химическая и экологическая характеристика нефтепромысловых сточных вод.
- 5.Физико-химическая и экологическая характеристика буровых растворов, сточных вод и бурового шлама.
- 6.Физико-химическая и экологическая характеристика сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий.
- 7.Засоление поверхностных и подземных вод в районах нефтедобычи.
- 8.Общая характеристика техногенно засоленных почв.
- 9.Агрохимические свойства техногенно засоленных почв.
- 10.Агрофизические свойства техногенно засоленных почв.
- 11.Биологические свойства техногенно засоленных почв.
- 12.Влияние нефтепромысловых сточных вод на альгофлору почвы.
- 13.Влияние техногенного засоления на естественную растительность;
- 14.Влияние нефтепромысловых сточных вод на продуктивность сельскохозяйственных культур.
- 15.Химический состав растений на техногенно засоленных почвах.
- 16.Экономический ущерб от техногенного засоления почв в районах нефтедобычи.
- 17.Сущность естественной реабилитации (самоочищения) техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов.
- 18.Характер и темпы естественного рассоления техногенно засоленных почв в условиях средней полосы РФ.
- 19.Характер и темпы естественного рассолонцевания техногенно засоленных почв.
- 20.Мониторинг техногенно засоленных почв нефтедобывающих регионов.
- 21.Прогноз темпов самоочищения техногенно засоленных почв в районах нефтедобычи Республики Татарстан.

22. Возможные приемы рассоления техногенно засоленных почв.
23. Возможные приемы рассолонцевания техногенно засоленных почв.
24. Почвенно-агрохимическое обследование загрязненных территорий и оценка состояния почвы.
25. Разработка проектной документации на рекультивацию техногенно засоленной почвы;
26. Технологии рекультивационных работ техногенно засоленных почв.
27. Технология влагонакопительной агротехники на техногенно засоленных почвах.
28. Промывка и дренаж на техногенно засоленных почвах.
29. Методы расчета норм сырмолового гипса, разработанные для природных засоленных почв.
30. Разработки кафедры агрохимии и почвоведения по определению норм химических мелиорантов для техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов.
31. Возможные заменители сырмолового гипса для техногенно засоленных почв.
32. Передача в сельскохозяйственное пользование и восстановление плодородия рекультивированных земель.
33. Химический состав растений на рекультивированных почвах.
34. Экономическая эффективность приемов рекультивации техногенно засоленных почв нефтедобывающих районов.
35. Опыт нефтяников Татарстана по рекультивации техногенно засоленных почв.
36. Казанская научная школа рекультивации нарушенных земель нефтедобывающих районов.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гилязов М.Ю. Техногенный галогенез в районах нефтедобычи / М.Ю. Гилязов, И.А. Гайсин. – М, 2009. – 436 с.
2. Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение/В.И. Кирюшин. - М.: КолосС, 2010. - 687 с.
3. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель (Письмо Роскомзема от 27 марта 1995 г. № 3-15/582)
4. Минеев, В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев. - М.: Изд-во МГУ, 2004. - 718 с.
5. Нейтрализация загрязненных почв. Под ред. Ю.А. Можайского. - Рязань: Мещерский ф-л ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2008. - 528 с.
6. Орлов, Д.С. Химическое загрязнение почв и их охрана / Д.С. Орлов, М.С. Малинина, Г.В. Мотузова, К.Л. Садовникова, Т.А. Соколова. - М.: Агропромиздат, 1991.-303 с.
7. Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч. Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Часть 2. Типы почв, их география и использование. Почва и почвообразование // Богатырев Л.Г., Васильевская В.Д., Владыченский А.С. и др. - М.: Высшая школа, 1988. - 368 с.
8. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. - М.: Мысль, 1990. - 637 с.
9. Ступин, Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления / Д.Ю. Ступин. - СПб.: Изд-во «Лань», 2009. - 432 с.
10. Ягодин, Б.А. Агрохимия. Под ред. Б.А. Ягодина / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. - М: Мир, 2003. -584 с.



