

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой РЭТЭМ
_____ В.И. Туев
«___» _____ 2013 г.

ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе
для студентов специальности 022000.62 – Экология и природопользование

Уровень основной образовательной программы –
бакалавриат

Разработчик:
Доцент кафедры РЭТЭМ, к.б.н.
_____ Н.В. Горина
«___» _____ 2013 г.

2013

Перечень практических работ

	Ауд.	С.Р.
1. Семинар №1. Источника загрязнения атмосферного воздуха	2	2
2. Практическая работа №1. Оценка воздействия предприятия нефтедобычи на состояние атмосферного воздуха. Мониторинг атмосферного воздуха	4	1
3. Практическая работа №2. Оценка воздействия предприятия нефтедобычи на состояние атмосферного воздуха. Мониторинг снежного покрова	2	1
4. Семинар № 2. Источника загрязнения водной среды	2	2
5. Практическая работа № 3. Оценка воздействия предприятия нефтедобычи на состояние водных объектов	2	1
6. Практическая работа №4.Оценка воздействия предприятия нефтедобычи на состояние подземных вод	2	2
7. Семинар № 3. Обращение с отходами	2	2
8. Практическая работа №5. Оценка состояния земель в зоне действия нефтедобывающего предприятия	2	1
9. Семинар № 4. Недропользование	2	2
10. Семинар № 5. Энергетические ресурсы	2	2
11. Семинар № 6. Ресурсы животного мира	2	2
Итого часов	24	18

ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Цель занятия: изучить современное состояние и основные проблемы атмосферного воздуха, источники поступления загрязняющих веществ.

Вопросы для подготовки:

1. Источники загрязнения атмосферного воздуха.
2. Основные отрасли производства, оказывающие значительное влияние на состояние воздушной среды.
3. Приоритетные загрязняющие вещества атмосферы и их влияние на здоровье человека.
4. Кислотные дожди.
5. Парниковый эффект.
6. Озоновый слой.
7. Шум, вибрации, электромагнитное загрязнение атмосферы.
8. Охрана атмосферного воздуха за рубежом.
9. Международные соглашения в области охраны атмосферного воздуха.
10. Экозащитная техника и технологии в сфере охраны атмосферного воздуха.

Контрольные вопросы:

1. Какие отрасли оказывают наиболее значимое влияние на состояние атмосферного воздуха?
2. На каких принципах основана охрана атмосферного воздуха?
3. Какие технологии применяются сегодня для защиты атмосферы?

Практическая работа №1 (4 ч., самостоятельная работа 1 ч.)

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ
НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.
МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.**

Цель занятия: получить навыки оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха в зоне действия предприятия нефтедобычи

Предмет и содержание занятия

Для оценки уровня воздействия предприятия нефтедобычи на окружающую среду на территории месторождения ежегодно проводятся мониторинговые наблюдения. В соответствии с утвержденной программой экологического мониторинга на территории месторождения проводится комплекс исследований за состоянием воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенного и растительного покрова.



Рис. 1. Факельное хозяйство Березовского месторождения

1. Краткая характеристика месторождения

В административном отношении Березовское месторождение находится в Каргасокском районе Томской области на землях Гослесфонда (Васюганское лесничество, Васюганский лесхоз).

Ближайшими населёнными пунктами являются пос. Пионерный (25км). Сообщение месторождения с населёнными пунктами происходит по автодорогам и зимникам, на воздушном транспорте, летом - на части пути водным транспортом.

Существующие объекты обустройства Березовского месторождения:

1. ВПП (вертолетная взлетно-посадочная площадка);
2. Кустовые площадки: куст №1, куст № 2, куст №4;
3. Разведочная скважина № 18р;
4. Факельное хозяйство в районе разведочной скважины № 18р;
3. Склад ГСМ;

4. Вахтовый поселок;
5. Опорная база промысла;
6. Карьеры грунта: №1, №6, № 7,
7. Энергогородок 4 АВЭС (автономная электростанция);
8. Водозаборные скважины;
9. Нефтеборные трубопроводы;
10. ЛЭП;
11. Межпромысловые автодороги.

2 Отбор проб

Для оценки состояния атмосферного воздуха на территории месторождения в районе факельного хозяйства отобраны пробы воздуха и снега. При отборе проб были соблюдены требования нормативных и руководящих документов на определение содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (РД 52.04.186-89, РД 52.04.576-86).

Пункты наблюдений размещались на открытой, проветриваемой со всех сторон площадке с непылящим покрытием. Отбор проб и измерения проводился на высоте 1,5 м от поверхности земли. Продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляла 30 мин. Отбор проб производился путем прокачивания воздуха через сорбционные трубки электроаспиратором ПУ-3Э с автономным питанием от батарей, скорость аспирации поддерживалась постоянной. Особое внимание уделялось герметичности пробоотборников во время отбора пробы и ее транспортировке.

Пробы снега отбирались в конце зимы на всю мощность снегового покрова, за исключением 5 см припочвенного слоя. Отбор проб снега проводился в соответствии с требованиями Наставлений... (1978), ГОСТ 17.1.5.05-85, РД 52.04.186-89. Пробы отбирались снегоотборником, объем талой воды - 10 л. Пробы доставлены в химическую лабораторию, где талую воду пропускали через фильтр, затем фильтр просушивали.

Таблица 1

Местоположение пунктов наблюдений за состоянием атмосферного воздуха

№ п.п.	Объект
1	факельное хозяйство в районе скважины № 18р, подветренная сторона, 10 высот трубы
2	факельное хозяйство в районе скважины № 18р, подветренная сторона, 20 высот трубы.
3	факельное хозяйство в районе скважины № 18р., граница СЗЗ, подветренная сторона
4	факельное хозяйство в районе скважины № 18р, граница СЗЗ, наветренная сторона
5	Фоновая проба. Координаты N 59° 18' 59.4" , E 76° 31' 07.9"

3. Мониторинг атмосферного воздуха

Данные о состоянии атмосферного воздуха на Березовском месторождении в 2011 г. представлены в таблице 2.

Таблица 2

Концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, мг/м³

Место отбора проб	Факельное хозяйство в районе скважины № 18р				Фон	ПДКрз*	ПДК (в возд. населен-ных мест)**	
	граница СЗЗ, наветренная сторона	подветренная сторона, 10 высот трубы	подветренная сторона, 20 высот трубы	граница СЗЗ, подветренная сторона			м.р	с.с.
№ протокола	105	102	103	104	106			
Скорость воздушного потока, м/с	6	6	6	6	6			
Температура, °С	-8	-9	-9	-8	-8			
Углерода оксид	< 0,75	0,99	0,79	< 0,75	< 0,75			
Азота диоксид	0,036	0,35	0,44	0,15	< 0,02			
Азота оксид	0,016	0,023	0,020	0,019	0,019			
Метан	<1	<1	<1	<1	<1			
Взвешенные частицы (пыль)	0,52	1,28	0,26	0,77	0,26			
Сумма предельных углеводородов С ₁ – С ₅	1,9	2,9	2,4	5	< 1,0			

* ПДКрз – ГН 2.2.5.1313-03, ** ПДКмр, ПДКсс – * ГН 2.1.6.1338-03

Задание 1. Сделать обоснованное предположение, какие объекты промысла являются объектом контроля с точки зрения качества атмосферного воздуха?

Задание 2. Используя справочные материалы (ГН 2.2.5.1313-03 и ГН 2.1.6.1338-03), найти ПДКрз, ПДКмр и ПДКсс для загрязняющих веществ, определенных в ходе мониторинга. Внести данные в таблицу 2.

Задание 1.3. На основании сравнения приведенных концентраций загрязняющих веществ и ПДК сделать вывод о состоянии атмосферного воздуха на территории месторождения.

Контрольные вопросы

1. Какие объекты промысла являются объектом контроля с точки зрения качества атмосферного воздуха? Почему?
2. Что является критерием оценки состояния атмосферного воздуха?
3. В чем отличие ПДКрз, ПДКмр и ПДКсс с точки зрения оценки качества атмосферного воздуха? Каким нормативом следует пользоваться для оценки территории месторождения?

Практическая работа №2 (2 ч., самостоятельная работа 1 ч.)

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ
НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.
МОНИТОРИНГ СНЕЖНОГО ПОКРОВА.**

Цель занятия: получить навыки оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха в зоне действия предприятия нефтедобычи

Предмет и содержание занятия

Оценить состояние атмосферного воздуха позволяет так же исследование загрязненности снегового покрова. При образовании и выпадении снега в результате процессов сухого и влажного вымывания концентрация загрязняющих веществ в нем оказывается обычно на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Депонированные в снеговом покрове в течение зимы загрязнители со снеговыми водами поступают в почву и формируют сток, участвующий в определении гидрологических и гидрохимических характеристики поверхностных водотоков и болотных вод. Сравнение данных мониторинга снегового покрова фоновых точек наблюдения и зоны техногенного воздействия позволяет выявить характер и объемы загрязнений воздуха.

Данные о состоянии снежного покрова на месторождении представлены в таблице 3.

Таблица 3
Концентрации загрязняющих веществ в снеге, мг/м³

Место отбора проб	граница СЗЗ, наветренная сторона	подветренная сторона, 10 высот трубы	подветренная сторона, 20 высот трубы	граница СЗЗ, подветренная сторона	Фон, 2009 г.
№ протокола	91	88	89	90	
Водородный показатель	5,5	5,4	6	5,5	5,3
Взвешенные вещества	3,3	6,5	38,8	23,9	10,8
Сульфат-ион	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Аммоний-ион	0,29	0,55	0,48	0,38	0,21
Нитрат-ион	0,73	0,85	0,2	0,10	0,48
Хлорид-ион	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Железо (общее)	0,27	0,10	0,10	0,10	0,076
Нефтепродукты	0,038	0,58	0,386	0,09	0,032
Цинк	0,054	0,0058	0,0051	0,0097	0,022
Медь	0,0064	0,0024	0,0042	0,0028	0,025
Свинец	0,0013	0,0037	0,0014	0,0023	0,0028
Кадмий	0,00002	0,00006	0,000017	0,00019	0,00013
Бенз(а)пирен, мкг/дм ³	0,0081	<0,002	0,015	0,0028	0,0028

Показателем уровня содержания элементов в снеге является коэффициент концентрации K_c , который рассчитывается как отношение содержания элемента в исследуемом объекте к среднему фоновому его содержанию C_f :

$$K_c = C_i / C_f, \text{ где}$$

C_i - содержание элемента,

C_f - фоновое содержание вещества.

Далее рассчитывают суммарный показатель загрязнения Z_c , характеризующий эффект воздействия группы элементов. Показатели рассчитываются по следующим формулам:

$$Z_c = \text{СУММ } K_c - (n-1),$$

где n = число учитываемых аномальных элементов.

По величине суммарного показателя загрязненного снегового покрова существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения (табл. 4).

Таблица 4.

Шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения (Летувнинкас, 2002)

Уровень загрязнения	Суммарный показатель загрязнения (Z_c)
Низкий, не опасный	<64
Средний, умеренно опасный	64-128
Высокий, опасный	128-256
Очень высокий, чрезвычайно опасный	>256

Задание 1 Рассчитать суммарный показатель загрязнения Z_c для проанализированных проб снега. Данные внести в таблицу 5.

Таблица 5

Коэффициент концентрации снегового покрова

Место отбора проб	граница СЗЗ, наветренная сторона	подветренная сторона, 10 высот трубы	подветренная сторона, 20 высот трубы	граница СЗЗ, подветренная сторона
Взвешенные вещества				
Сульфат-ион				
Аммоний-ион				
Нитрат-ион				
Хлорид-ион				
Железо (общее)				
Нефтепродукты				
Цинк				
Медь				
Свинец				
Кадмий				
Бенз(а)пирен, мкг/дм ³				
Коэффициент концентрации (Z_c)				

Задание 2. По шкале оценки аэрогенных очагов загрязнения (табл.4) дать оценку уровня загрязнения снегового покрова в районе факельного хозяйства.

Задание 3. Построить графики концентрации: а) взвешенных частиц в воздухе и снеге; б) аммоний-ион и нитрат-ион в снеге; в) цинк, медь и свинец в снеге. На рисунке 2 приведен пример.

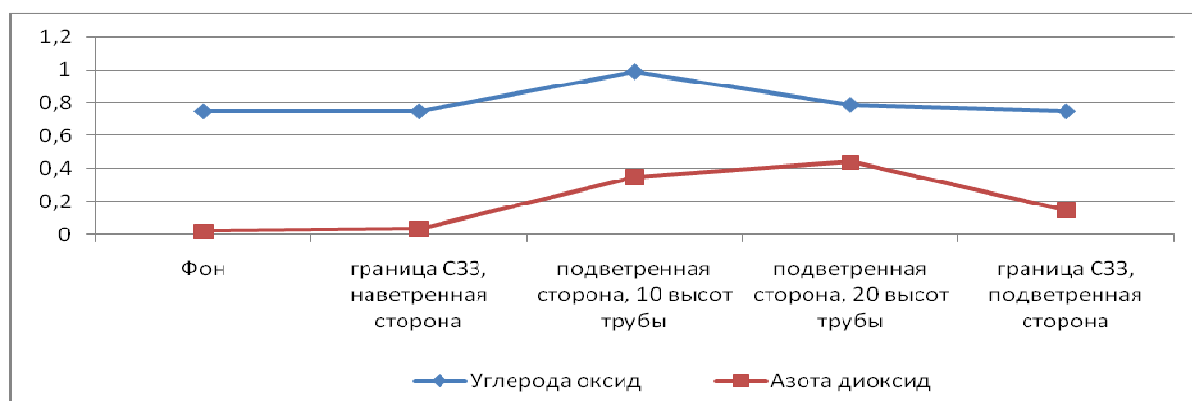


Рис. 2. Концентрация оксида углерода и диоксида азота на разном удалении от факельного хозяйства

Задание 4. Сделать вывод о концентрировании загрязняющих веществ в пространстве относительно факельного хозяйства.

Контрольные вопросы:

1. В чем отличие перечня загрязняющих веществ, определяемых в снеге и в атмосферном воздухе? В чем причина?
2. Почему для снега не разработаны ПДК?
3. На каком расстоянии от факела фиксируется максимальное содержание загрязняющих веществ?

Семинар № 2. (2 ч., самостоятельная работа 2 ч.)

ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ

Цель занятия: изучить современное состояние водных объектов, основные проблемы использования водной среды, источники поступления загрязняющих веществ.

Вопросы для подготовки:

1. Основные отрасли производства, использующие пресную воду.
2. Источники загрязнения водных объектов.
3. Приоритетные загрязняющие вещества гидросферы и их влияние на здоровье человека
4. Гидроэлектростанции и их роль в изменении природной среды
5. Гидромелиоративные мероприятия
6. Наводнения и паводки
7. Переэксплуатация водных биологических ресурсов.
8. Охрана водных объектов за рубежом.
9. Международные соглашения в области охраны водных объектов
10. Экозащитная техника и технологии в сфере охраны гидросферы

Контрольные вопросы:

1. Какие отрасли оказывают наиболее значимое влияние на состояние водной среды?
2. На каких принципах основана охрана водных объектов?
3. Какие технологии применяются сегодня для защиты гидросферы?

Практическая работа №3 (2 ч., самостоятельная работа 1 ч.)

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ
НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Цель занятия: получить навыки оценки уровня загрязнения водных объектов в зоне действия предприятия нефтедобычи

Предмет и содержание занятия

Критериями оценки состояния поверхностных вод являются предельно допустимые концентрации (ПДК): предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в) и предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей (ПДК_{вр}).

Согласно СанПиН 2.1.5.980-00, в случае присутствия в воде водного объекта двух и более веществ 1 и 2 классов опасности, характеризующихся однонаправленным механизмом токсического действия, в том числе канцерогенных, сумма отношений концентраций каждого из них к соответствующим ПДК не должна превышать единицу:

$$\frac{C1}{ПДК1} + \frac{C2}{ПДК2} + \dots + \frac{Cn}{ПДКn} \leq 1$$

где:

C1, ..., Cn - концентрации n веществ 1 и 2 классов опасности, обнаруживаемые в воде водного объекта; ПДК1, ..., ПДКn - ПДК тех же веществ.

В таблице 6 приведены критерии определения высокого и экстремально высокого уровней загрязненности воды водных объектов по гидрохимическим показателям в зависимости от класса опасности загрязняющего вещества согласно /РД 52.24.643-2002/.

Таблица 6

Критерии определения высокого и экстремально высокого уровней загрязненности воды водных объектов (РД 52.24.643-2002)

Ингредиенты и показатели качества воды	Кратность превышения ПДК для случаев	
	высокого загрязнения	экстремально высокого загрязнения
1-2-го классов опасности	[3; 5)	≥ 5
3-4-го классов опасности, кроме нефтепродуктов, фенолов, меди, железа общего	[10; 50)	≥ 50
4-го класса опасности - нефтепродукты, фенолы, медь, железо общее	[30; 50)	≥ 50

Данные о состоянии поверхностных вод на Березовском месторождении в 2011 г. представлены в таблице 7.

Таблица 7

Результаты гидрохимического исследования качества вод р. Березовка, пересекаемых трассой напорного нефтепровода ДНС (Крапивинское) – ПСП (п. Игол) в 100 м выше по течению (створ 1) и в 100 м ниже по течению (створ 2)

Показатели	Ед. измерения	р. Березовка				ПДКв	ПДКвр
		2010		2011			
		створ 1	створ 2	створ 1	створ 2		
Запах при 20 С	Баллы	0	0	0	0		
Цветность	Градусы	381	391	559	565		
Взвешенные вещества	Мг/дм ³	3,2	<3,0	9,6	14,5		
Сухой остаток	Мг/дм ³	224	225	205	225		
Сульфат-ион	Мг/дм ³	<10,0	<10,0	<10	<10		
Водородный показатель рН	Ед.рН	7,3	7,4	7,3	7,4		
Аммоний-ион	Мг/дм ³	0,86	1,1	1,29	1,6		
Нитрит-ион	Мг/дм ³	0,056	0,043	<0,02	<0,02		
Нитрат-ион	Мг/дм ³	1,19	1,49	0,66	1		
Хлорид-ион	Мг/дм ³	15,6	15,0	7,8	5,93		
ХПК	мгО ₂ /дм ³	76,8	76,8	72	74		
БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	16,5	19	1,8	1,4		
Растворенный кислород	мгО ₂ /дм ³	6,5	6,0	4,31	4,33		
Железо общее	Мг/дм ³	3,47	2,96	7,55	6,95		
Фенолы летучие (в пересчете на фенол)	Мг/дм ³	0,0029	0,0042	<0,002	<0,002		
Нефтепродукты	Мг/дм ³	0,094	0,17	0,25	0,32		
АПАВ	Мг/дм ³	0,065	0,048	<0,025	<0,025		
Фторид-ион	Мг/дм ³	<1,0	<1,0	<1	<1		
Кальций	Мг/дм ³	51,1	49,1	34,4	34		
Магний (расчет)	Мг/дм ³	10,3	12,8	6,8	6,3		
Гидрокарбонат-ион	Мг/дм ³	129	130	117	114		
Жесткость (общая)	Мг/дм ³	3,4	3,5	2,27	2,21		
Калий	Мг/дм ³	2,18	2,89	2,84	3,01		
Натрий	Мг/дм ³	7,7	7,3	8,12	6,2		
Хром (общий)	Мг/дм ³	0,0005	<0,0002	0,0014	0,00055		
Медь	Мг/дм ³	0,0015	0,0009	0,0084	0,0038		
Мышьяк	Мг/дм ³	0,0065	0,0031	0,0011	0,00054		
Алюминий	Мг/дм ³	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04		
Бенз(а)пирен	Мг/дм ³	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002		
$\sum C_i / \text{ПДК}_{vi}$ по веществам 1 и 2 класса опасности							

Задание 1. Используя справочные материалы, найти ПДКв и ПДКвр для загрязняющих веществ, определенных в ходе мониторинга. Внести данные в таблицу 7. На основании сравнения приведенных концентраций загрязняющих веществ и ПДК сделать вывод о состоянии поверхностных вод на территории месторождения. Например: «Исследования вод р. Березовка выше и ниже по течению объектов месторождения в июле 2011 г. показали превышение ПДКвр по аммоний-иону (до 3,6 ПДКвр), По сравнению с предыдущим годом исследования, отмечено»

Задание 2. Провести расчет $\sum C_i / \text{ПДК}_{vi}$ для этих веществ. Сделать вывод о степени загрязненности вод этими веществами.

Контрольные вопросы:

1. Какие объекты промысла являются объектом контроля с точки зрения качества поверхностных вод? Почему?
2. В чем отличие ПДКв и ПДКвр с точки зрения оценки качества вод?
3. Каким нормативом следует пользоваться для оценки территории месторождения?
4. Какие вещества из приведенных в таблице 1 относятся к 1 и 2 классу опасности?
5. Какие процессы диагностируют (отражают) изученные показатели?

Практическая работа №4 (2 ч., самостоятельная работа 2 ч.)

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ
НА СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Цель занятия: получить навыки оценки уровня загрязнения подземных вод в зоне действия предприятия нефтедобычи

Предмет и содержание занятия

Данные о состоянии подземных вод на месторождении представлены в таблице 8.

Таблица 8

Гидрохимические показатели подземных вод на Березовском месторождении

Показатель	ПДКв	ПДКвр	Скв. № 3	Скв. № 3	Скв. № 3	Скв. 9 (полигон ТБО)
			2009 март	2010 март	2011 август	2011 август
Цветность, градусы						42,5
Мутность, мг/дм ³		1,5	103	4,32	15,7	231
Сухой остаток, мг/дм ³			257	246	<50	408
Водородный показатель, ед. рН		6-9	6,4	6,9	6,2	8,5
Нефтепродукты, мг/дм ³		0,3	0,02	0,015	0,44	
Фенолы летучие, мг/дм ³		0,001	0,0021	0,002	<0,002	0,0046
АПАВ, мг/дм ³		0,5	<0,025	0,029	0,029	0,88
Окисляемость перманганатная, мгО ₂ /дм ³		5	13,1	5,43	6,87	9,39
Аммоний-ион, мг/дм ³		1,5	1,32	1,8	1,67	0,19
Нитрат-ион, мг/дм ³		45	0,3	0,36	0,46	0,29
Хлорид-ион, мг/дм ³		350	2,47	<10,0	<10	25,6
Сульфат-ион, мг/дм ³		500	<10,0	<10,0	<10	19,3
Калий, мг/дм ³			9,3	4,33	7,65	
Натрий, мг/дм ³			23,1	8,4	17	
Железо общее, мг/дм ³		0,3	8,4	4,89	18,7	28,4
Марганец, мг/дм ³		0,1	0,16	0,31	0,12	0,23
Цинк, мг/дм ³		5	0,0053	0,015	0,01	0,21
Медь, мг/дм ³		1	0,074	0,015	0,002	0,0066
Кадмий, мг/дм ³		0,001	0,000058	0,00002	0,0065	0,015
Свинец, мг/дм ³		0,03	0,025	0,003	<0,00001	0,00015
Фторид-ион						0,64
Ртуть						<0,00001
Мышьяк						0,0046
Никель						<0,0002
Микроорг.			отсут-ствуют	отсут-ствуют	отсут-ствуют	отсут-ствуют

Задание 1. На основании сравнения приведенных концентраций загрязняющих веществ и ПДК сделать вывод о состоянии подземных вод на территории месторождения.

Задание 2. Сделать вывод о возможности использования скважин для питьевых нужд. Например: «Подземная вода из скв. № 3 согласно СанПиН 2.1.1074-01 не соответствует нормативам качества по железу общему, По микробиологическим показателям вода соответствует нормативам качества. Использование воды из скв. № 3 для питьевых нужд без водоподготовки рекомендуется (не рекомендуется).

Контрольные вопросы:

1. В чем отличие перечня загрязняющих веществ, определяемых в поверхностных водных объектах и в подземных водах? В чем причина?
2. В чем отличие перечня загрязняющих веществ, определяемых в подземных водах из артезианской скважины и наблюдательной скважины полигона ТБО?
3. Каким ПДК следует руководствоваться при оценке качества подземных вод?

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

Цель занятия: познакомиться с современными проблемами в сфере обращения с отходами.

Вопросы для подготовки:

1. Классификации отходов.
2. Основные отрасли производства в части образования отходов.
3. Приоритетные загрязняющие вещества и их влияние на здоровье человека.
4. ФККО.
5. Проблема отходов в городской среде.
6. Размещение и утилизация отходов. Классификация полигонов.
7. Переработка отходов.
8. Обращение с отходами за рубежом.
9. Международные соглашения в области обращения с отходами.
10. Экозащитная техника и технологии в сфере обращения с отходами.

Контрольные вопросы:

1. В каких отраслях образуется наибольшее количество отходов?
2. Отходы каких производств наиболее опасны для окружающей среды?
3. На каких принципах основана система обращения с отходами?
4. Какие технологии применяются сегодня для переработки отходов?

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗЕМЕЛЬ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Цель занятия: получить навыки оценки уровня загрязнения почв в зоне действия предприятия нефтедобычи.

Предмет и содержание занятия

Загрязнение почв - антропогенное накопление в почве токсических и вредных веществ и организмов, вызывающих деградацию или деструкцию почвенного покрова, изменение морфологии, состава микрофлоры почв, ухудшение физико-химических и химических свойств почв, снижение плодородия почв, биопродуктивности, технологической, питательной, гигиеническо-санитарной ценности выращиваемых культур и качества других контактирующих с почвами природных сред.

Техногенными источниками загрязнения почв служат стационарные или нестационарные объекты. К первым относятся промышленные, энергетические, сельскохозяйственные, хозяйственно-бытовые объекты, ко вторым — транспортные передвижные средства.

По масштабу воздействия различают глобальное, региональное и локальное загрязнение. Загрязнение почв, возникающее вследствие дальнего переноса загрязняющего вещества в атмосфере на расстояния, превышающие 1000 км от любых источников загрязнения, относят к категории *глобальных* (например, Чернобыльская катастрофа). Загрязнение почвы, возникающее вследствие переноса в атмосфере загрязняющего вещества на расстояния в пределах нескольких десятков километров, относят к категории *региональных* (зоны загрязнения вокруг крупных промышленных агломераций). Загрязнение почв в непосредственной близости от одного или нескольких источников загрязнения в пределах нескольких километров относят к категории *локальных*.

Номенклатура показателей санитарного состояния почв для всех видов земель единого государственного земельного фонда определены нормативными документами и включают 20 наименований: пестициды, радиоактивные вещества, тяжелые металлы, нефтепродукты и другие группы соединений.

По степени опасности вещества подразделяют на три класса: высокоопасные (антразин, ДЦТ, ДНС и др.), умеренно опасные (хлорофос, карбофос, Со, и др.), мало опасные (цинеб, промерин, Мп, и др.).

Максимальную концентрацию загрязняющего почву вещества, не вызывающую негативного прямого или косвенного влияния на природную среду и здоровье человека, называют предельно допустимой концентрацией (ПДК) или ориентировочно допустимой концентрацией (ОДК). Значения ПДК и ОДК пестицидов, тяжелых металлов для почв приведены в ряде нормативных документов. Для большого числа поступающих в почву веществ ОДК и ПДК не разработаны. В связи с этим для них очень важно правильное определение локального и регионального фонового уровня и метрологически обоснованное решение вопроса о наличии или отсутствии загрязнения почв.

Обоснование ПДК химических веществ в почве базируется на 4 основных показателях вредности, устанавливаемых экспериментально (табл.9): транслокационном, характеризующим переход вещества из почвы в растение, миграционный водный характеризует способность перехода вещества из почвы в грунтовые воды и водоисточники, миграционный воздушный показатель вредности характеризует переход вещества из почвы в атмосферный воздух, и общесанитарный показатель вредности характеризует влияние загрязняющего вещества на самоочищающую способность почвы и ее биологическую активность. При этом каждый из путей воздействия оценивается количественно с обоснованием допустимого уровня содержания

вещества по каждому показателю вредности. Наименьший из обоснованных уровней содержания является лимитирующим и принимается за ПДК.

Таблица 9 – Предельно допустимые концентрации (ПДК) некоторых химических веществ в почве и допустимые уровни их содержания по показателям вредности

Наименование вещества	ПДК мг/кг почвы с учетом фона (кларк)	Показатели вредности			общесанитарный
		транслокационный	миграционный		
			водный	воздушный	
Подвижная форма					
Медь	3,0	3,5	72,0	-	3,0
Никель	4,0	6,7	14,0	-	4,0
Цинк	23,0	23,0	200,0	-	37,0
Кобальт	5,0	25,0	> 1000,0	-	5,0
Водорастворимая форма					
Фтор	10,0	10,0	10,0	-	25,0
Валовое содержание					
Сурьма	4,5	4,5	4,5	-	50,0
Марганец	1500,0	3500,0	1500,0	-	1500,0
Ванадий	150,0	170,0	350,0	-	150,0
Свинец	30,0	35,0	260,0	-	30,0
Мышьяк	2,0	2,0	15,0	-	10,0
Ртуть	2,1	2,1	33,3	2,5	5,0
Хлористый калий (K ₂ O)	560,0	1000,0	560,0	1000	5000,0
Нитраты	130,0	180,0	130,0	-	225,0
Бенз(а)пирен (БП)	0,02	0,2	0,5	-	0,02
Бензол	0,3	3,0	10,0	0,3	50,0
Толуол	0,3	0,3	100,0	0,3	50,0
Сероводород (H ₂ S)	0,4	160,0	140,0	0,4	160,0
ОФУ	3000,0	9000,0	3000,0	6000,0	3000,0

Программа обследования почвы определяется целями и задачами исследования с учетом санитарно-эпидемиологического состояния района, уровня и характера технологий нагрузки, условий землепользования.

Перечень показателей химического и биологического загрязнения почв определяется исходя из:

- целей и задач исследования:

- характера землепользования;
- специфики источников загрязнения, определяющих характер (состав и уровень) загрязнения изучаемой территории;
- приоритетности компонентов загрязнения в соответствии со списком ПДК и ОДК химических веществ в почве и их класса опасности.

При контроле за загрязнением почв промышленными источниками площадки для отбора проб располагают на площади трехкратной величины санитарно-защитной зоны вдоль векторов розы ветров на расстоянии 100, 200, 300, 500, 1000, 2000, 5000, м и более от источника загрязнения. При изучении загрязнения почв транспортными магистралями пробные площадки закладываются на придорожных полосах с учетом рельефа местности, растительного покрова, метеорологических и гидрологических условий. Пробы почвы отбирают с узких полос длиной 200-500 м на расстоянии 0-10, 10-50, 50-100 м от полотна дороги.

Опасность загрязнения тем выше, чем больше фактическое содержание компонентов загрязнения почвы превышает ПДК, что может быть выражено коэффициентом $K_0 = C/ПДК$, т.е. опасность загрязнения тем выше, чем больше K_0 превышает единицу.

Опасность загрязнения тем выше, чем выше класс опасности контролируемого вещества, его персистентность, растворимость в воде и подвижность в почве и глубина загрязненного слоя.

Опасность загрязнения тем больше, чем меньше буферная способность почвы, которая зависит от механического состава, содержание органического вещества, кислотности почвы. Чем ниже содержание гумуса, рН почвы и легче механический состав, тем опаснее ее загрязнение химическими веществами.

Оценка уровня химического загрязнения почв как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и геогигиенических исследованиях окружающей среды городов с действующими источниками загрязнения (табл.10). Такими показателями являются: *коэффициент концентрации химического вещества* (K_c). K_c определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве (C_i) в мг/кг почвы к региональному фоновому (C_{fi}):

$$K_c = C_i / C_{fi};$$

и *суммарный показатель загрязнения* (Z_c) Суммарный показатель загрязнения равен сумме коэффициентов концентрации химических элементов-загрязнителей и выражен формулой:

$$Z_c = S (K_{ci} + \dots + K_{cn}) - (n - 1), \text{ где}$$

n - число определяемых суммируемых вещества;

K_{ci} - коэффициент концентрации i -го компонента загрязнения.

Таблица 10– Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения (Z_c)

Категории загрязнения почв	Величина Z_c	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16 - 32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32 - 128	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального сердечно-сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофии новорожденных)

Вопросы слежения за состоянием почвенного покрова решаются в системе мониторинга почв, который осуществляют в России аналитические службы Минсельхоза, Минздрава, Госкомзема, Росгидромета Российской Федерации.

Задание 1. Для характеристики почв был проведен физико–химический анализ почвенных образцов. При заполнении протоколов анализа были допущены ошибки. Проанализируйте полученные данные и, основываясь на взаимосвязи почвенных свойств, найдите ошибки (табл. 11).

Таблица 11– Результаты физико–химического анализа проб почвы

Шифр пробы	Горизонт	Глубина отбора пробы, см	Зольность, %	pHв, ед. рН	ЕП, мг–экв /100 г почвы	Гидролитическая кислотность, мг–экв./100 г почвы	СН, %	С, %	Подвижные формы фосфора, мг/кг	Нитраты, мг/кг	Калий, мг/кг	Сгк/ Сфк
Разрез № 1. Дерново–подзолистая почва												
12	Ао	0–5	32.2	5.0	22.5	55.0	75	–	267.29	<2.5	–	0.6
13	А1	5–10	–	4.5	5.1	>17.3	72	9.2	107.31	<2.5	94	0.4
14	А2	12–22	–	4.9	6.9	15.5	66	8.7	–	–	–	–
15	А2В	25–35	–	4.9	6.0	15.5	68	5.5	–	–	–	–
16	Вg	65–75	–	5.2	8.6	12.5	71	6.5	–	–	–	–
17	Сg	100–110	–	5.7	18.6	4.52	80	7.0	–	–	–	–
Разрез № 2 Бурая лесная почва												
18	Ао	0–7	71.8	5.4	22.5	28.7	33	–	188.68	3.5	116	0.7
19	А1	10–15	–	4.9	28.6	16.9	39	3.6	214.57	3.5	526	0.9
20	Вt	45–55	–	5.5	47.6	12.5	35	1.9	–	–	–	–
21	С	110–120	–	5.6	57.9	11.7	34	–	–	–	–	–
Разрез № 3. Чернозем обыкновенный												
24	А	25–35	–	4.5	52	32.8	94	8,5	245.44	6.5	351	0.4
25	АВ	60–70	–	4.7	51	58.8	97	6,3	178.62	6.5	418	0.4
26	В	95–105	–	3.9	36	49,2	100	2,2	–	–	–	–
27	С	170–180	–	3.5	24	72,1	100	–	–	–	–	–
Разрез №4. Болотная верховая торфяная												
28	Оч	0–12	2.7	4.5	5.0	61,6	8	2,5	251.57	<2.5	143	–
29	Т1	15–25	3.9	4.7	11.2	58,8	16	2,7	74.68	<2.5	218	–
30	Т2	45–55	3.5	4.8	17.5	67,4	21	2,9	70.1	<2.5	215	–
Разрез № 5. Серо–бурая пустынная карбонатная												
31	Ак	5–15	4.5	6.5	5.0	61,6	100	1.3	51.57	<2.5	145	1.5
32	Вк	25–35	–	7.7	11.2	58,8	100	0.6	74.68	<2.5	218	1.5
33	Ск	75–85	–	7.8	12.0	67,4	100	–	–	–	–	–

Контрольные вопросы

1. Назовите источники загрязнения почв.
2. Назовите виды загрязнения почв.
3. Какие принципы лежат в основе разработки программы обследования почв?
4. Какие основные принципы лежат в основе нормирования химических веществ в почве?
5. Какие территории исследуются в первую очередь?
6. Какие показатели используют для оценки санитарного состояния почв населенных пунктов?
7. Какой показатель используется для оценки уровня загрязнения почв?

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

Цель занятия: познакомиться с современными проблемами в сфере недропользования.

Вопросы для подготовки:

1. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов.
2. Запасы полезных ископаемых в Российской Федерации.
3. Крупные и уникальные месторождения ресурсов на территории Российской Федерации
4. Энергетические ресурсы.
5. Черные металлы.
6. Цветные и редкие металлы.
7. Благородные металлы и алмазы
8. Общераспространенные полезные ископаемые.
9. Проблемы минерально-сырьевого комплекса
10. Экологические проблемы недропользования.
11. Международный опыт в области недропользования.
12. Экозащитная техника и технологии в сфере недропользования.

Контрольные вопросы:

1. Какие отрасли народного хозяйства потребляют основной объем добываемых ресурсов?
2. На каких принципах основана система охраны окружающей среды при добыче ресурсов?
3. Какие технологии применяются сегодня для защиты окружающей среды при добыче и транспортировке природных ресурсов?

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Цель занятия: познакомиться с современными проблемами в сфере добычи и использования энергетических ресурсов.

Вопросы для подготовки:

1. Показатели ресурсообеспеченности и энергопотребления.
2. Прогнозы энергообеспеченности России и мира.
3. Традиционные источники энергии и экологические проблемы их использования.
4. Проблема сжигания попутного нефтяного газа. Пути решения.
5. Экологические следствия АЭС.
6. Энергия Солнца и проблемы ее использования.
7. Энергия ветра и проблемы ее использования.
8. Геотермальная энергия и проблемы ее использования.
9. Водородная энергетика и проблемы ее использования.
10. Биотопливо и проблемы его использования.
11. Международный опыт в области повышения энергоэффективности.

Контрольные вопросы:

1. Какие отрасли народного хозяйства потребляют наибольшее количество электроэнергии?
2. Какие виды производства энергии имеют значительные экологические последствия?
3. Какие технологии применяются сегодня для сокращения энергопотребления?

РЕСУРСЫ ЖИВОТНОГО МИРА

Цель занятия: познакомиться с современными проблемами в сфере добычи и охраны ресурсов животного мира.

Вопросы для подготовки:

1. Классификация ресурсов животного мира.
2. Виды пользования животным миром.
3. Охотничья фауна России
4. Охотничьи ресурсы и виды охоты
5. Проблемы охраны охотничьих ресурсов.
6. Водные биологические ресурсы
7. Рыболовство в РФ.
8. Проблемы охраны водных биологических ресурсов
9. Международное сотрудничество в использовании объектов животного мира
10. Международный опыт в использовании объектов животного мира.
11. Биоразнообразие и его охрана.
12. Особо охраняемые природные территории: заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы.
13. Международный опыт создания особо охраняемых территорий.

Контрольные вопросы:

1. Какие отрасли народного хозяйства потребляют наибольшее количество ресурсов животного мира?
2. Какие виды использования ресурсов животного мира имеют значительные экологические последствия?
3. Какие технологии применяются сегодня для охраны и воспроизводства ресурсов животного мира?

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Виды самостоятельной работы (36 часов)

Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1 Проработка лекционного материала	6	Опрос, контрольные работы, зачет
2 Подготовка к практическим занятиям	18	Опрос, проверка конспектов
3. Проработка тем для самостоятельного изучения	12	Зачет
ИТОГО	36	

Порядок самостоятельной работы студентов

1. Студент изучает темы, предлагаемые к самостоятельному изучению, в течение 1-2 недель на основании списка литературы.
2. В процессе изучения темы студент в лекционной тетраде составляет план-конспект теоретического материала к теме, разбивая материал на 5 – 6 блоков.
3. Обсуждение материала самостоятельной работы проходит на аудиторном занятии (лекционном или практическим) в соответствии с графой «Форма контроля» в перечне тем для самостоятельных работ.
4. Краткое сообщение по теме самостоятельной работы оценивается дополнительными баллами общего рейтинга по дисциплине – от 3 до 5 баллов.
5. Проверка знаний студентов проводится в письменной форме по окончании изучения раздела дисциплины и на зачете.

Темы для самостоятельного изучения

1. Новейшие технологии очистки сточных вод
2. Новейшие технологии очистки газовоздушных выбросов.
3. Новейшие технологии переработки отходов производства и потребления
4. Радиоактивные отходы: образование, переработка, хранение.
5. Природный капитал и методы его экономической оценки
6. Биоразнообразии и методы его оценки.

Вопросы к зачету

1. Формы воздействия человека на атмосферный воздух (проблемы, причины, пути решения).
2. Формы воздействия человека на водные ресурсы (проблемы, причины, пути решения).
3. Проблемы образования и обращения с отходами (проблемы, причины, пути решения).
4. Экологическое нормирование
5. Экологические правонарушения
6. Экологические платежи
7. Экологическая экспертиза
8. Экологический контроль
9. Санитарно-защитные зоны предприятий
10. Водоохранные зоны водных объектов
11. Нормирование в сфере охраны атмосферного воздуха
12. Нормирование в сфере охраны водных ресурсов

13. Нормирование в сфере обращения с отходами
14. Документация на предприятии в части обращения с отходами
15. Документация на предприятии в части охраны атмосферного воздуха
16. Документация на предприятии в части охраны водных ресурсов
17. Управление в сфере охраны атмосферного воздуха (международное сотрудничество, федеральное законодательство, направления деятельности, органы государственной власти)
18. Управление в сфере охраны водных ресурсов (международное сотрудничество, федеральное законодательство, направления деятельности, органы государственной власти)
19. Управление в обращении с отходами производства (международное сотрудничество, федеральное законодательство, направления деятельности, органы государственной власти)
20. Управление в обращении с отходами потребления (международное сотрудничество, федеральное законодательство, направления деятельности, органы государственной власти)
21. Ресурсы животного мира (классификация, виды пользования)
22. Общераспространенные полезные ископаемые (классификация, особенности гос. управления)
23. Природные ресурсы (классификация, показатели ресурсообеспеченности)
24. Минерально-сырьевой комплекс (классификация по запасам) и его проблемы
25. Энергоресурсы
26. Государственное управление в сфере недропользования
27. Доходы государства от использования минерально-сырьевой комплекса
28. Основные проблемы использования недр (причины, пути решения).
29. Экологические проблемы недропользования
30. Виды лесопользования
31. Лесное хозяйство РФ (лесной фонд, классификации по возрасту, по типам леса, по способам хозяйственного использования)
32. Экологические проблемы лесного хозяйства
33. Государственное управление в сфере лесопользования
34. Воздействие человека на ресурсы животного мира (проблемы, причины, пути решения)
35. Государственное управление ресурсами животного мира: охотничьи ресурсы (международное сотрудничество, федеральное законодательство, направления деятельности, органы государственной власти)
36. Государственное управление ресурсами животного мира: водные биологические ресурсы (международное сотрудничество, федеральное законодательство, направления деятельности, органы государственной власти)
37. Особо охраняемые природные территории
38. Заповедники
39. Заказники
40. Памятники природы

Рекомендуемая литература

а) основная литература

1. Природопользование: Учебник для вузов / Э. А. Арустамов [и др.]. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К°, 2007. - 295[1] с. : (43экз.)

б) дополнительная литература

2. Хван Т. А., Шинкина М. В. Экология. Основы рационального природопользования: Учеб. пособие / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - (Основы наук), (Гриф). – М.: Юрайт, 2011г. – 320 с. (15 экз.)
3. Брюхань Ф. Ф., Графкина М. В., Сдобнякова Е. Е. Промышленная экология: Учебник / Брюхань Ф. Ф., Графкина М. В., Сдобнякова Е. Е., (Гриф). – М.: «Форум», 2011 г. – 207 с. (7 экз.)
4. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. Теория и практикум : Учебное пособие / А. П. Хаустов [и др.] ; ред. : А. П. Хаустов. - М. : Издательство Российского университета дружбы народов, 2006. (5 экз.)