

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению практических работ
по дисциплине «Экология» для студентов направления подготовки
специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность (профиль)/ специализация «Цифровые технологии в
электроэнергетике»

Содержание

Практическое занятие №1. Экология как наука	4
Практическое занятие № 2. Влияние никотина и антибиотиков на свойство слюны	7
Практическое занятие № 3. Экосистемы	9
Практическое занятие №4. Глобальные проблемы экологии	14
Практическое занятие № 5. Антропогенные воздействия на биосферу	17
Практическое занятие № 6. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	19
Практическое занятие № 7. Очистка воды от загрязнений	21
Практическое занятие № 8. Определение устойчивости растений к засолению почвы и воздуха ...	24
Практическое занятие № 9. Основы экологического права	26
Список рекомендуемой литературы.....	28

Практическое занятие №1. Экология как наука

Цель: ввести в дисциплину «экология», познакомить с основными терминами.

Актуальность темы: Знания и умения, полученные в ходе практического занятия, будут использованы при написании дипломной работы бакалавра, и при дальнейшей их производственной деятельности на предприятиях и подразделениях нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Теоретическая часть

Среда обитания - это совокупность абиотических и биотических условий жизни отдельных особей, популяций, сообществ организмов. В изменяющихся условиях среды обитания, чтобы выжить, живым организмам нужно приспособиться, адаптироваться к изменениям. Воздействие среды обитания воспринимается организмами через посредство факторов окружающей среды, называемых экологическими.

Экологические факторы – это определенные условия и элементы среды, которые оказывают специфическое воздействие на организм.

Экологический фактор – любая переменная или постоянная величина экосистемы, входящая в структуру жизнеобеспечения хотя бы одного биотического компонента (популяции, сообщества) экосистемы.

Экологические факторы проявляются как воздействия на живое и это воздействия обязательно должны иметь отклик (повышение атмосферных осадков – более интенсивный рост травы и т.д.).

Биологическая продуктивность экосистем зависит от ряда экологических факторов, каждый из которых незаменим (тепло, свет, влажность, соленость воды и т.д.). Биологическая продуктивность зависит от самого недостающего, **лимитирующего** экологического фактора.

По изменчивости все экологические факторы подразделяются на **постоянные** (земное тяготение, напряженность магнитного поля Земли) и **переменные** (интенсивность атмосферных осадков, соленость, давление, температура).

По ритму действия выделяют **периодические** (освещенность днем и ночью) и **непериодические** экологические факторы.

Витальные экологические факторы обеспечивают жизнеспособность популяции. **Сигнальные** - предвещают витальные факторы. Например, понижение атмосферного давления, можно рассматривать как сигнальный экологический фактор, предвещающий бурю. Насекомые, предчувствуя угрозу для жизни, стремятся укрыться в убежище.

Каждый экологический фактор характеризуют **сила действия** (ветер, буря), **диапазон действия**. Диапазон действия экологического фактора определяется интервалом значений величин, используемых для количественного выражения этого фактора в пределах которого организмы данной популяции способны существовать. Например, сибирский кедр может переносить температуру окружающей среды от -50°C до $+30^{\circ}\text{C}$. В данном случае диапазон действия температуры как экологического фактора составляет 80°C .

Все организмы подразделяются на **эврибионты** (приспособленные жить в условиях широкого диапазона действия экологического фактора) и **стенобионты** (приспособленные жить в условиях узкого диапазона действия экологического фактора).

Способность данного вида организмов выдерживать колебания факторов среды называется **толерантностью** (выносливостью, экологическая валентность).

Экологические факторы действуют комплексно. Действие одного из факторов, зависит от уровня действия других (например, ветер усиливает воздействие мороза). Среди большого разнообразия действующих на организмы экологических факторов всегда найдется самый недостающий, **лимитирующий**, экологический фактор, определяющий жизнеспособность вида в данных условиях.

Вопросы и задания

1. Изучив текст лекций и рекомендованную литературу, найдите ответы на вопросы занятия.
2. Охарактеризуйте взаимоотношение организма и среды обитания.
3. Дайте классификацию экологических факторов.
4. Охарактеризуйте основные положения теории Дарвина о естественном отборе. Что обеспечивает выживание вида в ходе эволюционного развития?
5. Понятием «организм» определяют любое живое существо. Перечислите свойства, которые отличают живой организм от неживой природы?

6. Дайте определение понятию «вид». Отличаются ли особи в пределах одного вида? Обладают ли особи одного вида единым генофондом? В чем проявляется индивидуальность каждой особи в пределах одного и того же вида? Как это отражается на выживаемости вида при изменении условий среды обитания и?
7. Охарактеризуйте свойства организма, присущие только живой материи: **клеточная организация**, обмен веществ (**метаболизм**) при ведущей роли нуклеиновых кислот, самовозобновление и поддержание постоянства его внутренней среды (**гомеостаз**) и др.
8. Как проявляются свойства организма как единой, целостной системы, взаимодействующей с внешней средой (как биотической, так и абиотической)?
9. Путь развития организма от его зарождения и до конца жизни называется _____ и представляет собой совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований за весь период жизни организма.
10. Историческое развитие вида называется: _____
11. Объясните своими словами биогенетический закон Э. Геккеля: **«Онтогенез всякого организма есть краткое и сжатое повторение филогенеза данного вида»**
12. Предложены разные системы классификации существующих в настоящее время более 2.2.млн. видов живых организмов. Доядерные виды одноклеточных организмов называют **прокариотами**, к ним относят бактерии и сине-зеленые водоросли, в их клетках нет ядра и ДНК не отделяется мембраной. Какие виды называются эукариотами?
13. Грибов насчитывают более 100 тыс. видов. Ранее грибы относили к растениям. К какому царству организмов в настоящее время относятся грибы?
14. Приведите примеры различных экологических факторов. Какой отклик вызывает в живом веществе действие указанного Вами фактора?
15. Как классифицируются экологические факторы?
16. Приведите примеры физических и химических экологических факторов.
17. Приведите примеры биотических и абиотических экологических факторов.
18. Приведите примеры антропогенных экологических факторов. Какие факторы называются антропогенными? Чем отличаются малозаметные антропогенные экологические факторы от катастрофических? Приведите примеры катастрофического воздействия антропогенных факторов.
19. Приведите примеры абиотических экологических факторов.
20. Охарактеризуйте на конкретных примерах виды адаптации организмов к неблагоприятным факторам окружающей среды.
21. Адаптации организмов к изменяющимся экологическим факторам подразделяют на:
- 22.- морфологические (связанные с изменением структуры, строения),
23. физиологические,
24. этологические (поведенческие).
25. Приведите примеры.
26. Охарактеризуйте значение и роль температуры как экологического фактора в жизни отдельных особей, популяций, сообществ.
27. Пределы толерантности по температуре. Максимальная и минимальная летальные температуры для разных видов?
28. Охарактеризуйте различные способы адаптации к неблагоприятной температуре у **пойкилотермных, гомойотермных, гетеротермных** организмов.
29. Морфологические адаптации к неблагоприятной температуре. Приведите примеры.
30. Физиологические адаптации к неблагоприятной температуре. Приведите примеры.
31. Этологические адаптации к неблагоприятной температуре. Приведите примеры.
32. Свет как экологический фактор окружающей среды. Охарактеризуйте роль света в жизни организмов.
33. Фотосинтез и его роль в жизни биосферы. Приведите схему фотосинтеза.
34. Объясните явление фотопериодизма.
35. Объясните на конкретных примерах **биоклиматический закон Хопкинса**, согласно которому сроки наступления различных сезонных явлений зависят от широты, долготы местности и ее высоты над уровнем моря.
36. Охарактеризуйте роль воды в жизни различных организмов. Вода как экологический фактор среды.

37. Морфологические, физиологические, этологические изменения в организмах, вызванные недостатком (избытком) воды.
38. Физические факторы воздушной среды: движение воздушных масс и расселение растений, влияние атмосферного давления на жизнь животных. Используя рисунки (4,5 Коробкин /1/ с. 65, 66) и собственные примеры охарактеризуйте действие этих факторов на различные виды организмов.
39. Охарактеризовать эдафические (почвенные) факторы, их роль в жизни растений и почвенной биоты.
40. Можно ли указанные в п.п 52, 53, 54 экологические факторы назвать: а) биотическими, б) абиотическими? Какое различие существует между биотическими и абиотическими факторами?
41. Привести примеры биотических экологических факторов и назвать их.
42. Какой вид взаимоотношений назван **нейтрализм**? Можно ли назвать нейтрализм биотическим экологическим фактором?
43. Можно ли **конкуренцию** охарактеризовать как экологический фактор? Чем различаются внутривидовая и межвидовая конкуренция? Конкуренция за корм, место обитания и др.? Приведите примеры. Охарактеризуйте роль конкуренции в биоценозах.
44. **Аменсализм**. Приведите примеры аменсализма при взаимоотношениях между организмами.
45. **Хищничество**. Взаимоотношения хозяин – жертва. Охарактеризуйте роль хищников в биоценозах.
46. **Паразитизм**. Взаимоотношения паразит – хозяин. Эндо- и эктопаразиты. Приведите примеры.
47. **Симбиотические взаимоотношения: комменсализм, протокооперация, мутуализм**. Приведите примеры. Можно ли указанные взаимоотношения называть симбиотическими?

Список литературы:

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. Харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Потапов, А. Д. Экология : [учебник] / А.Д. Потапов. - М. : Высшая школа, 2002. - 446 с.
2. Общая экология : [учебник] / авт.-сост. А.С. Степановских. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 510 с.

Практическое занятие № 2. Влияние никотина и антибиотиков на свойство слюны

Цель: проследить связь экологии и здоровья человека

Актуальность темы: Знания и умения, полученные в ходе практического занятия, будут использованы при написании дипломной работы бакалавра, и при дальнейшей их производственной деятельности на предприятиях и подразделениях нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Теоретическая часть

Курение считается вредной привычкой в силу воздействия на организм ряда факторов. Вред от табачного дыма определяется четырьмя его компонентами, которые образуют самый настоящий смертоносный коктейль. Это оксид углерода, раздражающие вещества, табачный деготь и никотин.

Оксид углерода (СО) - чрезвычайно токсичный газ, появляющийся в результате сгорания табака. Именно этот газ, называемый также угарным газом, становится порой причиной летальных исходов при пользовании неисправными угольными печами. Молекулы оксида углерода связываются с гемоглобином и препятствуют присоединению и переносу к тканям кислорода. Это приводит к кислородному голоданию всего организма, отрицательно сказывается на его сопротивляемости заболеваниям.

Раздражающие вещества (наиболее известное из них - акролейн) вызывают воспалительные процессы, увеличивают секрецию бронхиальных желез и затрудняют вывод секретов способствуют развитию заболеваний дыхательных органов.

В сигаретном дыме так же содержится табачный деготь. Самый вредный его компонент — бензопирен. Табачный деготь отличается очень высокой канцерогенностью. В сочетании с бронхиальными раздражителями он особенно способствует возникновению раковых заболеваний.

Для организма человека попадание никотина является вредно действующим химическим фактором. Одним из проявлений вредного влияния никотина при курении является ухудшение способности слюны к гидролитическому расщеплению крахмала. Это ухудшение может быть вызвано как снижением активности содержащихся в слюне ферментов амилаз, так и снижением их концентраций в слюне ферментов амилаз, так и снижением их концентрацией в слюне из-за пониженной секреции (выделения ферментов в слюну особыми железами).

Антибиотики—антимикробные вещества, вырабатываемые грибами, актиномицетами и другими организмами, обладают способностью подавлять жизнедеятельность патогенных микроорганизмов. Под влиянием антибиотиков изменяется величина, форма, проницаемость клеточной стенки, блокируются ферментные системы, нарушается дыхание, обмен веществ, ограничивается токсинообразование, подавляется рост и размножение микробов, что приводит к постепенному их вымиранию. Антибиотики способны в малых дозах оказывать избирательное токсичное действие на микроорганизмы и клетки. Антибиотики (тетрацилин, олететрин, эритромицин), так же как никотин и повышенная кислотность вызывает снижение активности ферментов слюны амилаз к гидролитическому расщеплению крахмала.

Цель работы: изучение влияния курения на организм через изменения свойств слюны курильщика.

Оборудование и материалы: пипетки – 4 шт, пробирки – 4 шт, штатив для пробирок, стакан на 50мл, линейка, маркер, раствор слюны, раствор крахмала, раствор йода, раствор антибиотика, вода чистая теплая.

1. Влияние никотина на свойство слюны.

Для приготовления раствора слюны необходимо сначала 2 – 3 раза прополоскать рот водой для удаления остатков пищи, затем набрать в рот 10 мл дистиллированной воды, подержать 1 минуту и собрать полученный раствор в пробирку, доведя объем с помощью дистиллированной воды до 10мл.

Примечание. Взятие слюны курильщика для пробы изучается сразу после выкуренной сигареты или в процессе курения.

Пронумеруйте пробирки и нанесите с помощью маркера по две метки на равном расстоянии (через 2 – 3 см), используя линейку. Налейте, используя пипетки: в пробирку №1 до первой метки раствор собственной слюны, до второй – раствор крахмала. В пробирку №2 до первой метки – раствор слюны курильщика, до второй – раствор крахмала. Добавьте в пробирки №1 и №2 раствор йода. Поставьте обе пробирки в стакан с теплой водой. Через 10 минут

наблюдайте за изменениями интенсивности синего окрашивания растворов. Оцените скорость изменения окраски в каждой пробирке.

Зафиксируйте проделанные опыты в тетради. Сделайте вывод о влиянии никотина на активность ферментов слюны по их способности к расщеплению крахмала.

2. Влияние антибиотика на активность ферментов слюны.

В одну из пробирок налейте на $\frac{1}{4}$ объема раствор крахмала, добавьте столько же раствора слюны и 2 – 3 капли йода. Содержимое перемешайте. Поставьте пробирку в стакан на 10 минут, после чего пронаблюдайте изменение окраски.

В другую пробирку на $\frac{1}{4}$ объема налейте раствор крахмала, добавьте столько же раствора слюны, затем столько же раствора антибиотика и 2 – 3 капли йода. Содержимое пробирки перемешать. Поставьте пробирку в стакан на 10 минут, после чего пронаблюдайте изменение окраски.

Обратите внимание на скорость изменения синей окраски раствора в обеих пробирках.

Зафиксируйте выполненные эксперименты в тетради. Сделайте вывод о влиянии антибиотика на активность ферментов слюны.

Вопросы и задания

1. Что понимают под «здоровьем» человека? Приведите определение ВОЗ.
2. Охарактеризуйте человека как биологический вид.
3. В чем проявляется биосоциальная природа человека?
4. Охарактеризуйте первичные, вторичные и псевдопотребности человека.
5. На какие тенденции оказывают наибольшее влияние факторы городской среды?
6. Объясните использованный в работе способ проверки активности слюны к гидролитическому расщеплению крахмала. Какое вещество является реактивом на крахмал?
7. Объясните использованный способ проверки активности ферментов слюны.

Список литературы:

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Голубкина, Н. А. Лабораторный практикум по экологии : учеб. пособие для среднего проф. образования / Н. А. Голубкина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2013. - 59, [1] с.
2. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 320 с.

Практическое занятие № 3. Экосистемы

Цель: познакомить с основной функциональной единицей биосферы

Актуальность темы: Знания и умения, полученные в ходе практического занятия, будут использованы при написании дипломной работы бакалавра, и при дальнейшей их производственной деятельности на предприятиях и подразделениях нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Теоретическая часть

Концепция экосистемы - одна из наиболее значимых концепций в дисциплинах: экология, рациональное природопользование, охрана природы. **Экологическая система – основная функциональная единица биосферы.** Она содержит в себе живые организмы и неживую среду, включающую косное вещество (компоненты почвы, воздух, воду др.).

Живые и косные компоненты экологической системы взаимно влияют друг на друга, в результате чего создаются необходимые условия для поддержания жизни в той форме, которая существует на Земле.

Понятие «экосистема» определяется как любое сообщество живых организмов и его среда обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами. Любая экологическая система может быть представлена как сложная функциональная система взаимосвязанных между собой биотических и абиотических компонентов, между которыми происходит обмен веществом, энергией, информацией.

Понятие «экосистема» трактуется иногда как любая совокупность живых организмов и условий среды обитания. Используя это понятие, в качестве отдельной экосистемы можно рассматривать не только лес, луг, море, но и гниющий пень, грядку в теплице, космический корабль и др.

Существует также и другое мнение (Сукачев и др.). Понятию «экосистема» очень близко по смыслу понятие «биогеоценоз». В этом случае, приступая к изучению любой реальной системы нужно, прежде всего, выделить ее на местности, что не всегда оказывается простой задачей. Так, например, любая наземная система взаимодействующих между собой популяций должна иметь:

- однородность растительной группировки, единый фитоценоз, например: еловый лес, степь;
- однородность физико-географических условий (отсутствие внутренних, естественных границ, разделяющих экосистему на части, имеющие различные физико-географические свойства и разный видовой состав сообществ). Например, река, протекающая через смешанный лес, должна быть вычленена и рассмотрена как отдельная экосистема.
- отсутствие внутренних причин, ограничивающих размеры.

Установление границ экологической системы также представляет собой определенные затруднения, т.к., как правило, экосистема не имеет четких границ. На границе между двумя экосистемами (пруд-степь, лес-поле, река – тундра, океан – мангровые заросли и др.) обитают особи, проникающие в обе из них на соседние территории. Возникает пограничная зона, называемая экотон (граница экотопа). Эта пограничная зона иногда рассматривается как отдельная экосистема. Например, в некоторых случаях из океанической экосистемы вычленяется зона прибоя, которую потом рассматривают как отдельную, самостоятельную экосистему. Под экотопом, понимают место жизни биоценоза. Экотоп занимает определенную территорию пространства, включает в себя почву, воду, слой воздуха, микроклимат и др. В экотопе формируются собственные ритмы (суточный, сезонный и др.)

Можно сказать, что совокупность физико-химических условий окружающей среды на данной территории (биотоп) и сообщество живых организмов образуют экосистему (Тэнсли, 1935 г.).

Экосистема представляет открытую систему, получающую энергию извне. Как правило, экосистема существует за счет энергии солнца, в некоторых случаях потребляется энергия окислительно-восстановительных реакций. Каждой экосистеме присуща собственная трофическая структура, позволяющая ей использовать и трансформировать полученную извне энергию. Внутри экосистемы протекают процессы перераспределения вещества и энергии между биотой и средой ее обитания, это дает начало биогеохимическим круговоротам веществ. Всегда часть неиспользованной энергии, поглощенной экосистемой, рассеивается в окружающее пространство. Вещество, также, частично включаясь в круговорот веществ, частично теряется за ее пределами

(миграция животных, перелет птиц, процессы эрозии почв...). Однако, приходя в состояние экологического равновесия, экосистема стремится замкнуть внутри себя круговороты веществ и степень замкнутости биогеохимического круговорота веществ характеризует «эффективность» работы той или иной экологической системы. Однако полностью замкнутых, закрытых экологических систем в природе не бывает. Экосистема – открытая система, она обменивается с окружающей средой веществом и энергией, рассеивая полученную извне энергию в окружающую среду.

Любая экосистема способна саморегулироваться, она имеет кибернетическую природу. Это позволяет моделировать многие процессы и целые экосистемы. Экологическая система обладает сложными информационными сетями.

Все живые организмы разделяют на автотрофные (растения, некоторые бактерии) и гетеротрофные (животные) организмы.

Автотрофные организмы (автотрофы) используют необходимые для жизни химические элементы, потребляя их из окружающей косной материи. Для построения своего тела, для синтеза органических соединений, автотрофы используют неорганические соединения: углекислый газ, воду, минеральные вещества, содержащие азот, фосфор и др.

Автотрофные организмы подразделяются на: фотоавтотрофные (фотоавтотрофы) и хемоавтотрофные (хемоавтотрофы). **Фотоавтотрофы** используют энергию солнца, имеют в клетках своего тела хлоропласты, вырабатывающие хлорофилл. Все фотосинтезирующие растения относят к фотоавтотрофам. В процессе фотосинтеза растениями ежегодно потребляется 480 млрд. т углекислоты и воды, в то же время ими выделяется 248 млрд. т. кислорода в атмосферу. Деятельность фотоавтотрофов определила высокое содержание кислорода в атмосфере нашей планеты.

К **хемоавтотрофным** организмам относят бактерии, синтезирующие органические вещества своего тела за счет энергии окислительно-восстановительных реакций (серобактерии, железобактерии и др.).

Автотрофные организмы образуют, продуцируют, огромную массу растительного вещества, которое потребляется **гетеротрофами**. Автотрофные организмы составляют первый трофический уровень экологических систем, а именно, трофический уровень продуцентов. Ими начинаются пищевые и пастбищные трофические сети и цепи.

Гетеротрофы синтезируют молекулы своего тела, используя органическое вещество других организмов, они существуют, поедая другие организмы или частицы мертвого органического вещества.

К гетеротрофам относят:

- организмы, питающиеся растениями, - фитофаги (**фаг – пожиратель**);
- зоофаги, - организмы, поедающие животных,
- бактериофаги и др.

Гетеротрофы образуют два трофических уровня: **консументов и редуцентов**.

Трофический уровень консументов включает следующие виды организмов:

- плотоядные (хищники, зоофаги, например, волк);
- травоядные (фитофаги, например, заяц);
- всеядные (медведь).

Редуценты (деструкторы) составляет группа организмов, которые разлагают органические остатки, возвращая в почву или в водную среду биогенные элементы (бактерии, актиномицеты, грибы, плесени, дрожжи и др.). Организмы - редуценты образуют детритные трофические цепи и сети.

Известны также миксотрофные организмы, обладающие двойственными свойствами, т.е. в зависимости от условий окружающей среды сочетают автотрофный и гетеротрофный способы питания (сине-зеленые водоросли, жгутиковые).

За счет деятельности организмов трех указанных выше трофических уровней (продуцентов, консументов, редуцентов) в экологической системе происходит перенос энергии и осуществляется круговорот веществ. Экологическая система действует как функциональное объединение живых организмов.

Экологическое равновесие (гомеостаз) – это состояние экологической системы, при котором видовой состав и продуктивность ее биотической части наиболее полно и в каждый момент времени соответствует абиотическим условиям окружающей среды.

Гомеостаз – состояние подвижного, динамического равновесия.

Нарушения равновесия приводят к изменениям в экологической системе. Эти изменения, в свою очередь, могут быть обратимыми (когда состав и продуктивность биотической части восстанавливается), и необратимыми (вызывающими развитие сукцессии).

При обратимых изменениях видовой состав в экологической системе сохраняется, она лишь подстраивается к колебаниям внешних и внутренних факторов, например, к сезонным колебаниям.

В общем, экосистема испытывает те же динамические процессы, что и ее популяции, и сообщества: цикличность, смену популяций, биоценозов и др. Цикличность (суточная, сезонная, многолетняя) внешних условий окружающей среды, проявляется во внутренних ритмах организмов, во флуктуации популяций и достаточно синхронно проявляется также в цикличности всего сообщества.

Экологическое равновесие внутри экологической системы устанавливается за счет механизма обратной связи, характерного для всех самоорганизующихся систем, стремящихся сохранить свою стабильность. Механизм обратной связи – это реакция системы на внешнее воздействие. Обратная связь может быть положительной, т.е. ухудшающей стабильность, и отрицательной, поддерживающей гомеостаз.

В установлении и поддержании экологического равновесия большую роль играет ее информационная структура. Передача информации в экологической системе происходит благодаря химическим (запах), световым, цветовым (окраска – как сигнал устрешения, окрашивание под среду обитания, - мимикрия), звуковым сигналам, особым способам поведения (позы устрешения и др.). Информация в экосистеме передается так же и генетическим путем.

По «заедям» на траве, меткам территории, запаху и др. сигналам хищник устанавливает наличие и распространение жертвы. Положительная обратная связь увеличивает сигнал, вызывая рост количества особей в популяции хищников. Популяция хищников не может расти неограниченно и на определенном этапе (из-за бескормицы, например), пройдя максимум, количество особей популяции хищников начинает уменьшаться. «Включается» отрицательная обратная связь, возрастает количество особей в популяции жертвы. Таким образом, устанавливается равновесие между популяциями хищника и жертвы. Так же устанавливается равновесие и между остальными популяциями сообщества экосистемы, и равновесие это, соответствует, оно сообразно условиям среды обитания. Таким образом, можно утверждать, что экосистема сбалансирована за счет положительной и отрицательной обратной связи.

Обратная связь может нарушаться извне (эпидемии, антропогенное воздействие человека, климатические катаклизмы, пожары и др.) На кибернетическом языке это называется «помехи». Под влиянием помех идет естественный отбор, выживает сильнейший. Помехи могут быть рассмотрены, как фактор эволюции.

Запас информации в экосистеме может быть представлен как количественная мера организованности данной системы. Накопление экосистемой информации компенсирует нарушения ее структуры, протекающее под действием тех или иных помех. Чем сложнее система, чем больше в ней информационных сетей, тем в большей степени она стабильна. При увеличении помех информационная обеспеченность экосистемы на определенном этапе уже не сможет компенсировать отклонения в ней, экологическая система необратимо разрушается, уступая место другим менее стабильным биоценозам. Таким образом, помехи в экологических системах часто приводят к развитию сукцессий.

Сукцессия – это последовательная, необратимая смена биоценозов под действием природных или антропогенных факторов. При нарушении данной экологической системы сообщества последовательно сменяются одно за другим, и экологическая система проходит **стадии** (фазы) **развития**. Знание фаз развития сукцессии позволяет человеку более рационально использовать природные ресурсы.

Конечная, кульминационная стадия развития сукцессии на данной территории называется климакс экосистемы (термин предложил Клеменс в 1916 г.). Климакс определяется геоморфологическими, биотическими, антропогенными, климатическими, почвенными факторами и сопровождается формированием устойчивого, коренного фитоценоза.

В ходе сукцессии постепенно возрастает видовое разнообразие организмов, усложняются связи в биоценозе, развиваются цепи питания и информационная структура сообщества, накапливается биомасса, изменяется биологическая продуктивность экосистемы, возрастает эффективность использования энергии солнца и становится более выраженным стремление к закрытому биогеохимическому круговороту веществ.

Кульминационная стадия развития сукцессии сопровождается переходом экосистемы в равновесное состояние, которое характеризуется постоянством циклов питательных элементов, полным рассеиванием поступившей энергии (равновесие сохраняется за счет поступления все новых и новых порций энергии солнца) и поддерживается также за счет биотических взаимоотношений между организмами.

Сукцессии бывают первичными, - реализуются на субстрате, не затронутом почвообразованием, и вторичными, - развивающиеся при нарушении сформировавшихся сообществ.

Выделяют разные формы сукцессий: фитогенная, зоогенная, ландшафтная, антропогенная.

Вопросы и задания:

1. Что такое биологическая продуктивность? Биологическая продукция?
2. В каких единицах измеряется биологическая продуктивность?
3. Чем чистая биологическая продуктивность отличается от валовой?
4. Какие факторы определяют биологическую продуктивность экосистем?
5. Чем отличается первичная биологическая продуктивность от вторичной?
6. Если государство с высокой плотностью населения и ограниченным количеством земельных ресурсов испытывает недостаток в продуктах питания, какой из секторов пищевой промышленности следует развивать: а) производство зерновых и огородных культур, б) производство молока и молочных продуктов, в) производство мяса и мясopодуков? Ответ обоснуйте.
7. Что такое пирамида биомассы? Пирамида численности? Как построить указанные пирамиды? Может ли пирамида биомассы быть перевернутой?
8. Как классифицируют экологические системы по биологической продуктивности?
9. Назовите среднюю биологическую продуктивность Земли.
10. Покажите на конкретном примере отличия в понятиях «запас биомассы», «биологическая продуктивность».
11. Дайте определение понятию «экологическое равновесие».
12. Что такое **гомеостаз**?
13. Можно ли считать экосистему саморегулирующейся системой? За счет чего устанавливается равновесие в такой системе?
14. Объясните механизм прямой и обратной связи. Приведите примеры положительной и отрицательной обратной связи.
15. Что такое «помехи»? Как они влияют на экологическое равновесие? Частичные и предельные помехи в биогеоценозах.
16. Как объяснить стабильность естественных экосистем во времени?
17. Могут ли антропогенные экологические факторы влиять на экологическое равновесие? Могут ли они выступать в качестве помех?
18. Что называют сукцессией экосистемы?
19. Какие формы сукцессий Вам известны? Приведите примеры.
20. Чем первичная сукцессия отличается от вторичной сукцессии?
21. На какой стадии развития экосистемы максимальными будут: а) запас биомассы, б) биологическая продуктивность? Имеет ли это практическое приложение при формировании антропогенных экосистем?
22. Какие факторы способствуют поддержанию экологического равновесия?
23. Какие из биотических взаимоотношений между животными преобладают: а) на начальных стадиях развития экосистеме, б) после формирования коренного фитоценоза?
24. Рассеивание поступающей в экосистему энергии и экологическое равновесие. Как связаны эти процессы?
25. Биологическая продуктивность ниже в старом или молодом лесу?
26. Объясните закон эволюционно-экологической необратимости, который гласит: **Экосистема, потерявшая часть своих элементов не может вернуться к первоначальному своему состоянию в ходе сукцессии.** Насколько значимыми могут оказаться антропогенные воздействия на естественные экосистемы?

Список литературы:

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Потапов, А. Д. Экология : [учебник] / А.Д. Потапов. - М. : Высшая школа, 2002. - 446 с.
2. Общая экология : [учебник] / авт.-сост. А.С. Степановских. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 510 с.

Практическое занятие №4. Глобальные проблемы экологии

Цель: познакомить с наиболее важными экологическими проблемами человечества и дать пути выхода из них.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы семинара, формируемые компетенции или их части:

Знания: знать методику самоорганизации и самообразования, основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, энерго- и ресурсосберегающие технологии при проектировании и осуществлении производственных процессов.

Умения: уметь применять навыки в самоорганизации и самообразовании, применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, применять принципы рационального природопользования.

Компетенции или их части:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)

Актуальность темы: Знания и умения, полученные в ходе практического занятия, будут использованы при написании дипломной работы бакалавра, и при дальнейшей их производственной деятельности на предприятиях и подразделениях нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Теоретическая часть

Длительное время человечество игнорировало экологические законы. Развитие производственных отношений и производительных сил в эпоху научно-технической революции, рост численности населения Земли, нарастающие процессы урбанизации, распространение стереотипа общественного потребления, все более увеличивающиеся масштабы изъятия природных ресурсов, загрязнения окружающей среды, - все это привело человечество к глобальному экологическому кризису.

Глобальные экологические проблемы планеты стали проявляться еще в пятидесятые годы XX века. И до настоящего времени глобальный экологический кризис не преодолен, нарастает. Однако, постепенно, человечество переходит к сознанию того, что индустриализация, проводимая без учета природных факторов, экологических законов, порождает явления, ставящие человечество, а возможно и всю биосферу Земли, на грань выживания. Причина кризиса кроется во взаимоотношениях общества и природы: в укоренившемся в сознании людей потребительском отношении к природе и природным ресурсам; в пагубном представлении о безграничности природных ресурсов, их неисчерпаемости; возможности безнаказанно человеком нарушать равновесие естественных экологических систем.

В соответствии с ЮНЕП (программой ООН по проблемам окружающей среды), экологические проблемы нашей планеты группируются по следующим основным проблемам:

- изменение атмосферы и климата,
- изменение гидросферы,
- изменение литосферы, проблемы, связанные с добычей и использованием полезных ископаемых и земной поверхности,
- изменение биоты,
- изменения в сельском и лесном хозяйстве,
- демографические проблемы, в том числе проблемы продуктов питания, проблемы голода,
- урбанизация, проблемы населенных пунктов,
- влияние окружающей среды и ее изменений на здоровье населения,
- проблемы развития промышленного производства,
- проблемы производства и потребления энергии,
- проблемы, связанные с развитием транспорта,
- проблемы, связанные с воздействием войн на окружающую среду, возможные экологические последствия войн.

В заключение следует отметить, что если бы все (более чем шестимиллиардное) население нашей планеты «сжать» до размеров деревушки /7/ с населением 100 человек, а все существующие соотношения современного человечества оставить прежними, то в такой деревушке:

- проживали бы: 57 азиатов, 21 европеец, 14 жителей американских континентов, 8 африканцев;
- 70 из 100 были бы «цветными» (не белыми);
- 50% всех богатств было бы сосредоточено в руках 6 человек;
- 70 человек не умели бы читать;
- 50 страдали бы от недоедания;
- 80% жили бы в жилищах непригодных для проживания;
- только один бы имел университетское образование.

Вопросы и задания

1. Приведите примеры глобальных экологических проблем. Охарактеризуйте возможные последствия, пути и методы решения экологических проблем.
2. Охарактеризуйте экологические проблемы России, Ставрополя, Ставропольского края.
3. Найдите ответы на поставленные ниже вопросы.
1. Какие пути решения указанных выше глобальных экологических проблем кажутся Вам наиболее реальными?
2. Как проявляются глобальные экологические проблемы на уровне нашей страны? На уровне Ставрополя и Ставропольского края?
3. Над решением каких из указанных выше проблем Вы, как специалист специальности 18.03.01 будете работать?
4. Перечислите наиболее важные экологические проблемы России.
5. Перечислите наиболее важные экологические проблемы Ставрополя, Ставропольского края.
6. Как соотносятся экологические и экономические цели между собой? Какое их соотношение ставит человечество на грань выживания?
7. Дайте определение понятию «экоцентрический подход». Правильно ли утверждение о том, что Россия перешла к экоцентрическому подходу?
8. Приведите примеры, когда антропогенные воздействия на природу превосходят действие естественных сил.
9. Какие задачи решает в области экологии инженер специальности 14.02.05? В чем заключается профессиональная ответственность специалиста-энергетика?
10. Что является научной базой охраны окружающей среды?
11. Почему фон радиоактивности на территории вокруг нормально работающей АЭС намного меньше, чем вокруг нормально работающей ТЭС?
12. Имеются данные о том, что на нашей планете циркулирует более 1 млн. т. ДДТ. Назовите возможные последствия этого.
13. Имеются сведения о том, что в Мировой океан попадает около 8 млн. т. нефтепродуктов. Какова при этом площадь загрязнения Мирового океана?
14. Выделите три отрасли народного хозяйства России, являющиеся наиболее сильными загрязнителями окружающей среды. Выберите их место по степени воздействия на окружающую среду: 1 _____, 2 _____, 3 _____. Все ли страны имеют такую же структуру главных антропогенных загрязнителей?
15. Объясните понятие «демографический взрыв».
16. Как отличается динамика роста численности населения в развитых и в развивающихся странах?
17. Какова численность населения нашей планеты в настоящее время?
18. Чем обусловлена низкая рождаемость в развитых странах, и высокая рождаемость в развивающихся странах?
19. Какие факторы определяют динамику прироста (убыли) населения в той или иной стране?
20. Как различается возрастная структура населения в развитых и развивающихся странах. Чем можно объяснить эти различия?
21. Назовите основные демографические проблемы России. Какими факторами они вызваны? Какие имеют пути решения?
22. Могут ли антропогенные загрязнения ряда регионов планеты влиять на демографическое состояние этих территорий?

Список литературы:

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов

- н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
 3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 320 с.

Практическое занятие № 5. Антропогенные воздействия на биосферу

Цель: Дать определения понятиям «литосфера», «мантия», «ядро Земли». Охарактеризовать каждую из этих «сфер» нашей планеты.

Актуальность темы: Знания и умения, полученные в ходе практического занятия, будут использованы при написании дипломной работы бакалавра, и при дальнейшей их производственной деятельности на предприятиях и подразделениях нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Теоретическая часть

Литосфера (земная кора) – твердая оболочка Земли, простирается от поверхности земли на глубину около 80 км (согласно /8/, под древними щитами мощность литосферы может достигать 300-350 км), под океаническим дном мощность земной коры составляет всего несколько километров.

Под земной корой до глубины 2900 км расположена мантия, вещество которой находится в расплавленном состоянии при температуре 1300 – 2300С и давлении до 1 млн. атмосфер. Мантия состоит из минералов перидотита (75%) и базальта (25%) и является источником сейсмических, тектонических, вулканических и горообразовательных процессов. Масса мантии составляет 67,8% от массы нашей планеты.

Под мантией находится земное ядро (16% объема планеты), которое в основном состоит из железа и никеля, что отвечает составу большого числа метеоритов. Плотность ядра земли повышается от периферии к центру от 9,5 до 14 граммов на кубический сантиметр. Давление в ядре достигает 3,5 млн. атм., а температура – 3700С в центре ядра.

Земная кора состоит из осадочных пород, их мощность достигает до 15км; гранитов, которые иногда выходят на поверхность и залегают до глубины 40 км; базальтов.

Температура земной коры повышается с глубиной неравномерно, она определяется теплом Солнца и теплом от распада радиоактивных веществ верхней мантии. Выделяют **зоны:**

1. **переменных** температур (перепад температур определяется климатом местности: суточные колебания затухают на глубине около 1,5 м, а сезонные – на глубинах 20 –30 метров;

2. **постоянных** температур (15 – 40 м)

3. **нарастания** температур (в среднем на 3 градуса каждые 100 метров).

Земная кора является кладовой земных недр. **Земные недра** - это часть земной коры ниже почвенного слоя и дна водоемов – источник энергетических и минеральных ресурсов. Земные недра простираются до глубин, доступных для освоения человеком. Глубина современных шахт не превышает, как правило, 2 км (добыча золота в Южной Африке проводится в шахтах на глубине до 4 км.), буровые установки обычно работают на глубине до 8 км, а сверхглубокое бурение достигает порядка 12 км.

Антропогенные воздействия человека на литосферу соизмеримы с действием естественных сил. Согласно предвидению В. И. Вернадского «человек стал крупнейшей геологической силой».

В ряде областей отмечают повышенную сейсмическую активность. Это происходит вследствие разрядки тектонических напряжений, что обычно связано: с заполнением крупных водохранилищ, с динамическим воздействием мощных взрывов, а также с извлечением полезных ископаемых. Извлечение из земной коры горных пород вызывает глубокие просадки над подземными горными выработками. В гористой местности это явление способствует развитию селей, изменению ландшафта.

Техногенные воздействия человека на литосферу приближаются к пределам, за которыми лежат необратимые процессы. К концу XX века из земной коры извлечено 125 млрд. т угля, 32 млрд. т нефти, более 100млрд. т других полезных ископаемых /8/.

Запасы ресурсов земных недр **невозобновимы и конечны**. По некоторым прогнозам запасов никеля, кобальта, вольфрама, серебра, олова и др. в России осталось на ограниченное количество десятков лет. Перерабатываются все более некачественные руды. Огромные количества пустой породы загрязняют земли, вызывая деградацию почв, изменения ландшафта. Разработка полезных ископаемых вызывает химическое, радиоактивное, тепловое загрязнения земель и вод.

Рациональное использование полезных ископаемых предполагает не только поиск и разведку новых месторождений, но и включает:

- наиболее полное извлечение полезных ископаемых из земных недр,
- комплексное использование добытого сырья и топлива,
- охрану биосферы при разработке недр,

- рекультивацию земель,
- более полное обогащение и переработку сырья.

Вопросы и задания:

1. Дайте определения понятиям «литосфера», «мантия», «ядро Земли». Охарактеризуйте каждую из этих «сфер» нашей планеты.
2. Охарактеризуйте экологические функции литосферы.
3. Приведите примеры рационального использования ресурсов земных недр.
4. Охарактеризуйте последствия нерационального использования и разработки земных недр. Химические загрязнения земель как результат разработки земных недр. Приведите примеры.
5. К числу антропогенных воздействий на горные породы относят: статистические, динамические нагрузки, тепловые и электрические воздействия /1/. Охарактеризуйте каждое из этих воздействий.
6. Экологическое состояние недр определяется силой и характером воздействий на них человека /1/, объясните данное утверждение.
7. Поясните утверждение о невозобновимости и конечности ресурсов земных недр.
8. Какие последствия на естественные экосистемы оказывает добыча полезных ископаемых: разработка угольных карьеров и шахт, добыча нефти и газа?
9. Что такое земная кора?
10. Каково строение земной коры и ее температурный режим?
11. На какую глубину простирается земная кора?
12. Возможны ли биотические процессы в мантии, в земном ядре?
13. Какие процессы происходят в мантии Земли? Какие физические факторы характеризуют мантию и ядро?
14. Существует мнение о том, что благодаря ядру, состоящему из железа – никеля на Земле существует жизнь, так как при этом у планеты создается _____
15. Какие различия можно провести между понятиями «природные ресурсы» и «земные недра»?
16. Как рекультивируют земли после выработки карьеров? Терриконы после закрытия шахт?
17. Что обозначает понятие «комплексное использование» добытого сырья и топлива? Приведите примеры.
18. Что означает утверждение о том, что природные ресурсы невозобновимы? Назовите возобновимые природные ресурсы.

Список литературы:

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Голубкина, Н. А. Лабораторный практикум по экологии : учеб. пособие для среднего проф. образования / Н. А. Голубкина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2013. - 59, [1] с.
2. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 320 с.

Практическое занятие № 6. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

Цель: Обосновать необходимость гармонизации международных экологических отношений.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы семинара, формируемые компетенции или их части:

Знания: знать методику самоорганизации и самообразования, основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, энерго- и ресурсосберегающие технологии при проектировании и осуществлении производственных процессов.

Умения: уметь применять навыки в самоорганизации и самообразовании, применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, применять принципы рационального природопользования.

Компетенции или их части:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)

Актуальность темы: Знания и умения, полученные в ходе практического занятия, будут использованы при написании дипломной работы бакалавра, и при дальнейшей их производственной деятельности на предприятиях и подразделениях нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Теоретическая часть

Преодоление глобального экологического кризиса представляется возможным только на основе единства природоохранных, основанных на строгой международно-правовой основе, действиях всех государств. Постоянно возрастает приоритетность экологического фактора, определяются новые нормы и правила взаимодействия государств.

Объекты охраны окружающей среды подразделяют на национальные и международные. К международным объектам охраны окружающей среды относят Космос, атмосферный воздух, Мировой океан, Антарктиду, мигрирующие виды животных. Эти объекты не являются национальным достоянием ни одного государства, их освоение осуществляют на основе договоров, конвенций, протоколов совместными усилиями международного сообщества. К международным объектам охраны окружающей среды относят также природные объекты, представляющие уникальную ценность и принятые на международный контроль (заповедники, национальные парки и др.), исчезающие и редкие животные, занесенные в Красную книгу, разделяемые природные ресурсы, которые находятся в пользовании двух или более государств.

Основные принципы международного экологического сотрудничества были выработаны в 1972 г. на Стокгольмской конференции по окружающей среде и на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро). В 1982 г. принята Всемирная хартия природы, которая определила приоритетные направления экологической деятельности.

Россией подписано свыше 50 международных документов, развивается двухстороннее сотрудничество с другими государствами.

Вопросы и задания:

1. Обоснуйте необходимость гармонизации международных экологических отношений.
2. Перечислите объекты международной охраны. Охарактеризуйте каждый из них.
3. Деятельность ЮНЕП в рамках международного сотрудничества.
4. Объясните основные принципы Всемирной хартии природы
5. Объясните основные принципы устойчивого развития (Конференция ООН в Рио-де-Жанейро, 1992 г.).
6. Охарактеризуйте достижения, закрепленные Московским договором 1963 г. о запрещении ядерных испытаний.
7. Почему Космос признан объектом международной охраны?
8. Какие международные документы были приняты по охране воздуха?
9. Какие международные соглашения приняты по озоновому слою?

11. Как международное сообщество использует Антарктиду?
12. Какие основные вопросы решает программа ЮНЕП?
13. Какие основные вопросы регламентирует Киотское соглашение? Позиция России по Киотскому протоколу?

Список литературы:

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Голубкина, Н. А. Лабораторный практикум по экологии : учеб. пособие для среднего проф. образования / Н. А. Голубкина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2013. - 59, [1] с.
2. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 320 с.

Практическое занятие № 7. Очистка воды от загрязнений

Цель: дать основные источники загрязнения гидросферы и наиболее опасные загрязняющие вещества.

Актуальность темы: Знания и умения, полученные в ходе практического занятия, будут использованы при написании дипломной работы бакалавра, и при дальнейшей их производственной деятельности на предприятиях и подразделениях нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Теоретическая часть

Сточные воды принято делить на четыре основные категории: бытовые (хозяйственно-фекальные), промышленные, сельскохозяйственные, дождевые (атмосферные). По характеру воздействия на природные водоемы различные сточные воды можно разделить на несколько групп:

1. Тепловое загрязнение возникает при использовании воды для отвода избыточной теплоты. Экологическая опасность теплового загрязнения природных водоемов связана с интенсификацией процессов жизнедеятельности водных организмов, что может вызвать перестройку и расбалансировку экосистемы.

2. Загрязнение минеральными солями создает опасность для одноклеточных организмов. Минерализация вод в водооборотных системах приводит к ухудшению их технологических характеристик.

3. Загрязнение вод взвешенными частицами ухудшает прозрачность вод, снижает фотосинтетическую аэрацию водной среды, способствует заилению дна в зонах с низкой скоростью течения. Взвешенные частицы могут оказывать неблагоприятное воздействие на жизнедеятельность гидробионтов-фильтраторов. Кроме того, взвешенные частицы служат эффективными сорбентами и комплексобразователями различных загрязняющих веществ. Оседая на дно, они могут стать источниками вторичного загрязнения водной среды.

4. Загрязнение вод тяжелыми металлами не только оказывает отрицательное экологическое воздействие, но и наносит значительный экономический ущерб.

5. Загрязнение вод нефтепродуктами создает опасность возникновения нефтяной пленки на поверхности воды, препятствующей газообмену воды с атмосферой. При наличии неполярной фазы нефтепродуктов (в виде пленки или эмульсий тяжелых фракций) в них кумулируются гидрофобные загрязняющие вещества, сами нефтепродукты накапливаются в жировых фракциях гидробионтов.

6. Загрязнение вод органическими веществами — красителями, фонолами, СПАВ, пестицидами и другими ксенобиотиками создает опасность возникновения токсикологической ситуации в водоеме, может влиять на внутриводоемные окислительно-восстановительные процессы.

Очистка воды в природе может происходить несколькими путями. При испарении, за которым следует конденсация влаги, удаляются практически все растворенные вещества. Бактерии в процессе собственной жизнедеятельности расщепляют органические вещества на более простые соединения. Фильтрация воды через песок и гравий удаляет взвешенные вещества, при этом пористые вещества, например, торф, дополнительно очищают воду за счет адсорбции. Однако при перегрузке природные системы не могут качественно справляться с задачей очистки воды.

Для ликвидации загрязнений воды используются различные методы: механические, физико-химические, биологические.

Механическая очистка применяется для отделения твердых и взвешенных веществ. Наиболее типичные процессы этой группы: фильтрация, отстаивание, инерционное разделение. Фильтрация осуществляется через пористые связанные и несвязанные материалы. Фильтровальные материалы достаточно разнообразны: кварцевый песок, гравий, антрацит, частички металлов и т.д. В промышленности применяют фильтры различных конструкций. В лабораторных условиях используют фильтровальную бумагу, вату, другие фильтрующие материалы.

Физико-химическая очистка обеспечивает как отделение твердых и взвешенных частиц, так и растворенных примесей. Она включает сорбцию, экстракцию, окисление, нейтрализацию, флотацию, окисление, коагуляцию, ионообменные методы и др. Очистка воды сорбцией способна обеспечить эффективную очистку воды от солей тяжелых металлов, непредельных углеводородов,

частишек красящих веществ. В качестве сорбентов используют активированный уголь, целлиты, обработанные опилки, сажу и т.д.

Цель занятия: изучение различных методов очистки воды от загрязнений.

Оборудование и материалы: воронка стеклянная, колба коническая на 50 мл, палочка стеклянная, стакан на 50 мл – 2 шт., фильтр бумажный, штатив для пробирок, воронка делительная цилиндрическая, штатив лабораторный, вата, уголь активированный, модельная вода, загрязненная нефтепродуктами, жиром, модельная вода, загрязненная механическими примесями.

Пронумеруйте емкости с пробами воды. Опишите внешний вид каждой пробы (мутная, с крупными или мелкими механическими примесями, с жирной пленкой, с пленкой нефтепродуктов и т.д.) и сделайте соответствующие записи в таблице. Разделите имеющиеся образцы на три части.

1. Очистка воды фильтрованием.

Соберите установку для фильтрования с использованием воронки, фильтровальной бумаги, ваты или другого фильтрующего материала. Зарисуйте предложенную вами установку в лабораторную тетрадь и составьте словесное описание опыта. Очистите пробы воды с помощью собранной установки, используя в качестве фильтрующего материала сначала фильтровальную бумагу, затем вату или другие фильтрующие материалы. Отметьте, какие изменения произошли с водой в каждом случае. Сделайте вывод об эффективности рассмотренного метода и безопасности обработанной воды.

2. Очистка воды адсорбцией.

Соберите установку для фильтрования, состоящую из делительной воронки, лабораторного штатива и приемной конической колбы. Зарисуйте собранную установку. Поместите в нижнюю часть делительной воронки ватный тампон, заполните поверхность ватного тампона на высоту 2 – 3 см порошком активированного угля. Влейте загрязненную воду при закрытом кране воронки. Откройте кран на столько, чтобы вода вытекала из воронки тонкой струйкой. Какие изменения произошли с водой. Объясните наблюдаемое. Заполните таблицу 19 по результатам проведенных опытов.

Таблица 12 – Таблица для записи результатов наблюдений и измерений

Внешний вид пробы воды до очистки	Способ очистки		
	Фильтрование		Адсорбция
	Через бумажный фильтр	Через вату	Через активированный уголь

Сделайте вывод о сравнительной эффективности различных методов очистки воды.

Вопросы и задания:

1. Основные источники загрязнения гидросферы и наиболее опасные загрязняющие вещества.
2. Охарактеризуйте основные методы защиты гидросферы.
3. Какие аппараты используются для химической очистки сточных вод? Объясните принцип их работы, достоинства и недостатки.
4. Какие аппараты используются для биохимической очистки сточных вод? Объясните принцип их работы, достоинства и недостатки.
5. Методы аэробного сбраживания сточных вод. Устройство аэротенков, биофильтров.
6. Анаэробное сбраживание сточных вод. Аппараты для анаэробного сбраживания. Объясните принцип действия, достоинства и недостатки этих аппаратов.
7. Какие преимущества и недостатки у ионного обмена как метода очистки сточных вод?

Список литературы:

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. Харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Голубкина, Н. А. Лабораторный практикум по экологии : учеб. пособие для среднего проф. образования / Н. А. Голубкина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2013. - 59, [1] с.

Практическое занятие № 8. Определение устойчивости растений к засолению почвы и воздуха

Цель: выявить влияние засоленных почв на растения

Актуальность темы: Знания и умения, полученные в ходе практического занятия, будут использованы при написании дипломной работы бакалавра, и при дальнейшей их производственной деятельности на предприятиях и подразделениях нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Теоретическая часть

На территории нашей страны встречаются засоленные почвы, которые особенно характерны для засушливых районов. Наиболее широко распространены засоленные почвы в Казахстане, на юге Западной Сибири, Среднем и Нижнем Поволжье, на юге Украины, Северо-Восточном Предкавказье, Среднеазиатских государствах. Это почвы, содержащие в своем профиле легкорастворимые соли в токсичных количествах. Влияние таких солей на растения - мощный экологический фактор, сдерживающий их нормальный рост. В основном засоление почвы в той или иной степени вызывается следующими солями: NaCl , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgCl , MgSO_4 .

В районах широкого распространения соленых озер и солончаков (озерные системы Аральского региона Туркмении, озера Тувы, Хакасии) большую роль в переносе солей играют ветровые процессы. При переносе солей ветром на поверхности суши может отлагаться от 2 до 20 т легкорастворимых солей на 1 км^2 ; для степных экосистем и полупустынь Закавказья - 47 т на км^2 в год. Эти соли попадают на растения и воздействуют на них в виде солевой пыли, в виде растворов (с утренней росой), переносятся на огромные расстояния и выпадают в виде солевых осадков. Из почвенных растворов засоленных почв растения с трудом извлекают минеральные вещества и воду для своей жизнедеятельности. Соли также применяются (преимущественно NaCl) на улицах городов для борьбы с гололедом, их растворы проникают в почву и наносят большой вред растениям.

Токсичностью называют способность химических элементов или их соединений оказывать вредное воздействие на растения, животных, человека и микроорганизмы. Понятие «токсичность» относится не к определенным элементам, а к любым химическим загрязняющим веществам, поступающим в биосферу в высоких концентрациях. В настоящее время общепризнанным является утверждение, что нет токсических веществ, а есть токсические концентрации.

Цель работы: определить степень и характер повреждения листьев разными солями; сравнить степень поглощения воды ветками разных растений при вымачивании и опудривании различными солями; провести сравнительную оценку солеустойчивости разных растений к разным видам солей; выяснить влияние засоленных почвенных растворов на степень поглощения воды ветками растений и определить токсичную концентрацию соли для отдельных видов растений.

Оборудование, реактивы, материалы: большие пробирки или цилиндры на 100 мл; штативы к пробиркам; мерные пробирки или цилиндры; теххимические весы; разновесы; острая бритва; соли NaCl , Na_2CO_3 ; вода; веточки разных растений с 3 - 4 одинаковыми небольшими листьями.

Опыт 1. Влияние опудривания растений солями на их устойчивость

Ветки разных древесных растений взвешивают и уравнивают (путем подрезания) до одинаковой массы, выдерживают в воде 15 минут до их насыщения влагой, вынимают, обсушивают фильтровальной бумагой, обрабатывают смачивателем (1 - 2 %-ный раствор зеленого мыла). После этого срез ветки быстро обновляют бритвой и ставят в сосуд (большую пробирку или цилиндр) со строго дозированным количеством водопроводной отстоянной воды. Отверстие сосуда плотно закрывают листочком станиоля, пробирки надписывают. Соли (NaCl , Na_2CO_3) растирают в ступке до мелкодисперсного состояния. Кусочки ваты рыхло накручивают на палочку, затягивают ниткой и используют как кисточку, которой опудривают равномерно листья, черешки, кору подопытных растений солями. Контролем служат растения без опудривания.

Ветки выставляют на рассеянный свет на 1 - 2 недели, избегая сильного их нагревания. Затем ежедневно учитывают: потерю тургора, появление инфильтрационных просвечивающих пятен, появление некрозов (отмершей ткани), подсыхание краев листа, их скручивание и др. Одновременно измеряют поглощение воды из пробирок (цилиндров), используя мерную пробирку. По окончании опыта следует оценить характер и степень повреждения растения,

которую следует определять площадью, занятую некрозами в процентах от всей площади листовой пластины.

Опыт 2. Влияние солевых осадков на лист.

Ветки разных видов древесных растений с одинаковым числом листьев выравнивают путем взвешивания, выдерживаются путем полного погружения в 5%-ных растворах солей (NaCl, Na₂CO₃) в течение 15, 30, 45 минут.

Контрольные ветви выдерживают в воде. Для опыта требуется не менее четырех веток каждого вида. После этого срезы быстро обновляют бритвой и ветви ставят в воду (одинаковое количество во всех опытах и контрольных вариантах). Испарение воды из пробирок предотвращают изолированием фольгой. Через 1 - 2 недели производится оценка состояния растений и измерение поглощенной воды по схеме, предложенной в предыдущем опыте. Делаются соответствующие выводы.

Опыт 3 Влияние засоленных почв на растение

Приготавливают серию растворов разных солей (NaCl, Na₂CO₃); 1, 3, 5, 7, 10 и 20 %. Наливают равное количество этих растворов в большие пробирки. Контролем служит чистая, отстоянная вода. Ветки растений взвешивают и уравнивают путем подрезания так же, как и в предыдущих опытах. Сосуды изолируют от испарения воды фольгой. Условия опыта и снятие результатов аналогичны опытам 1 и 2. Результаты опыта записывают в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Таблица для записи результатов наблюдений

Растение	Состав соли	% соли в растворе						% от контроля (100%)
		1	3	5	7	10	20	

Обобщить результаты, полученные при проведении всех экспериментов с разными солями. Оценить какая соль наиболее сильно влияет на поглощение растворов; какие виды растений поглощают растворы сильнее; какие растения имеют наименьшие повреждения от поглощения солевых растворов.

Вопросы и задания:

1. . Существуют ли экологические факторы, которые могут быть заменены близкими, аналогичными. Приведите примеры.
2. Какие последствия может иметь отсутствие в окружающей среде фундаментальных экологических факторов?
3. Какие факторы называют лимитирующими?
4. В чем сущность закона Шелфорда?
5. Постройте кривую толерантности, выделите на ней зоны воздействия.
6. На какие фазы развития организмов совокупность факторов воздействует сильнее всего?

Список литературы:

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Потапов, А. Д. Экология : [учебник] / А.Д. Потапов. - М. : Высшая школа, 2002. - 446 с.
2. Голубкина, Н. А. Лабораторный практикум по экологии : учеб. пособие для среднего проф. образования / Н. А. Голубкина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2013. - 59, [1] с.
3. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 320 с.

Практическое занятие № 9. Основы экологического права

Цель: дать основные документы, принятые по экологическим глобальным проблемам

Актуальность темы: Знания и умения, полученные в ходе практического занятия, будут использованы при написании дипломной работы бакалавра, и при дальнейшей их производственной деятельности на предприятиях и подразделениях нефтегазоперерабатывающей промышленности.

Теоретическая часть

Преодоление глобального экологического кризиса представляется возможным только на основе единства природоохранных, основанных на строгой международно-правовой основе, действиях всех государств. Постоянно возрастает приоритетность экологического фактора, определяются новые нормы и правила взаимодействия государств.

Объекты охраны окружающей среды подразделяют на национальные и международные. К международным объектам охраны окружающей среды относят Космос, атмосферный воздух, Мировой океан, Антарктиду, мигрирующие виды животных. Эти объекты не являются национальным достоянием ни одного государства, их освоение осуществляют на основе договоров, конвенций, протоколов совместными усилиями международного сообщества. К международным объектам охраны окружающей среды относят также природные объекты, представляющие уникальную ценность и принятые на международный контроль (заповедники, национальные парки и др.), исчезающие и редкие животные, занесенные в Красную книгу, разделяемые природные ресурсы, которые находятся в пользовании двух или более государств.

Основные принципы международного экологического сотрудничества были выработаны в 1972 г. на Стокгольмской конференции по окружающей среде и на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро). В 1982 г. принята Всемирная хартия природы, которая определила приоритетные направления экологической деятельности.

Россией подписано свыше 50 международных документов, развивается двухстороннее сотрудничество с другими государствами.

Вопросы и задания:

1. Обоснуйте необходимость гармонизации международных экологических отношений.
2. Перечислите объекты международной охраны. Охарактеризуйте каждый из них.
3. Деятельность ЮНЕП в рамках международного сотрудничества.
4. Объясните основные принципы Всемирной хартии природы
5. Объясните основные принципы устойчивого развития (Конференция ООН в Рио-де-Жанейро, 1992 г.).
6. Охарактеризуйте достижения, закрепленные Московским договором 1963 г. о запрещении ядерных испытаний.
7. Почему Космос признан объектом международной охраны?
8. Какие международные документы были приняты по охране воздуха?
9. Какие международные соглашения приняты по озоновому слою?
10. Как международное сообщество использует Антарктиду?
11. Какие основные вопросы решает программа ЮНЕП?
12. Какие основные вопросы регламентирует Киотское соглашение? Позиция России по Киотскому протоколу?

Список литературы:

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. Харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Голубкина, Н. А. Лабораторный практикум по экологии : учеб. пособие для среднего проф. образования / Н. А. Голубкина. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2013. - 59, [1] с.

2. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 320 с.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 602 с.
2. Коробкин, В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – М. : КноРус, 2013. – 336 с.
3. Экология и рациональное природопользование : учеб.-метод. пособие : специальность 020201 - Биология / авт.-сост. С. А. Траутвайн, К. В. харин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2011. - 182 с.

Дополнительная литература

1. Потапов, А. Д. Экология : [учебник] / А.Д. Потапов. - М. : Высшая школа, 2002. - 446 с.
2. Общая экология : [учебник] / авт.-сост. А.С. Степановских. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 510 с.
3. Голубкина, Н. А. Лабораторный практикум по экологии : учеб. пособие для среднего проф. образования / Н. А. Голубкина. - Изд. 2-е,испр. и доп. - Москва : ФОРУМ, 2013. - 59, [1] с.
4. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 320 с.