**Государственное бюджетное образовательное учреждение**

**среднего профессионального образования города Москвы**

**Колледж связи № 54**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**для профессии 240101.03 Оператор нефтепереработки**

**по дисциплине Природопользование и охрана окружающей среды (вариативная часть)**

**Москва, 2013**

Рассмотрено: Утверждено:

На заседании ПЦК “Специальность 280711 зам. директора по УМР

Рациональное использование природохозяйственных \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И. Г. Бозрова

Комплексов и профессии 240101.03

Оператор нефтепереработки”

Протокол № 1 от 29 августа 2013 г. «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 г.

Председатель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И. Л. Липская

Автор: И. Л. Липская - преподаватель ГБОУ СПО Колледж связи № 54

1. **Предисловие** 
   1. **Назначение методических указаний.**

Настоящие методические указания по проведению лабораторных работ и практических занятий составлены по дисциплине **Природопользование и охрана окружающей среды (вариативная часть)** для учащихся колледжа **по профессии 240101.03 Оператор нефтепереработки.**

Лабораторные работы и практические занятия – одно из звеньев учебно-педагогического процесса: учащиеся получают новые знания, навыки самостоятельной работы, умения делать выводы из полученных данных и тем самым более полно усваивать материал МДК.

Лабораторные работы и практические занятия проводят при изучении или в конце изучения определённой темы. Их главной целью является закрепление знаний и практических умений учащихся.

Приступая к выполнению конкретной работы, учащиеся должны внимательно ознакомиться с порядком выполнения работы и получить от преподавателя необходимые разъяснения. Предварительная подготовка к практическим работам состоит в повторении теоретических вопросов, ожидаемых результатов, порядка выполнения работы, содержания отчёта. Для этой цели может использоваться устный опрос, беседа, самостоятельная работа по карточкам-заданиям, программированный опрос и т.д. Каждая работа оформляется в виде отчёта и сдаётся преподавателю.

Для выполнения лабораторных работ и практических занятий учащимся необходимы чертёжные и измерительные инструменты: простые карандаши различной твёрдости, линейки, треугольники, циркули, миллиметровая бумага, калькулятор. Рисунки и таблицы должны быть выполнены с требуемой точностью и качеством

В результате выполнения лабораторных работ и практических занятий учащиеся должны приобрести необходимые знания по современному состоянию природных ресурсов и окружающей среды, рациональному природопользованию.

**1.2.Требования к умениям, знаниям, которые формируются после проведения лабораторных работ и практических занятий по дисциплине Природопользование и охрана окружающей среды (вариативная часть).**

Выполнение лабораторных работ и практических занятий должно способствовать формированию умений:

- выделять группу причин, характеризующих экологический кризис;

- анализировать причины негативных антропогенных воздействий на состояние атмосферного воздуха и водного бассейна;

- разрабатывать мероприятия по уменьшению загрязнения воздушного и водного бассейна;

- проводить анализ комплексного использования природных ресурсов;

- давать оценку влияния природных ресурсов на специализацию и уровень экономического развития региона;

**-** разрабатывать мероприятия по защите почв от эрозии;

- разрабатывать мероприятия по озеленению и обустройству территории;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- закономерности, особенности и противоречия в отношениях природы и общества;

- причины возникновения и последствия экологических кризисов.

- теорию В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере;

- состав и строение биосферы;

- масштабы и последствия загрязнения биосферы, меры охраны биосферы;

- формы и методы охраны природы;

- виды природных ресурсов и природопользования;

- принципы рационального природопользования;

- виды и источники естественного и антропогенного загрязнения атмосферы; - меры охраны воздушного бассейна;

**-** основных водопотребителей и водопользователей, их влияние на состояние водных ресурсов;

- основные загрязняющие вещества в природных водах;

- показатели рационального использования воды;

- источники и виды загрязнения почв;

- причины деградации земель;

- виды эрозии, ее последствия;

- мероприятия по улучшению использования и охране земель.

- определение понятий “недра”, “полезные ископаемые”;

- негативные последствия использования недр;

- мероприятия по охране недр в России, регионе;

**-** состояние лесных ресурсов России, роль леса в обеспечении экологического равновесия;

- мероприятия по сохранению растительных ресурсов;

- мероприятия по рациональному использованию и охране животных;

- особо охраняемые природные территории.

1. **Правила проведения лабораторных работ и**

**практических занятий**

* 1. Обучающийся должен подготовить ответы на теоретические вопросы к ПЗ;
  2. Перед началом каждого занятия проверяется готовность обучающегося к ПЗ;
  3. После завершения ЛР и ПЗ обучающийся должен сдать преподавателю отчёт о проделанной работе, выполненной в тетради;
  4. Обучающийся, пропустивший ЛР и ПЗ по уважительной или неуважительной причинам, обязан выполнить задания ПЗ в дополнительно назначенное время;
  5. Оценка за выполненные задания обучающемуся выставляется с учётом предварительной подготовки к занятию, доли самостоятельности при выполнении расчётов, точности и грамотности оформления отчёта.

**Практическое занятие № 1**

**Глобальные антропогенные изменения в окружающей среде**

**Цель занятия:** ознакомление с глобальными антропогенными изменениями в окружающей среде.

**Пояснения**

Человек и природа не отделимы друг от друга и тесно взаимосвязаны. Для человека, как и для общества в целом, природа является средой жизни и единственным источником необходимых для существования ресурсов. Природа и природные ресурсы - база, на которой живет и развивается человеческое общество, первоисточник удовлетворения материальных и духовных потребностей людей. Человек - часть природы и как живое существо своей элементарной жизнедеятельностью оказывает ощутимое влияние на природную среду.

Человек всегда использовал окружающую среду в основном как источник ресурсов, однако в течение очень длительного времени его деятельность не оказывала заметного влияния на биосферу. Лишь в конце прошлого столетия изменения биосферы под влиянием хозяйственной деятельности обратили на себя внимание ученых. В первой половине нынешнего века эти изменения нарастали и в настоящее время лавиной обрушились на человеческую цивилизацию. Стремясь к улучшению условий своей жизни, человек постоянно наращивает темпы материального производства, не задумываясь о последствиях. При таком подходе большая часть взятых от природы ресурсов возвращается ей в виде отходов, часто ядовитых или непригодных для утилизации. Это создает угрозу и существованию биосферы, и самого человека.

Человек, как и любой другой организм, с момента возникновения на Земле влиял на биосферу. Выделяют следующие основные этапы воздействия человека на окружающую среду:

• влияние на биосферу как биологического вида;

• сверхинтенсивная охота без изменения экологических систем в целом (в период становления человечества);

• изменение экосистем через естественно идущие процессы: пастьбу, усиление роста трав путем их выжигания и т. п.;

• усиление влияния путем распашки земель и вырубки лесов;

• глобальное изменение структурных компонентов наиболее крупных экосистем, биомов и биосферы в целом.

Последний этап начался примерно 250 лет назад. Источниками антропогенного воздействия на биосферу, а, следовательно, и загрязнения являются промышленные предприятия, транспорт, сельское хозяйство, сфера потребления и быта — любая деятельность современного человека.

Воздействие на биосферу современного человека происходит по следующим основным направлениям:

• изменение структуры земной поверхности (распашка земель, горнодобыча, вырубка лесов, осушение болот, создание искусственных водоемов и водотоков и т.п.);

• изменение химического состава природной среды, круговорота и баланса веществ (изъятие и переработка полезных ископаемых, размещение отходов производства в отвалах, на полигонах, в атмосферном воздухе, водных объектах);

• изменение энергетического (в частности, теплового) баланса в пределах, как отдельных регионов земного шара, так и на планетарном уровне;

• изменения в составе биоты (совокупности живых организмов) в результате истребления одних видов животных и растений, создания других видов (пород), перемещения их на новые места обитания (интродукция).

По состоянию на конец XX в. среди существующих источников воздействия выделяют:

• главные источники антропогенного загрязнения воздуха: энергетику, транспорт, черную и цветную металлургию, химию и нефтехимию;

• основные загрязнители гидросферы: предприятия целлюлозно-бумажной, нефтеперерабатывающей, химической, пищевой и легкой промышленности. В последнее время значительно увеличилась доля загрязнений, поступающих в водоемы от индустриального сельского хозяйства;

• основная масса промышленных твердых и жидких отходов образуется на предприятиях горнодобычи и горнопереработки, энергетики, металлургической и химической отраслей промышленности.

Биосфера — чрезвычайно сложная система, состояние равновесия кото­рой зависит от многих параметров. Каждый из них может допускать крити­ческие значения, переход через которые будет означать начало необратимого процесса перестройки биосферы. Антропогенные воздействия могут послу­жить толчком к возникновению подобного переходного процесса, ведущего к совершенно новому состоянию динамического равновесия биосферы.

**Задание**

1. Опишите тенденции изменения окружающей среды (табл. 1).
2. Ука­жите и запишите факторы, оказывающие наиболее сильное воздействие на социально-демографическую ситуацию в настоящее время, и те, кото­рые будут оказывать наибольшее воздействие к 2030 г.
3. Какие факторы грозят наибольшими бедами в более отдаленном будущем?

**Таблица 1. Тенденции изменения окружающей среды**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Характеристика** | **Тенденция 1972—1992 гг.** | **Сценарий 2030 г.** |
| Потребление пер­вичной биологиче­ской продукции | Рост потребления: 40 % на суше, 25 % — глобальное (оценка 1985 г.) | Рост потребления: 80—85 % на суше, 50—60 % — глобальное |
| Изменение концен­трации парниковых газов в атмосфере | Прирост концентрации парниковых газов от десятых долей до целых процентов ежегодно | Рост концентрации,ускорение роста концентрации СОг и СНЦ за счет ускорения разрушения биоты |
| Истощение озоно­вого слоя | Истощение озонового слоя на 1— 2 % ежегодно | Ежегодные изменения «озоно­вых дыр» |
| Сокращение площади лесов, особенно тропических | Сокращение со скоростью от 117 (1980 г.) до 180 тыс. км2 (1989 г.) в год; лесовосстановление относится к сведению лесов как 1:10  лесовосстановление относится к сведению лесов как 1: | Сохранение тенденции, сокращение площади лесов в тропиках с 18 (1990 г.) до 9,11 млн. км2 (2030 г.), сокращение площади лесов умеренного пояса |
| Опустынивание | Расширение площади пустынь (60 тыс. км2 в год), рост техноген­ного опустынивания, токсичные пустыни | Сохранение тенденции, возмо­жен рост темпов за счет уменьшения влагооборота на суше и накопления антропо­генных загрязнителей в почвах |
| Деградация земель | Рост эрозии (24 млрд. т ежегодно), снижение плодородия, накопление загрязнителей, закисление, засо­ление | Сохранение тенденции, рост эрозии и загрязнения, сокра­щение площади сельскохозяй­ственных земель на душу насе­ления |
| Повышение уровня океана | Подъем уровня океана на 1—2 мм/год | Сохранение тенденции, воз­можно ускорение подъема уровня до 7 мм/год |
| Исчезновение ви­дов организмов | Быстрое исчезновение видов | Усиление тенденции по мере разрушения биосферы |
| Качественное исто­щение вод суши | Рост объема сточных вод | Рост точечных и площадных источников загрязнения, числа антропогенных загрязнителей и их концентрации |
| Накопление загряз­нителей в средах и организмах, мигра­ция в трофических цепочках | Рост накопления массы и числа ан­тропогенных загрязнителей в сре­дах и организмах, рост радиоак­тивности среды, «химические бом­бы» | Сохранение тенденции и ее возможное усиление |
| Ухудшение условий проживания людей, рост генетических заболеваний и заболеваний, связан­ных с экологиче­скими нарушения­ми, появление новых болезней | Рост бедности, нехватка продовольствия, высокая детская смерт­ность, высокий уровень заболевае­мости, необеспеченность чистой питьевой водой в развивающихся странах; проживание в зонах высо­кого загрязнения, рост генетиче­ских заболеваний, высокий уровень аварийности, рост потребления лекарств, рост аллергических заболеваний в развитых странах; панде­мия, СПИД в мире, понижение им­мунного статуса | Сохранение тенденции, рост нехватки продовольствия, рост генетических заболеваний и заболеваний, связанных с экологическими нарушениями, расширение территории ин­фекционных заболеваний, появление новых болезней |

**Необходимые принадлежности**

1. Простой карандаш, линейка, ластик.

**Работа в аудитории**

1. Назовите основные воздействия на биосферу современного человека.
2. Выполните задание 1 (табл.1).
3. Выполните задание 2.
4. Выполните задание 3.

**Содержание отчёта**

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Как человек использует окружающую среду ?
2. Почему человек наращивает темпы материального производства ?
3. Как можно уменьшить воздействие человека на окружающую среду ?

**Литература**

1. А. Т. Зверев. Экология. Практикум, М.: ООО”Издательский дом “ОНИКС 21 век””, 2004. – 176 с.
2. Л. Ф. Голдовская. Химия окружающей среды, М.: Издательство “Мир”, 200. – 295 с.
3. Ю. Л. Хотунцев. Экология и экологическая безопасность, М.: Издательский центр “Академия”, 2004. – 480 с.
4. Б. Б. Прохоров. Экология человека, М.: Издательский центр “Академия”, 2003. – 320 с.

**Практическое занятие № 2**

**Анализ комплексного использования природных ресурсов и природных условий территорий (Московская область)**

**Цель занятия:** исследовать природные ресурсы и природные условия территорий Московской области.

**Пояснения**

Природными ресурсами называется совокупность естественных тел, веществ и явлений природы, которые человек использует для достижения целей, направленных на обеспечение своего существования.

Основными направлениями использования природных ресурсов являются:

1. Использование местного и дешёвого сырья.
2. Комплексное использование сырья – использование всех составных компонентов сырья.
3. Использование отходов.
4. Применение концентрированного сырья, что позволяет уменьшить затраты на переработку, получить продукты более высокого качества.
5. Регенерация сырья, т. е. перевод непрореагировавших веществ в первоначальное состояние для повторного использования.
6. Замена пищевого сырья непищевым.

За многие миллионы лет геологической истории образования осадочного чехла центральной части Восточно-Европейской платформы на территории области сформировались полезные ископаемые, составляющие минерально-сырьевую базу Московского столичного региона. Они находят применение в различных отраслях народного хозяйства — строительной, энергетической, химической, пищевой и др. Недра области содержат разнообразное строительное, цементное сырье, поделочные материалы, подземные воды. Поиск и разведка месторождений продолжа­ются с применением глубокого бурения, геофизическими и геохимическими методами. В Московской области можно выделить месторождения, относя­щиеся к группам горючих полезных ископаемых (энергетическое сырье), черных и цветных металлов, неметаллического сырья и некоторым другим (рис.1).

К горючим полезным ископаемым относятся залежи торфа и бурого угля. Подмосковье богато залежами торфа, месторождения которого наиболее многочисленны в Мещерской низменности. Располагаются они по террасам в поймах рек, среди современных отложений. Торф служит сырьем для выработки электроэнергии, а также используется для местных хозяйственных нужд. На основе разработки торфяников в Шатуре в 1920 г. началась реализация ленинского плана ГОЭЛРО.

Среди торфяников известны скопления сапропеля — органических илов пресноводных водоемов, являющихся ценным органо-минеральным удобрением и сырьем для химической промышленности.

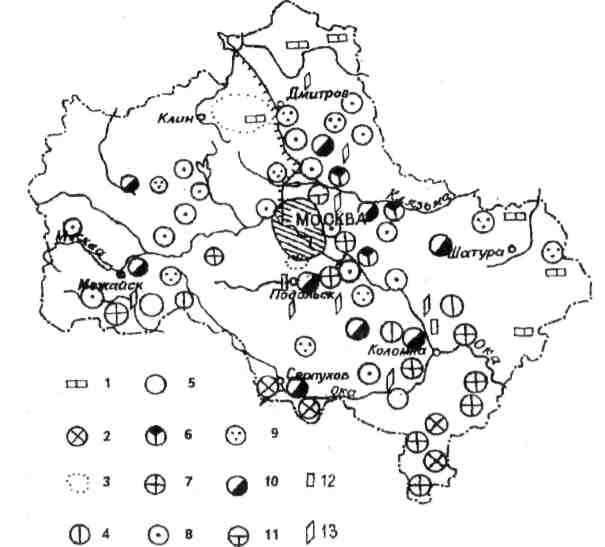


Рис. 1. Схема расположения полезных ископаемых:

1 — месторождения торфа, 2 — рудопроявления железа и полиметаллов,

1. — титано-циркониевые россыпи, неметаллические полезные ископаемые,
2. — фосфорит, 5 — флюорит, 6 — доломит, 7 — известняк, 8 — стекольные пески, 9 — песчано-гравийный материал, 10 — глинистое сырье, 11 — трепела, 12 — цементное сырье, 13 — поделочные камни.

Подмосковный буроугольный бассейн занимает обширную территорию в соседних Рязанской и Тульской областях, где ведется его промышленное освоение, и распространяется на южные районы Московского региона. Здесь угленосные горизонты, приуроченные к отложениям нижнего карбона, залегают на глубинах 150—200 м.

Недра области содержат руды железа и титана. Железорудные месторождения известны здесь еще со средневековья; их разработка обеспечивала металлом Русское государство. Руды относятся к типу озерно-болотных, они сложены бурым железняком (лимонитом) и сидеритом, с примесью песчано-глинистого материала. Образование их приурочено к периодам смены морского режима на континентальный, главным образом в период между карбоном и юрой, реже — в меловой период. В Подмосковье они известны в Серпуховском и Зарайском районах. Их добыча в настоящее время не ведется. Однако при изучении родного края и проведении геологических экскурсий выходы бурых железняков представляют большой учебно-познавательный интерес. Их можно обнаружить в Серпуховском районе — в окрестностях города Серпухова у села Подмоклово и на р. Наре; в Серебряно-Прудском районе — по рекам Осетр и Мордвес.

Проявления титана связаны в Подмосковье с образованием прибрежно-морских речных россыпей в меловой период, когда частое перемещение береговой линии способствовало неоднократному перемыву и переотложению песчанистого материала. Это приводило к обогащению песков тяжелыми титаносодержащими минералами (рутилом, ильменитом, анатазом), а также цирконом. Россыпи минералов установлены в Дмитровском районе вблизи г. Яхромы, на Теплостанской возвышенности. Поиск и разведка их продолжаются.

Геолого-поисковыми работами в семидесятых годах были выявлены мелкие рудопроявления цветных металлов (Серпуховский район). Они приурочены к нижне- и среднекаменоугольным отложениям — прослоям углисто-гли­нистого состава. Рудные линзы содержат скопления пирита и марказита с вкрапленностью молибденита, сфалерита, галенита, халькопирита и других сульфидов. Иногда в карстовых полостях каменноугольных отло­жений встречаются скопления боксита (алюминиевая руда).

Находки руд цветных металлов представляют минералогический интерес, что возможно использовать при проведении экскурсий со школьниками.

Наиболее богата Московская область разнообразными неметаллическими полезными ископаемыми. К ним относятся месторождения фосфоритов, флюорита, сульфатов, каменной соли, известняков, мергелей, доломитов, песков, глин, кремнистых пород, а также поделочных камней.

Месторождения фосфоритов приурочены к верхнеюрским и меловым кварц-глауконитовым и глинистым горизонтам, в которых выделяются пласты конкреционных, переотложенных лепешковидных или в виде цементированных галек глинистых, реже песчаниковых фосфоритов. Мощность пластов достигает 2,5—3,0 м. Наиболее известны месторождения Егорьевское, Воскресенское и др., которые эксплуатируются открытым способом. Полученное при этом сырье идет на изготовление суперфосфата, а также в виде фосфоритной муки непосредственно используется как удобрение.

Флюоритовая минерализация известна в Подмосковье с 1806 г., когда в Ратовском овраге (Наро-Фоминский район) проф. Г.Фишер обнаружил землистую разновидность флюорита, названную ратовкитом. Находки флюоритовой минерализации, кроме Ратовского оврага, известны в обрывах

р. Оки вблизи г. Озеры, в Серебряно-Прудском районе и др. Флюорит используется в качестве флюса в металлургии.

Месторождения каменной соли, ангидрита, гипса располагаются в южной части Московской области на глубинах 350—700 м, где они приурочены к средне- и верхнедевонским лагунным фациям. Мощность сульфатно-карбонатных пластов и залежей галита составляет десятки метров, К ним приурочены минеральные воды и рассолы сульфатно-хлоридного, хлоридного кальциево-натриевого состава с минерализацией до 50—-80 г/л. Они находят применение в бальнеологических целях (санатории «Дорохово», «Ерино», «Архангельское» и др.). Маломинерализованная вода «Москов­ская» по своим лечебным свойствам соответствует «Ессентуки №20».

Распространенные в Подмосковье карбонатные породы — известняки и доломиты каменноугольного возраста. Они известны в качестве строитель­ного и облицовочного материала в Москве с XIV века, что привело к тому, что столицу Русского государства называли «белокаменной». Наиболее известны месторождения Мячковское, Коробчевское, Пущинское, Городищенское, Домодедовско-Подольское, Щуровское и Тучковской группы. Всего их в области выявлено более 30. На них карьерным способом добываются не только плотные разновидности, идущие на изготовление облицовочных плиток и тесаных блоков, но и каменный материал для получения строительного щебня, цементного сырья, металлургических флюсов, для стекловарения, производства извести и др.

Карбонатные породы Подмосковья имеют морское органогенное происхождение и участками целиком состоят из раковин различных брахиопод и кораллов, морских ежей и лилий, фузулин, мшанок. Это позволяет широко использовать их выходы для увлекательного раскрытия перед учащимися геологической истории и развития жизни района в палеозое.

В Подмосковье известно более сотни месторождений глинистого сырья (глины и покровные суглинки), приуроченных к осадочным образованиям от верхнего карбона до антропогена включительно. В зависимости от качества они и находят свое применение. Наиболее ценными являются тугоплавкие гжельско-кудиновские глины верхнекарбонового и юрского возрастов, которые используют для приготовления керамики и фарфора (Гжельский керамический завод, Дулевская фабрика). Месторождения их известны в Раменском (п. Гжель-Кудиново), Орехово-Зуевском, Можай­ском (у с. Поздняково и с. Горетово) и в других районах.

Кирпичное производство, изготовление керамзита и цемента вполне обеспечиваются залежами покровных суглинков, озерно-болотных, древнеаллювиальных и моренных глин области. Они довольно многочисленны и известны не только в окрестностях столицы, но и на всей территории региона (Теплостанское, Химкинское, Никольское, Лосиноостровское, Бирюлевское, Коломенское, Икшинское и другие месторождения).

По разведанным запасам песков Московская область занимает ведущее место в стране — здесь известно более 200 месторождений песка и гравия. Песок и гравий имеют важное значение в автодорожном строительстве, приготовлении строительных растворов и бетона. Для этих целей используются гравийно-песчаные залежи ледникового и аллювиального проис­хождения. Они сосредоточены в основном на Клинско-Дмитровской гряде (Мансуровский, Сычевский карьеры).

Высококачественные стекольные и керамические пески Подмосковья встречаются в отложениях верхней юры и нижнего мела прибрежно-мор-ского происхождения. Известные месторождения (Люберецкое, Егановское, Лыткаринское и др.) обеспечивают сырьем промышленные предприятия (Мишеронский завод и др.), производящие различные виды стекла (в том числе оптического), хрусталя, химическую посуду. Кроме того, второсте­пенные пески такого типа месторождений используются в качестве формовочных. С этой целью эксплуатируются месторождения песков ледникового происхождения (Луховицкое, Великодворское). Большое количество песчаных залежей обеспечивает объемы промышленного строительства в Подмосковье силикатным кирпичом.

Верхнемеловые трепелы и опоки (Хотьковское месторождение) могут служить сырьем для производства облегченных керамических блоков и кирпича, адсорбирующих и фильтрующих материалов.

В Подмосковье встречается поделочные камни: кремень, агат и аметист.

Наиболее широко распространены проявления кремня и агата (разно­видности халцедона), которые в виде пластов, отдельных конкреций приурочены к карбонатным породам каменноугольного возраста. Кремни в свежем изломе обычно имеют светло-серый или черный цвет с различными оттенками, определяющими их декоративную значимость. Так, на Голутвинском месторождении (правый берег р. Оки) встречаются желтые, красноватые кремни с красивой полосчатой окраской. На Горском проявлении (вблизи г. Озеры) есть кремни коричневых, розоватых тонов с концентрически-полосчатой текстурой. В Гжельском карьере встречаются черно-белые полосчатые со сложным рисунком конкреции. Щелковский доломитовый карьер и месторождения песка известны находками красивых рисунчатых кремней.

Известны кремни и моренно-ледникового происхождения (Дмитровское месторождение), где встречаются яркие многополосчатые валуны и галька минерала. Наряду с халцедоном среди кремнистых образований можно встретить водяно-прозрачный кварц (прекрасные жеоды его наблюдаются, например, в Гжельском карьере). Наиболее привлекательными являются находки фиолетовоокрашенных кварцев-аметистов (Голутвинское, Русавкинское месторождения известняков, Подольский карьер и др.).

Поделочным и декоративным камнем могут служить в Подмосковье магматические и метаморфические породы ледниковых морен, а также плотные разновидности известняков и доломитов.

Таким образом, изучение геологии Московской области не только раскрывает перед интересующимися источники природных ресурсов для народного хозяйства, но и возбуждает интерес к полезным ископаемым и их поискам. Кроме того, интерес к геологии развивает у них материалистическое представление о длительности и сложности геологи­ческой истории, ее развитии, прививает им любовь к родному краю, воспитывает эстетический вкус на образцах минералов и горных пород.

**Задание**

1. Ознакомьтесь с образованием полезных ископаемых на территории Московской области и схемой расположения полезных ископаемых (рис.1).
2. Заполните таблицу 1.

**Таблица 1. Полезные ископаемые на территории Московской области и их применение**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№  п/п | Полезные ископаемые (природные ресурсы) | Область залегания | Область применения |
| 1. | Торф |  |  |
| 2. | Рудопроявления железа и полиметаллов |  |  |
| 3. | Титано-циркониевые россыпи |  |  |
| 4. | Фосфорит |  |  |
| 5. | Флюорит |  |  |
| 6. | Доломит |  |  |
| 7. | Известняк |  |  |
| 8. | Стекольные пески |  |  |
| 9. | Песчано-гравийный материал |  |  |
| 10. | Глинистое сырьё |  |  |
| 11. | Трепела |  |  |
| 12. | Цементное сырьё |  |  |
| 13. | Поделочные камни |  |  |
| 14. | Каменный уголь |  |  |
| 15. | Каменная соль |  |  |

**Необходимые принадлежности**

1. Простой карандаш, линейка, ластик.

**Работа в аудитории**

1. Дайте определение полезным ископаемым.
2. Выполните задание 1 (рис.1).
3. Выполните задание 2 (табл.1).
4. Сделайте вывод о наличии и расположении полезных ископаемых в Московской области.

**Содержание отчёта**

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Что относится к полезным ископаемым ?
2. Для чего человек использует полезные ископаемые ?
3. Назовите основные направления использования природных ресурсов.
4. Какие полезные ископаемые залегают на территории Московской области ?
5. Существует ли взаимосвязь между расположением полезных ископаемых и развитием определённых отраслей промышленности данного региона ?

**Литература**

1. А. В. Волгин, О. П. Добродеев, В. И. Зубов, А. А. Иноземцев, Н. П. Матвеев и др. Очерки экологии Подмосковья, М.: МПУ, 1998. – 240 с.
2. В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе. Экологические основы природопользования, М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 208 с.
3. А. А. Арустамов. Природопользование, М.: Издательский Дом “Дашков и К0”, 2001. - 276 c.
4. Е. Р. Магарил, В. Н. Локетт. Основы рационального природопользования, М.:КДУ, 2008. - 460 c.

**Практическое занятие № 3**

**Оценка влияния природных ресурсов на специализацию и уровень экономического развития вашего региона (Московский регион).**

**Цель занятия:** исследование расположения промышленных предприятий в г. Москве.

**Пояснения**

Юго-восточный административный округ ограничен с Севера Казанским направлением Московской железной дороги, с Запада и Юга — долинами рек Яузы и Москвы, с Востока — МКАД, включает также территории Жулебино и посёлка Некрасовка, расположенных за МКАД.

Состоит из 12 районов: Выхино-Жулебино, Капотня, Кузьминки, Лефортово, Люблино, Марьино, посёлок Некрасовка, Нижегородский, Печатники, Рязанский, Текстильщики, Южнопортовый. В округ входят исторические местности: Грайвороново, Карачарово, Кожухово и др.

ЮВАО — один из промышленных округов Москвы, где особенно развиты машино- и приборостроение, металлургия, нефтеперерабатывающая и химическая промышленность. На территории ЮВАО расположено 115 промышленных предприятий, в том числе гиганты общероссийского значения: АО «Москвич» (АЗЛК), АО «Москабельмет», заводы: «Московский подшипник», «Серп и молот», а также шинный, Карачаровский механический, Люблинский литейно-механический, Капотненский нефтеперерабатывающий, Стальпромсиндикат и др.

В округе работают более 40 предприятий пищевой промышленности, в том числе ликёроводочный завод «Кристалл».

Экологическая ситуация в ЮВАО находится под влиянием автомобильных магистралей (Волгоградский и Рязанский проспекты) и крупных промышленных зон. Многие предприятия, особенно в районах Текстильщики, Люблино, Печатники, Капотня, Южный порт, являются источником значительных выбросов и сбросов, загрязняющих атмосферу, поверхностные и грунтовые воды, а также почву (поля фильтрации Люберецкой, Курьяновской и Люблинской станций аэрации).

Каждое из промышленных предприятий использует разные виды сырья. Выбор сырья зависит от состава и свойств сырья, удалённости предприятия от мест добычи сырья, от стоимости сырья, процентного содержания тех или иных компонентов и т. д.

Основные направления рационального природопользования:

1. Использование природных ресурсов должно сопровождаться их восстановлением.
2. Комплексное использование природных ресурсов.
3. Вторичное использование природных ресурсов (экономятся затраты на переработку и сохраняется первичное сырьё).
4. Проведение природоохранных мероприятий.
5. Внедрение новейших технологий с целью снижения нагрузки на окружающую среду (энергосбережение, ресурсосбережение, вторичная переработка, очистка выбросов, мониторинг окружающей среды).

Округ располагает значительным научным потенциалом: 80 научных и проектно-конструкторских организаций и институтов («Энергия», «Стекло», «Синтез» и др.).

На территории ЮВАО находятся историко-культурные и архитектурные памятники: дворцово-парковые ансамбли «Кузьминки» и «Лефортово», усадьба Люблино; 11 действующих храмов, в том числе церковь Петра и Павла в Солдатской слободе, собор Николо-Перервинского монастыря.

К наиболее популярным местам рекреации и отдыха относятся: лесопарковые массивы и парки Кузьминок, Лефортова, Люблина, сад в Капотне, Люблинский пруд, Кузьминские пруды, а также живописные долины рек Яузы и Пономарки.

**Задание**

1. Используя сведения о промышленных предприятиях ЮВАО заполните табл. 1.

**Таблица 1. Предприятия ЮВАО, работающие на местном или привозном сырье**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  п/п | Наименование предприятия | Место нахождения | Сырьё | |
| местное | привозное |
| 1. | ОАО “Газпромнефть – Московский НПЗ” | Капотня |  | **+** |
| 2. |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |
| 6. |  |  |  |  |
| 7. |  |  |  |  |
| 8. |  |  |  |  |
| 9. |  |  |  |  |
| 10. |  |  |  |  |

**Необходимые принадлежности**

1. Простой карандаш, линейка, ластик.

**Работа в аудитории**

1. Выполните задание 1 (табл.1).
2. Почему промышленные предприятия ЮВАО работают на местном или привозном сырье ? Приведите примеры.
3. Сделайте вывод о работе промышленных предприятий ЮВАО на том или ином сырье. Каких предприятий больше: работающих на местном или привозном сырье ?

**Содержание отчёта**

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Почему в Москве так много промышленных предприятий ?
2. От чего зависит выбор используемого сырья промышленным предприятием ?
3. Назовите основные направления рационального природопользования.
4. Какие промышленные предприятия ЮВАО оказывают наибольшее неблагоприятное воздействие на окружающую среду ?
5. Как уменьшить воздействие промышленных предприятий на окружающую среду ?

**Литература**

1. В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе. Экологические основы природопользования, М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 208 с.
2. А. А. Арустамов. Природопользование, М.: Издательский Дом “Дашков и К0”, 2001. - 276 c.
3. Е. Р. Магарил, В. Н. Локетт. Основы рационального природопользования, М.:КДУ, 2008. - 460 c.

**Практическое занятие № 4**

**Решение практических задач по воздействию основных загрязнителей воздуха на живые организмы**

**Цель занятия:** решение практических задач по воздействию загрязнителей воздуха на живые организмы.

**Пояснения**

Стремительный рост численности человечества и его научно-технической вооруженности в корне изменили ситуацию на Земле. Если в недавнем прошлом вся человеческая деятельность проявлялась отрицательно лишь на ограниченных, хоть и многочисленных территориях, а сила воздействия была несравненно меньше мощного круговорота веществ в природе, то теперь масштабы естественных и антропогенных процессов стали сопоставимыми, а соотношение между ними продолжает изменяться с ускорением в сторону возрастания мощности антропогенного влияния на биосферу.

Опасность непредсказуемых изменений в стабильном состоянии биосферы, к которому исторически приспособлены природные сообщества и виды, включая самого человека, столь велика при сохранении привычных способов хозяйствования, что перед нынешними поколениями людей, населяющими Землю, возникла задача экстренного усовершенствования всех сторон своей жизни в соответствии с необходимостью сохранения сложившегося круговорота веществ и энергии в биосфере. Кроме того, повсеместное загрязнение окружающей нас среды разнообразными веществами, подчас совершенно чуждыми для нормального существования организма людей, представляет серьезную опасность для нашего здоровья и благополучия будущих поколений.

Атмосферный воздух является самой важной жизнеобеспечивающей природной средой и представляет собой смесь газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы, сложившуюся в ходе эволюции Земли, деятельности человека и находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений. Результаты экологических исследований, как в России, так и за рубежом, однозначно свидетельствуют о том, что загрязнение приземной атмосферы – самый мощный, постоянно действующий фактор воздействия на человека, пищевую цепь и окружающую среду. Атмосферный воздух имеет неограниченную емкость и играет роль наиболее подвижного, химически агрессивного и всепроникающего агента взаимодействия вблизи поверхности компонентов биосферы, гидросферы и литосферы.

Атмосфера оказывает интенсивное воздействие не только на человека и биоту, но и на гидросферу, почвенно-растительный покров, геологическую среду, здания, сооружения и другие техногенные объекты. Поэтому охрана атмосферного воздуха и озонового слоя является наиболее приоритетной проблемой экологии и ей уделяется пристальное внимание во всех развитых странах.

Загрязненная приземная атмосфера вызывает рак легких, горла и кожи, расстройство центральной нервной системы, аллергические и респираторные заболевания, дефекты у новорожденных и многие другие болезни, список которых определяется присутствующими в воздухе загрязняющими веществами и их совместным воздействием на организм человека. Результаты специальных исследований, выполненных в России и за рубежом, показали, что между здоровьем населения и качеством атмосферного воздуха наблюдается тесная положительная связь.

Основные агенты воздействия атмосферы на гидросферу – атмосферные осадки в виде дождя и снега, в меньшей степени смога, тумана. Поверхностные и подземные воды суши имеют главным образом атмосферное питание и вследствие этого их химический состав зависит в основном от состояния атмосферы.

Отрицательное влияние загрязненной атмосферы на почвенно-растительный покров связано как с выпадением кислотных атмосферных осадков, вымывающих кальций, гумус и микроэлементы из почв, так и с нарушением процессов фотосинтеза, приводящих к замедлению роста и гибели растений. Высокая чувствительность деревьев (особенно березы, дуба) к загрязнению воздуха выявлена давно. Совместное действие обоих факторов приводит к заметному уменьшению плодородия почв и исчезновению лесов. Кислотные атмосферные осадки рассматриваются сейчас как мощный фактор не только выветривания горных пород и ухудшения качества несущих грунтов, но и химического разрушения техногенных объектов, включая памятники культуры и наземные линии связи.

К природным источникам загрязнения относятся: извержения вулканов, пыльные бури, лесные пожары, пыль космического происхождения, частицы морской соли, продукты растительного, животного и микробиологического происхождения. Уровень такого загрязнения рассматривается в качестве фонового, который мало изменяется со временем.

Антропогенные источники загрязнения обусловлены хозяйственной деятельностью человека. К ним следует отнести:

1. Сжигание горючих ископаемых.

2. Работа тепловых электростанций, когда при сжигании высокосернистых углей в результате выделения сернистого газа и мазута образуются кислотные дожди.

3. Выхлопы современных турбореактивных самолетов с оксидами азота и газообразными фторуглеводородами из аэрозолей, которые могут привести к повреждению озонового слоя атмосферы (озоносферы).

4. Производственная деятельность.

5. Загрязнение взвешенными частицами (при измельчении, фасовке и загрузке, от котельных, электростанций, шахтных стволов, карьеров при сжигании мусора).

6. Выбросы предприятиями различных газов.

7. Сжигание топлива в факельных печах, в результате чего образуется самый массовый загрязнитель – монооксид углерода.

8. Сжигание топлива в котлах и двигателях транспортных средств, сопровождающееся образованием оксидов азота, которые вызывают смог.

9. Вентиляционные выбросы (шахтные стволы).

10. Вентиляционные выбросы с чрезмерной концентрацией озона из помещений с установками высоких энергий (ускорители, ультрафиолетовые источники и атомные реакторы) при ПДК в рабочих помещениях 0,1 мг/м3. В больших количествах озон является высокотоксичным газом.

Высокая опасность химических и биохимических производств заключается в потенциальной возможности аварийных выбросов в атмосферу чрезвычайно токсичных веществ, а также микробов и вирусов, которые могут вызвать эпидемии среди населения и животных.

Главными антропогенными загрязнителями атмосферного воздуха кроме крупнотоннажных оксидов серы, азота, углерода, пыли и сажи являются сложные органические, хлорорганические и нитросоединения, техногенные радионуклиды, вирусы и микробы. Наиболее опасны широко распространенные в воздушном бассейне России диоксин, бенз(а)пирен, фенолы, формальдегид, сероуглерод. Твердые взвешенные частицы представлены главным образом сажей, кальцитом, кварцем, гидрослюдой, каолинитом, полевым шпатом, реже сульфатами, хлоридами. В снеговой пылиспециально разработанными методами обнаружены окислы, сульфаты и сульфиты, сульфиды тяжелых металлов, а также сплавы и металлы в самородном виде.

Основные загрязнители воздуха жилых помещений – пыль и табачный дым, угарный и углекислый газы, двуокись азота, радон и тяжелые металлы, инсектициды, дезодоранты, синтетические моющие вещества, аэрозоли лекарств, микробы и бактерии. Японские исследователи показали, что бронхиальная астма может быть связана с наличием в воздухе жилищ домашних клещей.

Время «жизни» газов и аэрозолей в атмосфере колеблется в очень широком диапазоне (от 1 – 3 минут до нескольких месяцев) и зависит в основном от их химической устойчивости размера (для аэрозолей) и присутствия реакционно-способных компонентов (озон, пероксид водорода и др.).

Под загрязнением атмосферы следует понимать изменение ее состава при поступлении примесей естественного или антропогенного происхождения. Вещества-загрязнители бывают трех видов: газы, пыль и аэрозоли. К последним относятся диспергированные твердые частицы, выбрасываемые в атмосферу и находящиеся в ней длительное время во взвешенном состоянии.

К основным загрязнителям атмосферы относятся углекислый газ, оксид углерода, диоксиды серы и азота, а также малые газовые составляющие, способные оказывать влияние на температурный режим тропосферы: диоксид азота, галогенуглероды (фреоны), метан и тропосферный озон.

Источники загрязнений - теплоэлектростанции, которые вместе с дымом выбрасывают в воздух сернистый и углекислый газ, металлургические предприятия, особенно цветной металлургии, которые выбрасывают в воздух окислы азота, сероводород, хлор, фтор, аммиак, соединения фосфора, частицы и соединения ртути и мышьяка; химические и цементные заводы. Вредные газы попадают в воздух в результате сжигания топлива для нужд промышленности, отопления жилищ, работы транспорта, сжигания и переработки бытовых и промышленных отходов.

Основными вредными примесями пирогенного происхождения являются следующие:

а) Оксид углерода. Получается при неполном сгорании углеродистых веществ. В воздух он попадает в результате сжигания твердых отходов, с выхлопными газами и выбросами промышленных предприятий. Ежегодно этого газа поступает в атмосферу не менее 250 млн. т. Оксид углерода является соединением, активно реагирующим с составными частями атмосферы и способствует повышению температуры на планете, и созданию парникового эффекта.

б) Сернистый ангидрид. Выделяется в процессе сгорания серо-содержащего топлива или переработки сернистых руд (до 70 млн. т. в год). Часть соединений серы выделяется при горении органических остатков в горнорудных отвалах. Только в США общее количество выброшенного в атмосферу сернистого ангидрида составило 85 процентов от общемирового выброса.

в) Серный ангидрид. Образуется при окислении сернистого ангидрида. Конечным продуктом реакции является аэрозоль или раствор серной кислоты в дождевой воде, который подкисляет почву, обостряет заболевания дыхательных путей человека. Выпадение аэрозоля серной кислоты из дымовых факелов химических предприятий отмечается при низкой облачности и высокой влажности воздуха. Пирометаллургические предприятия цветной и черной металлургии, а также ТЭС ежегодно выбрасывают в атмосферу десятки миллионов тонн серного ан гидрида.

г) Сероводород и сероуглерод. Поступают в атмосферу раздельно или вместе с другими соединениями серы. Основными источниками выброса являются предприятия по изготовлению искусственного волокна, сахара, коксохимические, нефтеперерабатывающие, а также нефтепромыслы. В атмосфере при взаимодействии с другими загрязнителями подвергаются медленному окислению до серного ангидрида.

д) Оксиды азота. Основными источниками выброса являются предприятия, производящие; азотные удобрения, азотную кислоту и нитраты, анилиновые красители, нитросоединения, вискозный шелк, целлулоид. Количество оксидов азота, поступающих в атмосферу, составляет 20 млн. т. в год.

е) Соединения фтора. Источниками загрязнения являются предприятия по производству алюминия, эмалей, стекла, керамики. стали, фосфорных удобрений. Фторосодержащие вещества поступают в атмосферу в виде газообразных соединений - фтороводорода или пыли фторида натрия и кальция. Соединения характеризуются токсическим эффектом. Производные фтора являются сильными инсектицидами.

ж) Соединения хлора. Поступают в атмосферу от химических предприятий, производящих соляную кислоту, хлоросодержащие пестициды, органические красители, гидролизный спирт, хлорную известь, соду. В атмосфере встречаются как примесь молекулы хлора и паров соляной кислоты. Токсичность хлора определяется видом соединений и их концентрацией.

Из естественных и антропогенных источников в атмосферу ежегодно поступают сотни миллионов тонн аэрозолей. Аэрозоли - это твердые или жидкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе. Аэрозоли разделяются на первичные (выбрасываются из источников загрязнения), вторичные (образуются в атмосфере), летучие (переносятся на далекие расстояния) и нелетучие (отлагаются на поверхности вблизи зон пылегазовыбросов). Устойчивые и тонкодисперсные летучие аэрозоли - (кадмий, ртуть, сурьма, йод-131 и др.) имеют тенденцию накапливаться в низинах, заливах и других понижениях рельефа, в меньшей степени на водоразделах.

Загрязняющие вещества оказывают существенное влияние на объекты окружающей среды и в первую очередь на живые организмы.

**Задание**

Задача 1.

Используя графики (рис. 1), определите, какую долю (в об. %) составит содержание карбоксигемоглобина в крови при вдыхании в течение 1 ч воздуха с концентрацией СО в нём 0,1 % об. При выполнении а) тяжёлой работы, б) лёгкой работы, а также в) в состоянии покоя. Какие нарушения здоровья при этом будут наблюдаться ? (табл.1).

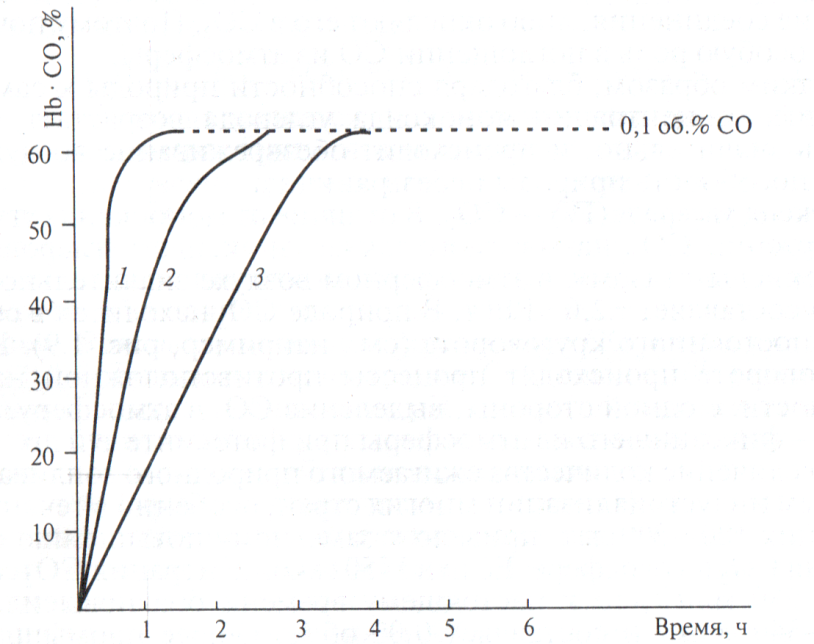


Рис. 1. Насыщение гемоглобина оксидом углерода (II) при различной физической нагрузке: 1 – тяжёлая работа (интенсивность дыхания 30 л/мин); 2 – лёгкая работа (20 л/мин);3 – покой (10 л/мин).

**Таблица 1. Признаки отравления угарным газом при высоком содержании карбоксигемоглобина в крови (по Фелленбергу, 1997)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Концентрация СО | | Содержание |  |
| в | воздухе | НbCO  в крови,% | Клинические симптомы |
| млн-1 | об.% |  |  |
| 60 | 0,006 | 10 | Ослабление зрения, легкая головная боль |
| 130 | 0,013 | 20 | Боли в голове и теле, утомляемость, временная потеря сознания |
| 200 | 0,02 | 30 | Потеря сознания, паралич, нарушение дыхания и жизнедеятельности |
| 660 | 0,066 | 50 | Полная потеря сознания, паралич, прекращение дыхания |
| 750 | 0,075 | 60 | В течение 1 ч наступает летальный исход |

Задача 2.

Электростанция сжигает за сутки 1000 т угля, содержащего 3 % серы. Допустим, что 10 % образующегося при сжигании угля сернистого газа окисляется в серный ангидрид, который превращается в серную кислоту. Расположенный рядом завод по обжигу известняка ежесуточно выбрасывает в атмосферу до 50 кг оксида кальция, который реагирует с атмосферной влагой. Написать уравнения всех упомянутых реакций и после вычисления ответить на вопрос: достаточно ли образующегося в атмосфере гидроксида кальция при нейтрализации серной кислоты, образующейся в результате работы данной ТЭС ?

Задача 3.

Рассчитайте, сколько процентов населения заболеет хроническим бронхитом при концентрации SO2 в воздухе 1,3 мг/м3 ? Для вычисления используйте уравнение: у=14,5х – 1,3 , где

у – число человек, заболевших бронхитом, %;

х – концентрация SO2 в воздухе мг/м3.

Задача 4.

В сигарете содержится 1,4 мкг кадмия, 25 % этого количества остаётся ежедневно в организме курильщика. Вычислите, сколько микрограммов кадмия остаётся ежедневно в организме человека при выкуривании 20 сигарет. Среднесуточная ПДК соединений кадмия (в пересчёте на кадмий) составляет 0,0003 мг/м3. Превышение содержания кадмия вызывает к появлению на зубах желтоватого налёта, патологическому изменению слизистой оболочки носоглотки, к снижению числа эритроцитов, возможности возникновения рака лёгких, хрупкости и ломкости костей.

**Необходимые принадлежности**

1. Калькулятор

**Работа в аудитории**

1. Выполните задание 1.
2. Выполните задание 2.
3. Выполните задание 3.
4. Выполните задание 4

**Содержание отчёта**

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные расчёты и задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое атмосфера, воздух ?
2. Состав атмосферного воздуха.
3. Естественные и искусственные источники загрязнения атмосферы.
4. Какое влияние оказывает загрязнение воздуха на климат, здоровье людей, животных, растительность ?
5. Какие основные меры применяются для уменьшения загрязнения атмосферы, какова их эффективность ?

**Литература**

1. Л. Ф. Голдовская. Химия окружающей среды, М.: Издательство “Мир”, 200. – 295 с.

**Практическое занятие № 5**

**Решение практических задач по нормированию загрязняющих веществ в воде**

**Цель занятия:** решение практических задач по нормированию загрязняющих веществ в воде.

**Пояснения**

Водная среда, которая включает поверхностные и подземные воды называется гидросферой. Поверхностные воды в основном сосредоточены в Мировом океане, содержащем около 91% всей воды на Земле. Поверхность океана (акватория) составляет 361 млн. кв. км. Она примерно в 2,4 раза больше площади суши – территории, занимающей 149 млн. кв. км. Если распределить воду ровным слоем, то она покроет Землю толщиной 3000 м.

Вода в океане (94%) и под землей – соленая. Количество пресной воды составляет 6% от общего объема воды на Земле, причем очень малая ее доля (всего 0,36%) имеется в легкодоступных для добычи местах. Большая часть пресной воды содержится в снегах, пресноводных айсбергах и ледниках (1,7%), находящихся в основном в районах южного полярного круга, а также глубоко под землей (4%). Годовой мировой речной сток пресной воды составляет 37,3-47 тыс. куб. км. Кроме того, может использоваться часть подземных вод, равная 13 тыс. куб. км.

В настоящее время человечество использует 3,8 тыс. куб. км. воды ежегодно, причем можно увеличить потребление максимум до 12 тыс. куб. км. При нынешних темпах роста потребления воды этого хватит на ближайшие 25-30 лет. Выкачивание грунтовых вод приводит к оседанию почвы и зданий (в Мехико и Бангкоке) и понижению уровней подземных вод на десятки метров (в Маниле).

Огромное значение вода имеет в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Общеизвестна необходимость ее для бытовых потребностей человека, всех растений и животных. Для многих живых существ она служит средой обитания.

Рост городов, бурное развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, значительное расширение площадей орошаемых земель, улучшение культурно-бытовых условий и ряд других факторов все больше усложняет проблемы обеспечения водой.

Каждый житель Земли в среднем потребляет 650 куб. м воды в год (1780 л в сутки). Однако для удовлетворения физиологических потребностей достаточно 2,5 л в день, т.е. около 1 куб. м в год. Большое количество воды требуется сельскому хозяйству (69%) главным образом для орошения; 23% воды потребляет промышленность; 6% расходуется в быту.

С учетом потребностей воды для промышленности и сельского хозяйства расход воды в нашей стране – от 125 до 350 л в сутки на человека (в Санкт-Петербурге 450 л, в Москве – 400 л).

Четверть человечества (примерно 1,5 млн. человек) ощущает ее недостаток, а еще 500 млн. страдают от недостатка и плохого качества питьевой воды, что приводит к кишечным заболеваниям.

На современном этапе определяются такие направления рационального использования водных ресурсов: более полное использование и расширенное воспроизводство ресурсов пресных вод; разработка новых технологических процессов, позволяющих предотвратить загрязнение водоемов и свести к минимуму потребление свежей воды.

Под загрязнением водных ресурсов понимают любые изменения физических, химических и биологических свойств воды в водоемах в связи со сбрасыванием в них жидких, твердых и газообразных веществ, которые причиняют или могут создать неудобства, делая воду данных водоемов опасной для использования, нанося ущерб народному хозяйству, здоровью и безопасности населения. Источниками загрязнения признаются объекты, с которых осуществляется сброс или иное поступление в водные объекты вредных веществ, ухудшающих качество поверхностных вод, ограничивающих их использование, а также негативно влияющих на состояние дна и береговых водных объектов.

Нефть и нефтепродукты на современном этапе являются основными загрязнителями внутренних водоемов, вод и морей, Мирового океана. Попадая в водоемы, они создают разные формы загрязнения: плавающую на воде нефтяную пленку, растворенные или эмульгированные в воде нефтепродукты, осевшие на дно тяжелые фракции и т.д. Это затрудняет процессы фотосинтеза в воде из-за прекращения доступа солнечных лучей, а также вызывает гибель растений и животных. При этом изменяется запах, вкус, окраска, поверхностное натяжение, вязкость воды, уменьшается количество кислорода, появляются вредные органические вещества, вода приобретает токсические свойства и представляет угрозу не только для человека. 12 г нефти делают непригодной для употребления тонну воды. Каждая тонна нефти создает нефтяную пленку на площади до 12 кв. км. Восстановление пораженных экосистем занимает 10-15 лет.

Нефть и нефтепродукты являются главными загрязнителями водного бассейна. На танкерах, перевозящих нефть и ее производные, перед каждой очередной загрузкой, как правило, промываются емкости (танки) для удаления остатков ранее перевезенного груза. Промывочная вода, а с ней и остатки груза обычно сбрасываются за борт. Кроме того, после доставки нефтегрузов в порты назначения танкеры чаще всего направляются к пункту новой погрузки порожними. В этом случае для обеспечения надлежащей осадки и безопасности плавания танки судна наполняются балластной водой. Эта вода загрязняется нефтяными остатками, а перед погрузкой нефти и нефтепродуктов выливается в море. Из общего грузооборота мирового морского флота в настоящее время 49% падает на нефть и ее производные. Ежегодно около 6000 танкеров международных флотилий транспортируют 3 млрд. т нефти. По мере роста перевозок нефтегрузов все большее количество нефти стало попадать в океан при авариях.

Известный путешественник Тур Хейердал рассказывал, что когда он и его друзья плыли на плоту «Кон-Тики» в 1954 году, они не уставали любоваться чистотой океана, а во время плавания на папирусном судне «Ра-2» в 1969 году он и его спутники, «проснувшись утром, увидели океан настолько загрязненным, что некуда было окунуть зубную щетку. Из голубого Атлантический океан стал серо-зеленым и мутным, и повсюду плавали комки мазута величиной от булавочной головки до ломтя хлеба. В этой каше болтались пластиковые бутылки, будто мы попали в грязную гавань. Ничего подобного я не видел, когда сто одни сутки сидел в океане на бревнах «Кон-Тики». Мы воочию убедились, что люди отравляют важнейший источник жизни, могучий фильтр земного шара – Мировой океан».

В результате добычи нефти из трубопроводов, связывающих нефтяные платформы с материком, каждый год в море вытекало около 30000 т нефтепродуктов. Последствия этого загрязнения нетрудно видеть. Целый ряд видов, которые некогда обитали в Северном море, в том числе лосось, осетр, устрицы, скаты и пикша, просто-напросто исчезли. Гибнут тюлени, другие обитатели этого моря нередко страдают от инфекционных заболеваний кожи, имеют деформированный скелет и злокачественные опухоли. Гибнет птица, питающаяся рыбой или отравившаяся морской водой. Наблюдалось цветение ядовитых водорослей, которое привело к уменьшению рыбных запасов (1988 год).

Всемирная организация здравоохранения предупреждает, что 80% заболеваний на планете вызваны потреблением некачественной питьевой воды. Проблема чистой воды стоит перед многими странами.

В последнее время стали использоваться различные бытовые фильтры для доочистки воды. Фильтр должен удалять микробы, хлор и его производные, тяжелые металлы, нефтепродукты, нитраты и нитриты, пестициды. Однако опасно и вторичное загрязнение воды микроорганизмами, осевшими на самом фильтре.

Приблизительно 70% европейцев предпочитают держать на кухне фильтры-кувшины. Каждая вторая американская семья устанавливает фильтры прямо на кухонный кран с переключателем: вода для приготовления пищи идет через фильтр, для мытья – минуя его. Как уже отмечалось, для питания каждого человека требуется примерно 3 л воды в день.

Вода составляет большую часть любых организмов, как растительных, так и животных, в частности, у человека на её долю приходится 60-80% массы тела. Вода является средой обитания многих организмов, определяет климат и изменение погоды, способствует очищению атмосферы от вредных веществ, растворяет, выщелачивает горные породы и минералы и транспортирует их из одних мест в другие и т.д. Для человека вода имеет важное производственное значение: она и транспортный путь, и источник энергии, и сырье для получения продукции, и охладитель двигателей, и очиститель и т.д.

Нормативы качества воды водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования устанавливают качество воды для водоемов по двум видам водопользования: к первому виду относятся участки водоемов, используемые в качестве источника для централизованного или нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности; ко второму виду - участки водоемов, используемые для купания, спорта и отдыха населения, а также находящиеся в черте населенных пунктов.

С целью уменьшения загрязнения гидросферы желательно вторичное использование в замкнутых ресурсосберегающих, безотходных процессах в промышленности, капельное орошение в сельском хозяйстве, экономное использование воды в производстве и в быту.

ПДК примеси в воде зависят от характера водопользования. Важную роль в охране чистоты водных объектов играет регулирование предель­но допустимого сброса (ПДС) жидких коммунально-бытовых и промыш­ленных отходов, разрешаемых для сброса в водные системы.

**Задание**

Задача 1.

С территории Москвы смывается 430 тыс. т загрязняющих веществ в год. Какой объем воды необходим для разбавления этих загрязняющих ве­ществ до концентрации 0,25 мг/л? Какой объем воды необходим для раз­бавления тех же загрязняющих веществ до концентрации 0,75 мг/л? Дос­таточно ли в первом и во втором случаях объема годового стока р. Москвы, который составляет около 1 км3 в год? Установлено, что промышленные и хозяйственно-бытовые стоки не должны увеличивать естественную кон­центрацию взвешенных загрязняющих веществ в воде больше, чем на 0,25 мг/л для водных объектов I и III категории и на 0,75 мг/л для II иIV категорий.

Задача 2.

С территории Москвы ежегодно смывается 3,3 тыс. т нефтепродуктов. Какой объем воды необходим для разбавления до нормы, если ПДК для нефтепродуктов 0,07 г/м3, а их концентрация до сброса сточных вод же была 0,02 г/м3? Достаточно ли объема годового стока р. Москвы, который составляет около 1 км3 в год, для разбавления смываемых нефтепродуктов?

Задача 3.

В водоемы России ежегодно сбрасывается 73,9 тыс. т нефтепродуктов. Определите, какой объем чистой воды необходим для разбавления нефтепродуктов, если их ПДК в воде составляет 0,07 г/м3. Во сколько раз объем необходимой для разбавления воды больше объема воды в оз. Байкал, который составляет 23 тыс. км3?

Задача 4.

В водоемы России ежегодно сбрасывается 0,002 тыс. т ртути. Какой объем чистой воды необходим для разбавления ртути (ПДК ртути ,001 мг/л) ?Сравните его с объемом воды в оз. Байкал, который равен 3 тыс. км3.

**Необходимые принадлежности**

1. Калькулятор

**Работа в аудитории**

1. Выполните задание 1.
2. Выполните задание 2.
3. Выполните задание 3.
4. Выполните задание 4.

**Содержание отчёта**

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные расчёты и задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Какое значение имеет вода в природе и жизни человека ?
2. Расскажите о распространении воды на Земле.
3. Как происходит круговорот воды в природе ?
4. В чём причины истощения и загрязнения воды ?
5. Назовите основные загрязняющие вещества, попадающие в воду ?
6. Какие применяются меры по предотвращению истощения и загрязнения вод ?

**Литература**

1. А. Т. Зверев. Экология. Практикум, М.: ООО”Издательский дом “ОНИКС 21 век””, 2004. – 176 с.
2. В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе. Экологические основы природопользования, М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 208 с.
3. А. А. Арустамов. Природопользование, М.: Издательский Дом “Дашков и К0”, 2001. - 276 c.
4. Е. Р. Магарил, В. Н. Локетт. Основы рационального природопользования, М.:КДУ, 2008. - 460 c.

**Лабораторная работа № 1**

**Парниковый эффект**

**Цель занятия:** создать парниковый эффект в собранном приспособлении и объяснить механизм данного явления.

**Пояснения**

Основным источником энергии, поддерживающим жизнь на Земле, является солнечная радиация - электромагнитное излучение Солнца, проникающее в земную атмосферу. Солнечная энергия поддерживает также и все атмосферные процессы, которые определяют смену сезонов: весна-лето-осень-зима, а также изменения погодных условий.

Около половины солнечной энергии приходится на видимую часть спектра, которую мы воспринимаем как солнечный свет. Эта радиация достаточно свободно проходит через земную атмосферу и поглощается поверхностью суши и океанов, нагревая их. Но ведь солнечная радиация поступает на Землю ежедневно в течение многих тысячелетий, почему же в таком случае Земля не перегревается и не превращается в маленькое Солнце?

Дело в том, что и земля, и водная поверхность, и атмосфера в свою очередь тоже испускают энергию, только уже в несколько иной форме - как невидимое инфракрасное, или тепловое, излучение.

В среднем же достаточно длительное время в космическое пространство уходит ровно столько энергии в виде инфракрасного излучения, сколько ее поступает в виде солнечного света. Таким образом, устанавливается тепловое равновесие нашей планеты. Весь вопрос в том, при какой температуре установится это равновесие. Если бы атмосферы не было, средняя температура Земли составляла бы -23 градуса. Защитное действие атмосферы, поглощающей часть инфракрасного излучения земной поверхности, приводит к тому, что в действительности эта температура составляет +15 градусов. Повышение температуры - суть следствие парникового эффекта в атмосфере, который усиливается с увеличением количества углекислого газа и водяного пара в атмосфере. Эти газы лучше всего поглощают инфракрасную радиацию.

В последние десятилетия в атмосфере все больше и больше увеличивается концентрация углекислого газа. Это происходит оттого; что с каждым годом увеличиваются объемы сжигания ископаемого топлива и древесины. Вследствие этого средняя температура воздуха у поверхности Земли повышается примерно на 0,5 градуса за столетие. Если нынешние темпы сжигания топлива, а значит, и повышение концентрации парниковых газов сохранятся и в дальнейшем, то, по некоторым прогнозам, в следующем столетии ожидается еще большее потепление климата.

Идея о механизме парникового эффекта была впервые изложена в 1827 году Жозефом Фурье в статье «Записка о температурах земного шара и других планет»

Суть парникового эффекта состоит в следующем: Земля получает энергию от Солнца, в основном, в видимой части спектра, а сама излучает в космическое пространство, главным образом, инфракрасные лучи.

Однако многие содержащиеся в ее атмосфере газы - водяной пар, СО2, метан, закись азота и т. д. - прозрачны для видимых лучей, но активно поглощают инфракрасные, удерживая тем самым в атмосфере часть тепла.

В последние десятилетия содержание парниковых газов в атмосфере очень сильно выросло. Появились и новые, ранее не существовавшие вещества с "парниковым" спектром поглощения - прежде всего фторуглеводороды.

Газы, вызывающие парниковый эффект, - это не только диоксид углерода (CO2). К ним также относятся метан (CH4), закись азота (N2O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы (SF6). Однако именно сжигание углеводородного топлива, сопровождающееся выделением CO2, считается основной причиной загрязнения.

Причина быстрого роста количества парниковых газов очевидна, - человечество сейчас сжигает за день столько ископаемого топлива, сколько его образовывалось за тысячи лет в период образования месторождений нефти, угля и газа. От этого «толчка» климатическая система вышла из «равновесия» и мы видим большее число вторичных негативных явлений: особо жарких дней, засух, наводнений, резких скачков погоды, причем именно это и наносит наибольший урон.

Согласно прогнозам исследователей, если ничего не предпринимать, мировые выбросы CO2 в течение ближайших 125 лет вырастут вчетверо. Но нельзя забывать и о том, что значительная часть будущих источников загрязнения еще не построена. За последние сто лет температура в северном полушарии увеличилась на 0,6 градуса. Прогнозируемый рост температуры в следующем столетии составит от 1,5 до 5,8 градусов. Наиболее вероятный вариант - 2,5-3 градуса.

Однако изменения климата - это не только повышение температуры. Изменения касаются и других климатических явлений. Не только сильная жара, но и сильные внезапные заморозки, наводнения, сели, смерчи, ураганы объясняют эффектами глобального потепления. Климатическая система слишком сложна, чтобы ожидать от нее равномерного и одинакового изменения во всех точках планеты. И главную опасность ученые видят сегодня именно в росте отклонения от средних значений - значительных и частых колебаний температуры.

Основным источником жизни и всех природных процессов на Земле является лучистая энергия Солнца. Энергия солнечной радиации всех длин волн, поступающая на нашу планету в единицу времени на единицу площади, перпендикулярной солнечным лучам, называется солнечной постоянной и составляет 1,4 кДж/см2. Это лишь одна двухмиллиардная доля энергии, излучаемой поверхностью Солнца. Из общего количества солнечной энергии, поступающей на Землю, атмосфера поглощает -20%. Примерно 34% энергии, проникающей в глубь атмосферы и доходящей до поверхности Земли, отражается облаками атмосферы, аэрозолями, в ней находящимися, и самой поверхностью Земли. Таким образом, до земной поверхности доходит -46% солнечной энергии и поглощается ею. В свою очередь поверхность суши и воды излучает длинноволновую инфракрасную (тепловую) радиацию, которая частично уходит в космос, а частично остается в атмосфере, задерживаясь входящими в ее состав газами и нагревая приземные слои воздуха. Эта изоляция Земли от космического пространства создала благоприятные условия для развития живых организмов.

Таким образом, задерживаемое идущее от земной поверхности тепловое излучение (подобно пленке над парником), получило образное название парниковый эффект. Газы, задерживающие тепловое излучение и препятствующие оттоку тепла в космическое пространство, называют парниковыми газами. Благодаря парниковому эффекту среднегодовая температура у поверхности Земли в последнее тысячелетие составляет примерно 15°С. Без парникового эффекта эта температура опустилась бы до -18°С и существование жизни на Земле стало бы невозможным. Основным парниковым газом атмосферы является водяной пар, задерживающий 60% теплового излучения Земли. Содержание водяного пара в атмосфере определяется планетарным круговоротом воды и (при сильных широтных и высотных колебаниях) практически постоянно. Примерно 40% теплового излучения Земли задерживается другими парниковыми газами, в том числе более 20% -углекислым газом. Основные природные источники СО2 в атмосфере - извержения вулканов и естественные лесные пожары.

Усиление парникового эффекта в индустриальную эпоху связано в первую очередь с возрастанием содержания в атмосфере техногенного диоксида углерода за счет сжигания ископаемых видов органического топлива предприятиями энергетики, металлургическими заводами, автомобильными двигателями.

Количество техногенных выбросов СО2 в атмосферу значительно возросло во второй половине XX в. Основной причиной этого стала колоссальная зависимость мировой экономики от ископаемых видов топлива. Индустриализация, урбанизация и стремительные темпы роста населения планеты обусловили увеличение мирового спроса на электроэнергию, удовлетворяющегося главным образом за счет сжигания горючих ископаемых. Рост потребления энергии всегда считался не только важным условием технического прогресса, но и благоприятным фактором существования и развития человеческой цивилизации. Когда человек научился добывать огонь, произошел первый скачок в изменении уровня жизни, энергоресурсами были мускульная сила человека и дрова.

Рост потребления энергии в настоящее время составляет около 5% в год, что при росте населения чуть менее 2% в год означает более чем двукратное увеличение душевого потребления.

Последние климатические модели дают следующий результат: к началу следующего века, то есть к 2100 году, климат Земли станет теплее на 2-4,5 градуса относительно так называемого «доиндустриального» уровня (то есть относительно того давнего периода, когда промышленность еще не начала выбрасывать в атмосферу парниковые газы). Средняя оценка колеблется в районе трех градусов.

Главным следствием усиления парникового эффекта является повышение приземной температуры, которое устойчиво наблюдается в последние десятилетия. В 1988 г. в Торонто состоялась первая Международная конференция по проблеме антропогенного изменения климата. Ученые пришли к выводу, что последствия усиления парникового эффекта из-за роста содержания в атмосфере углекислого газа уступают лишь последствиям мировой ядерной войны. Тогда же при Организации Объединенных Наций была образована Межправительственная группа экспертов по проблемам изменения климата - МГЭИК (IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change), которая занялась всесторонним изучением влияния повышения приземной температуры из-за усиления парникового эффекта на климат, экосистему Мирового океана, биосферу в целом, в том числе на жизнь и здоровье населения планеты. По данным экспертов ООН, к 2025 г. повышение среднегодовой температуры у поверхности Земли может составить 2,5 °С, а к концу столетия - почти 6 °С. Это приведет к нарушению природных механизмов поддержания теплового баланса планеты и необратимо превратит Землю в раскаленный ад, подобный Венере.

Среди важнейших проблем, связанных с усилением парникового эффекта и потеплением климата, приоритетной является повышение уровня Мирового океана за счет таяния материковых ледников и морских льдов, теплового расширения океана. Подъем уровня моря - уже реальный факт. За прошедшее столетие уровень Мирового океана повысился, по разным оценкам, на 10-25 см (главным образом в последнюю четверть XX века), к 2025 г. возможно повышение уровня Мирового океана еще на 20-30 см, а к концу наступившего столетия - на 1-2 м. В докладе IPCC на заседании в Шанхае (январь 2001 г.) отмечено, что за последние десять лет толщина ледового покрова в Северном Ледовитом океане сократилась на 40%, происходит интенсивное разрушение ледовых щитов Антарктиды и Гренландии. Из-за таяния гренландских и арктических льдов происходит замедление течения Гольфстрима, несущее миллионы миллиардов ватт тепла из тропиков, согласно исследованиям американских ученых уже сейчас сила потока уменьшилась на 10%. Исчезновение Гольфстрима приведет к существенным изменениям климата Северной Атлантики: у побережья Британии температура может понизиться на 5 °С, в других районах среднегодовая температура упадет на 10 °С. Прямое воздействие повышения уровня Мирового океана - перемещение береговой линии. В результате таяния льдов под водой окажутся многие прибрежные районы и острова, вторжение фронта соленых морских вод в пресноводные реки вызовет засоление пресноводных прибрежных акваторий. Все эти процессы глубоко затронут человеческое общество, особенно густонаселенные приморские районы. Подъем уровня воды вызовет затопление многих приморских городов, ухудшатся условия их водоснабжения, серьезно пострадают места нерестилищ рыб. Подсчитано, что повышение уровня океана на 1 м повлечет за собой колоссальные потери людских и материальных ресурсов. Сотни миллионов людей на земном шаре вынуждены будут мигрировать из прибрежных зон, дельт рек и с островов. Потепление приведет к высвобождению метана, находящегося в зоне вечной мерзлоты в виде гидрата метана (твердое соединение кристаллов воды и поглощенного под давлением газообразного метана), таянию фунтов. Это создаст угрозу дорогам, строениям и коммуникациям, в том числе газо- и нефтепроводам, буровым установкам и т. п., ухудшит состояние лесных массивов на вечной мерзлоте. Произойдут существенные изменения природных процессов в биосфере: - нарушение круговоротов главных биогенных элементов; - изменение характера облачности и, как следствие, климатические изменения; - изменение распределения осадков по регионам; - смещение климатических зон и, в частности, расширение зон пустынь; - нарушение биологических ритмов развития растений и длительные периоды неурожаев главных сельскохозяйственных культур. Изменение средней приземной температуры приведет к перестройке биоты - всей системы живых организмов Земли - и будет сопровождаться такими аномальными явлениями, как распространение болезней, вредителей, так называемых видов-гангстеров. Частично такие процессы уже начались: от короедов гибнут еловые леса Нечерноземья. Разбалансировка системы регуляции климата проявляет себя в виде учащения и усиления аномальных погодных явлений, таких, как штормы, ураганы и торнадо, наводнения и цунами. Исследования показали, что в 2004 г. в мире произошло в два раза больше катаклизмов, чем предсказывали ученые. Проливные дожди над Европой сменились засухой. Летом этого же года температура в ряде европейских стран достигала 40 °С, хотя обычно максимальная температура не превышает 25-30 °С. И, наконец, 2004 год закончился сильнейшим землетрясением в Юго-Восточной Азии (26 декабря), породившим цунами, в результате которого погибло сотни тысяч человек.

Изменения климата могут нанести миру ущерб в сотни миллиардов долларов, если не будут приняты срочные меры по сокращению выбросов парниковых газов. Достаточно серьезны социальные последствия изменения климата для России. В ряде регионов России участились засухи, изменился паводковый режим, увеличиваются площади заболоченных земель, сокращаются зоны уверенного земледелия. Все это наносит значительный урон относительно бедным слоям населения, связанным с аграрным сектором.

Таким образом, рост средней температуры, изменения климата не проходят для экосистемы бесследно. Условия существования живых организмов меняются, и это, в свою очередь, ведет к трудно прогнозируемым последствиям, вымиранию одних видов и внезапному распространению других.

Последние полвека наблюдается тенденция усиления парникового эффекта, имеющая общепланетарный характер. По мнению многих ученых -климатологов и экологов, с этим явлением связаны глобальные климатические изменения антропогенного характера. Это одна из наиболее серьезных экологических угроз, ожидающих человечество в XXI столетии.

Решить проблему помогут возобновляемые источники энергии, развитие которых все еще очень сильно зависит от участия государства. Здесь-то и возникает потребность в создании системы стимулирования и контроля. Киотский протокол - лишь определенный этап на пути создания такой системы в мировом масштабе.

**Задание**

1. Создать парниковый эффект в собранном приспособлении.

*Оборудование:* 1) прозрачная пластмассовая коробка или аквариум с крышкой; 2) пульверизатор; 3) термометр с подставкой; 4) электрическая лампа; 5) темный грунт; 6) светлый грунт; 7) секундомер (часы).

*Ход эксперимента.*

1. Насыпать на дно прозрачной пластмассовой коробки или аквариума темный грунт (песок или почву) слоем 2-3 см.
2. Увлажнить песок или почву с помощью пульверизатора.
3. Сделать из картона подставку для термометра.
4. Вкопать ее в грунт и установить на неё термометр шариком вверх. Закрыть сосуд крышкой. Закрыть сосуд крышкой.
5. Установить лампу над сосудом на расстоянии 20-30 см таким образом, чтобы свет падал на шарик термометра.
6. Выключив лампу, выждать, пока температура не сравняется с комнатной. Отметить эту температуру в журнале для наблюдений.

7. Оставив крышку на сосуде, включить лампу и записывать   
температуру каждую минуту в течение 20 мин (термометр должен быть расположен так, чтобы можно было легко снимать его показания через стенку сосуда).

8. Выключив лампу, выждать, пока температура не сравняется с комнатной. Снова увлажнить грунт и повторить опыт, сняв крышку с сосуда.

9. Построить график, отложив по оси ординат температуру, а по оси абсцисс — время.

10. Снова проделать ту же работу, заменив тёмный грунт светлым.

Результаты оформить в виде табл. 1.

**Таблица 1. Изменение температуры грунта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№  п/п | Время, мин | Температура , 0С | |
| без крышки | с крышкой |
| 1. |  |  |  |
| 2. |  |  |  |
| 3. |  |  |  |
| … |  |  |  |
| 20. |  |  |  |

**Необходимые принадлежности**

1. Простой карандаш, линейка, ластик.

**Работа в аудитории**

1. Ознакомление с механизмом парникового эффекта.
2. Перечислить газы, вызывающие парниковый эффект.
3. Выполнить задание 1 и заполнить табл 1.
4. Построить график изменения температуры с течением времени для тёмного и светлого грунта. Различаются ли температурные кривые ?
5. Почему температура повышается, когда коробка закрыта крышкой ?
6. Сравнить данный процесс с парниковым эффектом Земли.

**Содержание отчёта**

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Почему парниковый эффект вызывает тревогу у человечества ?
2. Причины усиления парникового эффекта в XX веке.
3. Влияет ли на температуру воздуха увеличение облачности ?
4. Нежелательные последствия парникового эффекта.
5. Как повлияет существенное повышение средней температуры на планете Земля на очертания суши ?

**Литература**

1. Л. Ф. Голдовская. Химия окружающей среды, М.: Издательство “Мир”, 200. – 295 с.
2. Ю. Л. Хотунцев. Экология и экологическая безопасность, М.: Издательский центр “Академия”, 2004. – 480 с.
3. Б. Б. Прохоров. Экология человека, М.: Издательский центр “Академия”, 2003. – 320 с.
4. В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе. Экологические основы природопользования, М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 208 с.

**Лабораторная работа № 2**

**Определение концентрации углекислого газа в ау­дитории**

**Цель занятия:** научиться определять концентрацию углекислого газа в аудитории во время занятий.

**Пояснения**

На многих производствах до сих пор влияние на человека высоких концентраций углекислого газа (углекислоты) весьма ощутимо. Раньше это были люди, которые работали в бродильных цехах, овощехранилищах, в санаториях с нарзанными ваннами в атмосфере, обогащенной углекислотой, в течение 6—8 ч. Сейчас при развитии космической техники, подводного исследования шельфа морей и океанов, в других аналогичных условиях человеку приходится беспрерывно находиться в замкнутом пространстве с повышенным содержанием весьма небезразличного для организма углекислого газа неделями и даже месяцами.

К естественным источникам двуокиси углерода в атмосфере относятся вулканические извержения, сгорание органических веществ в воздухе и дыхание представителей животного мира (аэробные организмы). Также углекислый газ производится некоторыми микроорганизмами в результате процесса брожения, клеточного дыхания и в процессе перегнивания органических останков в воздухе. К антропогенным источникам эмиссии CO2 в атмосферу относятся: сжигание ископаемых энергоносителей для получения тепла, производства электроэнергии, транспортировки людей и грузов. К значительному выделению CO2 приводят некоторые виды промышленной активности, такие, например, как производство цемента и утилизация газов путем их сжигания в факелах.

Растения преобразуют получаемый углекислый газ в углеводы в ходе фотосинтеза, который осуществляется посредством пигмента хлорофилла, использующего энергию солнечного излучения. Получаемый газ, кислород, высвобождается в атмосферу Земли и используется для дыхания гетеротрофными организмами и другими растениями, формируя таким образом цикл углерода.

Биологическую активность этого конечного продукта метаболизма человека, играющего важную роль в гомеостазе организма, каждый из нас неоднократно испытывал на себе. Например, находясь более часа в душном помещении при большом скоплении народа (в кинотеатре, на лекции, рядом с интенсивно курящими), а затем, выйдя на свежий прохладный воздух, испытываем как минимум головокружение, а то и резкие головные боли, тошноту и полуобморочное состояние. Этот феномен «обратного действия углекислоты» был получен в эксперименте и подробно описан еще в 1911 году П. М. Альбицким. Происходит это в связи с переходом из атмосферы с повышенным содержанием углекислого газа (гиперкапнии) в нормальный атмосферный воздух (нормокапнию) и обусловлено инерцией компенсаторных «антиуглекислотных» механизмов.

В обеспечении условий жизнедеятельности человека нередко особую остроту приобретает вопрос об адекватности газовой среды условиям выполняемой работы. То есть требуется в герметизированных объектах поддерживать такие уровни углекислоты, которые не оказывали бы отрицательного влияния на работоспособность и здоровье людей. Фактические данные о влиянии повышенного содержания углекислого газа на центральную нервную систему положены в основу предельно допустимых концентраций (ПДК) в замкнутых обитаемых помещениях различного назначения. В настоящее время большинство исследователей считает, что длительное обеспечение высокого уровня работоспособности человека в условиях гиперкапнической среды возможно лишь при ПДК в границах 1% и ниже. Такая концентрация углекислого газа, в частности, является предельной, по данным американских ученых, в отсеках атомных подводных лодок и в кабинах космических кораблей.

Многолетний опыт наблюдений за людьми, длительно находящимися в замкнутом пространстве, показывает, что они могут на протяжении многих часов и даже нескольких суток находиться в атмосфере с 3%-ным содержанием углекислоты, если ее нарастание в воздухе идет постепенно, а физическая деятельность человека при этом минимальная. Но в таких условиях резко снижается умственная и физическая работоспособность, продолжают нарастать симптомы неблагоприятного действия углекислого газа.

А может ли организм человека адаптироваться к гиперкапнии? Частично да, может, но в пределах не более 1—1,5%-ной концентрации. При этом понижается возбудимость дыхательного центра, уменьшается вентиляторная функция, уменьшаются сдвиги системы крови. Но при продолжительном действии на организм гиперкапнической газовой среды наряду с включением компенсаторных реакций происходит переход на новый уровень функционирования многих систем обеспечения жизнедеятельности. Снижается потребление кислорода, понижается теплопродукция, сокращается емкость сосудистого русла, замедляется сердечный ритм. При кажущемся внешнем благополучии снижается реактивность организма к ряду внешних воздействий, особенно требующих быстрой реакции сердечно-сосудистой системы, повышенного кислородного обеспечения. Отличительной особенностью долгосрочной гиперкапнии является длительное отрицательное последействие. Несмотря на нормализацию атмосферного дыхания, в организме человека продолжительное время наблюдаются изменения биохимического состава крови, снижение иммунологического статуса, устойчивости к физическим нагрузкам и другим внешним воздействиям.

Этот биологически активный газ в организме связывается с кровью, вступает в буферную реакцию с гемоглобином, присоединяясь к свободным аминогруппам его полипептидных цепей и образуя карбогемоглобин. Большая часть углекислоты (около 80%) вступает в связь с катионами натрия, калия и кальция, образуя систему бикарбонатов крови. Количество углекислого газа в организме человека среднего веса около 130 л, в гиперкапнической среде оно резко возрастает: примерно на 0,7 л при повышении парциального давления углекислоты во вдыхаемом воздухе на каждый миллиметр ртутного столба.

При высоких концентрациях углекислого газа увеличиваются частота и глубина дыхания. Особенно резко возрастает вентиляция легких при совершаемой в условиях гиперкапнии мышечной работе: в 10—12 раз и более. Это далеко не безразлично для организма человека, возникают сложные, а часто и парадоксальные реакции. При очень больших концентрациях углекислого газа во вдыхаемом воздухе происходит сужение бронхов, а при концентрации выше 15% — спазм голосовой щели.

Изменения состава крови при длительной гиперкапнии заключаются в увеличении числа эритроцитов, лейкоцитов и содержания гемоглобина, увеличении вязкости крови, мобилизации форменных элементов из кровяных депо. В дальнейшем эти механизмы существенно угнетаются. Происходит уменьшение содержания сахара в крови, снижается утилизация глюкозы. Наблюдается уменьшение гликогенных запасов печени, снижение содержания гликогена в мозгу. Снижается содержание кальция в крови, и усиливается деминерализация костей, тормозится белковый обмен и ресинтез макроэргических фосфорных соединений. Особенно значительно уменьшается содержание АТФ в мозговой ткани. Повышение содержания углекислоты во вдыхаемом воздухе сначала вызывает учащение сердцебиения, затем, наоборот, — брадикардию. В связи с увеличением вязкости крови значительно увеличивается и нагрузка на сердце.

Основные изменения происходят, конечно же, в центральной нервной системе, и носят они при гиперкапнии фазный характер: сначала повышение, а затем снижение возбудимости нервных образований. Ухудшение условно-рефлекторной деятельности наблюдается при концентрациях, близких 2%, а при содержании углекислого газа в 5—6% происходит значительное снижение амплитуды вызванных потенциалов головного мозга, десинхронизация ритмов спонтанной электроэнцефалограммы с дальнейшим угнетением электрической активности мозга.

Внешне у людей гиперкапния характеризуется появлением ряда субъективных симптомов, а именно головной боли, головокружения, чувства разбитости, раздражительности, нарушений сна. Снижение работоспособности точно коррелирует с повышением процентного содержания углекислого газа в атмосферном воздухе. При приближении этого показателя к 1 % увеличивается время двигательной реакции, уменьшается точность реакции слежения; при 1,5—2% начинает качественно меняться умственная деятельность человека, нарушаются функции дифференцировки, восприятия, оперативной памяти и распределения внимания. При длительной работе в атмосфере, содержащей 3% углекислого газа, начинаются существенные расстройства мышления, памяти, тонкой двигательной координации, резко возрастает число описок и ошибок деятельности, начинаются расстройства слуха и зрения.

Морфологические исследования мозга животных показали, что изменения эндотелия мозговых сосудов, хроматолиз, вакуолизация и набухание цитоплазмы нейронов головного мозга происходят при помещении в 10%-ную углекислоту всего на 10 мин.

При производственной деятельности (особенно в аварийных ситуациях) важными являются воздействия одновременно нескольких экстремальных факторов. В большинстве случаев при таких комбинированных воздействиях углекислота усугубляет отрицательное влияние на человека. При физической нагрузке у водолаза или космонавта углекислый газ увлекает за собой азот и, активируя диффузию из тканей в пузырьки, при перепаде давлений способствует возникновению декомпрессионной (кессонной) болезни.

При рассмотрении влияния на организм углекислоты в очень высоких концентрациях может сложиться впечатление, что эти вопросы важны только для узких специалистов и редких специальностей. На самом деле это не так. В помещениях с плохой вентиляцией, где много людей и работающей техники, повышенное содержание углекислого газа не исключение, а скорее плохое правило. Плохо вентилируемая кухня жилой квартиры при включенных газовых горелках быстро наполняется продуктами горения. Существенно повышено содержание углекислоты может быть и в атмосфере городов (особенно в промышленных задымленных районах), в местах скопления транспорта.

Когда мы дышим, мы выдыхаем углекислый газ. За один час человек выдыхает его до 25 литров. Следовательно, углекислый газ присутствует в любом помещении, в котором есть люди.

Не так давно были проведены исследования, в ходе которых выяснилось, что даже в малых дозах углекислый газ очень токсичен. Если в помещении не хватает кислорода, то человеку становится душно. При уровне углекислого газа 0,08% он начинает испытывать дискомфорт.

В последнее время люди чувствуют себя все хуже. Многим не понаслышке знакомо такое понятие как «хроническая усталость». Наверняка найдется не так много людей, которые скажут, что весь день они находятся в бодром состоянии. Когда человек отдыхает, к примеру, на море, у него улучшается самочувствие, хотя многие задумываются над вопросом, можно ли купаться в море. Это связано не с тем, что в отпуске мы ничего не делаем. Просто уровень углекислого газа в атмосфере там не такой высокий.

Есть множество причин, которые приводят к тому, что уровень углекислого газа в помещениях становится выше. К ним относятся повышенный атмосферный уровень, вентиляция, площадь помещения и ряд других. Известно, что пластиковые окна, а также металлические двери, которые устанавливают в квартирах, препятствуют естественной вентиляции. Тогда может происходить накопление углекислого газа.

Особое внимание следует обратить на воздух в спальне. Человек проводит здесь почти 30% всей жизни. Ученые установили, что в спальнях и детских комнатах углекислого газа содержится больше нормы. Причем это значение превышено в несколько раз. Считается, что для сна большее значение имеет качество воздуха в помещении, а не количество часов, которые человек спит.

Из-за большого скопления углекислого газа в комнатах может возникнуть заложенность носа, появиться головная боль, начаться бессонница.

Поэтому прислушайтесь к себе. Если вам постоянно становится душно, и у вас часто болит голова, то вероятно в воздухе присутствует слишком много углекислого газа. же специальные приборы, которые поглощают углекислый газ. Они носят название абсорберы. Этот прибор действует следующим образом: в нем есть специальное вещество, которое захватывает молекулы углекислого газа. В результате его уровень в воздухе снижается.

**Задание**

1. Класс разбивается на группы по 2 человека, каждая группа осуществляет замер габаритов двух классов. Данные замеров заносятся в таблицу 1.

**Таблица 1.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  п/п | Наименование замеров | Единица измерения | Класс 1 | Класс 2 |
| 1. | Длина | м |  |  |
| 2. | Ширина | м |  |  |
| 3. | Высота | м |  |  |
| 4. | Объём | м 3 |  |  |
| 5. | Количество учащихся | чел. |  |  |
| 6. | Объём углекислого  газа | л |  |  |
| 7. | Объём углекислого  газа | м 3 |  |  |
| 8. | Концентрация углекислого газа | % |  |  |

1. Определить объём классов (м3), перемножая длину, ширину и высоту (табл.1). Полученные данные занесите в табл. 1.
2. Известно, что в покое человек выделяет в среднем 20 л С02 в час, а при активной деятельности — 40 л в час. Возьмите среднее значение — 30 л в час.
3. Посчитайте количество человек в каждой аудитории. Данные занесите в табл. 1.
4. Возьмите время занятий 1,5 часа и определите объем углекислого газа (л), который выдохнули учащиеся за 1,5 часа занятий: 30 л/час х 1,5 час х кол-во чел. Данные занесите в табл. 1.
5. Пересчитать объем образовавшегося С02 из литров в м3. Известно, что 1 л составляет 0,001 м3. Данные занесите в табл. 1.
6. Для определения концентрации С02 необходимо: объем образовавшегося С02 поделить на объем аудитории и результат умножить на 100% . Данные занесите в табл. 1.
7. Предельно допустимая концентрация для С02 составляет 1%, но уже 0,1% при кратковременном вдыхании может вызвать у человека временное на­рушение дыхания и кровообращения, повлиять на функциональное состояние коры головного мозга.
8. Сделать вывод о санитарно-гигиенических нормах ПДК С02 в аудиториях  
   во время занятий и мерах по профилактике этого явления.

**Необходимые принадлежности**

1. Простой карандаш, линейка, ластик.

2. Калькулятор

**Работа в аудитории**

1. Выполните задание 1.
2. Выполните задание 2.
3. Выполните задание 3.
4. Выполните задание 4.
5. Выполните задание 5.
6. Выполните задание 6.
7. Выполните задание 7.
8. Сделайте вывод о состоянии углекислого газа в аудиториях. Если содержание углекислого газа в аудиториях превышает предельно-допустимую, то предложите мероприятия по уменьшению СО2 .

**Содержание отчёта**

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные расчёты и задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Естественные и антропогенные источники углекислого газа в атмосфере.
2. Роль углекислого газа в процессе фотосинтеза.
3. Предельно-допустимая концентрации углекислого газа.
4. Действие углекислого газа на человека.
5. Причины повышения углекислого газа в атмосфере.
6. Пути уменьшения содержания углекислого газа в помещениях.

**Литература**

1. Л. Ф. Голдовская. Химия окружающей среды, М.: Издательство “Мир”, 200. – 295 с.
2. Ю. Л. Хотунцев. Экология и экологическая безопасность, М.: Издательский центр “Академия”, 2004. – 480 с.
3. Б. Б. Прохоров. Экология человека, М.: Издательский центр “Академия”, 2003. – 320 с.

**Лабораторная работа № 3**

**Изучение состава и свойств почвы**

**Цель занятия:** изучение состава и свойств почвы.

**Пояснения**

Почва - это поверхностный слой земной коры, который образуется и развивается в результате взаимодействий, живых микроорганизмов, горных пород и является самостоятельной экосистемой.

Важнейшим свойством почвы является плодородие почвы, т.е. способность обеспечить рост и развитие растений. Это свойство представляет исключительную ценность для жизни человека и других организмов. Почва является составной частью биосферы и энергии в природе и поддерживает газовый состав атмосферы.

Почва состоит из твердой, жидкой, газообразной и живой частей. Закономерно уменьшение содержания органических веществ и живых организмов то верхних горизонтов почвы к нижним и увеличение интенсивности преобразования компонентов материнской породы от нижних и горизонтов к верхним. Рыхлость сложения почвы обусловливают состава ее твердой части, включающей частицы разного размера. Основную массу почв составляет обычно мелкозем - частицы менее 1 мм

Освобождающееся от воды поровое пространство заполняется воздухом. Этими явлениями определяется воздушный и почвенный режим почвы. Чем больше поры заполнены влагой, тем затруднительнее газовый обмен (особенно О2 и СО2) между почвой и атмосферой, тем медленнее протекают в почвенной массе процессы окисления и быстрее - процессы восстановления. В порах также обитают почвенные микроорганизмы. Плотность почвы (или объемная масса) в ненарушенном сложении определяется пористостью и средней плотностью твердой фазы.

Минеральный состав твердой части почвы во многом определяет ее плодородие. Органических частиц (растительные остатки) содержится немного, и только торфяные почвы почти полностью состоят из них. В состав минеральных веществ входят: Si, Al, Fe, K, N, Mg, Ca, P, S; значительно меньше содержится микроэлементов: Сu, Mo, I, B, F, Pb и др.

В состав твердой части почвы входит органическое вещество, основная (80 - 90%) часть которого представлена сложным комплектом из гумусовых веществ, или гумуса. Органическое вещество состоит также из соединений растительного, животного и микробного происхождения, содержащих клетчатку, лигнин, белки, сахара, смолы, жиры, дубильные вещества и т.д. и промежуточные продукты их разложения. При разложении органических веществ в почве содержащийся в них азот переходит в формы, доступные растениям. В естественных условиях они являются основным источником азотного питания растительных организмов. Многие органические вещества участвуют в создании органо-минеральных структурных отдельностей (комочков). Возникающая теоретическая структура почвы во многом определяет ее физические свойства, а также водный, воздушный и тепловой режимы. Органо - минеральные соединения представлены солями, глинисто - гумусовыми комплексами, комплексными и внутрикомплексными (хелаты) соединениями гумусовых кислот с рядом элементов (в их числе Al и Fe). Именно в этих формах последние перемещаются в почву.

Жидкая часть, т.е. почвенный раствор, - активный компонент почвы, осуществляющий перенос веществ внутри нее, вынос из почвы и снабжение растений водой и растворенными элементами питания. Обычно содержит ионы, молекулы, коллоиды и более крупные частицы, превращаясь иногда в суспензию.

Газовая часть или почвенный воздух, заполняет поры, не занятые водой. Количество и состав почвенного воздуха, в который входят N2, O2, CO2, летучие органические соединения и пр., постоянны и определяются характером множества протекающих в почве химических, биохимических процессов. Например количество СО2 в почвенном воздухе существенно меняется в годовом и суточном циклах вследствие различной интенсивности выделения газа микроорганизмами и корнями растений. Газообмен между почвенным воздухом и атмосферой происходит преимущественно в результате диффузии СО2 из почвы в атмосферу и О2 в противоположном направлении.

Живая часть почвы состоит из почвенных микроорганизмов (бактерии, грибы, актиномицеты, водоросли и др.) и представлений многих групп беспозвоночных животных - простейших, червей, моллюсков, насекомых и их роющих позвоночных и др. Активная роль живых организмов в формировании почвы определяет принадлежность ее к биокосным природным телам - важнейшим компонентам биосферы.

Химический состав почвы оказывает влияние на состояние здоровья человека через воду, растения и животных. Недостаток или избыток определенных химических элементов в почве бывает столь велик, что приводит к нарушению обмена веществ, вызывает или способствует развитию серьезных заболеваний. Так, широко распространенное заболевание эндемический (местный) зоб связано с недостатком йода в почве. Малое количество кальция при избытке стронция служит причиной уровской болезни. Недостаток фтора приводит к кариесу зубов. При высоком содержании фтора (свыше 1,2 мг/л) нередко возникают заболевания костной системы (флюароз).

Почва представляет собой сложную природную систему, где под влиянием живых организмов и других факторов происходят образование и разрушение сложных органических соединений. Минеральные вещества извлекаются растениями из почвы, входят в состав их собственных органических соединений, затем включаются в органические вещества тела сначала растительноядных, затем насекомоядных, хищных животных. После гибели растений и животных их органические соединения поступают в почву. Под воздействием микроорганизмов в результате сложных многоступенчатых процессов разложения эти соединения переходят в формы, доступные для усвоения растениями. Они частично входят в состав органических веществ, задерживаются в почве или удаляются с фильтрующимися и сточными водами. В результате происходит закономерных круговорот химических элементов в системе "почва - растения - (животные - микроорганизмы) - почва". Этот круговорот В.Р. Вильямс назвал малым, или биологическим. Благодаря малому круговороту веществ в почве постоянно поддерживается плодородие. В искусственных агроценозах такой круговорот нарушен, так как человек изымает значительную часть сельскохозяйственной продукции, используя ее для своих нужд. Из - за неучастия этой части продукции в круговороте почва становится малоплодородной. Чтобы избежать этого и повысить плодородие почвы в искусственных агроценозах, человек вносит органические и минеральные удобрения. Применяя необходимые севообороты, тщательно обрабатывая и удобряя почву, человек повышает ее плодородие столь значительно, что большинство современных обрабатываемых почв следует считать искусственными, созданными при участии человека. Таким образом, в одних случаях воздействие человека на почвы приводит к повышению их плодородия, в других - к ухудшению, деградации и гибели.

Типы почв по механическому составу

Механический состав почвы является важной характеристикой, необходимой для определения ценности почвы, ее плодородия, способ механические свойства почвы: влажность, водопроницаемость, порозность, воздушный и тепловой режим и др. В полевых условиях определение механического состава производится по степени пластичности - наощупь. При известном навыке почвы можно достаточно четко разделить на глинистые, суглинистые, песчаные:

Песчаные почвы - бесструктурные, не обладают связностью, сыпучи, при большом увлажнении можно скатать в шарик.

Супесчаные почвы - в сухом состоянии сыпучи, бесструктурные, во влажном состоянии легко скатываются в шар, но "шнура" или "колбаски" не образуют.

Суглинистые почвы - в сухом состоянии легко втираются в кожу, во влажном состоянии пластичными пластичны и легко раскатываются в "шнур" или "колбаску". Чем тоньше "шнур" или "колбаска", тем данная почва ближе к глине.

Глинистые - в сухом состоянии при растирании на ладони дают тонкий однородный порошок (пудру), хорошо втираются в кожу, во влажном состоянии раскатываются в длинный тонкий "шнур", легко сворачиваемый в кольцо без трещин.

Окончательное название почвы по механическому составу производится в лаборатории при помощи специального анализа, и на основании этого дается название почвы. Общий анализ почвы по механическому составу дается по данным механического анализа верхнего горизонта (0-25см).

**Задание**

Задание 1. Определите механический состав почвы на участке земли.

**Рекомендации**

Почвы изучаются в специально вырытых ямах — шурфах, на зачи­щенных обрывах, канавах и других естественных и искусственных разре­зах почвенного слоя. Если для изучения почвы применяются специально вырытые шурфы, то снятая дерновина откладывается в сторону, а после выполнения работ шурф закапывается и закрывается снятой дерновиной. Чтобы не тревожить почвенный слой, лучше всего использовать естествен­ные разрезы почвы на обрывах и бортах оврагов. На ровных участках дос­таточно выкопать ямку глубиной на штык лопаты, изучить почву и затем закопать ямку. Механический состав почвы можно изучить по ее образцу в камеральных условиях, например в классе.

При полевом изучении механического состава почвы определяют со­держание в ней песка и глины. Принято различать следующие разновид­ности почв в зависимости от процентного соотношения в ней песка и глины:

Песок — глины менее 10 % (песка не более 90 %).

Супесь — глины 10—20 % (песка 80—90 %).

Легкий суглинок — глины 20—30 %.

Средний суглинок — глины 30—40 %.

Тяжелый суглинок — глины 40—50 % .

Глина — глины более 50 %*.* При этом нередко различают легкую гли­ну — глины 50—60 %, среднюю глину — глины 60—70 % и тяжелую глину — глины более 70 % (песка не менее 30 %).

В полевых условиях и в лаборатории механический состав почв при­ближенно определяют по внешним признакам и на ощупь, сухим и мок­рым методами. При сухом методе сухой комочек почвы испытывают на ощупь, кладут на ладонь и тщательно растирают пальцами. При необхо­димости плотные агрегаты раздавливают в ступке. Гранулометрический состав почвы или породы определяют по ощущению при растирании, со­стоянию сухой почвы, по количеству песка (табл. 1).

**Таблица 1. Определение механического состава почвы сухим методом**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Механичес  кий состав | Состояние сухого образца, выраженность структуры | Ощущение при растирании сухого образца |
| Песок | Сыпучая масса, без комочков | Состоит почти полностью из песка |
| Супесь | Комочки слабые, легко раздавлива­ются, округлой формы | Преобладают песчаные частицы, мелкие частицы являются примесью |
| Легкий суглинок | Комочки разрушаются с небольшим усилием, округлой формы | Преобладают песчаные частицы, глинистых частиц 20—30 % |
| Средний суглинок | Структурные отдельности разруша­ются с трудом, намечается углова­тость их формы | Песчаные частицы еще хорошо раз­личимы, глинистых частиц примерно половина |
| Тяжелый суглинок | Агрегаты плотные, угловатые | Песчаных частиц почти нет, преоб­ладают глинистые частицы |
| Глина | Агрегаты очень плотные, угловатые | Тонкая однородная масса. Песчаных частиц нет |

Применяя мокрый метод, образец растёртой почвы увлажняют и перемешивают до тестообразного состояния, при котором почвы обладают наибольшей пластичностью.

Песок не образует ни шарика, ни шнура. Супесь образует шарик, который раскатать в шнур не удаётся, получаются только зачатки шнура. Лёгкий суглинок раскатывается в шнур, но последний очень непрочен, легко распадается на части при раскатывании или при взятии с ладони. Средний суглинок образует сплошной шнур, который можно свернуть в кольцо с трещинами и переломами. Тяжёлый суглинок легко раскатывается в шнур, кольцо с трещинами. Глина образует длинный тонкий шнур, кольцо без трещин.

Задание 2. Определите влажность почвы на участке земли.

**Рекомендации**

При полевом описании влажности почвы принято различать 5 степеней влажности почвы:

1. Сухая – при копке пылит.
2. Свежая – слегка холодит руку.
3. Влажная – пачкает руку.
4. Сырая – при сжимании в руке сохраняет приданную форму.
5. Мокрая – из почвы сочится вода.

Задание 3. Изучите кислотность почвы на участке земли (степень кислотности или щёлочности почвы в значениях рН) с помощью тест-индикаторов или портативного измерителя рН.

**Рекомендации**

Измерения лучше проводить на участках, отличающихся по растительности и рельефу. В этом случае появляется возможность выявить взаимосвязь величины рН с особенностями почвенных процессов в разных природных условиях.

Задание 3. Определите содержание карбоната кальция в почве на участке земли с помощью таблицы 2, составленной на основе наблюдения за реакцией почвы с 10 %-ным раствором соляной кислоты.

**Таблица 2. Определение содержания карбоната кальция (СаСО3) в почве при помощи 10 %-ного раствора соляной кислоты (НСI)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Почва | СаСО3, % | Звуковые эффекты | Визуальные проявления |
| Некарбонатная | Менее 0,5 | Нет | Нет |
| Очень слабокарбонатная | 0,5-1,0 | Едва слышны | Нет |
| Слабокарбонатная | 1,0-2,0 | Умеренно слышимы | Едва видимое слабое вскипание |
| Карбонатная | 2,0-5,0 | Отчётливо слышимы | Вскипание хорошо заметное |
| Сильнокарбонатная | 5,0-10,0 | Легко слышны | Умеренное вскипание, пузырьки достигают 3 мм |
|  | Более 10 | Легко слышны | Сильное общее вскипание; легко различимые крупные пузыри |

**Рекомендации**

Определение содержания карбоната кальция (СаСО3) в почвах важно для установления необходимости известкования почвы и норм внесения извести (или доломитовой муки) для понижения кислотности почвы. Наличие вскипания после поливания почвы 10 %-ной соляной кислотой говорит о том, что почва в известковании не нуждается. И наоборот, чем меньше почва отзывается на соляную кислоту, тем больше ей необходимо известкование.

**Необходимые принадлежности**

1. Простой карандаш, линейка, ластик.

**Работа в аудитории**

1. Выполните задание 1.
2. Выполните задание 2.
3. Выполните задание 3.

**Содержание отчёта**

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое почва, каковы её состав и строение ?
2. Что такое плодородие почвы и какое значение оно имеет ?
3. Эрозия почвы, причины эрозии.
4. Состав и свойства почвы.
5. Что такое рекультивация земель ?

**Литература**

1. А. Т. Зверев. Экология. Практикум, М.: ООО”Издательский дом “ОНИКС 21 век””, 2004. – 176 с.
2. В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе. Экологические основы природопользования, М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 208 с.
3. А. А. Арустамов. Природопользование, М.: Издательский Дом “Дашков и К0”, 2001. - 276 c.
4. Е. Р. Магарил, В. Н. Локетт. Основы рационального природопользования, М.:КДУ, 2008. - 460 c.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Предисловие
2. Правила проведения лабораторных работ и практических занятий
3. Лабораторные работы и практические занятия

Практические занятия

1. Глобальные антропогенные изменения в окружающей

среде 6

1. Анализ комплексного использования природных ресурсов и природных условий территорий (Московская область) 11
2. Оценка влияния природных ресурсов на специализацию и уровень экономического развития вашего региона (Московский регион) 18
3. Решение практических задач по воздействию основных загрязнителей воздуха на живые организмы 21
4. Решение практических задач по нормированию загрязняющих веществ в воде 28

Лабораторные работы

1. Парниковый эффект 33
2. Определение концентрации углекислого газа в аудитории40
3. Изучение состава и свойств почвы 47