

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ»**

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Разработчик: профессор, д.т.н. Греков К.Б.**

**Санкт-Петербург
2016**

1.1. Модели Римского клуба. Их роль в решении экологических проблем. В 1970 г. Печчеи собрал группу ученых для обсуждения глобальных проблем современности. Эта группа получила название "Римский клуб" (РК). Первое исследование было выполнено Медоузами в 1972 году "Пределы роста". Они создали математическую модель и ввели понятие экологического фактора. Модель отражала основные факторы и процессы функционирования общества, также в ней была проанализирована ряд сценариев глобального развития. Выводы: 1. Бесконечный рост таких показателей состояния общества как численность населения мира, объем промышленного и с/х пр-ва, использование природных ресурсов и пр. невозможен т.к. он вступает в противоречие с ограниченными возможностями Земли в поглощении загрязнений и обеспечении человечества природными ресурсами, т.е с сер. 70-х гг. наступит стабилизация. 2. Серия локальных экологических катастроф с сер. 80-х приведет к появлению глобальной экол. Катастрофы. Недостатки: 1. Не были учтены регион. Аспекты, т.к. мир неоднороден (сущ. Развитые и развивающиеся страны). 2. Не было учтено влияние НТП, новой техники. В 1974 г. - новый доклад. Пестель, Месарович. В нем были учтены недостатки первого, т.е. дан прогноз развития регионам. Подразделение регио-нов: 1. Промышленный Север (США, Канада, З и В Европа, СССР, Япония). 2. Развивающийся юг (Африка, Лат. Америка, Ближний Восток). Особ-няком - Китай. В 1992 г. Медоуз выпустили книгу "За пределами роста", взяв первую модель и вставив в нее новые данные и пришли к тем же выводам, что и ранее. - мир все ближе и ближе к глобальной экологической катастрофе.

2.1. Особенности воздействия тепловых электростанций на ОС. Тепловая энергетика является самым мощным загрязнителем среды, на нее приходится 26,6% от общего количества всех про-мышленных выбросов в атмосферу России и 4,8% сточных вод. Сравнение удельных выбросов в атмосферу различными типами электростанций показывает, что особо сильное загрязнение создается при сжигании угля. Упрощенная технологическая схема паротурбинной конденсационной станции 1. Из угольного бункера (1) уголь поступает в шахту (2), где размалывается мельницей в пыль. Размолотое топливо вместе с воздухом поступает в топочную ка-меру (3), где и сгорает. Выделяющееся при сгорании тепло нагре-вает воду и пар в котле (4). Газы из топки и газоходов котла от-сасываются дымососом и через дымовую трубу (5) выбрасываются в атмосферу. Из котла перегретый пар поступает в турбину (6), приводя рабочий вал во вращение; последний вращает вал генера-тора (7). Электроэнергия от генератора поступает на сборные шины и от них отводится потребителям. Отработавший пар поступает в конденсатор получения (8), в котором поддерживается давление ниже атмосферного для получения наибольшей разности давления, т. е. наилучшего использования энергии пара. Для интенсивного охлаждения и быстрой конденсации отработавшего пара через тру-бы конденсатора пропускают холодную циркуляционную воду, по-даваемую насосом (9) из какого-либо естественного водоема или из специального сооружения - башни-охладителя (градирни). Кон-денсат откачивается из конденсатора насосом (10) в питательный бак (11). Из питательного бака вода подается насосом (12) в ко-тел (4). Воздействие тепловых электростанций на природную среду идет в нескольких направлениях и сказывается на загрязнении атмосферы, водных ресурсов, земельных угодий. Наиболее сильным оказывается загрязнение воздушного бассейна. Особую опасность представляют выбросы окислов углерода, серы и азота. Моноксид углерода СО образуется при неполном сгорании углеродсодержащих веществ. Моноксид углерода представляет опасность для человека. Он может связываться с гемоглобином крови, а также участвует в образовании смога. Диоксид углерода СО₂ образуется при полном окислении кис-лородсодержащего топлива. Именно выбросы СО₂ в значительной степени определяют процесс потеп-ления климата. Сернистые соединения: 1. Потеря прироста хвойных растений; 2. Коррозия стали; 2. Здоровье человека. Окислы азота: .1 Фотохимический смог; Озон; 3. Действие на слизистую оболочку человека. Отсюда кислотные дожди. Влияние: 1. Гибель водных

экосистем; 2. Деградация лесов; 3. Воздействие на почву. Также токсичны марганец, ванадий, хром, свинец, ртуть, мышьяк, кобальт, уран. Существенны выбросы ПАУ. Воздействие на воду: тепловое загрязнение приводит к более активному проявлению токсичных веществ, увеличение температуры водоема, гибель ценных рыб. Воздействие на землю: Изъятие земельных ресурсов под склады топлива, золы и шлаков.

3.1. Топливно-ядерный цикл, структура, особенности воздействия, атомные электростанции. ЯТЦ включает следующие взаимосвязанные производства: добычу урановой руды, ее переработку с получением урановых концентратов и гексафторида урана; разделение изотопов (обогащение) урана; изготовление тепловыделяющих элементов (ТВЭЛов); производство тепловой и электрической энергии на АЭС; регенерацию отработанного ядерного топлива на радиохимических заводах, хранение, обработку и захоронение отходов высокой и низкой удельной активности; транспортировку топлива и радиоактивных отходов между различными предприятиями ЯТЦ; демонтаж ядерных установок. Каждое звено ЯТЦ имеет определенное воздействие на окружающую среду. I. Добыча и переработка урановой руды с получением урановых концентратов. Загрязнение на предприятиях этой стадии связано с поступлением в окружающую среду жидких, твердых и газообразных радиоактивных отходов (РАО), содержащих естественные радиоактивные вещества - уран и дочерние продукты его распада. Основными являются твердые отходы, представленные отвалами пустых пород, складами забалансовых руд, хвостохранилищами ГМЗ. Из рудников вместе с вентиляционным воздухом в атмосферу выбрасывается радон-222 и радиоактивная пыль с радиоактивными аэрозолями. Жидкие РАО поступают с откачиваемыми подземными водами, сточными водами спецпрачечных и душевых, жидкой фазой хвостов рудничной пульпы. II. Разделение изотопов, обогащение урана. Изготовление тепловыделяющих элементов. III. Производство тепловой и электрической энергии на АЭС. Газообразные отходы АЭС складываются из выбросов летучих веществ и аэрозолей. К радиоактивным летучим веществам относят тритий, радиоактивные изотопы ксенона, криптона, йода. Все остальные радионуклиды - осколки деления ядер, продукты активации и а-активные изотопы присутствуют в газовых выбросах в виде аэрозолей. Газовые выбросы в атмосферу предварительно очищаются от радионуклидов. При применении средств газоочистки активность газовых выбросов на АЭС оказывается ниже санитарных норм. Тепловое загрязнение проявляется в воздействии АЭС на поверхностные воды, что вызвано технологическими особенностями работы АЭС.

4.1. Концепция устойчивого развития человечества, предложенная в Рио-де-Жанейро. В настоящем традиционная модель экономического роста развитых стран исчерпала себя. Сложившаяся модель производства и потребления не является устойчивой для развитых и не может быть повторена развивающимися странами. Так, потребление природных ресурсов и объемы загрязнений на душу населения в развивающихся странах превышают развитые в 20-30 раз. Большое влияние на формирование концепции развития с учетом экологических ограничений доклад Международной комиссии по ОС и развитию (МКОСР). Цель доклада - разработка глобальной программы изменений в мировом развитии. Этот доклад был представлен на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро. Также там была принята программа "Повестка дня на XXI век" (программа экономического и социального развития человечества в следующем столетии) и конвенция по изменению климата и Конвенция по биологическому разнообразию. На ней же определены международные отношения в области окружающей среды и экологическая политика большинства стран. Основой формирования нового типа эколого-экономического роста (выводы доклада МКОСР) должно стать устойчивое развитие. Определение Брундтланд: "Устойчивое развитие - это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности". Критерии устойчивого развития: 1. Возобновимые природные ресурсы не должны уменьшаться с

течением времени - простое воспроизводство. 2. Для невозобновимых - максимально возможное замедление темпов истощения их запасов. 3. Внедрение малоотходных ресурсосберегающих технологий. 4. Загрязнение ОС не должно превышать современный уровень

2.2. Понятие об основных категориях экологических стандартов - ПДК, ПДВ, БПК, ХПК. ПДК - предельно допустимая концентрация - концентрация вредных веществ в атмосфере, превышение которой приводит к значительному влиянию на здоровье человека. Рассчитывается для наиболее уязвимых категорий - пенсионеров и детей. ПДВ - предельно допустимое воздействие промышленного предприятия на окружающую территорию. Зависит от местных условий - микроклимата, высоты трубы и т.д. БПК - это биологическая потребность в кислороде, или количество кислорода, использованного при биохимических процессах окисления органических веществ за определенный промежуток времени (2, 5, 8, 10, 20 суток) в мг O₂ на 1 мг вещества. ХПК - химическая потребность в кислороде, т. е. количество кислорода, эквивалентное количеству расходуемого окислителя, необходимого для окисления всех восстановителей, содержащихся в воде. ХПК также выражают в мг O₂ на 1 мг вещества. Эффективность биологической очистки сточных вод оценивается отношением БПК₅ / ХПК₅. Это отношение составляет для: - бытовых сточных вод примерно 0,5; - производственных сточных вод менее 0,5; - сточных вод предприятий пищевой промышленности более 0,5.

1.2. Особенности воздействия на ОС подземной добычи полезных ископаемых. Подземный (шахтный) способ разработки применяется преимущественно для месторождений полезных ископаемых, залегающих на больших (до 2000 и более метров) и средних (100-600 м) глубинах. Наиболее ощутимым следствием шахтной добычи является проседание земной поверхности, вызванное выборкой угля из нижележащих толщ горных пород. Проседание поверхности приводит к заполнению понижений водой и образованию обширных просадочных озер. Кроме того, чередование обрушившихся мелких шахт и невысоких бугров угольных отвалов делает территорию не пригодной для каких-либо видов хозяйственной деятельности. Складируемые шахтные отходы образуют терриконы. Они слагаются горными породами, доставляемыми на поверхность при проходке шахтного ствола, и пустой породой, выделяемой на углеобогажительных фабриках. При начальном этапе работ на каждые 1000 м проходки вертикального ствола может образоваться около 150 тыс. м³ материала. Возрастание глубины шахт и расширение подземных выработок увеличивают объем отходов. Основной вред терриконов заключается в занятии территории и загрязнении атмосферы из-за их пыления и самовозгорания. В значительной степени те нарушения земель, которые образуются при подземной добыче угля. Можно видеть и при добыче других видов ископаемых - железных руд, горючих сланцев, руд цветных металлов. Основные экологические последствия нефтегазодобычи проявляются в нескольких направлениях: 1. Нарушение, загрязнение почвенного покрова строительными, шламовыми отходами, металлическими изделиями, техно-логическими и аварийными сбросами, химреагентами и буровыми растворами. 2. Загрязнение атмосферы выбросами попутного нефтяного газа, содержащего метан, углекислый газ. 3. Загрязнение поверхностных и подземных вод нефтепродуктами. 4. Гибель растительного покрова. 5. Снижение численности и видового разнообразия растений и животных. 6. Возможность возникновения аварийных ситуаций. Аварии могут возникать в результате утечки нефти, взрывов, пожаров. Появление большого числа аварийных утечек связано с коррозией внутренней поверхности трубопроводов и емкостей. 4.2. Понятие о рекультивации. Виды рекультивации. Для восстановления нарушенных горными разработками земель необходимо проведение рекультивации - комплекса инженерных, горнотехнических, мелиоративных, сельскохозяйственных, лесовосстановительных и других видов работ, связанных с возвращением нарушенных земель в хозяйственное использование. В зависимости от цели хозяйственного использования восстановленных земель можно выделить несколько

видов ре-культивации: 1) сельскохозяйственную - создание на нарушенных землях пашни, садов, ягодников, лугов, пастбищ; 2) лесохозяйственную - посадки деревьев, кустарников; 3) озеленительную, санитарно-гигиеническую, рекреационную, связанную с созданием зон отдыха, парковых насаждений, водоемов различного назначения; 4) жилищное и капитальное строительство на нарушенных землях. При выборе типа проводимой рекультивации необходим учет многих факторов: 1) физико-географических условий (рельефа, геологии, почв, климата, растительности, гидрологии); 2) состава и свойств пород вскрышной толщи и их пригодности к рекультивации; 3) особенностей хозяйственной специализации территории; 4) технологических особенностей рекультивации; 5) экономической и социальной целесообразности.

3.2. Типы природоохранных территорий. Основу территориальной охраны природы в России составляет система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Статус ООПТ в настоящее время определяется Федеральным законом, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют свое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим специальной охраны." Россия унаследовала от СССР довольно сложную систему категорий ООПТ, которая формировалась эволюционно. В Законе выделяются следующие категории: 1. Государственные природные заповедники, в том числе биосферные; 2. Национальные парки; Законом "Об особо охраняемых природных территориях", принятым Государственной Думой 15 февраля 1995 г. Согласно Закону "Об особо охраняемых природных территориях - участки 3. природные парки; 4. Государственные природные заказники; 5. памятники природы; 6. дендрологические парки и ботанические сады; 7. лечебно-оздоровительные местности и курорты. Среди этих территорий лишь заповедники, национальные парки и заказники федерального значения имеют федеральный статус (заказники могут быть и местными), остальные формы охраны территории обычно имеют местный статус и здесь не рассматриваются. Кроме того, Закон предусматривает возможность создания и других категории ООПТ, что уже реализуется. Природные заповедники - жесткий тип природоохранной территории. Природные заказники - природные комплексы, ценные в природоохранном, экологическом и эстетическом отношении и предназначенные для сохранения, воспроизводства и восстановления одних природных ресурсов в сочетании с ограниченным или регламентированным использованием других. Национальные парки - природоохранные территории, включающие природные комплексы и объекты, имеющие экологическую, историческую, эстетическую ценность и предназначенные для природоохранных, рекреационных, научных и культурных целей.

5.1. Альтернативные источники энергии. К нетрадиционным возобновляемым источникам энергии (НВИЭ) относятся солнечная энергия, энергия ветра, геотермальная энергия, энергия биомассы отходов, приливная и волновая энергия океана. В настоящее время доля использования НВИЭ в мировой энергетике ничтожно мала, она составляет менее одного процента. Необходимость более активного использования этих источников объясняется следующими причинами: 1. Обеспеченность мировой энергетике основными видами топлива составляет по нефти 40 лет, природному газу - 65, каменному углю - 150, бурому - 500 лет. 2. Стоимость всех видов топлива будет возрастать, что связано с необходимостью обновления существующих предприятий топливного комплекса, вовлечением в эксплуатацию удаленных месторождений, с более сложными и дорогими способами добычи. 3. Использование традиционных источников энергии по-прежнему наносит существенный ущерб окружающей среде. Итак, электроэнергия от светового потока может производиться двумя путями: 1. Путем прямого преобразования в фотоэлектрических установках (ФЭУ). 2. В установках башенного типа солнечная энергия собирается с помощью зеркальных гелиостатов, установленных на Земле и следящих за

Солнцем по двум координатам. Ветровая энергия используется для производства механической или электрической энергии. ВЭУ оказывают воздействие на окружающую среду, создавая дополнительные шумы и вибрации, а также электромагнитные излучения, способные вызвать теле- и радиопомехи, поэтому ветроэлектростанции должны быть окружены санитарной зоной, что требует отчуждения земель. Геотермальная энергия, используемая для получения тепла или производства электроэнергии, представлена термальными водами или парогидротермами. Биомасса отходов может быть использована в качестве энергоресурсов, она включает древесину, отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности, сельскохозяйственные и бытовые отходы. Энергетическое использование возможно путем сжигания, газификации, пиролиза, биохимической переработки с получением спиртов или биогаза. Перспективно использование энергии приливов. Система плотин и водоемов во время прилива аккумулирует воду и направляет ее в гидравлические турбины, вращающие электрические генераторы.

6.1. Особенности воздействия отраслей добывающей промышленности.

Масштабы добычи полезных ископаемых в мире стремительно нарастают. Если в 70-е годы из земной коры извлекалось около 100 млрд. т, то к 2000 г. предполагается увеличение добычи до 600 млрд. т. С этим связаны все возрастающие масштабы сооружения шахт, карьеров, рудников, угольных разрезов, нефтяных и газовых скважин, образование отвалов, хранилищ отходов обогащения, перемещение сотен млрд. т. грунта. Масштабы влияния горнодобывающих производств ощутимы, так как из всего объема добываемого минерального сырья используется лишь 5-10%, остальное идет в отходы. Увеличение технической оснащенности добывающей промышленности сопровождается все более глубоким проникновением в земные недра. Происходит все более заметное воздействие на литосферу, меняется облик целых регионов. В России суммарная площадь, занятая техногенными отходами добычи, превышает 500 тыс. га, а негативное воздействие этих отходов проявляется на территории в 10-15 раз большей. Основные воздействия на окружающую среду отраслей добывающей промышленности вызывают следующее:

- изменение целостности массивов пород, связанное с проходкой горных выработок и скважин;
- нарушение земель, образование антропогенных форм рельефа;
- изменение водного баланса территории;
- запыление атмосферы, связанное со взрывными работами при открытой добыче;
- изменение всего ландшафта, образование так называемых техногенных ландшафтов, характеризующихся почти полным отсутствием почвенного покрова, растительности, микроорганизмов.

При изменяющейся общности влияния добывающей промышленности на природный комплекс можно четко проследить и различия, объясняющиеся: 1) способом добычи (открытым или закрытым), технологией добычи; 2) видом добываемого ресурса; 3) природными особенностями территории, где идет добыча.

7.1. Машиностроение и металлообработка. Особенности технологического процесса. Технологический процесс машиностроения можно разделить на два вида. При дифференцированном технологическом процессе четко выделяются стадии заготовки (механической обработки), сборки, окончательной обработки изделий. 1. Заготовки разделяются на следующие виды: отливки из чугуна и стали; отливки из цветных металлов и сплавов; поковки и штамповки из черных и цветных металлов; сортопрокат из черных и цветных металлов; сварные металлические заготовки. По виду энергии, используемой для нагрева металла, сварку разделяют на 6 групп: электрическую, химическую, механическую, лучевую, электромеханическую, химико-механическую. 2. Обработка металлов ковкой, штамповкой, сваркой, литьем не всегда обеспечивает заданные чистоту поверхности и размеры. 3. Технологический процесс сборки машин

является со-ставной частью производственного процесса, при котором последовательно соединяют детали в подгруппы, группы, а из них получают готовое изделие. 4. Заключительная часть технологического процесса включает многочисленные отделочные работы - очистку, покраску, нанесение защитных покрытий и др. Машиностроение вносит существенный вклад в загрязнение водных ресурсов, давая 10-13% от объема сбрасываемых сточных вод. Основными видами загрязнений сточных вод являются минеральные масла и механические взвеси - песок, окалина, металлическая стружка, пыль, флюсы и т. д. Химический состав и концентрация загрязнений в сточных водах гальванических цехов изменяются в зависимости от применяемых технологических операций. Основные составляющие этих загрязнений - неорганические соединения высокой токсичности, вызываемой ионами тяжелых металлов и цианистыми соединениями. Около 40% стоков составляют хромсодержащие сточные воды. Состав твердых отходов машиностроительных предприятий, несмотря на их различную специализацию, отличается сравнительной однородностью - черные и цветные металлы, шлак, окалина, зола, горелая формовочная смесь, древесина, пласт-массы, бумага и картон.. К числу специфических видов загрязнения машиностроения и металло-обработки нужно отнести промышленные шумы и вибрацию.

8.1. Природоохранная стратегия в энергетике. К нетрадиционным возобновляемым источникам энергии (НВИЭ) относятся солнечная энергия, энергия ветра, геотермальная энергия, энергия биомассы отходов, приливная и волновая энергия океана. В настоящее время доля использования НВИЭ в мировой энергетике ничтожно мала, она составляет менее одного процента. Необходимость более активного использования этих источников объясняется следующими причинами: 1. Обеспеченность мировой энергетике основными видами топлива составляет по нефти 40 лет, природному газу - 65, каменному углю - 150, бурому - 500 лет. 2. Стоимость всех видов топлива будет возрастать, что связано с необходимостью обновления существующих предприятий топливного комплекса, вовлечением в эксплуатацию удаленных месторождений, с более сложными и дорогими способами добычи. 3. Использование традиционных источников энергии показало, что они наносят существенный ущерб окружающей среде. Итак, электроэнергия от светового потока может производиться двумя путями: 1. Путем прямого преобразования в фотоэлектрических установках (ФЭУ). 2. В установках башенного типа солнечная энергия собирается с помощью зеркальных гелиостатов, установленных на Земле и следящих за Солнцем по двум координатам. Ветровая энергия используется для производства механической или электрической энергии. ВЭУ оказывают воздействие на окружающую среду, создавая дополнительные шумы и вибрации, а также электромагнитные излучения, способные вызвать теле- и радиопомехи, поэтому ветроэлектростанции должны быть окружены санитарной зоной, что требует отчуждения земель. Геотермальная энергия, используемая для получения тепла или производства электроэнергии, представлена термальными водами или парогидротермами. Биомасса отходов может быть использована в качестве энергоресурсов, она включает древесину, отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности, сельскохозяйственные и бытовые отходы. Энергетическое использование возможно путем сжигания, газификации, пиролиза, биохимической переработки с получением спиртов или биогаза. Перспективно использование энергии приливов. Система плотин и водоемов во время прилива накапливает (аккумулирует) воду и направляет ее в гидравлические турбины, вырабатывающие электрические генераторы.

6.2. Влияние ж/д транспорта на ОС. Ведущим видом транспорта в стране является железнодорожный. Можно выделить несколько специфических особенностей его влияния на окружающую среду и чело-века. Считается, что железнодорожный транспорт является наиболее экологически чистым. Это объясняется меньшим количеством вредных выбросов в атмосферу (на единицу выполненной работы), а общий объем использованного топлива составляет всего лишь 0,04% от расхода всеми видами

транспорта. К особенностям негативного экологического воздействия железнодорожного транспорта можно отнести следующее: 1. На железных дорогах, для обслуживания работы подвижного состава, расположено большое количество ремонтных, щебеночных, шпалопропиточных заводов, котельных промывочно-пропарочных станций для цис-терн. Они являются существенными загрязнителями воздушного бассейна. Выбросы в атмосферу предприятий железнодорожного транспорта содержат твердые вещества как органического, так и неорганического происхождения: пыль, сажу - 50,5%, окись углерода - 22,6, диоксид серы - 21,8, диоксид азота - 3,2, прочие (пары кислот и щелочей, фтористые соединения, углеводороды, сероводороды, ацетон, пары бензина, аммиак) - 1,9%. В последние годы объем выбросов существенно сократился благодаря структурным изменениям локомотивного парка - замене паровозов и тепловозов электротягой. При мойке составов в локомотивных и вагонных депо образуются значительные объемы стоков, содержащих нефтепродукты, кислоты, щелочи, тяжелые металлы (Ni, Cr, Cu) и СПАВ, применяемые в моющих растворах. 2. Загрязнение поверхности земли, которое происходит за счет замусоривания железнодорожного полотна, загрязнение балластного слоя топливом и смазочными маслами. 3. Шум и вибрация. Источником шумового загрязнения являются подвижной состав и рельсы. Уменьшение влияния железнодорожного транспорта на окружающую среду возможно прежде всего за счет коренной реконструкции всего подвижного состава. Основные направления этой реконструкции: - создание новых типов вагонов, оборудованных установками для кондиционирования воздуха, исключающих открывание окон и дверей тамбуров во время движения, а следовательно, и загрязнение полотна; - разработка новой конструкции поездных туалетов, предусматривающей химическое уничтожение или электрическое сжигание фекалий по ходу поезда; - введение оборотных циклов водопользования (сейчас они составляют только 30%) с целью уменьшения расхода воды, прекращение расхода питьевой водопроводной воды для мойки вагонов. Особенно важно решение этой проблемы для вододефицитных районов страны.

5.2. Особенности воздействия на ОС автомобильного транспорта.

Автомобильный транспорт занимает в настоящее время ведущее место в загрязнении окружающей среды. В крупных агломерациях автотранспорт дает от 60 до 70% всех выбросов в атмосферу, опережая все другие источники. Автомобиль является источником выбросов более 280 компонентов: I. Нетоксичные вещества - CO₂, H₂O, H₂. II. Оксид углерода (CO). III. Оксиды азота - NO, NO₂. IV. Углеводороды, среди которых находятся представители всех гомологических рядов: алканы, алкены, алкадиены, циклические (в том числе ароматические углеводороды); среди них есть канцерогены. V. Альдегиды, среди которых преобладает формальдегид (60%). VI. Механические частицы, основная часть которых - сажа. В зависимости от качества топлива в отходящих газах встречаются диоксид серы и соединения свинца. Выбросы автомобилей опасны не только потому, что содержат большое количество токсичных элементов, но и потому, что сразу поступают в активную зону биосферы - они находятся на уровне дыхания человека. Выбросы поступают непосредственно в приземный слой атмосферы, где скорость ветра незначительна, и поэтому газы плохо рассеиваются. Большинство ингредиентов, содержащихся в выхлопе, являются токсичными газами, поэтому происходит их накопление в местах ветрового затишья. Распределение свинца также имеет определенные закономерности: - вдоль границы дорожного потока содержание свинца в почве и травяном покрове увеличивается в 10-20 раз по отношению к фоновому уровню и остается повышенным на расстоянии до 120 м; - обнаруживается прямая связь между интенсивностью дорожного движения и общим количеством свинца на близлежащей территории; - на распространение свинца оказывают влияние метеоусловия, рельеф местности, характер растительности. Зеленые насаждения задерживают значительную часть выбросов. Для снижения вредного влияния автомобильного транспорта в настоящее время можно определить несколько направлений. 1. Снижение влияния в

автомобильном бензине высокотоксичного антидетонатора - тетраэтилсвинца. 2. Ужесточение нормативов выбросов вредных веществ с отработанными газами автомобилей. 3. Уменьшение выбросов, изменение их структуры может быть достигнуто многими способами - применением новых ви-дов топлива (газ). 8.2. Автомобильный транспорт. Особенности воздействия. Автомобильный транспорт занимает в настоящее время ведущее место в загрязнении окружающей среды. В крупных агломерациях автотранспорт дает от 60 до 70% всех выбро-сов в атмосферу, опережая все другие источники. Автомобиль является источником выбросов более 280 ком-понентов: I. Нетоксичные вещества - CO₂, H₂O, H₂. II. Оксид углерода (CO). III. Оксиды азота - NO, NO₂. IV. Углеводороды, среди которых находятся представители всех гомологических рядов: алканы, алкены, алка-диены, цикли-ческие (в том числе ароматические углеводороды); среди них есть канцерогены. V. Альдегиды, среди которых преобладает формальдегид (60%). VI. Механические частицы, основная часть которых - сажа. В зависимости от качества топлива в отходящих газах встречаются диоксид серы и соединения свинца. Выбро-сы автомобилей опасны не только потому, что со-держат большое количество токсичных элементов, но и пото-му, что сразу поступают в активную зону биосферы - они находятся на уровне дыхания человека. Выбросы поступают непосредственно в приземный слой атмосферы, где скорость ветра незначительна, и поэтому газы плохо рассеиваются. Боль-шинство ингредиентов, содержащихся в выхлопе, являются тя-желыми газами, поэтому происходит их накопление в местах ветрового затишья. Рас-пределение свинца также имеет определенные законо-мерности: - вдоль границы дорожного потока содержание свинца в почве и травяном покрове увеличивается в 10-20 раз по от-ношению к фоновому уровню и остается повышенным на рас-стоянии до 120 м; - обнаруживается прямая связь между интенсивностью дорожного движения и общим количеством свинца на близле-жащей территории; - на распространение свинца оказывают влияние метеоро-логические условия, рельеф местности, характер растительности. Зеленые насаждения задерживают значительную часть выбросов. Для снижения вредного влияния автомобильного транспор-та в настоящее время можно определить несколько направлений. 1. Снижение использования в автомобильном бензине высокотоксичного антидетонатора - тетраэтилсвинца. 2. Ужесточение нормативов вы-бросов вредных веществ с отработанными газами автомобилей. 3. Уменьшение выбросов, изменение их структуры может быть достигнуто многими способами - приме-нением новых ви-дов топлива (газ).

7.2. Альтернативные источники энергии. К нетрадиционным возобновляемым источникам энергии (НВИЭ) относятся солнечная энергия, энергия ветра, геотермальная энергия, энергия биомассы отходов, приливная и вол-новая энергия океана. В настоящее время доля использова-ния НВИЭ в мировой энергетике ничтожно мала, она составляет менее одного процента. Необходимость более ак-тивного использования этих источников объясняется следую-щими причинами: 1. Обеспеченность мировой энергетике основными видами топлива составляет по нефти 40 лет, природному газу - 65, каменному углю - 150, бурому - 500 лет. 2. Стоимость всех видов топлива будет возрастать, что связано с необходимостью обновления существующих пред-приятий топливного ком-плекса, вовлечением в эксплуатацию удаленных месторождений, с более сложными и дорогими спо-собами добычи. 3. Использование традицион-ных источников энергии по-казало, что они наносят существенный ущерб окружающей среде. Итак, электроэнергия от светового потока может про-изводиться двумя путями: 1. Путем прямого преобразования в фотоэлектрических установках (ФЭУ). 2. В установках башенного типа солнечная энергия соби-рается с помощью зеркальных гелиостатов, установленных на Земле и следящих за Солнцем по двум координатам. Ветровая энергия используется для про-изводства механической или электрической энергии. ВЭУ оказывают воздействие на окружающую среду, созда-вая дополни-тельные шумы и вибрации, а также электромагнит-ные излучения, способные вызвать теле- и радиопомехи, поэто-му ветроэлектростанции

должны быть окружены санитарной зоной, что требует отчуждения земель. Геотермальная энергия, используемая для получения тепла или производства электроэнергии, представлена термальными водами или парогидротермами. Биомасса отходов может быть использована в качестве энергоресурсов, она включает древесину, отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности, сельскохозяйственные и бытовые отходы. Энергетическое использование возможно путем сжигания, газификации, пиролиза, биохимической переработки с получением спиртов или биогаза. Перспективно использование энергии приливов. Система плотин и водоемов во время прилива накапливает (аккумулирует) воду и направляет ее в гидравлические турбины, вращающие электрические генераторы.

9.1. ТЭО ГЭС. Воздействие ГЭС на природу. Гидро-электростанции используют энергию падающей воды. В зависимости от конструктивных особенностей различают плотинные и деривационные ГЭС. Плотинная станция представляет собой комплекс сооружений (гидроузел), из которых важнейшие: плотина, здание ГЭС, судоходные шлюзы. Плотина служит для подъема воды и создания нужного напора. Напор обеспечивается разностью уровня воды между верхним и нижним бьефами. При подъеме воды в верхнем бьефе происходит образование водохранилища. Его размеры, очертания зависят от высоты плотины и строения речной долины. При перегораживании рек плотинами необходимо строительство рыбоходов или рыбоподъемников для прохода рыбы вверх и вниз по реке во время нереста. Строительство глухих плотин приводит к сокращению численности многих ценных видов рыб. При строительстве ГЭС на горных реках для создания напора используется естественный уклон русла реки. В деривационных сооружениях водный поток отводят от основного русла к зданию ГЭС с помощью каналов, туннелей, труб. ГЭС не загрязняют ни воздушный, ни водный бассейны. Основной источник воздействия ГЭС на природу - создаваемые водохранилища с площадями зеркала в тысячи квадратных километров и объемом в десятки и сотни кубических километров. Изменяются ландшафты речных долин выше и ниже гидроузлов. Подпоры резко меняют гидрологические режимы рек, на большом протяжении вверх по течению речные условия меняются озерными. Снижается скорость течения, повышается частота возникновения ветровых волн, усиливается переработка берегов. Повышение уровня воды в реках влечет за собой подъем грунтовых вод на прибрежных территориях, заболачивание местности. Крупные гидроэнергетические сооружения в потенциале несут в себе опасность крупных катастроф. Ежегодно в мире происходит более трех тысяч аварий на плотинах, из них каждая седьмая - в странах СНГ. При аварийном разрушении плотины возникает так называемая волна прорыва, которая затопливает огромные территории и приносит большой материальный и экологический ущерб. Критерий остроты, масштабов последствий зависит от высоты волны прорыва, а также от времени добегания гребня волны прорыва.

10.1. Особенности воздействия на природный комплекс агломерационного и доменного производства. Одним из основных источников загрязнения воздушного бассейна является агломерационное производство. На его долю приходится около трети пыли, выбрасываемой металлургическим заводом. Выбросы могут быть технологическими, образующимися в процессе спекания агломерационной шихты, охлаждения агломерата, обжига окатышей; и неорганизованными, которые образуются в процессе дробления шихтовых материалов, их грохочения и перегрузок при транспортировке. Удельный выход пыли на 1 т агломерата достигает 20 кг. В состав агломерационной пыли входят Fe, Fe₂O₃, SiO₂, Al₂O₃, CaO, MgO, MnO, P₂O₅, C, As и др. Агломерационное производство дает наибольшую долю выбросов сернистого газа (более 60%). Удельные выбросы SiO₂, на одну топку агломерата составляют 12-12,5 кг. Вокруг крупных комбинатов лишенная растительности территория может простираться на расстояние до 30 км. Отходящие газы некоторых агломерационных фабрик содержат окислы мышьяка и цинка. Количество выбросов при агломерации может быть снижено

путем проведения ряда технологических мероприятий. Так, уменьшить выбросы двуокиси серы можно, снижая содержание серы в агломерационной шихте за счет применения малосернистого топлива. К технологическим выбросам доменного производства относится доменный (колошниковый) газ, который очищают в газоочистных устройствах и затем используют в качестве топлива. Разработан способ, позволяющий резко уменьшить выброс пыли и окиси углерода из межконусного пространства доменны путем подачи в него доменного газа, а также азота под избыточным давлением 0,1 кг/см². Вынос пыли может быть более чем в три раза уменьшен и при замене сырой руды агломератом и окатышами. В составе газов, выбрасываемых доменными печами, находится также сернистый газ, окись углерода, окислы азота, сероводород. Доменное производство является основным загрязнителем водоемов. Основным расходом связан с мокрой очисткой колошникового газа. В процессе очистки вода уносит механические примеси - частички руды, кокса, известняка и химические соединения - сульфаты, хлориды, роданиды и цианиды. Уменьшить загрязнение водных источников можно с внедрением более эффективной сухой очистки, которая позволяет улавливать электрофильтрами до 98-99% механических примесей. Доменный процесс сопровождается выходом доменных шлаков и шламов. Состав их сложен, в них встречается до 30 химических элементов, главным образом, в виде оксидов. Основные из них - SiO₂, Al₂O₃, CaO, MgO. Доменные шлаки широко используются в промышленности строительных материалов в качестве добавок к бетону, при изготовлении цемента для доменных печей и для производства шлаковой ваты. Цементная промышленность потребляет более 23 млн. т гранулированного доменного шлака ежегодно. Применяется он и при получении новых строительных материалов - шлакосталла, синтетического гранита для строительства дорог.

11.1. Свойства пестицидов, особенности воздействия на человека Пестициды - собирательное название ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве для защиты растений и животных. К ним относятся: 1. гербициды - средства для уничтожения сорной растительности; 2. инсектициды - средства борьбы с вредными насекомыми; 3. зооциды - средства против грызунов; 4. фунгициды - средства против возбудителей грибковых заболеваний; 5. бактерициды - средства против бактерий, возбудителей болезней. Наиболее широко применяемые пестициды - хлорорганические, фосфорорганические и ртутьорганические. К хлорорганическим можно отнести ДДТ, полихлорпилен, эфирсульфат (применяются против вредителей зерновых, зернобобовых, технических культур, виноградников); к фосфорорганическим - карбофос, фосфамид, метилмеркаптофос (применяются против сосущих насекомых); ртутьорганические - гранозан, меркур-ан (употребляются для предпосевного протравливания семян). Все виды пестицидов имеют ряд общих свойств. 1. Высокая токсичность; 2. Кумуляция - способность к накоплению. Пестициды становятся опасными по достижении определенной концентрации; 3. Стойкость - способность к разложению. Можно выделить несколько направлений, по которым прослеживается негативное влияние пестицидов. 1. Как правило, тот или иной вид пестицидов употребляется для поражения определенного вредителя. Но, кроме этого, от пестицидов гибнет огромное количество животных, не являющихся объектом их применения. 2. Резистентность (устойчивость) к пестицидам у вредителей растет очень быстро. 3. Пестициды оказывают сильное воздействие на здоровье людей. Это относится, прежде всего, к населению, занятому в сельском хозяйстве. Ежегодно во всем мире отравляются пестицидами от 400 тыс. до 2 млн. людей. Пестициды оказывают на втором месте по мутагенному действию среди всех веществ, которые вызывают мутации. Примерно 2% новорожденных несут в себе новые наследственные заболевания. Пестициды ведут к нарушению нормального течения беременности, увеличению числа мертворожденных, повышению числа спонтанных аборт. 4. Пестициды оказывают сильное влияние на всю живую природу. Они могут нарушать синхронность размножения животных, изменять их поведение. Применение гербицидов ведет к усилению эрозии почв, утрате почвенного покрова.

12.1. Целлюлезно-бумажная промышленность. Сульфатный, сульфитный и т.д. Технологический процесс варки целлюлозы включает следующие операции: древесные балансы длиной 1-3 м освобождают от коры в корообдирных барабанах; в древесномассном цехе балансы перерабатывают в древесную массу. Во время работы машины по переработке балансов (дефибрера) его жернов поливают водой, при вращении он мелко истирает древесину балансов, превращая ее в жидкую кашу. После удаления из жидкой кашицы части воды получается готовая древесная масса. Ее смешивают в разных пропорциях с целлюлозой для получения бумаги. Для отбеливания древесной массы ее обрабатывают перекисью натрия Na_2O_2 или перекисью водорода. Существуют два способа производства целлюлозы - сульфатный и сульфитный, различающиеся по способу воздействия на среду. При сульфитном (кислотном) на древесину воздействуют раствором бисульфата кальция и сернистой кислоты H_2SO_3 . Обработка ведется в автоклавах при температуре 130-160°C и давлении до 6 атм. в течение 10-16 часов. За это время растворяется большая часть нецеллюлозных веществ и получается продукт, содержащий до 95% чистой клетчатки - целлюлоза. Если сульфитный способ применяют главным образом для переработки еловых и пихтовых балансов, то сульфатным можно перерабатывать любую древесину, в том числе отходы лесопиления и деревообработки. При сульфатном (щелочном) способе для варки целлюлозы применяют так называемый белый щелок - смесь гидроксида натрия NaOH и сернистого натрия Na_2S . При сульфатном способе загрязняется преимущественно воздушный бассейн, при сульфитном - водный. Большая часть отходов сульфит-целлюлозного производства поступает в водный бассейн, меньшая - в воздух и отвалы. Сточные воды данного производства различаются по типу основных загрязнителей. 1. Коросодержащие воды образуются при мокрой окорке древесины 2. Волокно- и каолинсодержащие сточные воды образуются при производстве бумаги, картона, древесноволокнистых плит 3. Щелочесодержащий поток 4. Кислотный поток 5. Хлорсодержащие воды Главным загрязнителем воздуха при сульфитном способе производства является сернистый ангидрид. В процессе отбеливания целлюлозы атмосфера загрязняется газообразным хлором и двуокисью хлора. Кроме того, при получении этих веществ образуются такие токсичные соединения, как хлористый водород, пары ртути, сернистый ангидрид, щелочные аэрозоли. Вредные газопылевые выбросы вызывают заболевания органов дыхания, усыхание деревьев, особенно лиственницы и осины. В результате оседания выбросов на почву снижается ее биохимическая активность, загрязняются грунтовые воды.

10.2. Минеральные удобрения. Для восполнения ежегодно выносимых из почвы питательных веществ необходимо внесение минеральных удобрений. Однако систематическое применение удобрений в высоких дозах может вызывать серьезные нарушения в био-геохимическом цикле. Опасность загрязнения минеральными удобрениями связана с тем, что при современной технологии внесения удобрений растения усваивают только 50% элементов питания, а остальные уходят со стоком, попадают в реки, озера. Влияние различных видов удобрений на водоемы, растения, животных и человека неоднозначно. Азотные удобрения увеличивают содержание белка в зерновых культурах. В то же время азотные удобрения представляют наибольшую опасность из-за большой подвижности нитратного азота. Этим вызвано обогащение связанным азотом водоемов и загрязнение им грунтовых вод. Сельскохозяйственное производство дает не менее половины связанного азота, поступающего в водоемы. При использовании азотных удобрений опасность для здоровья связывается с возможностью накопления в растениях нитратов, нитритов, нитрозоаминов. Особенно опасны нитраты, переходящие в организме человека (под действием некоторых видов кишечных бактерий) в высокотоксичные нитриты и вызывающие, в частности, заболевания крови у детей. Из нитритов могут образовываться нитрозоамины, обладающие канцерогенным эффектом. Фосфорные удобрения влияют на образование в растениях аминокислот, белков, жиров, крахмала, сахара и других веществ. Внесение фосфорных удобрений

представляет несколько меньшую угрозу, чем азотных. Фосфат-ион мало-подвижен и прочно удерживается в почве. Однако повышенное поступление фосфорных удобрений в воду происходит при эрозии почвы. Это способствует эвтрофикации водоемов. Доля сельского хоз-ва в загрязнении вод фосфором не превышает 10-15% (остальные дают пром-ть и бытовые стоки). При многолетнем применении больших доз фосфорных удобрений в почве могут накапливаться содержащиеся в них тяжелые металлы: уран, торий и их дочерние продукты радио-активного распада. Калийные. Внесение завышенных доз калийных удобрений представляет определенную опасность. Увеличение их концентрации может привести к значительному изменению массового отношения калия и натрия к кальцию и магнию.

9.2. Факторы формирования здоровья населения. Факторы, влияющие на здоровье населения - 1. Медикогенетический (наследственный) 20%. 2. Образ жизни 50%. 3. Состояние окружающей среды 20%. 4. Уровень развития здравоохранения 10%. От состояния окружающей среды зависят: а) от техногенного загрязнения (увеличение отдельного элемента в среде). - лучевая болезнь разовое загрязнение от 100 бэр, а постоянное более 50 бэр. Болезнь миномата (загрязнение Hg OC), особенно в океане. В развитых странах 1 место сердечно-сосудистые заболевания, 2 онкологические болезни, обусловленные прежде всего высокой концентрацией тяжелых Me, ПАУ, причем присутствует эффект суммации. 3. Болезни органов дыхания - влияют природные факторы (температура, влажность + неблагоприятное состояние атмосферы, откуда повышение доли осадков. 4. Желудочно-кишечные болезни - сочетание природного фактора и окружающей среды - нехватка нужных элементов - Fe. Содержание I. Нужно 41%, иначе болезни женщин и плохая рождаемость. + загрязнение воды и содержание в ней тяжелых Me и солей. Другое влияние - качество пищи - добавки: консерванты, красители, микротоксины. 5. Нервно-психические заболевания связаны с повышением доли свинца. Влияние образа жизни. 1. Питание, 3 Жилищные условия, 3. Занятие спортом, 4. Курение, алкоголь, наркотики, 5. Структура доходов семьи и питание Влияние здравоохранения: 1. Уровень экономического развития населения - туберкулез. 2. Венерические заболевания. 3. Некачественное медицинское обслуживание - гепатит. Вообще у мужчин преобладает рак легкого (курение), у Ж - рак молочной железы.

12.2. Национальный парк как тип природоохранной территории. Национальные парки в отличие от заповедников наряду с задачами по охране и изучению природных комплексов должны обеспечивать туризм и рекреацию граждан. На их территории могут сохраняться земельные участки иных пользователей и собственников с преимущественным правом национального парка на покупку такой земли. На 1 января 1998 г. в России действовало 32 природных национальных парка общей площадью в 6.7 млн. га. Территория этих высших форм охраны составила 0.2% от общей площади страны. Национальные природные парки - новая для России форма охраны территорий. Первые два (Лосиный остров и Сочинский) были созданы лишь в 1983 г., 12 из 32 - в последние пять лет. Реализация правового статуса национальных парков пока еще сталкивается с серьезным противодействием со стороны хозяйствующих субъектов, деятельность которых этим статусом ограничивается. Пока эту форму нельзя считать эффективным методом территориальной охраны живой природы, однако внимание общественности и тенденции, известные по другим странам, дают достаточно надежд на постепенную реализацию потенциала этой формы охраны природных комплексов. Охрана, знакомство и отдых населения - основная задача нац. Парка. Включает историко-..., культурные комплексы. Части 1.. Заповедная часть, 2. Активно используемая человеком (экологические тропы), 3. Инфраструктурная часть (отдых стоянка и т.д.), 4. Буферная зона. Природные заказники - природные комплексы, ценные в природоохранном, экологическом и экологическом, эстетическом отношении и предназначенные для сохранения, воспроизводства и восстановления одних природных ресурсов в сочетании с ограниченным или регламентированным использованием других. Национальные парки -

природоохранные территории, включающие природные комплексы и объекты, имеющие экологи-ческую, историческую, эстетическую ценность и предназначенные для природоохранных, рекреационных, научных и культурных целей.

11.2. Защита поверхностных вод от загрязнения. Методы очистки. Количественный и качественный состав производственных сточных вод разнообразен и зависит от отрасли промышлен-ности. ее технологических процессов. Их делят на две основ-ные группы: содержащие неорганические примеси, в т. ч. ток-сические, и содержащие яды. К первой группе относятся сточные воды содовых, суль-фатных, азотно-туковых заводов, обогатительных рудных фаб-рик и т. д., в которых содержатся кислоты, щелочи, ионы тяжелых металлов и др. Сточные воды этой группы в ос-новном изменяют физические свойства воды. Сточные воды второй группы сбрасываются нефтепера-батывающими, нефтехимическими заводами, предприятиями органического синтеза, коксохимическими и другими. В стоках содержатся разные нефтепродукты, аммиак, альдегиды, смолы, фенолы и другие вредные вещества. Опасное действие сточ-ных вод этой группы заключается главным образом в окис-лительных процессах, вследствие чего уменьшается содержание в воде кислорода, увеличивается биохимическая потребность в нем, ухудшаются органолептические показатели воды. При механической очистке происходит удаление взве-шенных частиц путем процеживания, отстаивания, фильтрова-ния. К физико-химическим методам очистки сточных вод относят коагуляцию, флотацию, адсорбцию, ионный обмен, экстракцию, десорбцию и др. Эти методы используют для удаления из сточных вод тонкодис-персных взвешенных частиц, растворимых газов, минеральных и органических веществ. Коагуляция - процесс укрупнения дисперсных частиц, ко-торое происходит под влиянием добавляемых к ним специаль-ных веществ - коагулянтов. Флотация применяется для удаления из сточных вод не-растворимых диспергированных примесей, которые самопроиз-вольно плохо отстаиваются. Адсорбция применяется для глубокой очистки сточных вод от растворенных органических веществ после биохимической очистки, а также в локальных установках, если концентрация этих веществ в воде невелика и они биологически не разлага-ются или являются сильнотоксичными. Ионообменная чистка применяется для извлечения из сточных вод металлов: цинка, меди, хрома, никеля, свинца, ртути, кадмия, ванадия, марганца, а также соединений мышьяка, фосфо-ра, цианистых соединений и радиоактивных веществ. Электрохимические методы - анодное окисление и катодное восстановление, электрокоагуляция, электрофлокуля-ция - протекают на электродах при пропускании через сточную воду постоянного электрического тока Биологические методы очистки применяются для очист-ки от растворенных органических и некоторых неорганических (сероводорода, сульфидов, аммиака и др.) веществ

13.1. Лесное хоз-во. Проблемы комплексного исп-ния древесины. Роль лесов в биосфере огромна - сохранение почвенных и водных ресурсов, участие в глобальном кругообороте углеро-да, в поддержании природ-ного равновесия углерода, кислорода и азота. Значение лесов России для всей биосферы трудно пе-реоценить, т. к. именно на ее территории нахо-дятся основные массивы лесов, почти не тронутых человеческой деятельностью и вносящих существенный вклад в экологический баланс пла-неты. Основные требования к лесопользованию определены Лесным Кодексом России, принятым в 1997 г. Требования предусматривают: 1. обеспечение непрерывного, неистощительного и рацио-нального использования лесов; 2 сохранение и усиление средообразующих, водоохраннх, защитных и иных функций лесов в целях охраны здоровья граждан, улучшения окружающей природной среды и разви-тия экономики; 3 установление порядка лесопользования в зависимости от значения лесов и выполняемых ими функций, их местопо-ложения, природных и экономических условий; 4 со-блюдене научно обоснованных норм лесопользования; 5 обеспечение условий для воспроизводства лесов; 6 платность лесопользования. Лесной комплекс декларирует идею многоцелевого лесо-пользования, определяя следующие его виды: заготовку древе-сины, живицы,

второстепенных лесных ресурсов; побочное лесопользование - пользование участками лесного фонда для нужд охотничьего хозяйства, научно-исследовательских целей, культурно-оздоровительных, туристских и спортивных целей. Функциями. Разделяется на 3 группы. 1-я группа включает леса, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, а также леса особо охраняемых территорий и природно-заповедного фонда. Ко 2-й группе относятся леса, имеющие средообразующие, защитные функции. В этой группе допускается ограниченный режим пользования лесным фондом. К 3-й группе относятся леса, имеющие преимущественно эксплуатационное значение и предназначенные для удовлетворения потребностей хозяйства в древесине. Лесное хозяйство выполняет ряд взаимосвязанных функций: рубку леса и восстановление; уход за насаждениями; охрану от пожаров и защиту от вредителей и болезней.

14.1. Металлургия меди, никеля. Оценка воздействия. Производство меди осуществляется пирометаллургическим способом (80% мирового производства). Руды представлены двумя группами: 1. Сульфидные - халькопирит $CuFeS_2$, халькозин Cu_2S . 2. Окисленные - малахит $CuCO_3Cu(OH)_2$, азурит $Cu(CO_3)_2(OH)_3$. Содержание Си в богатых рудах - до 3-5%. В настоящее время происходит уменьшение среднего содержания основного металла до 0,5 - 1%. После обогащения содержание меди в концентрате увеличивается до 11- 35%. Доля серы составляет 45%. Для удаления серы концентрат обжигают. Газы, образующиеся при обжиге, содержат 4-7% сернистого ангидрида, который после пропускания через электрофильтр используется для получения серной кислоты. После обжига концентрат плавят в отражательных печах, в результате чего получают полупродукт - штейн и шлак, в который переходит пустая порода и значительная часть железа. Штейн - это расплав, состоящий на 80-90% из сульфидов меди, а также содержащий небольшой процент сульфидов цинка, свинца, никеля и до 5% шлака. Полученный жидкий штейн заливают в конвертеры, продувают воздухом. В конвертере сера выгорает и образуется черновая медь, содержащая 98,5-99,5% Си и 1,5% различных примесей металлов и серы. Для очистки черновой меди от этих примесей ее рафинируют электролитическим способом, после чего содержание меди доходит не менее чем до 99,99%. Основными отходами производства являются шлаки, сернистые газы с низкой концентрацией CO_2 , засоленные стоки гидрометаллургических цехов. Производство никеля. В окисленных рудах в виде силиката $NiSiO_3$ содержится от 0,3 до 5,5% никеля; в сульфидных рудах - от 3 до 5,5%. Упрощенную технологическую схему получения никеля можно представить в виде ряда последовательных стадий. 1. Плавка в отражательных электропечах, в результате чего получают штейн - расплав сульфидов Ni , Си, Ре и шлак. 2. В конвертерах идет процесс окисления Ре и части серы, содержащихся в штейне. Получаем фاینштейн (белый штейн), его состав $Ni + Si$ (до 78%). 3. После охлаждения фاینштейн дробят, размалывают и методом флотации из него выделяют никелевый и медный концентраты с примесью сульфидов никеля Ni_5S^{\wedge} и меди Си,5. 4. Никелевый концентрат обжигают, получая закись никеля NiO . 5. В электропечах восстанавливают металл, получая черновой никель. 6. В электропечах происходит рафинирование с доведением содержания Ni до 99,99%. Производство никеля отличается высокой топливемкостью (на 1 т Ni расходуется 50 т.у.т.) и энергоемкостью - 3 тыс. кВт/ч на рафинирование 1 т. Сернистые газы с низкой концентрацией SO_2 выбрасываются в атмосферу. При условии повышения концентрации SO_2 в отходящих газах до 6-8% возможна их переработка на серную кислоту. Жидкие стоки никелевого производства содержат до 60 г/л ионов Na , 90 г/л сульфат-ионов, 20 г/л хлор-ионов. Они могут перерабатываться с выпуском сульфатов, хлора и натриевой щелочи.

15.1. Классификация отраслей по их техногенному воздействию.

Отрасль	Доля в атмосф.	Доля в воду
Отрасли добыв п-ти	20.6	11.1
Нефтедобыча	10.9	0.4

Угольная	5.1	10.6
Газовая	4.6	0.1
Отрасли перераб пр-ти	79.4	88.9
Цветная металлургия	30.2	7.8
Черная металлургия	21.3	11.6
Нефтепереработка	7.1	3.7
Машиностроение	5.2	10.5
Стройматериалы	4.5	2.1
Химия и нефтехимия	3.9	22.3
Деревообработка	3.8	23.6
Пищевая	2.1	2.1
Оборонная	0.8	2.8
Легкая	0.5	2.4

Основные воздействия на окружающую среду отраслей добывающей промышленности вызывают следующее (площадное воздействие): 1 изменение целостности массивов пород, связанное с проходкой горных выработок и скважин; 2 нарушение земель, образование антропогенных форм рельефа; 3 изменение водного баланса территории; 4 запыление атмосферы, связанное со взрывными работами при открытой добыче; 5 изменение всего ландшафта, образование т.н. техногенных ландшафтов, характеризующихся почти полным отсутствием почвенного покрова, растительности, микроорганизмов. Специфической особенностью отраслей перерабатывающей пром-ти (точечный характер воздействия) является производство особо опасных веществ, не известных в природе, а также выбросы многих токсичных соединений, представляющих особую опасность для природы и человека. К таким соединениям относят: 1 хлорфторуглероды - газы, широко используемые в холодильной промышленности и для выпуска изделий в аэрозольной упаковке 2 полихлорбифенилы (ПХБ), имеющие высокую химическую, термическую и биологическую устойчивость, обладающие способностью накапливаться в экосистемах 3. диоксины, поступающие в окружающую среду в местах хлорного производства, особенно при производстве пестицидов. Диоксины вызывают отдаленные последствия хронического отравления малыми дозами и являются мутагенами. 4. тяжелые металлы (свинец).

16.1. Технология получения стали. Различные способы плавки. Оценка воздействия на природу каждого из способов. Суц. 3 способа получения стали: 1. Кислородно-конверторный, 2. Мартеновский, 3. Электрический. Получение стали - выделение из чугуна излишков С, Mn и др. Сырье - чугун и скрап (доменный и стальной лом). 1. Кисл.-конверт.. Пропускается технологический O₂ - образуются шлаки и отходные газы. Большое кол-ва тепла не нужно - приходит за счет реакции. 2 Мартеновская технология. В зависимости от исходных материалов мартеновский процесс делится на скрап-процесс, при котором шихта содержит до 60-85% стального лома (скрапа) и 15-40% передельного чугуна в чушках, и скрап-рудный процесс, где основная часть шихты - жидкий чугун, а добавки скрапа - до 15%. 3. Стали с высокой температурой плавления и улучшенными качественными показателями варят в электропечах. В электрических дуговых и индукционных печах отсутствие окислительного пламени и незначительный доступ воздуха создают восстановительную атмосферу и обеспечивают возможность более тщательного раскисления стали. Шихта для плавки в дуговых печах содержит 90% стального скрапа и 10% передельного чугуна. Воздействия на ОС: 1. Процесс производства стали в конвертерах с продувкой ванны кислородом сверху связан с образованием большого количества конвертерных газов, которые содержат высоко-дисперсную конвертерную пыль и газы - окись углерода, сернистый газ, окислы азота. Очистка конвертерных газов весьма сложна и сопро-

вождается образованием сильно загрязненных сточных вод. 2. NOx (30%); пыль FeхOх 15 кг на 1 т. 3 CO2. 3. Очень мало газов

14.2. Трубопроводный транспорт и его воздействие на ОС. Современные крупные газопроводные системы состоят из газопровода, компрессорных станций и вспомогательных установок, необходимых для эксплуатации, управления и контроля. Газопроводы имеют максимальный диаметр до 1420 мм. Перед транспортировкой газа проводят его специ-альную обработку, повышая содержание метана с 80-90% до 90-92%, высших углеводородов с 3 до 7% и уменьшая долю инертных компонентов с 15 до 2-3%. Сооружение трубопроводов оказывает существенное влияние на состояние окружающей среды. Трубопроводы, про-кладываемые из восточных и северных районов, имеют большую протяженность, они пересекают территории, резко разли-чающиеся по природным условиям - от тундровых ландшафтов до смешанных лесов средней полосы. Воздействие на природную сферу при сооружении тру-бопроводов идет в направле-нии активизации эрозионных про-цессов на талых грунтах и криогенных - на вечномерзлых, русловых деформаций на переходах через реки, изме-нений рельефа. При эксплуатации трубопроводов идет загрязнение грун-та, рек, приземного слоя атмосферы, а на участках многолетне-мерзлых грунтов - протаивание окружающего трубопровод грунта при всех видах прокладки, кроме надземной. При транс-портировке газа с отрицательной температурой наблюдается обратное явление - промораживание грунта. При эксплуатации трубопроводов используются охлажда-ющие устройства (локальные - криоанкеры, линейные - тру-бопроводы-спутники). При транспортировке продукта, охлаж-денного до отрицательной температуры, образуется ореол мерзлого грунта вокруг трубопровода. При определенных условиях может происходить смыкание с границей сезонного промер-зания, что приводит к нарушению естественного движе-ния. грунтовых вод. По оценкам экспертов, треть всех существующих магист-ральных неф-тепроводов и до 70% промышленных трубопро-водов требуют капитального ремонта или реконструкции. Как следствие, происходят многочисленные аварии и неполад-ки. В настоящее время чрезвычайно возросла опасность для окружающей среды

13.2. Защита атмосферы от загрязнения. Методы очистки. Поступления в атмосферу промышленных выбросов могут быть непрерывными, периодическими, залповыми или мгновен-ными. По агрегатному состоянию загрязнения подразделяют на твердые, жидкие, газообразные и смешанные. В выбросах про-мышленности сплошной фазой являются газы, а дисперсной -твердые частицы или капельки жидкости. Такие аэродисперс-ные системы называют аэрозолями. Их разделяют на пыли, дымы, туманы. Газовые выбросы делят также на организованные и неорганизованные. Организованные поступают в атмосферу через специально соору-женные газоходы, трубы и т. д. Неоргани-зованные - в результате нарушения герметичности оборудова-ния, неудовлетворительной работы оборудо-вания по отсосу газа. Существуют несколько методов выделения из отходящих газов газообразных и паро-образных токсичных веществ: абсорбци-онные, адсорбционные, каталитические, конденсации, компримирования, термические. Абсорбция - поглоще-ние веществ из растворов или газов твердыми телами или жидкостями. Адсорбционные методы используют для очистки газов с невысоким содержанием газообразных и парообраз-ных при-месей. Различают физическую и химическую адсорбцию. Ме-тоды основаны на поглощении примесей пористыми телами - адсорбентами. В основе метода конденсации лежит явление уменьше-ния давления насыщенного пара растворителя при понижении температуры. Смесь паров растворителя с воздухом предвари-тельно охлаждают в теплообменнике, а затем конденсируют. Метод компримирования основан на тех же принципах, что и метод конденсации, но применительно к парам раствори-телей, находящимся под избыточным давлением. Каталитические методы очистки основаны на хими-ческих превращениях токсичных компонентов в нетоксичные на поверхности твердых катализаторов. Термические методы (методы прямого сжигания) при-меняются для обезвреживания газов от легкоокисляемых

ток-сичных, а также дурнопахнущих примесей. Методы основаны на сжигании горючих примесей в топках печей или факель-ных горелках.

16.2. Животноводческие и птицеводческие комплексы, особенности их воздействия на ОС. Особенности воздействия зависят от объема комплексов, от специализации, Находятся очаги заболеваемости холера и т.д. Отходы - разносчики инфекционных заболеваний Угроза в том, что существующие типовые комплексы закладывались без очистных сооружений. Стандартное хранилище навоза - площадка, быстро переполняется и разливается по территории. Свиноводство птицеводство - самые крупные загрязнители. Сами отходы вносить нельзя - слишком концентрированы. Существующие способы - гидросмыв, сушка в резервуарах, разбавление до нужной концентрации + добавка минеральных удобрений.

15.2. Виды природоохранных территорий. Заповедники. Заповедники организуются постановлением Федерального правительства и находятся под совместным управлением Федерации и ее Субъекта, на территории которого они располагаются - чисто федеральной собственности на природные объекты действующее законодательство страны не предполагает. Территории заповедников полностью изымаются из хозяйственного использования и не могут отчуждаться, кроме того, заповедники имеют научный отдел, осуществляющий постоянное изучение их природных комплексов. Задачи заповедников ограничиваются охраной и исследованием природных комплексов, просвещением, участием в экологической экспертизе, подготовке соответствующих кадров. Обычно на территории заповедника выделяется зона, полностью закрытая для всякого воздействия. Нередко вдоль границ заповедников располагаются их охранные зоны, выполняющие буферную функцию за счет ограничений на определенные виды хозяйственной деятельности. В статусе заповедников реализуется наиболее действенный для охраны территорий режим. На 1 января 1998 г. в России действовало 98 заповедников общей площадью 32.9 млн. га . Территория этих высших форм охраны составила 2.1% от общей площади страны На равнинных плотно заселенных людьми участках с продуктивными почвами создание заповедников затруднено. В таких районах создание ООПТ высокого ранга встречает ожесточенное сопротивление природо-пользователей, поэтому если ООПТ и создаются, то имеют здесь небольшие, порой, точечные размеры. Особенно сложной является ситуация с охраной природных экосистем, расположенных в пределах степной зоны, где эти экосистемы наиболее интенсивно трансформированы. Старейший из существующих заповедников России - Баргузинский - был создан в 1916 г.. Новая очень мощная волна создания заповедников наблюдается уже в 90- х гг. В 1993 году в системе Госкомприроды России было создано 6, в 1994 году - 5, в 1995 г. - 4, в 1996 г. - 1 и в 1997 г. - 4 новых заповедника. Биосф. Зап. ведет постоянные наблюдения за фоновым состоянием ландшафта Природные заказники - природные комплексы, ценные в природоохр, экол, экон, эстетич отношении и предназн для сохранения, воспр-ва и восст-ния одних природных ресурсов в сочетании с ограниченным или регламентированным использованием других.

17.1. Технология обработки алюминиевых руд. Экологические особенности производства. В производстве алюминия выделяются две основные стадии: химико-технологическая -получение чистого оксида Al (глинозема) из природного сырья (бокситы, нефелин); электрометаллургическая - электрическое восстановление алюминия из глинозема в расплаве криолита (NaAlO₂). Тех-нологическая цепочка алюминиевого производства выглядит следующим образом. Из размолотых бокситов глино-зем выщелачивают раствором едкого натра. Другие соединения, входящие в состав боксита, с едким натром не реагируют и выпадают в осадок (красный шлам). Аллюминат натрия разлагают в аппаратах, получая кристаллическую гидрокись алюминия AlO. При фильтрации гидрокись Al отделяется от воды, прокаливается и превращает-ся в глинозем в виде белого порошка. Выделение Al из глинозема происходит электролитическим путем в электролизерах. В качестве электролита используется криолит Na₂AlF₆, в котором

растворяется глинозем. Главным отходом глиноземного производства в случае использования бокситового сырья является красный шлам. Для размещения и хранения шламов требуется отвод больших территорий вблизи заводов. Изъятие больших площадей под шламонакопители особенно чувствуется в сельскохозяйственных районах. Проблема утилизации бокситовых шламов может решаться путем их комплексной переработки с последовательным получением ряда ценных продуктов - чугуна, глинозема, цемента, щелочи и др. Шлам может использоваться в качестве добавки при агломерации железорудных материалов для доменной плавки, для приготовления синтетического флюса в сталеплавильном производстве. В состав выбросов электролизных цехов помимо смолистых веществ и бенз(а)пирена входят различные фтористые соединения. Наиболее специфическими и массовыми загрязнителями атмосферы со стороны алюминиевого производства являются фтористый водород и фторсодержащие соли. Вторичным источником выбросов соединений фтора может быть процесс обработки анодной пены, где их содержится в среднем 35-36%. Концентрации бенз(а)пирена на территории алюминиевого завода в 14-17 раз выше, чем в г. Москве, располагающей мощным автомобильным транспортом - источником выбросов бенз(а)пирена.

18.1. Нефтепереработка. Технол и экол особенности отрасли. Нефтеперерабатывающие заводы вырабатывают горючие и смазочные материалы, твердые и полужидкие смеси парафинов (парафин, церезин, вазелин), битумы, электродный кокс, растворители, а также индивидуальные парафиновые, олефиновые (алкены) и ароматические углеводороды. Есть химические и физические методы. К физическим методам переработки нефти относится перегонка - процесс термического разделения нефти на ее составные части и фракции. Нефть насосом подается в трубчатую печь, где нагревается до температуры 300-325°C. Оттуда с дымовыми газами она подается в ректификационную колонну для фракционной разгонки. Пары нагретой нефти поднимаются вверх, охлаждаются жидкостью (флегмой) и разделяются (ректифицируются) по температурам конденсации. К верхней части колонны отходят пары бензина и воды, сгущаются в конденсаторе, а затем поступают в водоотделитель. Из него часть бензина вновь поступает в колонну, а часть собирается в резервуаре. Другие светлые продукты перегонки отводятся в жидком виде в особые сборники (промежуточные тарелки), расположенные в колонне, а мазут стекает с ее дна. Химические методы переработки нефти проводят при высоких температурах без катализатора (термический крекинг), при высоких температурах в присутствии катализатора (каталитический крекинг), в присутствии водорода, при высоких температуре и давлении (гидрокрекинг) и др. Благодаря высокой температуре происходит расщепление молекул углеводородов. Кроме того, в результате вторичных процессов образуются молекулы новых соединений, которые не содержатся в нефти. Они загрязняют окружающую среду, выбрасываемыми в атмосферу предприятиями нефтепереработки, являются углеводороды, диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота. Состав выбросов также зависит от содержания серы в нефти. Из специфических элементов можно выделить пентоксид ванадия, фтористые соединения, метилмеркаптан. Со сточными водами НПЗ в поверхностные воды поступает значительное количество нефтепродуктов, сульфатов, хлоридов, соединений азота, фенолов, солей тяжелых металлов. Большой проблемой НПЗ являются токсичные отходы, состоящие из химически активных газов, образующихся при эксплуатации очистных сооружений, из резервуарных осадков, сернисто-щелочных стоков.

19.1. Основные направления природоохранной деятельности, реализованные в мире в 70-80гг. Для нормализации ситуации в мире было сделано: 1. Экологические проблемы стали государственными проблемами (создание соответствующих министерств организующих деятельность по улучшению состояния ОС). 2. Были утверждены основные экологические стандарты (ПДК по основным элементам). 3. Юридическое направление (создание экологических законодательств, статей с охраной ОС). 4. Новое направление

(выпуск природоохранной техники, контролирующей состояние ОС). 5. Организация экологического мониторинга а) создана информационная база, собирающая информацию о всем мире, б) создание институтов (юне-ско) в) биосферные заповедники контроля ОС 6. Экономическое направление - система штрафов и компенсаций.

20.1. Особенности воздействия на ОС электростанций. ТЭС. Наиболее сильным оказывается загрязнение воздушного бассейна. Особую опасность представляют выбросы окислов углерода, серы и азота. Моноксид углерода СО образуется при неполном сгорании углеродсодержащих веществ. Моноксид углерода представляет опасность для человека. Он может связываться с гемоглобином крови, а также участвует в образовании смога. Диоксид углерода СО₂ образуется при полном окислении кислородсодержащего топлива. Именно выбросы СО₂ в значительной степени определяют процесс потепления климата. Сернистые соединения: 1. Потеря прироста хвойных растений; 2. Коррозия стали; 2. Здоровье человека. Окислы азота: 1. Фотохимический смог; Озон; 3. Действие на слизистую оболочку человека. Отсюда кислотные дожди. Влияние: 1. Гибель водных экосистем; 2. Деградация лесов; 3. Воздействие на почву. Также токсичны марганец, ванадий, хром, свинец, ртуть, мышьяк, кобальт, уран. Существенны выбросы ПАУ. Воздействие на воду: тепловое загрязнение приводит к более активному проявлению токсичных веществ, увеличение температуры водоема, гибель ценных рыб. Воздействие на землю: Изъятие земельных ресурсов под склады топлива, золы и шлаков. АЭС в безаварийном режиме. Из рудников вместе с вентиляционным воздухом в атмосферу выбрасывается радон-222 и радиоактивная пыль с радиоактивными аэро-золями. Жидкие РАО поступают с откачиваемыми подземными водами, сточными водами спецрабочих и душевых, жидкой фазой хвостов рудничной пульпы. Газообразные отходы АЭС складываются из выбросов летучих веществ и аэрозолей. К радиоактивным летучим веществам относят тритий, радиоактивные изотопы ксенона, криптона, йода. Все остальные радионуклиды - осколки деления ядер, продукты активации и а-активные изотопы присутствуют в газовых выбросах в виде аэрозолей. Газовые выбросы в атмосферу предварительно очищаются от радионуклидов. АЭС землекемкое, водоемкое. ГЭС. ГЭС не загрязняют ни воздушный, ни водный бассейны. Основным источником воздействия ГЭС на природу - создаваемые водохранилища с площадями зеркала в тысячи квадратных километров и объемом в десятки и сотни кубических километров. Изменяются ландшафты речных долин выше и ниже гидроузлов. Подпоры резко меняют гидрологические режимы рек, на большом протяжении вверх по течению речные условия меняются озерными. Снижается скорость течения, повышается частота возникновения ветровых волн, усиливается переработка берегов. Повышение уровня воды в реках влечет за собой подъем грунтовых вод на прибрежных территориях, заболачивание местности.

18.2. Виды болезней, обусловленные факторами техногенного загрязнения среды. Факторы, влияющие на здоровье населения - 1. Медикогенетический (наследственный) 20%. 2. Образ жизни 50%. 3. Состояние окружающей среды 20%. 4. Уровень развития здравоохранения 10%. От состояния окружающей среды зависят: а) от техногенного загрязнения (увеличение отдельного элемента в среде). - лучевая болезнь разовое загрязнение от 100 бэр, а постоянное более 50 бэр. Болезнь миомата (загрязнение Hg ОС), особенно в океане. В развитых странах 1 место сердечно-сосудистые заболевания, 2 онкологические болезни, обусловленные прежде всего высокой концентрацией тяжелых Me, ПАУ, причем присутствует эффект суммации. 3. Болезни органов дыхания - влияют природные факторы (температура, влажность + неблагоприятное состояние атмосферы, откуда повышение доли осадков. 4. Желудочно-кишечные болезни - сочетание природного фактора и окружающей среды - нехватка нужных элементов - Fe. Содержание I. Нужно 41%, иначе болезни женщин и плохая рождаемость. + загрязнение воды и содержание в ней тяжелых Me и солей. Другое влияние - качество пищи - добавки: консерванты, красители, микротоксины. 5. Нервно-психические заболевания связаны с повышением доли свинца. Влияние об раза жизни. 1.

Питание, 3 Жилищные условия, 3. Занятие спортом, 4. Курение, алкоголь, наркотики, 5. Структура доходов семьи и питание Влияние здравоохранения: 1. Уровень экономического развития населения - туберкулез. 2. Венерические заболевания. 3. Некачественное медицинское обслуживание - гепатит. Вообще у мужчин преобладает рак легкого (курение), у Ж - рак молочной железы.

20.2. Оборудование и методы очистки атмосферы. Поступления в атмосферу промышленных выбросов могут быть непрерывными, периодическими, залповыми или мгновенными. По агрегатному состоянию загрязнения подразделяют на твердые, жидкие, газообразные и смешанные. В выбросах промышленности сплошной фазой являются газы, а дисперсной - твердые частицы или капельки жидкости. Такие аэродисперсные системы называют аэрозолями. Их разделяют на пыли, дымы, туманы. Газовые выбросы делят также на организованные и неорганизованные. Организованные поступают в атмосферу через специально сооруженные газоходы, трубы и т. д. Неорганизованные - в результате нарушения герметичности оборудования, неудовлетворительной работы оборудования по отсосу газа. Существуют несколько методов выделения из отходящих газов газообразных и парообразных токсичных веществ: абсорбционные, адсорбционные, каталитические, конденсации, компримирования, термические. Абсорбция - поглощение веществ из растворов или газов твердыми телами или жидкостями. Адсорбционные методы используют для очистки газов с невысоким содержанием газообразных и парообразных примесей. Различают физическую и химическую адсорбцию. Методы основаны на поглощении примесей пористыми телами - адсорбентами. В основе метода конденсации лежит явление уменьшения давления насыщенного пара растворителя при понижении температуры. Смесь паров растворителя с воздухом предварительно охлаждают в теплообменнике, а затем конденсируют. Метод компримирования основан на тех же принципах, что и метод конденсации, но применительно к парам растворителей, находящимся под избыточным давлением. Каталитические методы очистки основаны на химических превращениях токсичных компонентов в нетоксичные на поверхности твердых катализаторов. Термические методы (методы прямого сжигания) применяются для обезвреживания газов от легкоокисляемых токсичных, а также дурнопахнущих примесей. Методы основаны на сжигании горючих примесей в топках печей или факельных горелках.

19.2. Особенности воздействия на ОС пищевой и легкой промышленности. Отрасль представлена различными производствами. Технологические операции связаны с переработкой продуктов как растительного, так и животного происхождения, что приводит к различиям в характере выбросов. В результате деятельности предприятий отрасли ежегодно образуется значительное количество вторичных сырьевых ресурсов и отходов производства. Сточные воды, сбрасываемые в поверхностные водные объекты, являются высококонцентрированными по загрязняющим веществам и содержат органические вещества, сульфаты, фосфаты, нитраты, щелочи и кислоты. В сточные воды поступают остатки корма, поваренная соль, моющие и дезинфицирующие вещества, нитриты, болезнетворные микроорганизмы. В атмосферный воздух от объектов пищевой промышленности поступают загрязняющие вещества от технологических процессов, сопровождаемых выбросами сильнопахнущих компонентов, сухих частиц животного и растительного происхождения, канцерогенных веществ. Запахи часто взаимосвязаны с видимыми выбросами, но есть ряд производств пищевой промышленности, в которых запахи выделяются без визуально обнаруживаемых загрязнений - варка томатов, переработка специй, рыбы, костей. Обычно запахи имеют комплексную природу с эффектом синергизма. Как все аэрозоли органического происхождения частицы пищевых продуктов обладают способностью к взрывам, и при работе с ними должны быть приняты меры предосторожности.

21.1. Химическая промышленность. Особенности воздействия производства отрасли Неорганические вещества. 1. Серная кислота Ведущее место в производстве хим.

Продукции. Исх. В-во - сернистый ангидрид SO_2 . 2 способа - контактный и нитрозный. Контактный - окисление SO_2 кислородом воздуха на катализаторе. Нитрозный - окисление сернистого газа диоксидом углерода в присутствии воды. Загрязняет атмосферу и водоемы сернистыми соединениями. Снижают концентрацию диоксида серы - аммиачный, содовый, кислотно-каталитический. 2. Азотная кислота. Исходное в-во - аммиак. 3 стадии 1) окисление аммиака до окиси азота NO ; 2) окисление окиси азота до двуокиси NO_2 . 3) поглощение NO_2 водой с образованием азотной кислоты. Производство аз. Кислоты - источник выбросов оксидов азота. 3. Сода. Аммиачно-содовый процесс. Стадии: 1) приготовление насыщенного раствора поваренной соли; 2) осаждение и удаление примесей (ионы Ca и Mg) 3) обработка рассола CO_2 (карбонизация) - в осадок пищевая соль. В конце образуется еще хлорид аммония, кот. Обрабатывается известковым молоком и жидкость в отстойники - шламонакопители. 4. Производство удобрений Фосфорные. Фосфоритная мука получается путем дробления природного фосфорита, его сушки и размола; суперфосфат - путем разложения природного фосфорита серной кислотой; преципитат - путем нейтрализации фосфорной кислоты известковым молоком. Главные загрязнители при производстве фосфорных удобрений - фтористые соединения. Фториды присутствуют как в газообразном состоянии, так и в виде аэрозолей. Калийные. Производство калийных удобрений включает отделение хлористого калия сопутствующих солей методами избирательного растворения или флотации, при этом образуются значительные объемы отходов, особенно галитовых. Их складирование приводит к значительному засолению окружающих земель и подземных вод. Азотные. Наиболее ответственной операцией является синтез аммиака из азота и водорода в специальных колоннах при наличии катализаторов. Выбросы при производстве азотных удобрений содержат аммиак, формальдегид. Органический синтез. Технология органического синтеза базируется на 3-х сырьевых источниках - нефти, природном газе, каменном угле. При получении синтетических продуктов органического синтеза применяют процессы окисления и восстановления, гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, гидролиза, конденсации, полимеризации и др. Основными выбросами производств органической химии являются углеводороды и оксиды углерода. Имеются и токсичные вещества, выбросы которых могут образовываться в небольших количествах, но быть очень летучими - бензол, стирол, акрилонитрил. Среди потенциально опасных полициклических ароматических соединений - бензо(а)пирен, перилен, бензо(е)-пирен, пфилен, бензо(жи)перилен, коронен, флюорантен.

22.1. Целлюлезно-бумажная промышленность. Сульфатный, сульфитный и т.д. Технологический процесс варки целлюлозы включает следующие операции: древесные балансы длиной 1-3 м освобождают от коры в корообдирных барабанах; в древесномассном цехе балансы перерабатывают в древесную массу. Во время работы машины по переработке балансов (дефибрера) его жернов поливают водой, при вращении он мелко истирает древесину балансов, превращая ее в жидкую кашу. После удаления из жидкой каши части воды получается готовая древесная масса. Ее смешивают в разных пропорциях с целлюлозой для получения бумаги. Для отбеливания древесной массы ее обрабатывают перекисью натрия Na_2O_2 или перекисью водорода. Существуют два способа производства целлюлозы - сульфатный и сульфитный, различающиеся по способу воздействия на среду. При сульфитном (кислотном) на древесину воздействуют раствором бисульфата кальция и сернистой кислоты H_2SO_4 Обработка ведется в автоклавах при температуре $130-160^\circ C$ и давлении до 6 атм. в течение 10-16 часов. За это время растворяется большая часть нецеллюлозных веществ и получается продукт, содержащий до 95% чистой клетчатки - целлюлоза. Если сульфитный способ применяют главным образом для переработки еловых и пихтовых балансов, то сульфатным можно перерабатывать любую древесину, в том числе отходы лесопиления и деревообработки. При сульфатном (щелочном) способе для варки целлюлозы применяют так называемый белый щелок - смесь гидроксида натрия $NaOH$ и сернистого

натрия Na₂S. При сульфатном способе загрязняется преимущественно воздушный бассейн, при сульфитном - водный. Большая часть отходов сульфит-целлюлозного производства поступает в водный бассейн, меньшая - в воздух и отвалы. Сточные воды данного производства различаются по типу основных загрязнителей. 1. Коросодержащие воды образуются при мокрой окорке древесины 2. Волокно- и каолинсодержащие сточные воды образуются при производстве бумаги, картона, древесноволокнистых плит 3. Щелочесодержащий поток 4. Кислотный поток 5. Хлорсодержащие воды Главным загрязнителем воздуха при сульфитном способе производства является сернистый ангидрид. В процессе отбеливания целлюлозы атмосфера загрязняется газообразным хлором и двуокисью хлора. Кроме того, при получении этих веществ образуются такие токсичные соединения, как хлористый водород, пары ртути, сернистый ангидрид, щелочные аэрозоли. Вредные газопылевые выбросы вызывают заболевания органов дыхания, усыхание деревьев, особенно лиственницы и осины. В результате оседания выбросов на почву снижается ее биохимическая активность, загрязняются грунтовые воды.

23.1. Основными природными загрязнителями в черной металлургии. Черная металлургия является крупнейшим загрязнителем окружающей среды. По экспертным оценкам, удельный выход твердых, газообразных и жидких отходов на 1 т проката в целом по черной металлургии составляет: вскрышные и вмещающие породы 1500-2500 кг; шлаки 500-1000 кг, шламы 80-120 кг; сухая пыль 80-120 кг; окалина 30-40 кг; сточные воды 250-300 м³, технологические газы 8000-10000 м³, аспирационный воздух 30-50 тыс. м³, горючие газы 2000-2500 м³. Суммарно отходы черной металлургии превышают объем выпуска черных металлов в 2-4 раза. Цех улавливания химических продуктов коксования состоит из отделений конденсации, сульфатного и бензолного, аммиачно-обесфеноливающей, пиридиновой и химической установок. Они являются источниками выбросов разнообразных вредных веществ - сероводорода, аммиака, фенолов, углеводородов, бензола, фторидов, цианидов, синильной кислоты. Наиболее сложна проблема очистки агломерационных газов от окислов углерода и азота. Уменьшение расхода воды и сброса сточных вод связано с введением водооборотной системы. Существенное снижение выбросов металлургического производства возможно при внедрении новых технологий. Мы видели, что наибольшее отрицательное воздействие на окружающую среду оказывается при традиционной технологической схеме "доменная печь - конвертер". Значительная часть выбросов приходится на коксохимическое, агломерационное и доменное производства, т. е. производства, обеспечивающие получение чугуна в доменном процессе. Наиболее чистым является бескоксый и бездоменный метод получения железа непосредственным восстановлением железорудных концентратов водородом или конвертированным природным газом, при котором из технологической цепи полностью устраняются доменный передел, производство кокса и агломерата. Кроме сокращения выбросов в атмосферу, решается проблема переработки шламов агломерационного и сталеплавильного производств, перспективным является новый технологический процесс "руда - сталь", в котором сталь получается из рудного жидкого полуфабриката с применением кислорода и некоксуемых углей. Для охраны водных ресурсов необходимым является создание замкнутых бессточных систем (создание системы оборотного водоснабжения).

24.1. Влияние техногенного загрязнения на здоровье человека Факторы, влияющие на здоровье населения - 1. Медикогенетический (наследственный) 20%. 2. Образ жизни 50%. 3. Состояние окружающей среды 20%. 4. Уровень развития здравоохранения 10%. От состояния окружающей среды зависят: а) от техногенного загрязнения (увеличение отдельного элемента в среде). - лучевая болезнь разовое загрязнение от 100 бэр, а постоянное более 50 бэр. Болезнь миномата (загрязнение Hg OC), особенно в океане. В развитых странах 1 место сердечно-сосудистые заболевания, 2 онкологические болезни, обусловленные прежде всего высокой концентрацией тяжелых Me, ПАУ, причем присутствует эффект суммации. 3. Болезни органов дыхания - влияют

природные факторы (температура, влажность + неблагоприятное состояние атмосферы, откуда повышение доли осматиков. 4. Желудочно-кишечные болезни - сочетание природного фактора и окружающей среды - нехватка нужных элементов - Ех. Содержание I. Нужно 41%, иначе болезни женщин и плохая рождаемость. + загрязнение воды и содержание в ней тяжелых Me и солей. Другое влияние - качество пищи - добавки: консерванты, красители, микротоксины. 5. Нервно-психические заболевания связаны с повышением доли свинца. Влияние об раза жизни. 1. Питание, 3 Жилищные условия, 3. Занятие спортом, 4. Курение, алкоголь, наркотики, 5. Структура доходов семьи и питание Влияние здравоохранения: 1. Уровнь экономического развития населения - туберкулез. 2. Венерические заболевания. 3. Некачественное медицинское обслуживание - гепатит. Вообще у мужчин преобладает рак легкого (курение), у Ж - рак молочной железы.

21.2. Эффект суммации. Синергизм. Более сильным может оказаться действие сочетаний отдельных элементов - сказывается эффект суммации - действие группы элементов, их сочетания могут быть более опасными чем каждый элемент по отдельности. Сейчас более опасными 17 сочетаний. При одновременном содержании в атмосфере нескольких вредных веществ однонаправленного действия их допустимые концентрации должны удовлетворять неравенству Для выбросов тепловых электростанций наиболее опасной является суммация сернистого газа и двуокиси азота. Синергизм - тепловой эффект, являющийся катализатором для взаимодействия элементов, содержащихся в водоемах, которые в свою очередь являются катализаторами для взаимодействия токсичных веществ в водоемах.

24.2. Особенности воздействия трубопроводного транспорта. Современные крупные газопроводные системы состоят из газопровода, компрессорных станций и вспомогательных установок, необходимых для эксплуатации, управления и контроля. Газопроводы имеют максимальный диаметр до 1420 мм. Перед транспортировкой газа проводят его специальную обработку, повышая содержание метана с 80-90% до 90-92%, высших углеводородов с 3 до 7% и уменьшая долю инертных компонентов с 15 до 2-3%. Сооружение трубопроводов оказывает существенное влияние на состояние окружающей среды. Трубопроводы, прокладываемые из восточных и северных районов, имеют большую протяженность, они пересекают территории, резко различающиеся по природным условиям - от тундровых ландшафтов до смешанных лесов средней полосы. Воздействие на природную сферу при сооружении трубопроводов идет в направлении активизации эрозионных процессов на талых грунтах и криогенных - на вечномёрзлых, русловых деформаций на переходах через реки, изменений рельефа. При эксплуатации трубопроводов идет загрязнение грунта, рек, приземного слоя атмосферы, а на участках многолетне-мёрзлых грунтов - протаивание окружающего трубопроводом грунта при всех видах прокладки, кроме наземной. При транспортировке газа с отрицательной температурой наблюдается обратное явление - промораживание грунта. При эксплуатации трубопроводов используются охлаждающие устройства (локальные - криоанкеры, линейные - трубопроводы-спутники). При транспортировке продукта, охлажденного до отрицательной температуры, образуется ореол мёрзлого грунта вокруг трубопровода. При определенных условиях может происходить смыкание с границей сезонного промерзания, что приводит к нарушению естественного движения грунтовых вод. По оценкам экспертов, треть всех существующих магистральных нефтепроводов и до 70% промышленных трубопроводов требуют капитального ремонта или реконструкции. Как следствие, происходят многочисленные аварии и неполадки. В настоящее время чрезвычайно возросла опасность для окружающей среды.

25.1. Технологические особенности и воздействие на среду ТЭС. Тепловая энергетика является самым мощным загрязнителем среды, на нее приходится 26,6% от общего количества всех промышленных выбросов в атмосферу России и 4,8% сточных вод. Сравнение удельных выбросов в атмосферу различными типами электростанций показывает, что особо сильное загрязнение создается при сжигании угля. Упрощенная

технологическая схема паротурбинной конденсационной станции 1. Из угольного бункера (1) уголь поступает в шахту (2), где размалывается мельницей в пыль. Размолотое топливо вместе с воздухом поступает в топочную камеру (3), где и сгорает. Выделяющееся при сгорании тепло нагревает воду и пар в котле (4). Газы из топки и газоходов котла отсасываются дымососом и через дымовую трубу (5) выбрасываются в атмосферу. Из котла перегретый пар поступает в турбину (6), приводя рабочий вал во вращение; последний вращает вал генератора (7). Электроэнергия от генератора поступает на сборные шины и от них отводится потребителям. Отработавший пар поступает в конденсатор получения (8), в котором поддерживается давление ниже атмосферного для получения наибольшей разности давления, т. е. наилучшего использования энергии пара. Для интенсивного охлаждения и быстрой конденсации отработавшего пара через трубы конденсатора пропускают холодную циркуляционную воду, подаваемую насосом из какого-либо естественного водоема или из специального сооружения - башни-охладителя (градирни). Конденсат откачивается из конденсатора насосом в питательный бак. Из питательного бака вода подается насосом в котел. Воздействие тепловых электростанций на природную среду идет в нескольких направлениях и сказывается на загрязнении атмосферы, водных ресурсов, земельных угодий. Наиболее сильным оказывается загрязнение воздушного бассейна. Особую опасность представляют выбросы окислов углерода, серы и азота. Моноксид углерода СО образуется при неполном сгорании углеродсодержащих веществ. Моноксид углерода представляет опасность для человека. Он может связываться с гемоглобином крови, а также участвует в образовании смога. Диоксид углерода СО₂ образуется при полном окислении кислородсодержащего топлива. Именно выбросы СО₂ в значительной степени определяют процесс потепления климата. Сернистые соединения: 1. Потеря прироста хвойных растений; 2. Коррозия стали; 2. Здоровье человека. Окислы азота: 1. Фотохимический смог; Озон; 3. Действие на слизистую оболочку человека. Отсюда кислотные дожди. Влияние: 1. Гибель водных экосистем; 2. Деградация лесов; 3. Воздействие на почву. Также токсичны марганец, ванадий, хром, свинец, ртуть, мышьяк, кобальт, уран. Существенны выбросы ПАУ. Воздействие на воду: тепловое загрязнение приводит к более активному проявлению токсичных веществ, увеличение температуры водоема, гибель ценных рыб. Воздействие на землю: Изъятие земельных ресурсов под склады топлива, золы и шлаков.

26.1. Территориальные различия загрязнения предприятиями целлюлозно-бумажной промышленности. На территории России можно выделить несколько ареалов размещения целлюлозно-бумажной промышленности - бассейны Финского залива, Северной Двины, север Волго-Вятского и Уральского районов, Восточная Сибирь, остров Сахалин. Решающими факторами при размещении предприятий отрасли являются наличие значительных запасов древесины и крупных водных источников. В 1996 году на долю целлюлозно-бумажной промышленности приходилось 19,4% общего промышленного сброса загрязненных сточных вод в стране. Выбросы предприятий ЦБП в атмосферу являются причиной острой экологической ситуации многих городов. На протяжении ряда лет такие города как Братск, Волжск, Новодвинск, Селенгинск входят в число городов с 10-кратным превышением ПДК метилмеркаптана. Максимальные разовые концентрации метилмеркаптана также зарегистрированы в городах с крупными ЦБК: Архангельске, Байкальске, Коряжме, Сыктывкаре. Районы концентрации целлюлозно-бумажных предприятий являются наиболее неблагоприятными в экологическом отношении. Архангельская область, старейший район размещения ЦБК, выделяется не только по суммарным выбросам в атмосферу и сбросу сточных вод, но и загрязнению особо токсичными элементами, в частности, диоксинами. Остро стоит проблема загрязнения Ладожского озера, в которое сбрасываются загрязненные сточные воды Приозерского, Сясьского, Светогорского и других предприятий. В Восточной Сибири расположены крупные целлюлозно-бумажные комбинаты, работающие по сульфатному методу, среди которых выделяются Братский, Красноярский ЦБК. Два

комбината расположены на берегу озера Байкал - Байкаль-ский и Селенгинский. Байкал является уникальным природ-ным объектом. Сооружение 2-х ЦБК наносит урон озеру, несмотр-ря на строительство мощных очистных сооружений. Поэтому даже очи-щенные сточные воды резко отличаются от озерной воды. Содержание в них после очистки хлоридов, сульфатов, на-трия, калия в десятки, а по трудноокисляемым органическим соединениям в сотни раз выше, чем в байкальской воде. ЦБК Иркутской области особенно опасны как потенциальные источники генерирования полихлорированных дибензоп-диок-синов и дибензофуранов.

26.2. Твердые отходы промышленности. Методы хранения и утилизации.

Каждая отрасль производства является источником образо-вания самых различных твердых отходов. Для их утилизации существует ряд методов, выбор которых определяется конкрет-ной характеристикой производства и его отходов. Можно выде-литель несколько направлений, которые обычно используются. 1. Термическая обработка для переработки твердых отхо-дов (необходима их предварительная сортировка, затем дроб-ление и из-мельчение). 2. Термическая обработка, включающая переплав (отвалы металлургических шлаков), обжиг (шлаки цветной металлур-гии), пиролиз (отходы пластмасс, резинотехнических изделий, шламы нефтепереработки), сжигание многих видов твердых отходов на органической основе. 3. Обогащение перерабатываемых материалов, содержащих черные и цветные металлы (фрагменты вышедшей из строя радиоэлектронной аппарату-ры и другие изделия на основе ме-таллов и сплавов). 4. Наиболее распространенной формой обезвреживания отходов является их складирование в специальных хранили-щах - складах, свалках. Такие хранилища занимают большие площади, являются источниками пыли и шума. Существует опасность загрязнения грунтовых вод вредными химическими веществами, поэтому хранилища должны быть непроницаемы для грунтовых вод. Несмотря на использование различных методов утилиза-ции отходов, остается проблема их использования. Один из перспективных путей - создание производствен-ных комплексов по переработке отходов в пределах областей (регионов), которые использовали бы технологии сбора, хране-ния и переработки конкретных отходов, создаваемых предприя-тиями данной территории. Необходимы также разработка и внедрение новых техно-логий утилизации. К их числу можно отнести плазмохимический метод. Процесс ликвидации отходов происходит в специальных установках, температура достигает 3000° и .бо-лее, возможно полное обезвреживание токсичных и особо токсичных веществ.

25.2. Последствия загрязнения атмосферы СО для сельского хозяйства.

Особенности влияния промышленности стройматериалов, пище-вой, легкой промышленности на ОС. Пищевая. Отрасль представлена различными производствами. Технологические операции связаны с переработкой продуктов как растительного, так и животного происхождения, что при-водит к различиям в характере выбросов. В результате де-ятельности предприятий отрасли ежегодно обра-зуется значи-тельное количество вторичных сырьевых ресурсов и отходов производства. Сточные воды, сбрасываемые в поверхностные водные объекты, являются высококонцентрированными по загрязняющим веществам и содержат органические вещества, сульфаты, фосфаты, нитраты, щелочи и кислоты. В сточные воды поступают остатки корма, поваренная соль, моющие и дезинфицирующие вещества, нитриты, болезнетворные микро-организмы. В атмосферный воздух от объектов пищевой промышлен-ности поступают загрязняющие вещества от технологических процессов, сопровождаемых выбросами сильнопахнущих ком-понентов, сухих частиц животного и растительного происхож-дения, канцерогенных веществ. Запахи часто взаимосвязаны с видимыми выбросами, но есть ряд производств пищевой промышленности, в которых запахи выделяются без визуально обнаруживаемых загрязне-ний - варка томатов, переработка специй, рыбы, костей. Стройматериалы. Отрасль включает большое число производств, начиная с добычи минерального сырья и заканчивая готовыми изделиями, ис-пользуемыми в строительстве. Выброс

предприятиями отрасли вредных веществ в атмосферу производится в основном в виде пыли и взвешенных веществ (более 50% от суммарного выброса в атмосферу), оксида углерода, диоксида серы, оксидов азота. Кроме того, в выбросах присутствуют сероводород, формальдегид, толуол, бензол, пятиокись ванадия, ксилол и другие вещества. Основными источниками загрязнения являются цементные, асбесто-цементные, известковые производства, предприятия по производству кровельно-изоляционных материалов, керамзитобетонные заводы, бетонное и асфальтобетонное производство.