

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(ВлГУ)

Колледж инновационных технологий и предпринимательства

Преснова А.Н.  
**Методические указания к проведению практических занятий**  
**по учебной дисциплине «Экологические основы природопользования»**  
для специальностей среднего профессионального образования  
технического профиля

Владимир 2016 г.

## Пояснительная записка

Практическая работа студентов по дисциплине «Экологические основы природопользования» направлена на прикладное изучение отдельных вопросов дисциплины. В процессе работы студент учится использовать различные методы исследования тем (анализа, сбора информации, методических расчетов и т.д.). В результате освоения практических работ у студента формируются определенные знания и умения, необходимые в дальнейшем освоении профессии.

Изучение тем практических работ направлено на освоение учебной дисциплины, которое включает следующие требования:

обучающийся должен **знать**:

- особенности взаимодействия общества и природы, основные источники техногенного воздействия на окружающую среду;
- условия устойчивого развития экосистем и возможные причины возникновения экологического кризиса;
- принципы и методы рационального природопользования;
- основные источники техногенного воздействия на окружающую среду;
- принципы размещения производств различного типа;
- основные группы отходов, их источники и масштабы образования;
- основные способы предотвращения и улавливания промышленных отходов, методы очистки, правила и порядок переработки, обезвреживания и захоронения промышленных отходов, экозащитную технику и технологии;
- понятие и принципы мониторинга окружающей среды;
- правовые и социальные вопросы природопользования и экологической безопасности;
- загрязнения окружающей среды огнетушащими веществами и пожарной техникой;
- деятельность пожарной охраны по сохранению экологии и профилактике пожаров как мере защиты окружающей среды.

обучающийся должен **уметь**:

- анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов деятельности;
- соблюдать регламенты по экологической безопасности в профессиональной деятельности.

Объем учебной дисциплины составляет 82 часа, из них на практическую работу отведено 16 часов.

## Практическое занятие 1.

### Характеристика природоресурсного потенциала Владимирской области.

*Цель работы: изучить ресурсы Владимирской области и дать им характеристику.*

*План занятия:*

- 1. Получение инструкций к выполнению работы и материалов для изучения.*
- 2. Изучение, полученных материалов, выделение основных характеристик.*
- 3. Выполнение заданий работы.*

Используемые методы: выполнение письменного упражнения, направленного на изучение материала и освоения навыков работы с информацией (выбора основных значимых фактов из общей характеристики).

Используя предоставленную информацию с сайта Министерства природных ресурсов и экологии РФ:

Задание 1. Дать экономико- географическую характеристику Владимирской области.

Задание 2. Заполнить таблицу:

Группа природных ресурсов	Краткая характеристика

#### **Текст для анализа.**

Владимирская область.

Общие географические и исторические сведения.

Владимирская область расположена в центре Европейской части России, в Волжско-Окском междуречье. Поверхность - слабоволнистая равнина. На северо-западе - Смоленско-Московская возвышенность, в междуречье Нерли и Киржача - Владимирское Ополье (высота до 236 м), на юге - Мещерская низменность. Основные реки - Ока, Клязьма, Киржач. Область находится в подтаёжной зоне, леса занимают 42% территории. Входит в Центральный Федеральный Округ. Граничит с областями: Московской, Рязанской, Нижегородской, Ивановской и Ярославской. Территория - 29,0 тыс. км<sup>2</sup>, численность населения 1487,2 тыс. чел., национальный состав: русские, украинцы, татары, белорусы; городских жителей - 79,9%. Включает 16 административных районов, 22 города, 37 посёлков городского типа. Крупные города - Владимир, Ковров, Муром. Административный центр - Владимир. Расположен в 190 км к северо-востоку от Москвы, на южной окраине Владимирского ополья, на высоком левом берегу реки Клязьма. Население - 339,7 тыс. чел. До 10 века почти весь этот район был занят финно-угорским племенем «меря». Колонизация края словенами - новгородскими и кривичами,

начавшаяся в конце 10 в. привела к обрусению мери и созданию Владимиро - Суздальского княжества (10-13 вв.). В 1108 г. князь Владимир Мономах основал на левом берегу р. Клязьма крепость - будущий г. Владимир. Вскоре около крепости образовался значительный торгово-ремесленный посад. В середине 12 в. г. Владимир был владением князя Андрея Боголюбского, который в 1157г. перенес сюда из Ростова Великого столицу Владимиро - Суздальского княжества и пытался сделать Владимир общерусским центром. Во Владимире и Суздале сложилась местная школа иконописи и зодчества, в этих городах велась летопись. В интерьере Успенского собора г. Владимира - фрески работы Андрея Рублева и Даниила Черного (1408г.). Экономическое и политическое влияние Владимира было подорвано разорительным нашествием монголо-татар в 1238г., а также их последующими набегами. В 1299г. город стал резиденцией русских митрополитов. В 14в. Владимирская земля, вместе с Москвой, становится ядром нового Российского государства, начавшего объединение всех русских территорий вокруг Москвы. До середины 14в. Владимир - административный, культурный и религиозный центр Северо-Восточной Руси. В городе проводились общерусские съезды князей, составлялся общерусский летописный свод. К середине 14в. Владимир уступил свою роль общерусского политического центра Москве. С конца 17в. получила развитие иконопись (Шуя, Палех, Мстера). Всероссийскую славу получили владимирские и суздальские каменщики, покровские и гороховецкие плотники. С 1719 г. Владимир - центр провинции, с 1778 г. - наместничества, с 1796 г. - губернии. В 1858 – 1862 гг. через Владимир была проложена Московско - Нижегородская железная дорога. В 19в. Владимирская губерния - один из центров текстильного производства, здесь вырабатывалось более 30% хлопчатобумажных тканей, производимых в России.

#### Минерально-сырьевые ресурсы

Минерально-сырьевая база области имеет широкий ассортимент сырья для производства строительных материалов: кирпичных и керамзитовых глин и глин для цемента, строительных и силикатных песков, песков для стекольной и металлургической промышленности, песчано-гравийных материалов (23 месторождения), карбонатных пород, извести, флюса и известковой муки. Имеются месторождения торфа (124 с площадью 50 га) и сапропеля (58 месторождений) для обеспечения сельского хозяйства органическими и органоминеральными удобрениями. По запасам торфа область занимает одно из ведущих мест в России - 59 млн. т. Наиболее мощные залежи торфа находятся в Гусь-Хрустальном и Собинском районах. Общие залежи известняков составляют 30 млн. т и расположены в районе Окско-Цнинского вала, где толщи их достигают 130 метров (Ковровский, Вязниковский, Судогодский, Селивановский районы). Полоса

распространения известковых отложений идет от побережья р. Клязьмы у Коврова на юго-восток до верховьев рек Унжи и Ушны. В Судогодском районе известковый камень добывался еще в 18 в. Сейчас здесь крупнейшие известковые разработки, имеющие промышленное значение. В Гусь-Хрустальном районе значительные запасы известняков у деревень Никулино и Лесниково. Жители их еще в 1866 г. занимались обжигом известки, которую применяли на стекольных заводах, в строительстве и на полотняных фабриках для отбеливания ткани. В ряде мест ведется карьерная разработка известняков для получения строительного камня и строительной известки. Кварцевые пески - чистые, мелкие, почти без примесей глинистых частиц, в больших количествах залегают в южных районах области (Гусь-Хрустальный и Меленковский районы). Используются пески для производства стекла и хрусталя. Разбросанные на больших площадях кварцевые пески уже 200 лет используются для стекольной промышленности. Гусевские стекольные заводы славятся своей продукцией на всю страну. В области имеется также железная руда, есть небольшие залежи гипса. Кроме того, возможно производство минеральных удобрений в виде фосфоритной муки на базе разведанных месторождений фосфоритов. Основная масса фосфоритов залегают на левом берегу Оки. Значительным по площади месторождением фосфоритов является бассейн р. Колокши.

#### Водные ресурсы

Поверхностные воды. Область обеспечена ресурсами поверхностных вод неравномерно и недостаточно. К наиболее обеспеченным относятся территории, приуроченные к главным водным артериям области - рекам: Оке, протекающей по её юго-восточной границе, и нижнему течению её главного притока - Клязьме, пересекающей область с запада на восток. Территория области является частью водосборной площади р. Волги. Гидрографическая сеть региона представлена реками и озёрами бассейна р. Оки. Реки носят равнинный характер. Водный режим бассейна р. Оки формируется главным образом за счёт разветвлённой сети многочисленных водотоков. Всего в области насчитывается 746 малых рек и ручьев. Имеется 339 озёр, большинство из которых ледникового происхождения (особенно в Мещерской низменности), много пойменных озёр, имеются также карстовые озёра (в пределах Окско-Клязьминского междуречья, в долине р. Клязьмы). 140 водохранилищ на малых реках области имеют общий объём 82,6 млн. м<sup>3</sup>. Главные судоходные пути - реки Ока и Клязьма. Подземные воды. Общее количество утверждённых запасов хозяйственно-питьевых подземных вод по всем месторождениям области составляет 1829,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут (в т.ч. по категориям А+В - 1632,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Для водоснабжения населённых пунктов Московской области, во Владимирской области утверждены запасы в количестве 505,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Основным

эксплуатируемым водоносным горизонтом является Клязьминско-Ассельский, представленный известняками, содержащий воду питьевого качества. Но в пределах Юрьев-Польского, Суздальского, Камешковского, Гороховецкого районов, северной части Александровского, Кольчугинского, Собинского, центральной и восточной части Вязниковского района подземные воды этого горизонта не пригодны для хозяйственно-питьевых целей вследствие повышенной минерализации (более 1 г/л) и жёсткости (более 10 мг-экв/л) по природным условиям. На этой территории эксплуатируются четвертичные, юрско-меловые и пермские водоносные горизонты. Источниками питьевого водоснабжения в области являются подземные воды, а в городах Владимир и Вязники - реки Нерль и Клязьма.

#### Лесные ресурсы

Легендарные муромские леса около 200 лет назад покрывали почти сплошным массивом Муромский, Меленковский и Судогодские уезды; и сейчас почти половина всей территории занята лесом. Владимирская область расположена в зоне смешанных лесов. Леса занимают 1629,3 тыс.га (56,2% всей территории). По преобладающим лесным породам первое место занимает сосна (около 52%), на втором месте - берёза (более 30%), на третьем - ель (более 9%), далее следует осина (более 5%). Массивы липы были вырублены ещё в прошлом веке и встречаются лишь отдельными куртинами. По берегам Клязьмы и Оки кое-где сохранились дубовые рощи. Небольшие кедровые рощи и отдельные деревья нормально развиваются и давно плодоносят в Суздальском, Александровском и Вязниковском районах. Сибирская лиственница растёт во многих районах области. Но эти насаждения из-за малого количества не могут иметь производственного значения, хотя древесина этих пород ценнее сосны и ели. Распределение площади лесного фонда по лесопользователям (тыс. га): Владимирское управление лесами - 1078,0, земли сельхозформирований - 455,7. Леса области отличаются высокой горимостью. Средний класс пожарной опасности равен 2-м баллам. Доля гарей от общей площади лесов составляет 0,354%, доля вырубок - 1,77%. Кроме древесины, лес дает живицу - ценное сырьё для химической промышленности. В области создано несколько химлесхозов, в задачу которых входит добыча живицы. Ежегодно вырубается около 9 тыс. га леса для промышленных целей.

#### Климатические ресурсы

Климат умеренно-континентальный с тёплым летом, умеренно холодной зимой и устойчивым снежным покровом, хорошо выраженными переходными сезонами. Среднемесячная температура июля +17°C, января -11°C. Годовая сумма осадков в среднем составляет 550 мм. Осадки на территории области по временам года и по месяцам

распределены неравномерно. Северная часть области (Юрьев - Польский район) в среднем за год получает от 450 до 550 мм, а южная (г. Гусь-Хрустальный) - от 550 до 600 мм. Продолжительность вегетационного периода 160-180 дней.

#### Биологические ресурсы суши и водные биологические ресурсы

Растения. Флора области насчитывает более 880 видов растений, а на эталонной территории - в национальном парке "Мещера" - 1273 вида. Среди сосен обильно растут можжевельник, брусника, черника, зеленые мхи. В подлеске встречаются: рябина, крушина, черемуха, волчье лыко, орех, шиповник, малина, калина, жимолость и др. В сосновых борах растут ландыш и ликоподий. В редких дубовых рощах - травы с широкими крупными листьями: ландыш, сныть, купена лекарственная, вороний глаз, копытень, звездочка лесная. В густом травянистом покрове произрастают: таволга, фиалка, манжетка, вероника, ландыш, сныть, зеленчук. Низинные болота покрыты травянистой растительностью с преобладанием осок, хвоща, калужницы, а на трясинах – трифоли. Встречается около 50 видов съедобных грибов, и, в этом отношении, область является одной из самых богатых в России. Из видов растений, занесенных в Красную книгу России, отмечены: меч-трава обыкновенная, пыльцеголовник красный, венерин башмачок настоящий, венерин башмачок крупно-цветковый, пальцекорник балтийский, пальцекорник Траунштейнера, надбородник безлистный, липарис Лезеля, неоттианте клубочковая, офрис насекомоядный, ятрышник шлемоносный, ятрышник обожженный, борец Флёрова, водяной орех (или чилим), полушник озёрный, полушник щетинистый, ежевик каралловидный. Около 100 видов охраняемых растений и 35 видов растений, - находятся на грани уничтожения. В последнее время усилился сбор лекарственных растений - в результате их численность резко уменьшилась. К лекарственным видам, подлежащим охране в лесопарковых зелёных зонах городов и посёлков, относятся: валериана аптечная, верба (красотел, ива остролистая), зверобой продырявленный, калина, лещина обыкновенная, можжевельник обыкновенный, рябина дикая, сочевичник весенний, черемуха, шиповник коричный (роза коричная или майская), шиповник собачий (роза собачья). Давнюю историю имеют владимирские садовые насаждения. Далеко за пределами области славится Владимирская вишня. В литературе имеются указания о том, что она была известна во Владимире еще в 17 в. В середине 19 в. Владимирская вишня в большом количестве вывозилась на Нижегородскую ярмарку. Она ценится за хорошие вкусовые качества, ежегодное плодоношение, раннее вступление в пору плодоношения и за высокую зимостойкость. Особенно вкусно варенье из Владимирской вишни. Плоды вишни употребляются в свежем виде и для изготовления соков, наливок и первоклассных ликёров. Зная драгоценные свойства Владимирской вишни, И.В.Мичурин использовал

один из сортов её (Бель) для выведения вишнёво-черешневого гибрида "Краса севера". Не менее славным местным растением является и Невежинская рябина. Животные. Животный мир довольно разнообразен - в области насчитывается 62 вида млекопитающих, 212 видов птиц, до 40 видов рыб, 10 видов земноводных, 6 видов пресмыкающихся. На эталонной территории - в национальном парке "Мещера" зарегистрировано 42 вида млекопитающих, 182 вида птиц, 17 видов рыб. Из млекопитающих встречаются лось, разводится зубр, косуля, кабан. Распространены лиса, волк, енотовидная собака, редко встречается рысь. Из семейства куньи обитают лесная куница, хорь, обыкновенная и степная ласка, речная выдра, норка, барсук, горностай. Из грызунов распространены белки, белки-летяги, зайцы, бобры. Около 200 лет тому назад большинство водоёмов области изобиловало речным бобром, а на территории Вязниковского района даже были специальные бобровые хозяйства, так называемые "бобровые гоны". Сохранились такие названия, как Бобры - деревня в Курловском районе, озеро Бобровица в Гороховецком районе и т.д. Из 212 видов птиц, встречающихся на территории области, только 95 - оседлые. Из видов, занесенных в Красную книгу России, встречаются: выхухоль, вечерница гигантская, беркут, скопа, змеяд, сапсан, балабан, аист чёрный, кречет, орлан-белохвостый, обыкновенный подкаменщик, бабочки аполлон и мнемозина. Выхухоль в основном обитает в пойменных озёрах и по берегам рек Ока и Клязьма. Общий список животных, подлежащих охране на территории области, включает 48 видов беспозвоночных и 34 вида позвоночных животных. Площадь закреплённых охотничьих угодий составляет 2583 тыс. га. Вызывает тревогу ухудшение состояния популяций охотничьих животных и птиц. За последние годы численность лося сократилась с 7900 до 4400 голов, кабана - с 3300 до 800, глухаря - с 5800 до 1440 голов. В водоёмах области обитают 40 видов рыб, относящихся к 10 отрядам, 12 семействам. Один вид - подкаменщик обыкновенный - занесен в Красную Книгу России. К редким и исчезающим видам рыб, подлежащих охране на территории области, отнесены: осётр русский, стерлядь, язь, шип, голян обыкновенный, голян озёрный, голец обыкновенный, угорь речной. По количеству видов и значимости для рыбного хозяйства на первом месте находятся два семейства: карповые и окуневые. Практически для всех видов характерно общее снижение численности. Полностью потеряли свое хозяйственное значение: сом, сазан, подуст, голавль, елец, вьюнковые. Из-за уменьшения мест нереста, ухудшения среды обитания сокращаются запасы судака, жереха, линя, налима, язя. Промысловое стадо рыб реки Клязьма представлено 15 видами. Среднегодовая промысловая рыбопродуктивность (возможный вылов) составляет для Клязьмы 33,0 кг/га (190 т/год), в том числе, ценные виды - 10,3 кг/год (59 т), малоценные - 23,0 кг/га (131 т). В р. Оке в



среднем вылов составляет 2-2,5 т рыбы в год. Объектами спортивно-любительского рыболовства являются: окунь, ёрш, линь, карась, щука, ротан. В последние десятилетия ихтиофауна области пополнилась видами, расселение которых связано с рыбохозяйственной деятельностью - распространении растительноядных рыб (белого амура, белого и пёстрого толстолобика), карпа, ротана-головешки. На ухудшение состояния сырьевой базы водоемов области оказывают влияние факторы: загрязнение водоемов сточными водами промышленных и сельскохозяйственных предприятий Владимирской области и сопредельных областей (Московской, Ивановской, Орловской и др.); изменение естественного гидрологического режима стока рек - его уменьшение замедляет процессы самоочищения водоемов и ведет к усилению интенсивности загрязнения в них - создание водохранилищ на малых и средних реках привело к деградации экосистем многих притоков. Именно в них обнаруживается скопление тяжелых металлов, нефтепродуктов, пестицидов, органических веществ - с другой стороны - снижение стока (на реке Клязьме и малых реках области) отрицательно влияет на воспроизводство и пополнение промыслового стада рыб (сокращение нерестилищ и площадей нагула молоди рыб, нарушение поступления биогенов на нерестилища); изменение сезонной естественной динамики речного стока: резкое сокращение весеннего паводка (по объему воды и продолжительности) и столь же резкое увеличение зимнего паводка - приводит также к ухудшению условий воспроизводства и зимовки рыб. Основным направлением товарного рыболовства является прудовое хозяйство. Всего в области 4 прудовых хозяйства общей площадью прудов 879 га (одно – полносистемное и три – нагульных), и 1 рыбопитомник, который занимается выращиванием рыбопосадочного материала (карпа, карася), растительноядных рыб для рыбхозов области. Средняя рыбопродуктивность прудов не превышает 3-4 ц с гектара.

Рекреационные ресурсы и особо охраняемые природные территории

Три ООПТ (6,2% от площади области) являются природными объектами федерального значения (национальный парк "Мещера" и 2 охотничьих заказника "Муромский" и "Клязьминский") и 201 ООПТ - объектами регионального значения (32 заказника, 165 памятников природы и 4 округа горно - санитарной охраны). Национальный парк "Мещера", созданный в 1992 г., имеет площадь 118 900 га, в том числе, леса занимают 86 643 га, луга - 18681 га, водоёмы - 1434 га. На территории парка зарегистрировано 1273 вида растений, в том числе - 56 редких, 42 вида зверей, 182 вида птиц, 17 видов рыб. Для воспроизводства диких животных и их охраны в области создано 5 охотничьих заказников регионального значения площадью 62,1 тыс. га и 2 заказника федерального значения: "Муромский" - 53850 тыс. га и "Клязьминский" - 7540 тыс. га. Это

комплексные заказники, где подлежат охране все виды диких животных и птиц, обитающие на территории области, и, в первую очередь, - выхухоль. Из ботанических ООПТ наибольший интерес представляют заказники, расположенные в поймах рек Ока и Клязьма. Окский береговой заказник, организованный на территории Муромского и Меленковского районов, по флоре - наиболее богатый уголок области. Здесь произрастает более 800 видов растений, или 75% всей флоры области, встречается более 150 редких видов, среди которых - зубянка пятилистная, аржаница камышевидная, баранец обыкновенный и др. Здесь же произрастает много хозяйственно-ценных видов растений: лекарственных, кормовых, медоносных, съедобных. В целях сохранения генетического фонда сосны и ели в области создано 6 лесосеменных заказников общей площадью 248 га. В 6-и мирмекологических заказниках организована охрана скоплений крупных рыжих муравьев и мест их обитания. К лесным памятникам природы, помимо отдельных участков высокопродуктивных насаждений сосны и ели естественного и искусственного происхождения, расположенных в различных лесничествах, относятся также 8 заказников. Общая площадь, занимаемая лесными памятниками, составляет 1656 га. Площадь зелёных массивов и насаждений в городах: всего - 18,2 тыс. га, в расчёте на одного городского жителя - 141,6 м<sup>2</sup>.

## **Практическое занятие 2.**

### **Направления рационального использования природных ресурсов.**

*Цель работы: изучить вопрос рационального использования природных ресурсов.*

*План занятия:*

- 1. Теоретическое введение в тему, конспектирование классификации и основных характеристик.*
- 2. Составление ответа на поставленные вопросы.*
- 3. Выполнение задания работы.*

Используемые методы: Теоретическое ведение дается с использование наглядных методов (графическое изображение на учебной доске классификации). Практические методы – составление ответа на поставленные вопросы и выполнение практического задания.

Обеспечение устойчивого развития общества неразрывно связано с рациональным природопользованием. В настоящее время под природопользованием понимается совокупность всех форм воздействия человека на географическую оболочку Земли. Для более точной качественной и количественной характеристики природопользования Н. Ф. Реймерсом было разработано понятие природоресурсного потенциала, т. е. той части природных ресурсов Земли и ближнего космоса, которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях с условием, что очень важно, сохранения среды жизни человека. Классификация ресурсов. Природными ресурсами Земли служат объекты и условия, используемые в процессе материального производства для удовлетворения различных потребностей общества.

Природные ресурсы можно классифицировать следующим образом:

- по их использованию: промышленные, сельскохозяйственные, рекреационные; по принадлежности к компоненту природы: космические, воздушные, водные, почвенные, биологические, геологические;

- по характеру воздействия: исчерпаемые, неисчерпаемые, возобновимые. Исчерпаемые ресурсы, в свою очередь, делятся на невозобновляемые и возобновляемые. К невозобновляемым относятся такие геологические ресурсы, как нефть, каменный уголь и другие, запасы которых не восстанавливаются; к возобновляемым относятся почвы, растительность, животный мир. К неисчерпаемым, хотя и достаточно условно, принадлежат космические (солнечная радиация, приливы и отливы); климатические (тепло, влага, энергия ветра) и водные ресурсы.

Рациональное природопользование способствует сохранению природоресурсного потенциала и здоровья человека, экономному использованию природных ресурсов и обеспечению эффективного режима их воспроизводства. Однако как прошлые, так и современные производственные технологии не дают возможности полного сохранения природоресурсного потенциала, лишь приближаются в отдельных случаях к этому оптимуму. Такое несоответствие на протяжении человеческой истории способствует истощению отдельных видов природных ресурсов Земли в целом, обуславливая развитие экологического кризиса.

Существует три простых правила, позволяющих определить пределы устойчивости потребления ресурсов.

Правило 1. Для возобновимых ресурсов темпы потребления не должны превышать темпы восстановления.

Правило 2. Темпы потребления невозобновимых ресурсов не должны превышать темпы их замены на возобновимые. Например, при эксплуатации нефтяных месторождений часть выручки должна вкладываться в разработку и производство альтернативных источников энергии, таких, как солнечные батареи, приливно-отливные электростанции и пр.

Правило 3. Интенсивность выброса загрязнителей не должна превышать скорости их переработки природной средой. В настоящее время эти правила не соблюдаются. При этом наблюдаются значительные различия между экологически развитыми и развивающимися странами.

Для развитых стран более характерно нарушение третьего правила. Количество отходов производства настолько возросло в последние десятилетия, что стало угрожать жизнедеятельности человека. В 2000 году количество отходов достигло 100 млрд. т в год. Лидерами по количеству твердых отходов на душу населения являются промышленно развитые страны — США и Япония. Лидером по душевому показателю бытовых отходов является США - 500-600 кг в год мусора. В развивающихся странах в основном не соблюдается первое правило, и поэтому они страдают от истощения возобновляемых ресурсов. Истощение связано главным образом с бурным ростом населения вследствие демографического взрыва и только отчасти с ростом интенсивности производства. Ежегодно вследствие развития процессов эрозии развивающиеся страны теряют 4—5 млн. га сельскохозяйственных земель. Особенно тяжелое положение складывается в Африке, где сильно деградированы 17% площади всего материка, значительно возросла площадь пустынь. Темпы освоения новых земель и рекультивация нарушенных значительно отстают от темпов деградации. Развивающиеся страны располагают 1/2 всех мировых

лесных ресурсов. Бессистемная вырубка леса привела к тому, что если в развитых странах, в том числе в России, площадь лесов стабилизировалась, то в этих странах происходит ежегодное уменьшение их площади на 11 млн. га.

Рациональное природопользование — это такое использование естественных экосистем или их элементов, при котором не происходит разрушения ресурсов и не ухудшаются среда обитания и соответственно здоровье человека. При этом сохраняется биологическое разнообразие экосистем. Ухудшение природных ресурсов, их истощение можно и нужно предотвратить. Основными путями решения этой проблемы являются: 1) повышение безотходности производства; 2) разработка принципиально новых источников и способов получения энергии; 3) решение демографической проблемы в развивающихся странах и др.; 4) разработка ресурсосберегающих технологий.

Основной принцип рационального природопользования: «Используй, охраняя, и охраняй, используя». Пользуясь новейшими достижениями биологических и сельскохозяйственных наук, можно получать высокие урожаи зерна, высокие надои и привесы сельскохозяйственных животных, не нарушая плодородия почв. Даже самые крупные городские и промышленные экосистемы становятся менее опасными для природы, если используются малоотходные технологии, очистные сооружения или хранилища и заводы по переработке отходов.

Безотходные технологии исключают загрязнение окружающей среды. То, что раньше наносило людям большой вред, выбрасывалось в атмосферу, воду и загрязняло их, начинает приносить пользу. Предприятия, установившие фильтры для улавливания диоксида серы (SO<sub>2</sub>), не только значительно улучшили окружающую атмосферу, но и получили сырье для производства серной кислоты и серы. Или, например, улавливаемая при разливе стали копоть служит сырьем для получения графита. Комплексное использование добываемого из недр сырья и безотходные технологии его переработки — это не только оздоровление природы, но и выгода для производителей.

Задание 1. Ответьте на вопросы:

1. Почему природопользование должно быть рациональным?
2. Каковы пути предотвращения истощения природных ресурсов?
3. Каковы основные принципы рационального природопользования?

Задание 2. Распределите по категориям следующие природные ресурсы: рыбы, растения, солнечная энергия, энергия ветра, уголь, атмосферный воздух, птицы, нефть, океанические воды, пресная вода, почва, железо, медь, никель, природный газ, пищевая соль, лес, солнечные лучи, млекопитающие, жемчуг.

Природные ресурсы				
Невозобновимые	Возобновимые	Космические	Климатические	Водные

## Практическое занятие 3

### Особенность загрязнения воздушной среды городов: влияние автотранспорта

#### (часть первая).

*Цель работы: изучить особенности влияния выбросов от автомобильного транспорта на воздушную среду городов.*

*План занятия:*

1. *Получение инструкций к выполнению работы и необходимых материалов и оборудования.*

2. *Полевой сбор необходимых для выполнения работы данных.*

3. *Выполнение практических заданий работы.*

**Используемые методы: практические и наглядные методы.**

**Задание 1.** Определение загруженности улиц автотранспортом

Существенной особенностью загрязнения воздушной среды городов, особенно крупных, являются выхлопные газы автотранспорта, которые в ряде столиц мира, административных центрах России и стран СНГ, городах-курортах составляют 60-80% от общих выбросов. Многие страны, в том числе и Россия, принимают различные меры по снижению токсичности выбросов путем более лучшей очистки бензина, замены его на более чистые источники энергии (газовое топливо, этанол, электричество), снижение свинца в добавках к бензину, более экономичные двигатели, более полное сгорание горючего, создание в городах зон с ограниченным движением автомобилей и др.

Несмотря на применяемые меры, из года в год растет количество автомобилей и загрязнение воздуха не снижается. Известно, что автотранспорт выбрасывает в воздушную среду более 200 компонентов, среди которых угарный газ, углекислый газ, окислы азота и серы, альдегиды, свинец, кадмий, и канцерогенная группа углеводородов (бензопирен и бензоантроцен). При этом наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом в воздух на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофорами. Так, на небольшой скорости бензиновый двигатель выбрасывает в атмосферу 0,05% углеводородов (от общего выброса), на малом ходу - 0,98%, окиси углерода соответственно - 5,1% и 13,8%. Подсчитано - что среднегодовой пробег каждого автомобиля 15 тыс. км. В среднем за это время он обедняет атмосферу на 4350 кг кислорода и насыщает ее 3250 кг углекислого газа, 530 кг окиси углерода, 93 кг углеводородов и 7 кг окислов азота. В результате выбросов автотранспорта средняя концентрация свинца в воздухе малых городов составляет в США -0,14 мкг/м<sup>3</sup>, а в Лос-Анжелесе - 4,55 мкг/м<sup>3</sup>.

Данная практическая работа дает возможность оценить загруженность участка улицы автотранспортом в зависимости от его вида, сравнить разные улицы и изучить окружающую обстановку. Выбранные параметры необходимы для расчетов уровней загрязнения воздушной среды, предлагаемой в следующей работе.

Ход работы.

Студенты разделяются на группы по 3-4 человека (один считает, другой записывает, остальные дают общую оценку обстановки). Студенты предварительно инструктируются, затем размещаются на определенных участках разных улиц с односторонним движением. В случае двустороннего движения каждая группа располагается на своей стороне. Сбор материала по загруженности улиц автотранспортом может проводиться как путем разового практического занятия, так и более углубленно для курсовых, дипломных работ с замерами в 8, 13 и 18 часов, а также в ночные часы. Из ряда замеров вычисляется среднее. Интенсивность движения автотранспорта производится методом подсчета автомобилей разных типов 3 раза по 20 мин в каждом из сроков.

Запись ведется согласно таблице:

Время	Тип автомобиля	Число единиц
	Легковой автомобиль	
	Средний грузовой автомобиль	
	Тяжелый грузовой автомобиль (дизельный)	
	Автобус	
	Легкий грузовой автомобиль	

На каждой точке учета производится оценка улицы:

1) Тип улицы: городская улица с односторонней застройкой (набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи), жилые улицы с односторонней застройкой, магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон, транспортные тоннели и др.

2) Уклон. Определяется глазомерно или эклиметром.

3) Скорость ветра. Определяется анемометром.

4) Влажность воздуха. Определяется психрометром.

5) Наличие защитной полосы из деревьев и др.

Автомобили разделяются на категории, согласно данным представленным в таблице. Производится оценка движения транспорта по отдельным улицам. Строятся графики. Финалом работы является суммарная оценка загруженности улиц



автотранспортом согласно ГОСТ – 17.2.2.03-77. Низкая интенсивность движения – 2,7 – 3,6 тыс. автомобилей в сутки, средняя – 8-17 тыс. и высокая – 18-27 тыс. Производится сравнение суммарной загруженности различных улиц города, а также в зависимости от типа автомобилей, дается объяснение этих различий.

### Практическое занятие 3

#### Особенность загрязнения воздушной среды городов: влияние автотранспорта (часть вторая)

*Цель работы:* изучить особенности влияния выбросов от автомобильного транспорта на воздушную среду городов..

*План занятия:*

4. Получение инструкций к выполнению работы и необходимых материалов и оборудования.

5. Полевой сбор необходимых для выполнения работы данных..

6. Выполнение практических заданий работы.

**Используемые методы: практические и наглядные методы.**

Задание 1. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на участке магистральной улицы (по концентрации CO).

Загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей удобно оценивать по концентрации оксида углерода, мг/м<sup>3</sup>. Исходными данными для работы служат показатели, собранные студентами во время проведения предыдущей работы. С частичным предоставлением исходных данных.

Показатель	1	2	3
Уклон	Продольный 6	Продольный 4	Продольный 8
Скорость ветра м/с	5	2	7
Влажность воздуха %	60	80	90

Ход работы.

Формула оценки концентрации окиси углерода ( $K_{CO}$ ) рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01N \times K_T) K_a \times K_u \times K_c \times K_v \times K_p, \text{ где}$$

0,5 - фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения, мг/м<sup>3</sup>.

N - суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, автом./час.

$K_T$  — коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух окиси углерода.

$K_a$  - коэффициент, учитывающий аэрацию местности,

$K_u$  - коэффициент, учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха, окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона.

$K_s$  - коэффициент, учитывающий изменения концентрации углерода в зависимости от скорости ветра.

$K_v$  - коэффициент, учитывающий изменения концентрации углерода в зависимости от относительной влажности воздуха.

$K_p$  - коэффициент, увеличения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода у пересечений.

Коэффициент токсичности автомобилей определяется как средневзвешенный для потока автомобилей по формуле:

$$K_t = \sum P_i \times K_{ti}, \text{ где}$$

$P_i$  - состав движения в долях единиц.

Значение  $K_{ti}$  определяется по таблице

Тип автомобиля	Коэффициент $K_{ti}$
Легковой автомобиль	1,0
Средний грузовой автомобиль	2,9
Тяжелый грузовой автомобиль (дизельный)	0,2
Автобус	3,7
Легкий грузовой автомобиль	2,3

Подставляем значения согласно задания получаем:

$$K_t = \dots \times 2,3 + \dots \times 2,9 + 0 \dots \times 0,2 + \dots \times 3,7 + \dots \times 1 = \dots$$

Значение Коэффициента  $K_A$ , учитывающего аэрацию местности, определяется по таблице

Тип местности по степени аэрации	Коэффициента $K_A$
Транспортные тоннели	2,7
Транспортные галереи	1,5
Магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон	1,0
Жилые улицы с одноэтажной застройкой, улицы, дороги в выемке	0,6
Городские улицы и дороги с односторонней застройкой, набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи	0,4
Пешеходные тоннели	0,3

Значение коэффициента  $K_u$ , учитывающего изменение загрязнения воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона определяем по таблице:

Продольный уклон	Коэффициент $K_u$
0	1,00
2	1,06
4	1,07
6	1,18
8	1,55

Коэффициент изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра  $K_c$  определяется по таблице:

Скорость ветра, м/с	Коэффициент $K_c$
1	2,70
2	2,00
3	1,50
4	1,20
5	1,05
6	1,00

Значение коэффициента  $K_v$ , определяющего изменение концентрации окиси углерода в зависимости от относительной влажности воздуха, приведено в таблице:

Относительная влажность воздуха, %	Коэффициент $K_v$
100	1,45
90	1,30
80	1,15
70	1,00
60	0,85
50	0,75
40	0,60

Коэффициент увеличения загрязнения воздуха окисью углерода у пересечений приведен в таблице:

Тип пересечения	Коэффициент $K_p$
Регулируемое пересечение:	

светофорами обычное	1,8
светофорами управляемое	2,1
саморегулируемое	2,0
Нерегулируемое:	
со снижением скорости	1,9
кольцевое	2,2
обязательной остановкой	3,0

Подставим значение коэффициентов, оценим уровень загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода:

$$K_{co} = (0,5 + 0,01N \times K_T) K_a \times K_u \times K_c \times K_v \times K_p = \dots \text{ мг/м}^3.$$

ПДК автотранспорта по окиси углерода равно 5 мг/м<sup>3</sup>. Снижение уровня выбросов возможно следующими мероприятиями:

- запрещение движения автомобилей;
- ограничение интенсивности движения до 300 авт/час;
- замена карбюраторных грузовых автомобилей дизельными;
- другие мероприятия.

## Практическое занятие 5.

### Схема замкнутого цикла работы производственного предприятия.

*Цель работы: получить понятие «Замкнутого цикла производства».*

*План занятия:*

1. Теоретическое введение с конспектированием основных определений и примеров.
2. Изучение примера замкнутого цикла предприятия
3. Составление своего варианта схемы замкнутого цикла работы предприятия.

Используемые методы: наглядный (графическое изображение схемы замкнутого цикла работы предприятия), практический – выполнение задания практической работы.

**ЦИКЛ ЗАМКНУТЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ** — многократное использование материального ресурса (воды, воздуха и т. п.) в производстве с предварительным охлаждением, очисткой и т. п. процессами, возвращающими ресурсу необходимое для заданной технологии качество. Он может охватывать ряд производств; при этом ресурс из последнего в цепи производства поступает в первый.

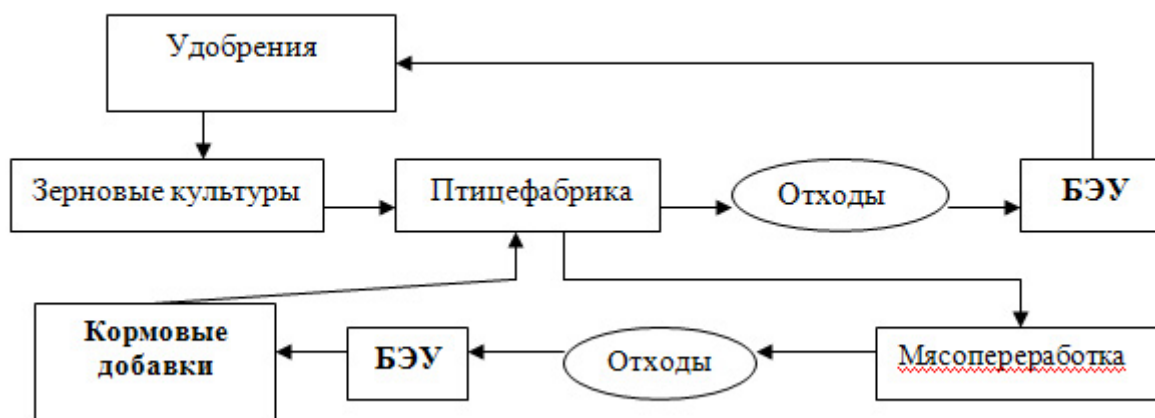
Малоотходные (безотходные) технологии и замкнутые циклы — одна из самых радикальных мер защиты окружающей среды от загрязнений. Эти технологии должны обеспечивать: комплексную переработку сырья с использованием всех его компонентов; создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного ее использования; использование замкнутых циклов промышленного водоснабжения; использование вторичных материальных ресурсов, что позволит экономить сырье, энергию и значительно снизит степень загрязнения окружающей среды (по типу природных циклов)

Развитие малоотходных производств с замкнутым циклом находится пока в начальной стадии. Успех этого большого дела зависит в значительной степени от технологов, занимающихся разработкой новых и совершенствованием действующих технологических процессов. Однако трудности во внедрении безотходных производств с замкнутым циклом создает узкоотраслевой подход к развитию отдельных отраслей промышленности. Необходимо, чтобы предприятия, отходы которых используются вторично, были заинтересованы в изменении связанных с этим технологических процессов. К примеру, отходы тепловых электростанций, состоящие из золы и шлаков от сжигаемого топлива, как правило, идут в отвал в смешанном виде. Между тем при производстве строительных материалов их используют отдельно, в связи с чем необходимы некоторые изменения в устройстве и эксплуатации ГРЭС. Новочеркасским

политехническим институтом разработано соответствующее предложение по этому вопросу для Новочеркасской ГРЭС.

Создание экономически рациональных замкнутых систем водного хозяйства является трудной, но разрешимой задачей. Сложный физико-химический состав сточных вод, разнообразие содержащихся в них соединений и их взаимодействие делают невозможным подбор универсальной структуры замкнутых систем, пригодных для применения в различных отраслях народного хозяйства. Создание таких систем зависит от особенностей технологии предприятия, его технической оснащенности, требований к качеству получаемой продукции и используемой воды и др. Вопросы рационального использования воды по замкнутому циклу специалисты должны решать в самой тесной связи с разработкой технологии основного производства. Сейчас в стране уже действует более 200 промышленных предприятий и отдельных крупных производств, на которых созданы замкнутые системы технического водоснабжения.

Пример замкнутого цикла работы сельскохозяйственного предприятия:



Задание 1. Составить вариант замкнутого цикла работы производственного предприятия.

## **Практическое занятие 6.**

### **Особо охраняемые территории России и Владимирской области.**

*Цель работы: Получить знания о целях создания особо охраняемых природных территорий.*

*План занятия:*

- 1. Экскурсия в национальный парк «Мещера»*
- 2. Составление отчета об экскурсии и полученной информации о Национальном парке «Мещера»*

Используемые методы: наглядные (непосредственный выезд на территорию национального парка «Мещера», осмотр основных экспозиций) и практический (составление отчета о поездке)

Экскурсия Национальный парк «Мещера».

В соответствии с Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» особо охраняемые природные территории — участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение.

Одновременно, при учреждении того или иного вида особо охраняемых природных территорий планируется удовлетворение определенных общественных интересов. Рассмотрим их применительно к отдельным видам таких территорий. В соответствии со ст. 2 Закона «Об особо охраняемых природных территориях» с учетом особенностей режима этих территорий и статуса находящихся на них природоохранных учреждений различаются следующие виды указанных территорий.

а) Государственные природные заповедники, в том числе биосферные. На государственные природные заповедники возлагаются следующие задачи:

- осуществление охраны природных территорий в целях сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов;
- организация и проведение научных исследований, включая ведение Летописи природы;
- осуществление экологического мониторинга в рамках общегосударственной системы мониторинга окружающей природной среды;
- экологическое просвещение;



- участие в государственной экологической экспертизе проектов и схем размещения хозяйственных и иных объектов;

- содействие в подготовке научных кадров и специалистов в области охраны окружающей природной среды.

б) Национальные парки. На национальные парки возлагаются следующие основные задачи:

- сохранение природных комплексов, уникальных и эталонных природных участков и объектов;

- сохранение историко-культурных объектов;

- экологическое просвещение населения;

- создание условий для регулируемого туризма и отдыха;

- разработка и внедрение научных методов охраны природы и экологического просвещения;

- осуществление экологического мониторинга;

- восстановление нарушенных природных и историко-культурных комплексов и объектов.

в) Природные парки. На природные парки возлагаются следующие задачи:

- сохранение природной среды, природных ландшафтов;

- создание условий для отдыха (в том числе массового) и сохранение рекреационных ресурсов;

- разработка и внедрение эффективных методов охраны природы и поддержание экологического баланса в условиях рекреационного использования территорий природных парков.

г) Государственные природные заказники:

- комплексные (ландшафтными), предназначенными для сохранения и восстановления природных комплексов (природных ландшафтов);

- биологическими (ботаническими и зоологическими), предназначенными для сохранения и восстановления редких и исчезающих видов растений и животных, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношении;

- палеонтологическими, предназначенными для сохранения ископаемых объектов;

- гидрологическими (болотными, озерными, речными, морскими), предназначенными для сохранения и восстановления ценных водных объектов и экологических систем;

- геологическими, предназначенными для сохранения ценных объектов и комплексов неживой природы,

д) Памятники природы — уникальные, невозполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения.

е) Дендрологические парки и ботанические сады являются природоохранными учреждениями, в задачи которых входит создание специальных коллекций растений в целях сохранения разнообразия и обогащения растительного мира, а также осуществление научной, учебной и просветительской деятельности.

ж) Лечебно-оздоровительные местности и курорты. К ним могут быть отнесены территории (акватории), пригодные для организации лечения и профилактики заболеваний, а также отдыха населения и обладающие природными лечебными ресурсами (минеральные воды, лечебные грязи, рапа лиманов и озер, лечебный климат, пляжи, части акваторий и внутренних морей, другие природные объекты и условия).

Задание 1. Перечислить категории ООПТ.

Задание 2. Дать характеристику ООПТ Национальный парк «Мещера».

## Практическое занятие 7.

### Международные декларации в области охраны окружающей среды.

*Цель работы: изучить практику международных организаций в области декларирования природоохранной деятельности.*

*План занятия:*

- 1. Представление докладов о наиболее крупных международных декларациях в области охраны окружающей среды (по малым группам – 4 человека).*
- 2. Обсуждение вопроса применимости принятых деклараций в современных условиях.*

Используемые методы: дидактическая игра, рассматривающая принятые декларации в реально существующих условиях.

Формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды различны:

- международные организации по охране природы;
- международные договоры, соглашения, конвенции;
- государственные инициативы по международному сотрудничеству.

**Международные организации по охране природы.** В настоящее время в мире функционирует более 100 различных международных организаций, занимающихся вопросами экологии.

Наиболее авторитетная международная межправительственная из них – **Организация Объединенных Наций (ООН)**. Одно из важнейших направлений ее деятельности – сотрудничество в области охраны природы. ООН рассматривает важные вопросы на Генеральной Ассамблее, принимает резолюции и декларации, проводит международные совещания и конференции. ООН разработала и приняла специальные принципы охраны окружающей человека среды, в частности, в Декларации Стокгольмской конференции ООН (1972 г.) и во Всемирной Хартии природы (1982 г.).

При ООН функционируют специализированные международные организации по охране окружающей среды.

*Специальный орган ООН по окружающей среде (ЮНЕП)* осуществляет долгосрочную программу по охране окружающей среды, для финансирования которой Генеральная Ассамблея ООН создала Фонд окружающей среды.

*Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)* осуществляет программу «Ядерная безопасность и защита окружающей среды».

*Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО)* занимается организацией исследования окружающей среды и ее ресурсов, ею одобрены программы «Человек и биосфера», «Человек и его окружающая среда».

*Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)* занимается проблемами гигиены окружающей среды, борьбы с загрязнением атмосферного воздуха.

*Всемирная метеорологическая организация (ВМО)* занимается изучением климата.

*Всемирная организация продовольствия (ФАО)* занимается вопросами продовольственной безопасности отдельных стран и всего мира.

Важная роль в решении экологических проблем принадлежит международной неправительственной организации – *Международному союзу охраны природы и природных ресурсов (МСОП)*, который содействует сотрудничеству между правительствами, национальными и международными организациями, а также отдельными лицами по вопросам защиты природы и охраны природных ресурсов. МСОП подготовил Международную Красную книгу (10 томов).

Вопросами сохранения биологического разнообразия активно занимается *Всемирный фонд дикой природы (ВВФ)*.

Главным направлением деятельности международной общественной организации «Гринпис» является противодействие радиоактивному загрязнению окружающей среды.

**Международные договоры, соглашения, конвенции** – важный инструмент сотрудничества. Различаются договоры общие и специальные, многосторонние и двусторонние, глобальные и региональные. Готовятся и рассматриваются они по инициативе отдельной страны (стран) или международной организации.

*Общие международно-правовые договоры* могут затрагивать и вопросы окружающей природной среды. Например, в договорах о режиме государственной границы, как правило, имеются статьи, посвященные режиму приграничных водоемов, охране растительности, животного мира.

*Специальные природоохранные международные договоры* содержат статьи только об охране окружающей среды.

К *глобальным договорам* относятся Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средства воздействия на природную среду (1977 г.), Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (1979 г.), Конвенция об охране мигрирующих видов диких животных (1979 г.).

В числе *региональных договоров* можно назвать договоры об использовании и охране Дуная, Черного моря; договоры европейских стран (ЕЭС); Африканскую

конвенцию по охране природы и природных ресурсов (1968 г.); Конвенцию по охране Средиземного моря от загрязнения (1976 г.); Конвенцию об охране морских живых ресурсов Антарктики (1980 г.); Соглашение об охране полярного медведя (1974 г.); Конвенцию о рыболовстве в северо-восточной части Атлантического океана (1959 г.); Конвенцию о рыболовстве и сохранении живых ресурсов в Балтийском море и Датских проливах (1973 г.); Соглашение о сотрудничестве по борьбе с загрязнением Северного моря нефтью (1969 г.).

Особое значение имеют международные договоры об ограничении, сокращении и запрещении испытаний ядерного, бактериологического, химического оружия в различных средах и регионах. В 1996 г. в ООН торжественно подписан Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний.

Результатом международного экологического сотрудничества является заключение международных договоров, соглашений, конвенций. Среди них такие важные, как:

*Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их утилизации* (1989 г., Базель, Швейцария). Цели: обязательства сторон по сокращению трансграничного перемещения отходов, включенных в перечень Конвенции; максимальное снижение объема и токсичности опасных отходов, обеспечение экологичного использования; оказание помощи развивающимся странам в утилизации опасных отходов.

*Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб* (1963 г., Вена, Австрия). Цели: установление некоторых минимальных норм для обеспечения финансовой защиты от ущерба, возникающего в результате определенных видов мирного использования ядерной энергии, а также развитие дружеских отношений между нациями независимо от различий их конституционных и социальных систем.

*Венская конвенция об охране озонового слоя* (1985 г., Вена, Австрия). Цели: защита и охрана здоровья людей и окружающей среды от неблагоприятных воздействий, связанных с изменениями в озоновом слое.

*Конвенция о биологическом разнообразии* (1992 г., Рио-де-Жанейро, Бразилия). Цели: сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование компонентов биологического разнообразия, справедливое распределение преимуществ от использования генетических ресурсов.

*Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц* (Рамсарская конвенция). Цели: приостановка нарастающего освоения и утраты водно-болотных

угодий; признание их экологической, экономической, культурной, научной и рекреационной ценности.

*Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду* (1977 г., Женева, Швейцария). Цели: упрочение мира, прекращение гонки вооружений, достижение всеобщего и полного разоружения под строгим международным контролем, устранение опасности для человечества военного или любого враждебного использования средств воздействия на природную среду.

*Конвенция о международной торговле видами дикой фауны, и природы, находящимися под угрозой исчезновения* (СИТЕС, 1973 г., Вашингтон, США). Цели: охрана отдельных видов, находящихся под угрозой исчезновения, от переэксплуатации, ввод системы таможенного контроля.

*Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий* (1992 г., Хельсинки, Финляндия). Цели: защита людей и окружающей среды от промышленных аварий путем предотвращения таких аварий, насколько это возможно, уменьшения их частоты и серьезности, смягчения их воздействия.

*Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния* (1979 г., Женева, Швейцария). Цели: защита людей и окружающей среды от загрязнения воздуха; ограничение, постепенное сокращение и предотвращение загрязнения воздуха, включая трансграничное загрязнение.

*Конвенция об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе* (1979 г., Берн, Швейцария). Цели: сохранение дикой фауны и флоры и их природных сред обитания, особенно тех видов и местообитаний, охрана которых требует сотрудничества ряда государств; содействие такому сотрудничеству.

*Конвенция об охране мигрирующих видов диких животных* (1979 г., Бонн, Германия). Цели: охрана видов диких животных, мигрирующих через национальные границы.

*Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте* (1991 г., ЭСПО, Финляндия). Цели: содействие устойчивому экономическому развитию; использование оценки воздействия на окружающую среду в качестве предупредительной меры против трансграничной деградации окружающей среды.

*Конвенция ООН по морскому праву* (1982 г. Монтего Бей, Ямайка). Цели: создание нового правового режима в отношении окружающей среды морей и океанов, принятие правил природоохранных стандартов и положений, касающихся загрязнения морской среды.

*Конвенция по борьбе с опустыниванием* (1994 г., Париж, Франция). Цели: борьба с опустыниванием и ликвидация последствий засухи в странах, которые подвергаются опустыниванию, использование засушливых земель.

*Конвенция по защите Черного моря от загрязнения* (1992г., Бухарест, Румыния). Цели: решение экологических и природоохранных проблем на международном уровне по предотвращению и уменьшению загрязнения морских вод Черного моря.

*Межправительственное соглашение государств – участников Содружества Независимых Государств о взаимодействии в области экологии и охраны окружающей природной среды* (1992 г., Москва). Цели: принятие согласованных правовых актов в области экологии и охраны окружающей среды, а также согласованных стандартов и экологических нормативов, обеспечивающих экологическую безопасность и благополучие каждого человека.

*Рамочная Конвенция ООН об изменении климата* (1992 г., Нью-Йорк, США). Цели: стабилизация концентрации в атмосфере парниковых газов на уровне, который предотвратит антропогенное вмешательство в систему формирования климата.

*Соглашение о сотрудничестве в области изучения, разведки и использования минерально-сырьевых ресурсов* (1997 г., Москва). Цели: развитие взаимодействия в экономической и научно-технической сферах, совершенствование механизма научных, производственных и экономических связей; эффективное решение проблем изучения, разведки и рационального использования минерально-сырьевых ресурсов, геоэкологии и охраны окружающей среды.

*Соглашение по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер* (1992г., Хельсинки, Финляндия). Цели: принятие национальных и международных мер по охране, рациональному использованию трансграничных вод.

*Стратегия защиты окружающей среды Арктики* (1991г., Рованиemi, Финляндия). Цели: сотрудничество в области научных исследований по уточнению источников, путей переноса, выпадений и влияния на регион основных загрязнителей; осуществление и усиление мер контроля за загрязняющими веществами; оценка потенциального воздействия на окружающую среду региона, охрана арктической флоры и фауны, биоразнообразия и местообитаний, интегрирование арктических интересов в глобальный природоохранный процесс.

Первым международным документом, использующим рыночный механизм для решения глобальных проблем изменения климата, был Протокол о сокращении выбросов парниковых газов, подписанный в 1997 г. в Киото главами 55 государств. На сегодня

среди стран – участниц *Киотского протокола* доля выбросов Японии составляет 6,7%, России – 16,75%, стран ЕС – 23%, США – 33,6%.

В условиях ухудшающегося экологического состояния различных территорий и стран, нарастающего глобального потепления климата на Земле должны получить дальнейшее развитие направления и формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов.

Задание 1. Перечислить международные организации охраны природы.

Задание 2. Дидактическая игра – представление одного значимого международного документа в области охраны окружающей среды. Дискуссионное обсуждение его применимости в настоящее время.



## Практическое занятие 8.

### Выбросы промышленных предприятий.

*Цель работы: ознакомиться с условиями осуществления выбросов и сбросов в окружающую среду промышленными предприятиями.*

*План занятия:*

- 1. Получение инструкций к выполнению работы и материалов для изучения.*
- 2. Изучение методики расчетов.*
- 3. Выполнение расчетов по заданной методике с использованием справочных материалов.*

Используемые методы: выполнение письменного упражнения, направленного на изучение материала и освоения навыков работы с информацией (выбора основных значимых фактов из общей характеристики).

Задание 1. Определение необходимой степени очистки сточных вод.

При определении необходимой степени очистки сточных вод, отводимых в водный объект, производят расчет по количеству взвешенных веществ, по величине БПК<sub>полн</sub>, по потреблению сточными водами растворенного кислорода, по температуре воды, по допустимым концентрациям вредных веществ, по допустимому содержанию кислот и щелочей в спускаемых сточных водах, и некоторым другим показателям.

Рассмотрим основные формулы, используемые для этих расчетов.

Связь между санитарными требованиями к условиям спуска сточных вод в водоемы и необходимой степенью их очистки определяется из следующего выражения:

$$C_{ст} \times q + C_{ф} \times \gamma \times Q < (\gamma \times Q + q) \times C_{пдк}, \text{ где}$$

$C_{ст}$  — концентрация вредного вещества в сточных водах, при которой не будут превышены ПДК в водном объекте;

$C_{ф}$  — концентрация этого же вредного вещества в воде водоема выше места выпуска;

$C_{пдк}$  — предельно допустимое содержание вредного вещества в воде водоема;  $Q$  — расчетный расход воды в реке 95% обеспеченности (м<sup>3</sup>/с);

$q$  — расчетный расход сточных вод (м<sup>3</sup>/с),

$\gamma$  — коэффициент смешения, показывающий, какая часть расхода воды в водоеме смешивается со сточными водами в расчетном створе.

Коэффициент смешения определяется по формуле:  $\gamma = 1 - \exp(-\alpha \sqrt{L}) / (1 + (Q/q) \times \exp(-\alpha \sqrt{L}))$ , где:

$L$  - длина русла от места выпуска сточных вод до контр. створа (м),

$a$  - коэффициент, зависящий от гидравлических условий смешения, определяется по формуле:  $a = \zeta \times \varphi \times 3 \sqrt{E/q}$ , где:

$\zeta$  - коэффициент, учитывающий место расположения выпуска, для руслового выпуска (в стрежень реки) равен 1,5; при выпуске у берега 1,

$\varphi$  - коэффициент извилистости русла (отношение расстояния до контрольного створа по фарватеру к расстоянию по прямой),

$E$  - коэффициент турбулентной диффузии ( $\text{м}^2/\text{с}$ ), определяется по формуле:  $18 E = N_{\text{ср}} \times v_{\text{ср}} 200$ , где:

$N_{\text{ср}}$  - ср. глубина реки (м),

$v_{\text{ср}}$  - средняя скорость течения воды в реке (м/с)

Из главной формулы можно получить значение концентрации вредного вещества в сточных водах, которая должна быть достигнута в результате их очистки:

$$C_{\text{ст}} < \gamma \times Q / q \times (C_{\text{пдк}} - C_{\text{ф}}) + C_{\text{пдк}}$$

Рассмотрим подробнее методы расчета необходимой степени очистки СВ:

- Расчет необходимой степени очистки сточных вод по концентрации взвешенных веществ. Допустимое содержание взвешенных веществ  $t$ , г/м<sup>3</sup> в спускаемых в водотоки сточных водах определяется из следующего выражения:

$$\gamma \times Q \times b + q m = (\gamma \times Q + q) (p + b)$$

$$\text{откуда } m = p (\gamma \times Q / q + 1) + b, \text{ где}$$

$p$  — допустимое по санитарным правилам увеличение содержания взвешенных веществ в водоеме после спуска сточных вод,

$b$  — содержание взвешенных веществ в водоеме до спуска сточных вод, мг/л.

Требуемая степень очистки по взвешенным веществам  $D$  (%) определяется из следующего выражения:  $100 \times (C - m) / C$ ,

где  $C$  — количество взвешенных веществ в сточной воде до очистки, мг/л.

- Расчет максимальной температуры сточных вод. Для водотоков указанная характеристика рассчитывается следующим образом:  $T_{\text{ст}} = (\gamma \times Q / q + 1) \Delta T + T_{\text{ф}}$ , где

$T_{\text{ст}}$ —максимальная температура спускаемых сточных вод;

$T_{\text{ф}}$  — максимальная температура воды водоема до места выпуска сточных вод в летнее время;

$\Delta T$ —допустимое повышение температуры воды водоема.

- Расчет допустимого состава сточных вод по концентрации растворенных вредных веществ. При расчете сброса сточных вод определяется значение  $C_{\text{ст}}$ , обеспечивающее

нормативное качество в контрольном створе по формуле:  $C_{ст} = n \times (СПДК - C_{ф}) + C_{ф}$ ,  
где:

$n$  - кратность разбавления сточных вод водой реки;

СПДК - предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества, мг/л;

$C_{ф}$  - фоновая концентрация загрязняющего вещества в водотоке выше выпуска сточных вод, мг/л.

Определение кратности разбавления сточных вод водой реки производится по формуле:  $n = \gamma \times Q + q$ , где:

$\gamma$  - коэффициент смешения,

$Q$  — расчетный расход воды в реке 95% обеспеченности (м<sup>3</sup>/с);

$q$  — расчетный расход сточных вод (м<sup>3</sup>/с).

При  $C_{ф}$  примерно равным ПДК сброс сточных вод с  $C_{ст} > ПДК$  недопустим.

Необходимую степень очистки можно определить по следующей формуле:

$\delta = (C_{вх} - C_{ст}) / C_{вх} \times 100\%$ , где

$C_{вх}$  – концентрация ЗВ в сточных водах до очистки, (мг/л)

#### Исходные данные

№	1	2	3
Q	65,3	79,8	98,6
v	0,34	0,33	0,35
H	1,27	2,2	1,6
Tф	10,5	15,9	20,3
$\gamma$	1,05	1,85	1,43
q	2,5	2,8	3,1

Фоновая концентрация загрязняющего вещества выше выпуска СВ,  $C_{ф}$  мг/л

№	1	2	3
Взв. вещества - b	205	195	165
Этиленгликоль	0,01	0,3	0,6
Глицерин	0,00	0,3	0,6
Диметилформаид	9,6	0,0	4,3

Толуол	0,1	0,4	0,2
Щавелевая кислота	0,2	0,4	0,0
Натрий фосфорнокислый	0,5	3,1	2,5
Сульфаты	45	89	32
Хлориды	25	46	10

Концентрация примеси на входе, Свх мг/л

№	1	2	3
Взв. вещества - b	205	198	265
Этиленгликоль	0,8	1,3	2,6
Глицерин	0,06	0,6	0,9
Диметилформамид	4,8	5,2	4,4
Толуол	0,08	0,09	0,03
Щавелевая кислота	8,1	9,6	6,3
Натрий фосфорнокислый	8,0	6,3	2,1
Сульфаты	55	63	12
Хлориды	105	26	98
Температура СВ	26	15	32