

Министерство образования и науки Кузбасса
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Анжеро-Судженский политехнический колледж»



Н.С. Булдина

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по дисциплине

**ЕН.02 Экологические основы природопользования
Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность**

Анжеро-Судженск 2021

РАССМОТРЕНО

на заседании МК 19.02.01, 20.02.01,
20.02.04

Протокол № _____

от « _____ » _____ 20__ г.

Председатель МК

_____ Н.С.Булдина

РЕКОМЕНДОВАНО

к использованию в образовательном
процессе

« _____ » _____ 20__ г.

Заместитель директора по УР

_____ Н.В.Михеева

Рецензент: Коваленко Е.Н., эколог ООО «Авексима Сибирь».

Булдина, Н.С. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине ЕН.02 Экологические основы природопользования: специальность 20.02.04 Пожарная безопасность/ Н.С.Булдина. – Анжеро-Судженск: ГПОУ АСПК, 2021. – 34 с.

Методические указания по выполнению практических работ разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины ЕН.02 Экологические основы природопользования. Включают перечень практических работ, список рекомендуемой литературы.

Рекомендованы студентам 1 курса, обучающимся по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

Содержание

Пояснительная записка	4
Практическая работа № 1. Изучение экологических проблем различных отраслей природопользования	6
Практическая работа № 2. Природные ресурсы и рациональное природопользование	12
Практическая работа № 3 Выявление экологически опасных веществ и факторов воздействия. Воздействие антропогенных факторов на здоровье человека.	16
Практическая работа № 4. Оценка экологического состояния окружающей среды. Расчет загрязнения от автотранспорта	21
Список рекомендуемой литературы	24

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических работ являются составной частью учебно-методического комплекса дисциплины ЕН.02 Экологические основы природопользования. Предназначены для организации аудиторной самостоятельной работы по выполнению практических работ студентов 1 курса, обучающихся по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

Целью практических работ является закрепление теоретических знаний по дисциплине ЕН.02 Экологические основы природопользования, и развитие умений использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности.

Выполнение практических работ способствует формированию у студентов элементов общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.

ПК 3.3. Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств.

Для успешного выполнения практических работ студенты должны обладать **знаниями:**

- особенностей взаимодействия общества и природы, основные источники техногенного воздействия на окружающую среду;
- условий устойчивого развития экосистем и возможные причины возникновения экологического кризиса;
- принципов и методов рационального природопользования;
- основных источников техногенного воздействия на окружающую среду;
- принципов размещения производств различного типа;
- основных групп отходов, их источников и масштабов образования;
- основных способов предотвращения и улавливания промышленных отходов, методов очистки, правил и порядка переработки, обезвреживания и захоронения промышленных отходов, экозащитной техники и технологии;
- понятий и принципов мониторинга окружающей среды;
- правовых и социальных вопросов природопользования и экологической безопасности;
- загрязнений окружающей среды огнетушащими веществами и пожарной техникой;
- деятельности пожарной охраны по сохранению экологии и профилактике пожаров как мере защиты окружающей среды.

В результате выполнения практических работ у студентов формируются **умения:**

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

На выполнение каждой практической работы отводится 2 академических часа.

При выполнении заданий практических работ необходимо сначала ознакомиться с теоретическими материалами, внимательно прочитать текст задания, изучить ход его выполнения, выполнить задание в тетради для практических работ.

Критерии оценки практических работ:

Оценка «5» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, выполнена без ошибок; оформлена аккуратно.

Оценка «4» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, частично с помощью преподавателя, присутствуют незначительные ошибки; работа оформлена аккуратно.

Оценка «3» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, частично с помощью преподавателя, присутствуют ошибки; по оформлению работы имеются замечания.

Оценка «2» ставится: обучающийся не подготовился к практической работе, допустил грубые ошибки, по оформлению работы имеются множественные замечания.

Практическая работа № 1.

Изучение экологических проблем различных отраслей природопользования

Цель работы – изучить основные экологические проблемы современности и оценить их последствия

Теоретический материал

1. Экологические проблемы современности

Демографическая проблема

Воздействие общества на окружающую среду прямо пропорционально численности человечества, уровню его жизни и ослабляется с повышением уровня экологического сознания населения. Все три фактора равнозначны. Дискуссии о том, сколько людей сможет или не сможет выжить на Земле, лишены смысла, если не принимать во внимание стиль жизни и уровень человеческого сознания. Проблемы народонаселения изучаются демографией – наукой о закономерностях воспроизводства населения в общественно-исторической обусловленности этого процесса.

При рассмотрении естественно-научных аспектов проблемы народонаселения особенно важно представить себе широту демографических проблем. Демография занимается изучением особенностей взаимодействия биологического и социального в воспроизводстве народонаселения, культурной и этической детерминации демографических процессов, зависимости демографических характеристик от уровня экономического развития. Особое место занимает выявление влияния на демографические процессы развития здравоохранения, урбанизации и миграции.

Энергетическая проблема

Потребление энергии является обязательным условием существования человечества. Наличие доступной для потребления энергии всегда было необходимо для удовлетворения потребностей человека. История цивилизации – история изобретения все новых и новых методов преобразования энергии, освоения ее новых источников и в конечном итоге увеличения энергопотребления.

В современном мире энергетика является основой развития базовых отраслей промышленности, определяющих прогресс общественного производства. Во всех промышленно развитых странах темпы развития энергетики опережали темпы развития других отраслей.

В то же время энергетика – источник неблагоприятного воздействия на окружающую среду и человека. Она влияет на:

- атмосферу (потребление кислорода, выбросы газов, влаги и твердых частиц);
- гидросферу (потребление воды, создание искусственных водохранилищ, сбросы загрязненных и нагретых вод, жидких отходов);
- на литосферу (потребление ископаемых топлив, изменение ландшафта, выбросы токсичных веществ).

Проблема урбанизации

Одна из острейших проблем современности – процесс урбанизации. Для этого есть достаточно веские основания.

Урбанизация (от лат. urbanus – городской) – исторический процесс повышения роли городов в развитии общества, который охватывает изменения в размещении производительных сил, и прежде всего в расселении населения, его демографической и социально-профессиональной структуре, образе жизни и культуре.

Главное состоит в том, что урбанизация создает сложнейший узел противоречий, совокупность которых служит веским аргументом для рассмотрения ее под углом зрения глобалистики. Можно выделить экономический, экологический, социальный и

территориальный аспекты (последний выделен достаточно условно, так как он объединяет все предыдущие).

Среди факторов, определяющих состояние и качество окружающей природной среды в городах развивающихся стран, наиболее важные:

- неупорядоченная и неконтролируемая урбанизация в условиях хозяйственной слабо развитости;
- городской взрыв, выражающийся, прежде всего, в опережающих темпах роста крупнейших и крупных центров;
- отсутствие необходимых финансовых и технических средств;
- недостаточный уровень общей образованности основной массы населения;
- не разработанность политики городского развития;
- ограниченность экологического законодательства.

Парниковый эффект

Термин "парниковый эффект" вошел в научный обиход в конце XIX века, а сегодня стал широко известен как опасное явление, угрожающее всей планете. Школьный факт: за счет поглощения парниковыми газами (углекислым, озоном и другими) тепла, поступающего от прогретой поверхности Земли, повышается температура воздуха над Землей. Чем больше в атмосфере этих газов, тем выше парниковый эффект.

Привести это может вот к чему. По некоторым прогнозам к 2100 г. климат В качестве причины усиления парникового эффекта почти всегда называют рост концентрации парниковых газов в атмосфере. Растет же эта концентрация из-за сжигания огромных количеств органического топлива (нефть, природный газ, уголь, дрова, торф и пр.) промышленностью, транспортом, сельским и домашним хозяйством. Но это не единственная причина усиления парникового эффекта.

Дело в том, что система живых организмов (биота) успешно справляется с задачей регулирования концентрации парниковых газов. Например, если в силу каких-либо причин содержание двуокиси углерода CO_2 в атмосфере повышается, то активизируется газовый обмен у растений: они больше поглощают CO_2 , больше выделяют кислорода и этим способствуют возвращению концентрации CO_2 к равновесному значению; наоборот, при понижении концентрации этого газа он с меньшей интенсивностью усваивается растениями, что обеспечивает повышение его концентрации.

Разрушение озонового слоя

Земная атмосфера состоит, главным образом, из азота (около 78%) и кислорода (около 21%). Вместе с водой и солнечным светом кислород принадлежит к числу важнейших жизненных факторов. Небольшая часть кислорода находится в атмосфере в виде озона – кислородных молекул, составленных тремя атомами кислорода.

Основные причины истончения озонового слоя:

1) Во время запуска космических ракет в озоновом слое буквально "выжигаются" дыры. И вопреки старому мнению о том, что они сразу же затягиваются, эти дыры существуют довольно долгое время.

2) Самолеты летающие на высотах в 12-16 км также приносят вред озоновому слою, тогда как летающие ниже 12 км напротив способствуют образованию озона.

3) Выброс в атмосферу фреонов.

Самой главной причиной разрушения озонового слоя является хлор и его водородные соединения. Огромное количество хлора попадает в атмосферу, в первую очередь от разложения фреонов. Фреоны – это газы, не вступающие у поверхности планеты ни в какие химические реакции. Фреоны закипают и быстро увеличивают свой объем при комнатной температуре, и потому являются хорошими распылителями.

Кислотные осадки

В процессе работы автомобильных двигателей, тепловых электростанций, и прочих заводов и фабрик в воздух в большом количестве выбрасываются оксиды азота и серы.

Эти газы вступают в различные химические реакции и в итоге образуются капли кислот, которые и выпадают кислотными дождями или переносятся в виде тумана.

Кислотные осадки могут выпадать не только в виде дождя, но и в виде града или снега. Такие осадки наносят в 5-6 раз больше вреда, так как в них более высокая концентрация кислот.

Выпадение кислотных осадков на современном этапе биосферы представляет собой достаточно насущную проблему и оказывает достаточно негативное воздействие на биосферу. Причем негативное влияние кислотных дождей наблюдается в экосистемах многих стран. Особенно негативное воздействие от выпадения кислотных дождей ощутила на себе Скандинавия.

Обезлесение

Обезлесение – процесс превращения земель, занятых лесом, в земельные угодья без древесного покрова, такие как пастбища, города, пустоши и другие. Наиболее частая причина обезлесения – вырубка леса без достаточной высадки новых деревьев. Кроме того, леса могут быть уничтожены вследствие естественных причин, таких как пожар, ураган или затопление, а также антропогенных факторов, например, кислотных дождей.

Процесс уничтожения леса является актуальной проблемой во многих частях земного шара, поскольку влияет на их экологические, климатические и социально-экономические характеристики и снижает качество жизни. Обезлесение приводит к снижению биоразнообразия, запасов древесины, в том числе для промышленного использования, а также к усилению парникового эффекта из-за снижения объёмов фотосинтеза.

Около 25% углекислого газа, поступающего в атмосферу, обусловлено обезлесением. Сведение лесов приводит к заметным изменениям климатических условий на локальном, региональном и глобальном уровнях. Эти климатические изменения происходят в результате воздействия на компоненты радиационного и водного балансов.

Деградация земель и их опустынивание

Опустынивание – это деградация земель в аридных, полуаридных (семиаридных) и засушливых (субгумидных) областях земного шара, вызванная как деятельностью человека (антропогенными причинами), так и природными факторами и процессами. Термин "климатическое опустынивание" был предложен в 1940-х годах французским исследователем Обервилем. Понятие "земля" в данном случае означает биопродуктивную систему, состоящую из почвы, воды, растительности, прочей биомассы, а также экологические и гидрологические процессы внутри системы.

Деградация земель – снижение или потеря биологической и экономической продуктивности пахотных земель или пастбищ в результате землепользования. Характеризуется иссушением земли, увяданием растительности, снижением связанности почвы, в результате чего становится возможной быстрая ветровая эрозия и образование пылевых бурь. Опустынивание относится к труднокомпенсируемым последствиям климатических изменений, так как на восстановление одного условного сантиметра плодородного почвенного покрова уходит в аридной зоне в среднем от 70 до 150 лет.

Загрязнение мирового океана и дефицит пресной воды

Загрязнение вод – попадание различных загрязнителей в воды рек, озёр, подземных вод, морей, океанов. Происходит при прямом или косвенном попадании загрязнителей в воду в отсутствие адекватных мер по очистке и удалению вредных веществ.

В большинстве случаев загрязнение вод остаётся невидимым, поскольку загрязнители растворены в воде. Но есть и исключения: пенящиеся моющие средства, а также плавающие на поверхности нефтепродукты и неочищенные стоки. Есть несколько природных загрязнителей. Находящиеся в земле соединения алюминия попадают в систему пресных водоёмов в результате химических реакций. Паводки вымывают из почвы лугов соединения магния, которые наносят огромный ущерб рыбным запасам.

Сброс неочищенных сточных вод в водные источники приводит к микробиологическим загрязнениям воды. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 80% заболеваний в мире вызваны неподобающим качеством и антисанитарным состоянием воды. В сельской местности проблема качества воды стоит особенно остро – около 90% всех сельских жителей в мире постоянно пользуются для питья и купания загрязненной водой.

Нефть и нефтепродукты – основные загрязнители океанов, но наносимый ими вред значительно усугубляют сточные воды, бытовой мусор и загрязнение воздуха.

Запасы пресной воды находятся под угрозой из-за увеличения потребности в ней.

В настоящее время каждый шестой на планете, т.е. более миллиарда человек, испытывает недостаток питьевой пресной воды. Ситуацию усугубляет то, что люди становятся богаче (что увеличивает спрос на воду) и глобальное изменение климата, которое ведет к опустыниванию и снижению водообеспеченности.

Природные геосистемы океана испытывают постоянно возрастающее антропогенное давление. Для их оптимального функционирования, динамики и прогрессивного развития необходимы специальные мероприятия по охране морской среды.

Дефицит природных ресурсов

Дефицит природных ресурсов – проблема, которая волновала людей ещё в античные времена, резко обострилась в XX веке, в связи с мощным ростом потребления практически всех природных богатств – полезных ископаемых, земли для сельского хозяйства, леса, воды, воздуха.

Прежде всего, именно эта проблема заставила поднять вопрос устойчивого развития – ведения хозяйства без разрушения основы жизнеобеспечения для следующих поколений.

На данный момент человечеству не удаётся это сделать, хотя бы потому, что мировая экономика выстроена, главным образом, на использовании невозобновляемых ресурсов – минерального сырья.

Радиоактивные отходы

Радиоактивные отходы – это жидкие, твёрдые и газообразные отходы, содержащие радиоактивные изотопы (РИ) в концентрациях, превышающих нормы, утвержденные в масштабе данной страны.

Любой сектор, который использует радиоактивные изотопы или обрабатывает естественно встречающиеся радиоактивные материалы (ЕВРМ), может производить радиоактивные материалы, которые перестают быть полезными и поэтому должны обрабатываться как радиоактивные отходы. Ядерная промышленность, медицинский сектор, ряд других секторов промышленности, а также различные секторы, занятые исследовательской деятельностью – все генерируют радиоактивные отходы в результате своей деятельности.

Уменьшение биологического разнообразия

Биологическое разнообразие (БР) – это совокупность всех форм жизни, населяющей нашу планету. Это то, что делает Землю не похожей на другие планеты Солнечной системы. БР – это богатство и многообразие жизни и ее процессов, включающее разнообразие живых организмов и их генетических различий, а так же разнообразие мест их существования.

За последние 400 лет основными непосредственными причинами исчезновения видов животных были:

- 1) интродукция новых видов, сопровождавшаяся вытеснением или истреблением местных видов (39% всех потерянных видов животных);
- 2) разрушение условий существования, прямое изъятие территорий, заселенных животными, и их деградация, фрагментация, усиление краевого эффекта (36% от всех потерянных видов);

3) неконтролируемая охота (23%);

4) Прочие причины (2%).

Разнообразие – это основа эволюции жизненных форм. Снижение видового и генетического разнообразия подрывает дальнейшее совершенствование форм жизни на Земле. Экономическая целесообразность сохранения биоразнообразия обусловлена использованием дикой биоты для удовлетворения различных потребностей общества в сфере промышленности, сельского хозяйства, рекреации, науки и образования: для селекции домашних растений и животных, генетического резервуара, необходимого для обновления и поддержания устойчивости сортов, изготовления лекарств, а также для обеспечения населения продовольствием, топливом, энергией, древесиной и т. д.

Ход работы:

1. Прочитайте теоретический материал «Основные экологические проблемы современности».

2. С помощью теоретического материала заполните таблицу, опишите 5 глобальных экологических проблем.

Экологическая проблема	Причины	Пути решения экологической проблемы

3. Письменно ответьте на вопрос: Какие экологические проблемы, по вашему мнению, являются наиболее серьезными и требуют немедленного решения? Почему?

4. Выберите из теоретического материала одно из готовых предложений для решения каждой из обозначенных актуальных экологических проблем и запишите в таблицу?

№	Экологические проблемы	Предложения по их решению
1	Загрязнение автомобилями атмосферного воздуха	
2	Загрязнение воды стоками от животноводческих ферм	
3	Загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий	
4	Загрязнение ландшафта строительным мусором, сбрасываемым самосвалами	
5	Загрязнение воды сбросами промышленных предприятий	
6	Замусоривание дворов и улиц	
7	Шумовое загрязнение от самолетов	

5. Решите задачу.

В 1990 г. Концентрация CO_2 в атмосфере составляла 340 мг/кг. Известно, что концентрация CO_2 в атмосфере ежегодно увеличивается на 0,5 %. По расчетам, в 2008 г.

концентрация CO_2 составила 371 мг/кг. Постройте зависимость концентрации CO_2 в атмосфере от времени. По ней составьте следующие прогнозы:

- 1) на сколько увеличится концентрация CO_2 в атмосфере к 2050 г.;
- 2) в каком году концентрация CO_2 в атмосфере увеличится в два раза, т.е. можно ожидать потепления климата на $3-5^\circ\text{C}$.

Решение:

1. Чтобы построить зависимость концентрации CO_2 в атмосфере от времени, сначала составьте таблицу до 2019 года:

Концентрация (C) CO_2 в атмосфере	371	C_1	C_2		C_n
Годы	2008	2009	2010		2050

$$C_1 = 371 + (371 * 0,5) / 100$$

$$C_2 = C_1 + (C_1 * 0,5) / 100 \dots\dots\dots$$

где $C_1, \dots, C_n$ – концентрация углекислого газа в зависимости от года.

2. По данным таблицы постройте график изменения CO_2 в зависимости от года.

Практическая работа № 2.

Природные ресурсы и рациональное природопользование

Цель работы – Закрепить знания о классификации природных ресурсов.

Теоретический материал

1. Определение природных ресурсов

Без природы жизнь человека невозможна. Рост популяции человека ограничен некоторыми лимитирующими факторами. Одним из важнейших лимитирующих факторов выживания человека как биологического вида является ограниченность и исчерпаемость важнейших для него природных ресурсов.

Вся история человечества – это история их взаимодействия. Окружающая нас среда, создает природные условия нашего существования. В этом "принимают участие" все ее компоненты – горные породы, вода, воздух, почвы, растительность и животный мир. С природными условиями тесно связаны наша жизнь и состояние здоровья, особенности быта и хозяйственная деятельность. В зависимости от своих потребностей человек использует те или иные компоненты природы. Тогда они становятся для него природными ресурсами (Богатствами).

Природные ресурсы – это совокупность природных объектов и явлений, которые используются человеком для поддержания своего существования.

2. Классификация природных ресурсов

Природные ресурсы можно классифицировать по трем признакам:

по источникам происхождения:

- биологические – живые компоненты биосферы (растения, животные, микроорганизмы), являющиеся источниками получения людьми материальных и духовных благ;

- минеральные – все пригодные для употребления составляющие литосферы, используемые в хозяйстве как минеральное сырье или источники энергии;

- энергетические ресурсы – совокупность энергии Солнца и космоса, атомно-энергетических, топливно-энергетических, термальных и других источников энергии;

по использованию в производстве:

- земельный фонд – сельскохозяйственные земли, земли населенных пунктов, земли несельскохозяйственного назначения (промышленности, транспорта). Мировой земельный фонд – 13,4 млрд. га;

- лесной фонд – земли, на которых произрастают или могут произрастать леса, это часть биологических ресурсов;

- водные ресурсы – подземные и поверхностные воды, которые могут быть использованы для различных целей в хозяйстве,

- гидроэнергетические ресурсы – реки, приливно-отливная деятельность океана,

- ресурсы фауны – количество обитателей, которые может использовать человек, не нарушая экологического равновесия,

- полезные ископаемые (рудные, нерудные, топливно-энергетические ресурсы) – природное скопление минералов в земной коре, которое может быть использовано в хозяйстве;

по степени исчерпаемости – экологическая классификация. Истощение природных ресурсов с экологических позиций – это несоответствие между безопасными нормами изъятия природного ресурса из природных систем и недр, и потребностями человечества (таблица 1).

Таблица 1 - Классификация природных ресурсов (по степени исчерпаемости)

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ		
НЕИСЧЕРПАЕМЫЕ	ИСЧЕРПАЕМЫЕ	
Солнечная энергия Энергия ветра Энергия земных недр Энергия морских приливов и волн (вода и воздух)	Возобновимые	Невозобновимые
	Растительный мир Животный мир Плодородие почв Пресная вода Воздух	Полезные ископаемые

3. Состояние природных ресурсов

Неисчерпаемые ресурсы – солнечная энергия и вызванные ею природные силы (ветер, приливы) существуют вечно и в неограниченных количествах.

Количество исчерпаемых возобновимых ресурсов ограничено, но они могут возобновляться естественным путем или с помощью человека (искусственная очистка воды и воздуха, повышение плодородия почв, восстановление поголовья диких животных и т.д.).

4. Последствия природопользования

Добыча минеральных ресурсов ведет к уменьшению запасов полезных ископаемых и нарушению земель шахтами, карьерами, отвалами породы. Чрезмерное использование земель приводит к снижению плодородия почв, развития эрозии, подтопления и заболачивания. Усиленный водозабор пресных вод вызывают ухудшение санитарно-гигиенических условий жизни человека.

Хищническое использование биологических ресурсов угрожает исчезновением отдельных видов. Все это свидетельствует о нерациональном природопользовании.

Неразумное, потребительское использование природных ресурсов, например, неправильное распашка угодий на Больших равнинах в США привела к потере больших участков плодородных земель. Они превратились в так называемые бедленды - "плохие земли". Или другой пример: еще 30 лет назад Аральское море-озеро было четвертым по величине среди озер мира. Его пополняли водой большие реки - Сырдарья и Амударья. После воплощения в жизнь необдуманного проекта оросительной системы, воды рек отвели каналам на поля, где выращивали хлопчатник. До Арала, лежащего среди пустыни, речные воды почти не доходили. Поэтому когда полноводное, чрезвычайно рыбное море стало катастрофически мельчать и уменьшаться в размерах, то есть фактически исчезать.

Рациональное природопользование предусматривает такое использование ресурсов, при котором человек получает необходимые ей природные богатства, естественной среде не наносится ущерб. Например, более 150 лет назад на западе Франции люди засадили соснами песчаные гряды и болота. Сейчас вдоль побережья Атлантического океана на месте пустошей на сотни километров простираются прекрасные сосновые леса.

В Японии и Филиппинах на склонах гор созданы высокопроизводительные террасы для выращивания риса. В Израиле на безводные и бесплодные земли проведены оросительные каналы, и теперь в пустыне выращивают фрукты и овощи. Но, увы, примеры нерационального природопользования значительно многочисленнее.

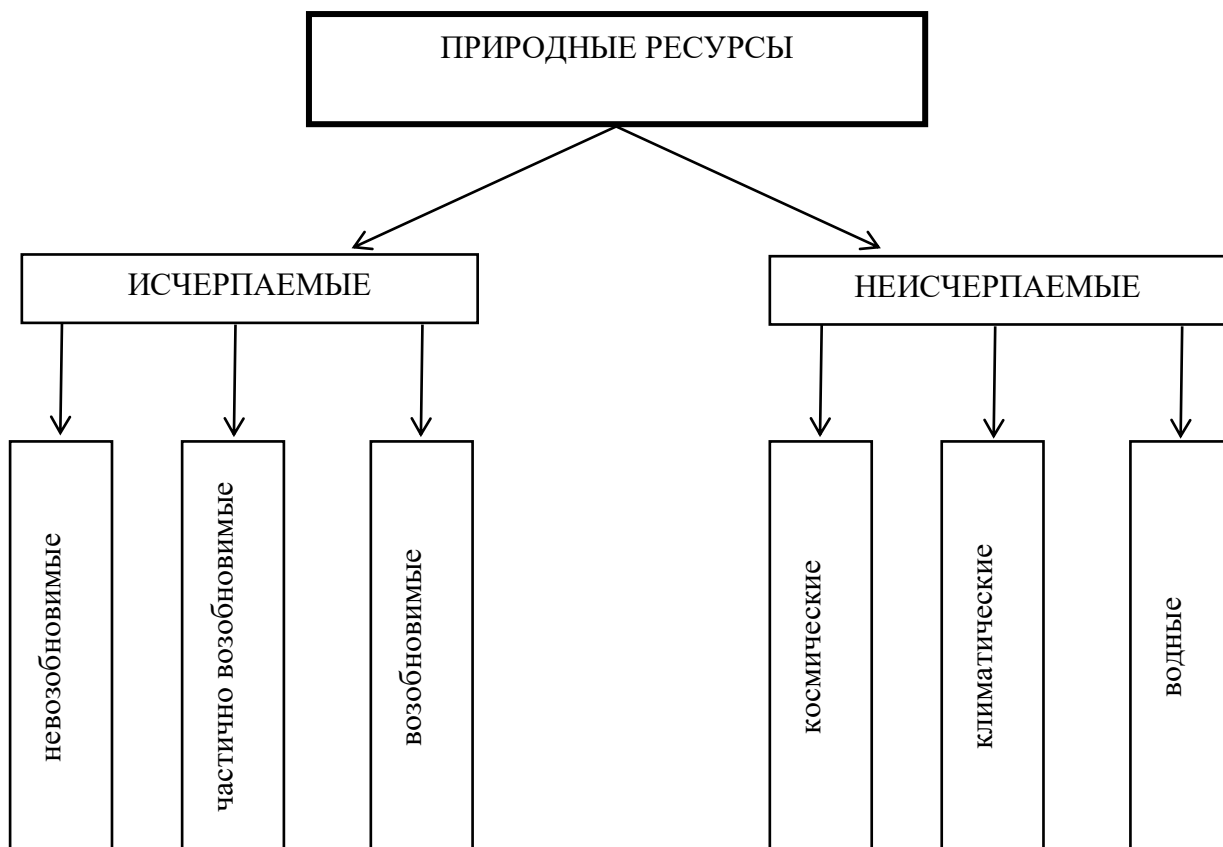
Итак, на нашей планете все больше возникает природно-антропогенных комплексов, зато чисто природные комплексы исчезают. Поэтому на человека возлагается ответственность за те преобразования, которые она привносит в земную природу.

Ход работы:

1. Разделите данные источники энергии на две группы: геотермальная энергия, тепловые электростанции, приливные электростанции, механическая энергия, ветра, атомные электростанции, солнечная энергия, гидроэлектростанции.

Традиционные	Альтернативные

2. Заполните схему, приведя не менее двух примеров каждого из видов ресурсов.



3. Определите, к каким видам природных ресурсов по различным классификациям относятся: чистая вода, каменный уголь, плодородие почв, тальк.

НАПРИМЕР: нефть

1. По классификации по источникам происхождения относится к минеральным ресурсам

2. По использованию в производстве – полезным ископаемым.

3. По истощаемости – исчерпаемые, невозобновимые.

4. Выберите из предложенных вариантов один правильный ответ.

1. В лесной фонд Российской Федерации входят _____, расположенные в пределах территории России

А. все леса

Б. только хвойные леса

В. только кустарники

Г. только лиственные леса

2. Искусственное воспроизводство леса - это ...

- А. посев, посадка семян растений человеком
 - Б. вырубка лесов
 - В. мероприятия по сохранению подроста лесов
 - Г. самовосстановления лесов
3. Одним из основных направлений рационального использования водных ресурсов является _____ .
- А. мелиорация земель
 - Б. применение старых технологий очистки воды
 - В. орошение
 - Г. вторичное использование
4. Природные ресурсы – это совокупность _____ .
- А. верхних слоев атмосферы
 - Б. естественных тел, веществ и явлений природы, которые человек использует для обеспечения своего существования
 - В. отходов, которые могут быть использованы вторично
 - Г. продуктов производства, которые изготавливает человек
5. К неисчерпаемым видам ресурсов относятся _____ .
- А. земельные
 - Б. минеральные
 - В. биологические
 - Г. геотермальные
6. Расположите ниже перечисленные ресурсы в порядке очередности их освоения человеком от древности до наших дней:
- А. минеральные ресурсы Мирового океана
 - Б. минеральные ресурсы суши
 - В. земельные ресурсы
 - Г. биологические ресурсы (плоды, животные)
7. Способ рационального использования ресурсов _____ .
- А. полное извлечение полезных ископаемых из земных недр
 - Б. получение из нефти различных видов топлива
 - В. подсечно-огневое земледелие
 - Г. прекращение обработки истощенных земель
8. Человечество в ближайшие годы столкнется с нехваткой ресурсов, потому что _____ .
- А. недостаточно изучены ресурсы Земли
 - Б. запасы полезных ископаемых ограничены
 - В. усложняются условия добычи полезных ископаемых
 - Г. потребление ресурсов растет быстрее, чем их добыча
5. Ответьте письменно (кратко) на контрольные вопросы:
- 1. Что такое лесной фонд?
 - 2. Охарактеризуйте водные ресурсы.
 - 3. Что принято называть земельным фондом?
 - 4. Приведите примеры гидроэнергетических ресурсов.
6. Сделайте письменный вывод, объяснив, каким образом ресурсообеспеченность влияет на человечество.

Практическая работа № 3.
Выявление экологически опасных веществ и факторов воздействия. Воздействие антропогенных факторов на здоровье человека.

Цель работы – выявление наиболее опасных веществ, используемых в быту, и определение способов защиты от них себя и окружающих.

Ход работы:

1. Изучите содержание таблицы 1, перепишите ее себе в тетрадь.

Таблица 1- Экологически опасные факторы

Название опасного вещества или группы веществ	Источники опасных веществ	Наиболее вероятные проявления воздействия на организм	Рекомендации по защите от опасных веществ
Тяжелые металлы (Hg, Pb, Cd, As, Si, Zn, Мп, Со и др.)	Краски, сточные воды, сжигание мусора, ртутные лампы, выхлопные газы автомашин, синтетические ткани, пластмассы	Cd. - изменения в скелете, заболевания почек; As - рак кожи; Hg - поражение нервной системы; Pb - заболевания почек, печени	Использование фильтров для очистки питьевой воды; употребление водорастворимых красок; перевод транспорта на очищенный от свинца бензин
Летучие органические соединения	Растворители, чистящие средства, дезинфицирующие средства, краски, клеи, пестициды, консерванты древесины	Хлорсодержащие растворители - опухоли, рак; галогенсодержащие углеводороды - поражение нервной и сердечнососудистой систем, почек, и печени; образование в организме диоксинов, вызывающих снижение иммунитета, появление уродств и мутаций	Отказ от использования источников опасных веществ; работа в хорошо проветриваемом помещении
Формальдегид	Прессованные плитки, клеи, ковровые покрытия	Рак, заболевание органов дыхания, головокружение	Выращивание комнатных растений, которые хорошо поглощают формальдегид; нанесение на панели шеллака (натуральная смола)

Пестициды	Все виды пестицидов	В организме вступают в реакцию с множеством веществ, давая неизвестные соединения	Использование фильтров для очистки воды; отказ от применения пестицидов в земледелии
Продукты сгорания (CO, NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ и др.)	Сигаретный и пиросный дым; газовые плиты, выхлопные газы автомобилей	Возникновение заболеваний системы органов дыхания, рак, головные боли. Аллергии, заболевания органов дыхания	Отказ от курения; хорошая вентиляция в помещениях; контроль за работой автотранспорта
Пыль	Дизельный транспорт; ТЭЦ; сжигание мусора; предприятия без очистных установок	Аллергии, заболевания органов дыхания	Проведение влажной уборки; использование марлевых занавесок на форточках; отказ от неисправных пылесосов
Асбест	Строительные материалы; теплоизоляторы	Аллергии, заболевания дыхательной системы, рак (отсроченный эффект через 10-30 лет)	Покрытие асбест содержащих материалов специальными пленками
Бактерии болезнетворные	Загрязненные и запыленные помещения	Желудочно-кишечные заболевания	Мытье горячей водой с мылом; хранение продуктов в упаковке или закрытой посуде, использование холодильников
Недостаток солнечного света	Загрязненность достаток солнечного света воздуха городов; неправильный режим дня	Нехватка витамина D	Прогулки на свежем воздухе
Радиация	Строительные материалы, испытания ядерного оружия; аварии; медицина	Раковые заболевания	Вентиляция помещений, использование в пищу продуктов, произведенных на незараженных территориях, укрепление иммунитета

2. В таблице №2 дополните последнюю графу рекомендациями по защите опасных веществ. Ответы выписывайте в тетрадь (не копируя таблицу, а отвечая сразу), обозначая их цифрами.

Таблица 2- Способы улучшения экологической обстановки в вашем доме

Фактор среды	Неблагоприятные последствия влияния фактора	Возможности замены безвредными средствами и способы снятия вредного влияния
1. Температура в жилище	Теплопотери, значительный расход энергии	
2. Синтетические ткани и ковровые изделия (капрон, нейлон, полиэфирные, полиакрилонитрильные, поливинилхлоридные, полиолефиновые)	Раздражение кожи и возникновение аллергий за счет выделения летучих токсичных продуктов	
3. Косметика и парфюмерия: духи, губная помада, пудра, кремы, шампуни, мыло туалетное, краски для волос, лак для волос, лак для ногтей, дезодорант тела, дезодорант воздуха	Аллергические реакции. Токсичное воздействие соединений висмута и жиров в несвежей помаде. Токсичное воздействие соединений цинка. Конъюнктивиты, дерматиты, поражения легких. Возникновение аллергий. Раздражение кожи, канцерогенное воздействие. Наркотическое воздействие ацетона и других растворителей на кровеносную, нервную и дыхательную системы. Раздражение слизистой оболочки, удушье	
4. Моющие средства: стиральные порошки, чистящие средства, средства для чистки окон («Секунда»), препараты для очистки труб («Крот»), пятновыводители кремы для обуви и средства для защиты ее от влаги.	Аллергии, катаральные изменения, раздражения слизистых оболочек. При попадании в реки и озера - уничтожение живых организмов. Наркотический эффект, токсичное воздействие изопропанола. Поражения слизистых оболочек и кожи щелочью. Воспаление слизистых оболочек	
5. Отбеливающие и дезинфицирующие средства	Раздражение кожи и слизистых оболочек, а также канцерогенное воздействие формалина	
6. Пестициды	Токсическое воздействие (акометрин Н, диазинон, дибром, дилор, карбофос, кварк, мезокс, нафталин, фоксим, арцерид, бордоская жидкость, медекс, медный купорос, полихом, хлорокись меди, нитрафен, тиазон, гетероауксин, декстрел, ЗАР-2, зоокумарин и др.)	

7. Строительные и отделочные материалы: клеи, краски масляные, лаки масляные, паркетный лак, лаки-эмали, нитроэмаль, древесностружечные плиты и древесноволокнистые плиты, пленочные материалы для облицовки ДСП, линолеум, мебельная ткань и занавески	Раздражают кожу и слизистые оболочки; «Момент», «Феникс» поражают нервную систему, могут вызывать рак. Токсическое воздействие тяжелых металлов и органических растворителей. Воздействие токсичных и канцерогенных веществ. Пожароопасны; содержат наркотические вещества, поражают органы кроветворения	
8. Упаковки: металлические, полиэтиленовые, полистирольные и др., многослойная и многокомпонентная упаковки	Выделяющийся формальдегид обладает мутагенными свойствами. Более безопасны плиты класса Е-1. Выделяют токсичные формальдегид и акриловую кислоту. Хлорвинил и пластификаторы могут вызвать хроническое отравление. Химические волокна электризуются, плохо впитывают влагу, содержат токсичные примеси. Загрязнение окружающей среды, потеря дорогостоящих материалов. Не разлагаются бактериями и не растворяются; при нагревании разлагаются с образование токсичных соединений. Не поддаются переработке, загрязняют окружающую среду	

3. Решите экологические задачи

Примеры решения:

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

300кг – 10%,

X – 100%.

Найдем чему равен X. X=3000 кг. (хищные рыбы) Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию

3000кг – 10%

X – 100%

X=30 000 кг(масса нехищных рыб)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес? Составим пропорцию

30 000кг.- 10% X =100% X = 300 000кг

Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона

2. В лесном сообществе обитают: гусеницы, синицы, сосны, коршуны. Составьте пищевую цепь и назовите консумента второго порядка.

Ответ: Сосна -> гусеница -> синица -> коршун. Консумент второго порядка - синица.

3. В некоторой популяции животных поместили 500 экземпляров. Через некоторое время поймали 10000 экз., из них 50 с пометками.

Как оценить численность популяции? Каковы возможные источники ошибок этой оценки? применимо ли предположение о том, что вид состоит из популяций, к человеку?

Дано: A1 500 - помечены A2 - 10 000

A3 - 50 с пометками

Решение:

10 000 - 50

x - 500

$x = 10\,000 \cdot 500 / 50 = 100\,000$ особей в популяции.

Ответ: численность - 100 000 особей в популяции, я считаю, что не применимо.

Задачи для решения:

1. Одна рысь съедает в сутки 5 кг пищи. Какое максимальное количество рысей выживет в лесу с биомассой 10950 тонн в год, если количество доступной пищи 0,1%.

2. В 1 кг массы синиц – K2 содержится 4000 ккал энергии, КПД фотосинтеза в лесу составляет 1%. Какое максимальное количество птиц со средней массой 20 г сможет прокормиться в сообществе, на поверхность которого поступает $2 \cdot 10^7$ ккал солнечной энергии.

3. На ферме 3,077 га поля, продуктивность которого составляет 500г/м². 50% площади поля засажено кормом для свиней (3 особей), а 5% – для корма кур (50 особей). Из 1 свиньи чистого продукта на продажу выходит 85%. Известно, что 1 кг свинины стоит 70 гривен. Из 1 курицы чистого продукта на продажу выходит 90% от общего веса. Известно, что 1 кг курятины стоит 20 гривен. Какую прибыль может получить фермер при реализации продукции 3 свиней и 50 кур?

Практическая работа № 4.

Оценка экологического состояния окружающей среды. Расчет загрязнения от автотранспорта

Цель работы – изучить экспресс-методику определения степени загрязнения атмосферного воздуха токсическими веществами, содержащимися в выхлопных газах городского автотранспорта; рассчитать некоторые критерии, определяющие качество атмосферного воздуха городов; предложить методы по охране атмосферного воздуха.

Теоретические материалы

1. Загрязнение окружающей среды

Загрязнение окружающей среды – внесение в ту или иную экологическую систему не свойственных ей живых или неживых компонентов, прерывающих круговорот веществ, поток энергии, вследствие чего данная система разрушается или снижается ее продуктивность.

Загрязнителем может быть любой физический агент, химическое вещество и биологический вид, попадающие в окружающую среду или возникающие в ней в количествах, выходящих за рамки своей обычной концентрации в рассматриваемое время.

Загрязнения по происхождению делятся на природные и антропогенные (физические, микробиологические, механические, химические, физические)

2. Влияние автотранспорта на окружающую среду

Влияние автотранспорта на окружающую среду выражается в следующем:

- Потребление природных ресурсов

Автотранспорт потребляет 50-60% энергоресурсов, которые расходуются всеми видами транспорта. При пробеге 150 тыс. км в год автомобиль сжигает 1,5-2 т топлива и 25-30 т воздуха. Кроме того, автомобильный транспорт потребляет металлы, углеводородное сырье

- Химическое загрязнение окружающей среды при эксплуатации автотранспорта

Автотранспорт – один из основных источников загрязнения атмосферы. Отработавшие газы (ОГ) автомобиля содержат более 200 веществ, многие из которых являются вредными. По воздействию на организм человека ОГ подразделяются на *токсичные* (оксид углерода, оксиды азота, серы, углеводороды, альдегиды, соединения свинца), *канцерогенные* (бензапирен), раздражающего действия (углеводороды).

Оксид углерода (CO) появляется в ОГ из-за неполного сгорания углерода топлива вследствие недостатка кислорода. В организме человека он соединяется с гемоглобином крови, что приводит к кислородной недостаточности, нарушению работы центральной нервной системы, поражению дыхательной системы, снижению зрения.

Оксиды азота (NO_2 N_2O_3 N_2O_4) при попадании в организм человека соединяются с водой, раздражая слизистые оболочки. При содержании в воздухе 0,008% об. оксидов азота развивается отек легких.

Сернистый ангидрид (SO_2) способствует возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, астмы, бронхитов и других респираторных заболеваний. При концентрации 0,01 % об. отравление наступает через 1 минуту.

Углеводороды обладают неприятными запахами, при фотохимической реакции с оксидами азота образуется смог.

Бензапирен ($C_{20}H_{12}$) – полициклический ароматический углеводород. Он стимулирует развитие злокачественных опухолей, при непосредственном контакте вызывает рак.

Сажа (С) – твердый фильтрат ОГ. Она придает ощущение загрязненности воздуха; является адсорбентом канцерогенных веществ, способствует усилению действия других токсичных компонентов ОГ (например, сернистого ангидрида).

Соединения свинца попадают в окружающую среду при применении тетраэтилсвинца. Вызывают поражение органов пищеварения, центральной нервной системы. Свинец накапливается в организме человека и не выводится из него.

- Загрязнение пылью воздуха

За год эксплуатации покрышки одного легкового автомобиля истираются на 1 кг, грузового – еще больше.

- Согревание окружающего воздуха

Если в городе одновременно движется 100 тыс. автомобилей, это равносильно эффекту согревания атмосферы, производимому 1 млн. литров горячей воды. Согревание воздуха приводит к изменению климата, кислотным дождям.

- Шумовое загрязнение окружающей среды

Шум, производимый автомобилями, воздействует на психику человека, приводя к неврозам и психическим расстройствам.

- Загрязнение окружающей среды при техническом обслуживании и ремонте автотранспорта

При данных процессах выделяется большое количество загрязняющих веществ: оксиды углерода, углеводороды, пыль металлическая и абразивная, пары кислот и щелочей, нефтепродукты, ацетон, бензол, оксиды хрома, марганца, никеля, аэрозоли красок, пары растворителей. Все эти вещества оказывают негативное воздействие на организм человека и природную среду.

Ход работы:

1. Изучите теоретический материал.

2. Выберите участок автотрассы длиной около 100 м, на котором отсутствует светофор. Определите число единиц автотранспорта проходящих по выбранному участку в течение 10 мин (или 20 мин) в любой точке этого участка. При этом проводится учет проходящих автотранспортных средств в обоих направлениях с подразделением по следующим группам:

1. Л – легковые, из них отдельно легковые и легковые дизельные автомобили;
2. ГК < 3 – грузовые карбюраторные грузоподъемностью менее 3-х тонн и микроавтобусы (ГАЗ-51-53, УАЗы, «Газель», РАФ и др);
3. ГК > 3 – грузовые карбюраторные грузоподъемностью более 3-х тонн (ЗИЛы, Урал и др);
4. АК – автобусы карбюраторные (ПАЗ, ЛИАЗ);
5. ГД – грузовые дизельные (КРАЗ, КАМАЗ);
6. АД – автобусы дизельные (городские и промышленные, «Икарусы»);
7. ГГБ – грузовые газобаллонные, работающие на сжатом природном газе.

Определите среднесуточную концентрацию вредных веществ ($C_{с.с.}$, мг/м³) в атмосферном воздухе, с учетом того, что объем используемого воздуха вблизи района участка дороги длиной 100м составляет примерно $V_{возд}=20000\text{м}^3$.

Различие в движении в ночное и дневное время можно не учитывать.

3. Заполните таблицу 1, в названии таблицы укажите название города и улицы.

Таблица 1 - Выбросы загрязняющих вещества в г. _____
движущимся автотранспортным потоком на автомагистрали по ул. _____

Группа автомобилей	Число автомобилей, G_k	Скорость движения потока, км/ч	Выбросы с учетом количества автомобилей в k-й группе, $M_{k,i}^{\Pi} G_k$							
			CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Соединения свинца	Бенз(а)пирен
I										
Id										
II										
III										
IV										
V										
VI										
VII										
$M_{Li}, \text{г/с}$										
$C_{с.с.}, \text{мг/м}^3$										
ПДК с.с, мг/м^3										

3. Сопоставьте полученные результаты с ПДК с.с для каждого из вредных веществ и сделайте вывод о степени антропогенного загрязнения атмосферы исследованного района. Величина ПДКс.с в атмосферном воздухе регламентируется гигиеническими нормативами ГН 2.1.6.1338- 03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

Выброс i-го загрязняющего вещества (M_{Li} , г/с) движущимся автотранспортным потоком на автомагистрали (или ее участке) с фиксированной протяженностью L (км) определяется по формуле:

$$M_{Li} = \frac{L \cdot \tau_i \cdot \sum_{k=1}^n M_{k,i}^{\Pi} \cdot G_k}{k},$$

где: $M_{k,i}^{\Pi}$, г/км – пробеговой выброс i-го вредного вещества автомобилями k-й группы для городских условий эксплуатации (таблица 2);

k – количество групп автомобилей;

G_k – количество автомобилей каждой из k групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомагистрали в единицу времени в обоих направлениях по всем полосам движения;

τ_i - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения транспортного потока на выбранной автомагистрали (или ее участке) (таблица 3);

L, км - протяженность участок автомагистрали;

t, с - время проведения замеров;

n - количество групп автомобилей.

Среднесуточная концентрация вредных веществ ($C_{с.с.и}$, мг/м³) в атмосферном воздухе района определяется по формуле:

$$C_{с.с.и} = \frac{M_{Li^{тсут}}}{V_{возд}},$$

где: $t_{сут}$ – количество секунд в сутках.

Таблица 2 - Значения пробеговых выбросов $M_{k,i}^{II}$, г/км, для различным групп автомобилей

№ группы	Выбросы							
	CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Соединение свинца	Бенз(а)пирен
I	19,0	1,8	2,1	-	0,065	0,006	0,019	$1,7 \cdot 10^{-6}$
Id	2,0	1,3	0,25	0,1	0,21	0,003	-	-
II	69,4	2,9	11,5	-	0,20	0,020	0,026	$4,5 \cdot 10^{-6}$
III	75,0	5,2	13,4	-	0,22	0,022	0,033	$6,3 \cdot 10^{-6}$
IV	97,6	5,3	13,4	-	0,32	0,03	0,041	$6,4 \cdot 10^{-6}$
V	8,5	7,7	6,0	0,3	1,25	0,21	-	$6,5 \cdot 10^{-6}$
VI	8,8	8,0	6,5	0,3	1,45	0,31	-	$6,7 \cdot 10^{-6}$
VII	39,0	2,6	1,3*	-	0,18	0,002	-	$2,0 \cdot 10^{-6}$

*значение выброса за вычетом метана

Таблица 3 - Значения коэффициентов γ_i , учитывающих изменения количества выбрасываемых вредных веществ в зависимости от скорости движения

	Скорость движения (V, км/ч)												
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	80	100
γ_i	1,35	1,28	1,2	1,1	1,0	0,88	0,75	0,63	0,5	0,3	0,45	0,5	0,65

Примечание: для диоксида азота значение γ_i принимается постоянным и равным 1 до скорости 80 км/ч.

Список рекомендуемой литературы

Основные источники:

1. Астафьева, О.Е. Экологические основы природопользования: учебник для СПО/ О.Е.Астафьева, А.А.Авраменко, А.В.Питрюк.– Москва: Издательство Юрайт, 2019. –354 с. – (Серия: Профессиональное образование) // ЭБС Юрайт (сайт) – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442489>.
2. Колесников, С. И. Экологические основы природопользования: учебник / С. И. Колесников. – Москва, 2018. – Режим доступа: электронная библиотека ГПОУ АСПК.
3. Константинов, В.М. Экологические основы природопользования: учебник / В.М. Константинов, Ю.Б.Челидзе - 18-е изд., стер. - Москва: Издательский центр «Академия», 2017. -240 с.
4. Корытный, Л.М. Экологические основы природопользования: учебное пособие для СПО/ Л.М.Корытный, Е.В.Потапова. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 374 с. – (Серия: Профессиональное образование) // ЭБС Юрайт [сайт] – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442487>
5. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования: учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 253 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-05092-9. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433289>

Дополнительные источники

1. Родионов, А.И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты гидросферы: учебник для СПО / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер.- 5-е изд., испр. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 283 с.
3. Сазонов, Э.В. Экология городской среды: учебное пособие для СПО/Э.В.Сазонов.- 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. –275 с. – (Серия: Профессиональное образование)// ЭБС Юрайт [сайт] – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442489>
4. Щербакова, Г.С. Производственный экологический контроль: учебник / Г.С. Щербакова, М.А.Яшин, Н.С. Кухарь, С.П. Торшин.-2 -е изд., испр. - Москва: 2015 – 256 с.

Интернет-ресурсы

1. Mnr.gov.ru: Портал министерства природных ресурсов и экологии РФ: сайт. – Москва - URL: <http://www.mnr.gov.ru/>
2. Zakonrf.info.ru: Правовая навигационная система «Кодексы и законы РФ»: сайт.- Москва - URL: <http://www.zakonrf.info/>