

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1.  
от «31» августа 2020 г.  
Председатель цикловой  
комиссии            Горлова Е. В.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по выполнению практических работ  
по дисциплине  
**УД.13 НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА (В ТОМ ЧИСЛЕ ЭКОЛОГИЯ)**  
по специальности  
19.02.10 Технология продукции общественного питания

Квалификация техник-технолог

	Разработчик: Преподаватель Белгородский индустриальный колледж Коновалова Ю. Б.
--	---

Белгород 2020 г.

<b>Содержание</b>	
	Стр.
1. Пояснительная записка	3
1.1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Место практических работ в курсе дисциплины	3
1.2. Организация и порядок проведения практических работ	3
1.3. Общие указания по выполнению практических работ	3
1.4. Критерии оценки результатов выполнения практических работ	3
2. Тематическое планирование практических работ	6
3. Содержание практических работ	7
Практическая работа №1 «Влияние антропогенной деятельности на природные экосистемы»	7
Практическая работа №2 «Механизм образования кислотных дождей»	9
Практическая работа №3 «Основные загрязнители атмосферы»	11
Практическая работа №4 «Редкие животные и растения Белгородской области»	18
4. Информационное обеспечение обучения	19

## **1. Пояснительная записка.**

### **1.1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Место практических работ в курсе дисциплины.**

Дисциплина УД.13 Научная картина мира (в том числе экология) является частью рабочей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 19.02.10 Технология продукции общественного питания.

Дисциплина изучается в II семестре. В целом рабочей программой предусмотрено 8 часов на выполнение практических работ, что составляет 22 % от обязательной аудиторной нагрузки, которая составляет 36 часов, при этом максимальная нагрузка составляет 54 часа, из них 16 часов приходится на самостоятельную работу обучающихся.

Цель настоящих методических рекомендаций: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по дисциплине УД.13 Научная картина мира (в том числе экология), качественное выполнение которых поможет обучающимся освоить обязательный минимум содержания дисциплины и подготовиться к промежуточной аттестации в форме дифференцируемого зачета.

### **1.2. Организация и порядок проведения практических работ.**

Практические работы проводятся после изучения теоретического материала. Введение практических работ в учебный процесс служит связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, а также для получения практических навыков и умений. При проведении практических работ задания, выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, усвоенных на предыдущих занятиях, а также с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя. Обучающиеся должны иметь методические рекомендации по выполнению практических работ, конспекты лекций, измерительные и чертежные инструменты, средство для вычислений.

### **1.3. Общие указания по выполнению практических работ.**

Курс практических работ по дисциплине УД.13 Научная картина мира (в том числе экология) предусматривает проведение 4 работ, посвященных изучению:

- влиянию антропогенной деятельности на природные экосистемы;
- механизму образования кислотных дождей;
- основным загрязнителям атмосферы;
- редким животным и растениям Белгородской области;

При подготовке к проведению практической работы необходимо:

- ознакомиться с целями проведения практической работы;
- ознакомиться с порядком выполнения работы.

После выполнения практической работы обучающийся к следующему занятию оформляет отчет, который должен содержать:

- название практической работы, ее цель;
- краткие, теоретические сведения об изучаемой теме;
- все необходимые, предусмотренные практической работой, расчеты;
- выводы по итогам работы;
- ответы на контрольные вопросы.

### **1.4. Критерии оценки результатов выполнения практических работ**

Критериями оценки результатов работы обучающихся являются:

- уровень усвоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

Освоение содержания учебной дисциплины Научная картина мира (в том числе экология) обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Л1 устойчивый интерес к истории и достижениям в области экологии;

Л2 готовность к продолжению образования, повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности, используя полученные экологические знания;

Л3 объективное осознание значимости компетенций в области экологии для человека и общества;

Л4 умения проанализировать техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека;

Л4 готовность самостоятельно добывать новые для себя сведения экологической направленности, используя для этого доступные источники информации;

Л5 умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;

Л6 умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области экологии;

М1 овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения разных сторон окружающей среды;

М2 применение основных методов познания (описания, наблюдения, эксперимента) для изучения различных проявлений антропогенного воздействия, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

М3 умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства их достижения на практике;

М4 умение использовать различные источники для получения сведений экологической направленности и оценивать ее достоверность для достижения поставленных целей и задач;

П1 сформированность представлений об экологической культуре как условии достижения устойчивого (сбалансированного) развития общества и природы, экологических связях в системе «человек—общество — природа»;

П2 сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности;

П3 владение умениями применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей;

П4 владение знаниями экологических императивов, гражданских прав и обязанностей в области энерго- и ресурсосбережения в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;

П5 сформированность личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде;

П6 сформированность способности к выполнению проектов экологически ориентированной социальной деятельности, связанных с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем людей и повышением их экологической культуры.

- обоснованность и четкость изложения материала;
- уровень оформления работы.
- анализ результатов.

#### Критерии оценивания практической работы

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
5	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

4	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена в полном объеме, содержит результаты и выводы, все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики выполнены аккуратно. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, допуская ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

## 2. Тематическое планирование практических работ.

	<b>Наименование тем</b>	<b>Вид и название работы студента</b>	<b>Количество часов на выполнение работы</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Экология как научная дисциплина</b>		
1.3.	Влияние антропогенной деятельности на природные экосистемы.	<b>Практическая работа №1</b> «Влияние антропогенной деятельности на природные экосистемы».	2
<b>Раздел 2</b>	<b>Среда обитания человека и экологическая безопасность</b>		
2.8.	Механизм образования кислотных дождей.	<b>Практическая работа №2</b> «Механизм образования кислотных дождей».	2
<b>Раздел 3.</b>	<b>Концепция устойчивого развития</b>		
3.3.	Основные загрязнители атмосферы.	<b>Практическая работа №3</b> «Основные загрязнители атмосферы».	2
<b>Раздел 4.</b>	<b>Охрана природы</b>		
4.3.	Редкие животные и растения Белгородской области.	<b>Практическая работа №4</b> «Редкие животные и растения Белгородской области».	2
<b>Итого:</b>			<b>8</b>

### 3. Содержание практических работ.

#### Практическая работа №1

**Тема:** «Влияние антропогенной деятельности на природные экосистемы».

**Цель работы:** научиться анализировать влияние антропогенной деятельности на природные экосистемы.

**Обеспечение работы:** текст приложения «Воздействие человека на природные экосистемы».

**Последовательность выполнения работы:**

- Внимательно прочитайте предложенный для изучения материал приложения «Воздействие человека на природные экосистемы».
- Изучение данного текста поможет Вам в выполнении следующей работы:

Заполните таблицу, приведенные ниже примеры запишите во 2-й столбец таблицы; напротив каждого примера запишите свои ответы в 3-м столбце и предложения в 4-м.

Последствия человеческой деятельности в природе	Примеры	Какие происходят изменения природных экосистем, их видового состава	Ваши предложения по улучшению экологической ситуации
<i>Обратимые</i>			
<i>Необратимые</i>			

- Возникновение стихийных свалок бытовых отходов;
- Выращивание монокультур (пшеница, рис, кукуруза, соя, сахарный тростник) на обширных территориях;
- Вырубка леса для выращивания сельскохозяйственной продукции и строительства жилья на освободившейся площади;
- Загрязнение воды и воздуха выбросами в атмосферу оксидов серы, азота;
- Интенсивная охота, рыболовство и сбор редких видов растений;
- Использование пестицидов;
- Осушение болота или создание искусственного водохранилища;
- Потрава пастбищ домашним скотом;
- Сброс воды, загрязненный бытовыми органическими веществами, в водоемы;
- Уничтожение хищников.
- Сделайте выводы.

#### Приложение к практической работе №1.

##### Воздействие человека на природные экосистемы.

Человек является частью природы и в то же время оказывает на природу огромное воздействие, которое может иметь положительное и отрицательное значение. Так же как

растения и животные, человек является составным элементом окружающих его экосистем. Насколько сильно зависит он от своей естественной среды, показывают следующие цифры: без воздуха человек может прожить около 3 мин, без воды - 3 дня, без пищи - немногим более 30 дней. В доисторические времена зависимость человека от природной среды была полной. Охотники и собиратели состояли с окружающими видами в отношениях хищника и жертвы. Но в ходе истории человеку удалось в значительной степени освободиться от подчиненности факторам природной окружающей среды. Человек использует природные ресурсы с помощью техники. Так, неподходящие для него температуры он выравнивает по средствам отопления или охлаждения, а нехватку осадков возмещает поливом. Однако по мере развития человечества растут и побочные эффекты этого развития: истощение невозобновимых природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, разрушение природных экосистем и замена их антропогенными экосистемами, нарушение исторически сложившихся природных равновесий.

Негативное воздействие человека на природные экосистемы может проявляться следующим образом:

1. Уничтожение отдельных членов экосистемы, что может лишить других ее членов возможностей существования. Уничтожение насекомых приводит к тому, что некоторые рыбы и птицы лишаются своей пищи. Когда в больших количествах гибнут пчелы от отравления средствами защиты растений, падают урожаи фруктов, зависящие от опыления пчелами. Вмешательством человека с нежелательными последствиями можно назвать и непродуманное введение в экосистему таких видов животных и растений, которые раньше в ней отсутствовали. Например, новые члены экосистемы, не сдерживаемые естественными врагами, которых нет в новом для них месте. Иногда чрезвычайно размножаются. Так случилось с ондатрой, енотом-полоскуном, колорадским жуком в Центральной Европе, с кроликами в Австралии.

2. Загрязнение природы вредными и токсичными веществами. Ядовитые и вредные вещества, например неочищенные сточные воды, отбросы, выхлопные газы, радиоактивные вещества, попав в экосистему, не исчезают бесследно. Даже низкие их концентрации, действуя долгое время, могут повредить человеку, животным и растениям. Как показывают наблюдения, некоторые яды могут передаваться по пищевым цепям и сетям. Например, тяжелые металлы (свинец и др.) передаются из растений корове, оттуда в молоко, а с молоком человеку. Инсектициды (пестициды) поступают с отравленными насекомыми в насекомоядную рыбу, а затем к человеку или птице, съевшей эту рыбу. Кроме того, в отдельных звеньях пищевой цепи может происходить нарастающее накопление ядов, если они не разлагаются и не выводятся организмом.

3. Загрязнение теплом. Тепловые отходы от работы систем охлаждения ТЭС и АЭС, которые попадают в реки, приводят к тому, что в реках повышается среднегодовая температура. Особенно опасны в этом отношении АЭС. Например, АЭС средних размеров, дающая 3000 МВт электроэнергии, производит в час более  $5 \times 10^9$  ккал бросового тепла. Тепловое загрязнение рек приводит к следующим отрицательным эффектам для водных экосистем: усиливается восприимчивость организмов к токсичным веществам и к заболеваниям; обычная флора заменяется сине-зелеными водорослями, т.е. водоем "цветет"; при повышении температуры воды животным нужно больше кислорода, а его способность растворяться в теплой воде ограничена. Все эти негативные воздействия человека на природные экосистемы приводят к нарушению природного равновесия, уничтожению многих видов растений и животных и к другим необратимым последствиям.



## Практическая работа №2.

Тема: «Механизм образования кислотных дождей».

**Цель работы:** охарактеризовать сущность понятия «кислотный дождь», а также описать механизм образования кислотных дождей и влияние их на экосистемы.

**Обеспечение работы:** емкость для сбора снега (дождя), универсальная индикаторная бумага, химические стаканчики.

### Последовательность выполнения работы:

- По предложенному тексту (приложение к практической работе №2) составить схему «Механизм образования кислотных осадков».
- Изучить кислотность осадков в вашем районе, собирая дождь (снег) непосредственно при выпадении осадков.

Чтобы измерения были достоверными, необходимо правильно отобрать пробы снега:

1) Выбрать площадку для отбора проб, на которой можно построить треугольник со сторонами не менее 10 м (10 – 30 м).

2) В вершинах треугольника разметить квадраты со сторонами 1 м. Получится 3 таких квадрата.

3) Пробы берут по углам квадрата (4 штуки) и в центре. Всего собирают 5 проб с квадрата. Три квадрата дают 15 проб.

4) Снег берут почти на всю глубину снежной толщи. Это позволяет суммировать все загрязнения. Все 15 проб складывают в один целлофановый пакет, ёмкость. Отбирать снег лучше стаканом, ложкой, стараясь не касаться руками (предварительно вымытыми) снега и внутренней поверхности пакета. Собранный снег хранить в холодильнике, на балконе, за окном. Пробы целесообразно отбирать около заводов, у дорог, в парках, скверах, в жилых массивах города.

### Ход анализа:

Перед анализом снег растопить и довести до комнатной температуры (20° С). После этого в воду опустить индикаторную бумажку на некоторое время и сравнить цвет с цветной шкалой, определить значение рН. Данные записать, отметить место отбора пробы, время отбора.

- Оформите свои наблюдения, сделайте выводы.
- Опишите в выводе влияния кислотных дождей на экосистемы.

## Приложение к практической работе №2.

### Механизм образования кислотных осадков.

Основной причиной повышения кислотности являются выбросы оксида серы (IV), который превращается в оксид серы (VI) благодаря окислению за счёт кислорода воздуха, озона, пероксида водорода в воздухе, присутствию оксидов металлов, выполняющих роль катализаторов, и атмосферной влаги. 60% кислотности в осадках получается за счёт серной кислоты, 30% - за счёт азотной кислоты и 5% - соляной кислоты.

Кислотным называют дождь (снег), рН которого ниже 5,6.

**Загрязнение атмосферы соединениями серы.** Соединения серы попадают в атмосферу естественным путем (вулканическая деятельность) и в результате антропогенной деятельности человека (сжигание ископаемого топлива, которое содержит серу). В процессе горения часть серы окисляется до SO<sub>2</sub>. Среди используемых видов топлива первое место по поставке диоксида серы занимает каменный уголь, второе - нефть, третье - природный газ. Наиболее распространенными соединениями серы, поступающими в атмосферу, являются диоксид серы (SO<sub>2</sub>), сульфиты (SO<sub>3</sub>), сероуглерод (CS<sub>2</sub>) и сероводород (H<sub>2</sub>S). Содержание серы в угле достаточно велико. В процессе

горения серы превращается в сернистый газ, а часть серы остается в золе в твердом состоянии.

Источниками образования  $\text{SO}_2$  является также металлургическая промышленность (переработка сульфидных руд меди, свинца и цинка), а также предприятия по производству серной кислоты и переработке нефти.

Основной вред окружающей среде наносит продукт окисления диоксида серы -  $\text{SO}_3$ . Процесс окисления осуществляется под действием кислорода на пылеобразных частицах оксидов металлов в качестве катализаторов, в атмосферной влаге или под действием солнечного света. Газообразный  $\text{SO}_3$  растворяется в капельках влаги с образованием серной кислоты:  $\text{SO}_3(\text{газ}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж})$

**Загрязнение атмосферы соединениями азота.** Оксиды азота образуются в атмосфере естественным и антропогенным путем (сжигание всех видов природного топлива (12 млн.т./год), транспорт (8 млн.т./год) и промышленность (1 млн.т./год)). Загрязнение оксидами азота в целом невелико (исключение - районы с развитой химической промышленностью).

$\text{NO}$  - образуется в малых количествах в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания при прямом взаимодействии кислорода с азотом. В среднем выделение  $\text{NO}$  автомобилем - 1-2 г на 1 км. Вступает в реакцию кислородом:  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ , поэтому некоторое количество диоксида азота присутствует в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания. Газообразный диоксид азота растворяется в капельках влаги с образованием азотной кислоты:  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

Вымывая из атмосферы  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HNO}_3$ , осадки становятся кислотными. Их pH зависит от количества кислот и воды, в которой они растворены. Кислоты могут выпадать из атмосферы и без воды, сами по себе или с частицами пыли. Сухие кислотные отложения могут накапливаться на поверхности растений и при смачивании небольшим количеством влаги, например, при выпадении росы, давать сильные кислоты. Т.е., к кислотным осадкам можно отнести и кислотную росу. Чистая дождевая вода имеет слабокислую реакцию (pH=5,6), поскольку в ней легко растворяется углекислый газ из воздуха с образованием слабой угольной кислоты:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ .

### Практическая работа №3.

Тема: «Основные загрязнители атмосферы».

**Цель работы:** Научиться анализировать воздействие основных загрязнителей атмосферы на природу и человека.

**Обеспечение работы:** текст приложения «Вещества, загрязняющие атмосферу».

**Последовательность выполнения работы:**

- Прочитайте предложенный для изучения материал приложения «Вещества, загрязняющие атмосферу».
- Заполните таблицу: "Основные загрязнители воздуха и их воздействия на природу и человека".

Вещества, загрязняющие атмосферу	Основные источники загрязнения	Воздействие загрязнения на природу и человека
Оксиды углерода(CO <sub>2</sub> ,CO)		
Оксиды серы(SO <sub>2</sub> ,SO <sub>3</sub> )		
Оксиды азота (NO,NO <sub>2</sub> )		
Вещества(пыль, сажа и др.)		
Радиоактивные вещества		
Ртуть		
Свинец		
Кадмий		
Пестициды		
Нитраты, нитриты		

- В центральную колонку впишите основные источники, выделяющие атмосферные загрязнители (выбрать из списка). В правой колонке опишите опасность, которую представляют эти вещества для природы и человека.
- Источники, выделяющие атмосферные загрязнители: транспорт; цементные заводы; аварии на атомных реакторах; производство на котором сжигают уголь, сланцы, нефтепродукты, торф; производство атомного оружия; производство железа, меди, серной кислоты, азотной; тепловые станции и электростанции работающие на угле, торфе и мазуте; взрывы атомных и водородных бомб.
- Сделайте вывод о наиболее опасных с высшей точки зрения загрязнителях.

### Приложение к практической работе №3.

#### Вещества, загрязняющие атмосферу.

Общая масса выброса загрязнений в атмосферу составляет в мире 800 млн. т в год, в том числе в России - 20 млн. т в год. Около 90% выбросов в атмосферу производят США, Канада, Европа, Россия, Восточная Азия. Главным источником загрязнений атмосферы в России являются (в % от общего количества выбросов):

- Обрабатывающие производства Н=35,5%;
- Добыча полезных ископаемых Н=30,1%;
- Производство и распределение электроэнергии, газа и воды Н=19,5%;
- Транспорт и связь Н=10,2%;
- Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг Н=2,3%;
- Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство Н=0,7%;
- Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг Н=0,3%;
- Прочие виды экономической деятельности Н=1,4%.

Из-за преобладания западных ветров большое количество атмосферных загрязнений переносится в Россию из Украины, Польши, Германии, Великобритании и

других стран. Основными видами загрязнения атмосферы являются химическое и аэрозольное. Основными последствиями выбросов веществ в атмосферу являются:

- Возникновение фотохимического тумана (смога);
- Истощение озонового слоя;
- Глобальное потепление;
- Кислые атмосферные осадки.

**Промышленное химическое загрязнение атмосферы.** Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Сейчас в основном существуют три основных источника химического загрязнения атмосферы: промышленность, бытовые котельные, транспорт. Основными промышленными химическими примесями, попадающими в атмосферу, являются следующие: оксид углерода, сернистый ангидрид, серный ангидрид, сероводород и сероуглерод, оксиды азота, соединения фтора, соединения хлора, углеводороды и озон. Химическое загрязнение атмосферы транспортными средствами. В последнее десятилетие в связи с быстрым развитием автотранспорта и авиации существенно увеличилась доля выбросов, поступающих в атмосферу от подвижных источников: грузовых и легковых автомобилей, тракторов, тепловозов и самолетов. Согласно оценкам, в городах на долю автотранспорта приходится (в зависимости от развития в данном городе промышленности и числа автомобилей) от 30 до 70% общей массы выбросов. К основным загрязняющим атмосферу веществам, которые выбрасывают подвижные источники, относятся оксид углерода, углеводороды, оксиды азота. Химическое загрязнение атмосферы выбросами энергетических установок. Основными компонентами, выбрасываемыми в атмосферу при сжигании различных видов топлива в энергоустановках, являются диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ) и водяной пар ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Также в атмосферу выбрасываются и другие вредные вещества: продукты неполного сгорания топлива-оксид углерода, сажа, углеводороды, в том числе канцерогенный бензпирен ( $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$ ), несгоревшие частицы твердого топлива, зола и прочие механические примеси; оксиды серы ( $\text{SO}_2$  и  $\text{SO}_3$ ), азота и свинца. При сжигании твердого топлива образуется большое количество золы и диоксида серы. Дымовые газы, образующиеся при сжигании мазута, содержат оксиды азота, соединения ванадия и натрия, газообразные и твердые продукты неполного сгорания.

**Ртуть.** Помимо предприятий химической промышленности, источником загрязнения окружающей среды ртутью являются тепловые электростанции, работающие на угле (при его сжигании происходит испарение и выделение паров ртути в атмосферу). В мусоре, который муниципальные учреждения, медицинские организации и каждый из нас выбрасывает в мусорный бак – батарейки, электрические приборы, флуоресцентные лампы, пластик, термометры – присутствуют соединения ртути. Оказавшись на свалке, ртуть может «вырваться на свободу»: попасть в подземные воды или испариться в атмосферу. В случае сжигания подобных отходов на мусоросжигательных заводах происходит загрязнение воздушной среды выделившейся в процессе горения ртутью. Ртуть используется и при протравливании семян для защиты от возбудителей болезней растений. Как и любой другой химический элемент, ртуть, являясь составной частью литосферы Земли, не может ниоткуда взяться и никуда исчезнуть. В ходе своего круговорота, находясь в беспрестанном движении, она постоянно изменяет своё физическое состояние и химическую форму. С конца XVIII столетия, когда ртуть стала интенсивно использоваться человеком, поступление ртути в окружающую среду многократно возросло. Ежегодно в атмосферу выбрасывается до 80 тыс. т ртути в виде паров и аэрозолей. Ртуть и её соединения мигрируют в почву и растения, водоёмы. В водной среде происходит образование метилртути, которая в дальнейшем через цепочки включается в организм человека. У пострадавших наблюдаются расстройства речи и слуха, нарушения движения, поражение нервной системы. Повышенное содержание ртути у беременных женщин приводит к рождению детей с патологией и высокой смертностью среди новорождённых. Ртутное отравление получило название «болезнь Минамата».

Первая массовая его вспышка была зафиксирована в 1956 г., после сброса сточных вод химической фабрики, расположенной у реки Минамата на юго-западе Японии. Ртуть через метаболическую цепочку накапливалась в рыбе; поражённые рыбы теряли подвижность и становились лёгким уловом. Ещё одна вспышка этого заболевания произошла также в Японии, в 1964–17 1965 гг. в предместье города Ниагата. Оно не пощадило и другие регионы. Симптомы болезни отмечены даже в рыбацких посёлках бассейна Амазанки, где добыча золота привела к использованию ртути. В начале 1970-х годов правительство Ирака закупило семенное зерно, протравленное метилртутью. Несмотря на предупреждения, крестьяне стали употреблять его в пищу. В результате от отравления погибли несколько сотен человек. Аналогичные (но менее массовые) случаи были в Гватемале в середине 60-х годов XX в.

**Свинец.** Основной источник загрязнения свинцом в наши дни – это отработанные выхлопные газы автомобилей. Попадая в организм человека, свинец блокирует работу белков-ферментов. В присутствии свинца сильнее проявляется эффективность канцерогенов — веществ, вызывающих раковые заболевания. Первые симптомы свинцового отравления характеризуются повышенной активностью и бессонницей, на смену которым приходит утомляемость, депрессия, расстройства пищеварительной системы, нарушения химического состава крови, нервной и сердечнососудистой систем. В Древнем Риме использовался свинцовый водопровод, кухонная утварь и сосуды для питья. В результате элита подвергалась хронической интоксикации. Не стало ли это одной из причин падения Римской империи?

**Кадмий.** Загрязнение кадмием возникает вследствие деятельности, непосредственно связанной с его применением (электронная промышленность), использования фосфорных удобрений, разработкой рудников. Он выбрасывается в атмосферу при сжигании полимеров, ископаемого топлива (например, на электростанциях, работающих на угле). В быту кадмий находит применение в аккумуляторах, батарейках, пластмассах и некоторых сплавах. Кадмий достаточно хорошо растворим в воде, и один из путей его попадания в окружающую среду — сточные воды. Это опасный канцероген, он обладает способностью накапливаться в тканях растений, животных и человека, почти не выделяясь. Итай-итай было первым описанным заболеванием, вызванным загрязнением окружающей среды. В Японии кадмий попал в реку Дзинцу вместе со сточными водами. Вода реки использовалась для полива плантаций риса и сои — основных продуктов питания. В результате заболело около 3 тыс. человек. Страдающие итай-итай чувствуют мучительную боль во всех частях тела (отсюда и произошло название болезни: «итай» по-японски означает «больно»). Кадмий нарушает кальциевый обмен, поэтому страдает костная система организма, она становится чрезвычайно хрупкой и ломкой. Нарушается работа почек.

**Пестициды.** Пестициды применяются в сельском хозяйстве для защиты от вредителей. В настоящее время это понятие (от лат. *pestis* — зараза и *caedere* — убивать) используется в более широком смысле: это собирательный термин, охватывающий все химические вещества, используемые для борьбы с различными видами вредных организмов. К пестицидам причисляют и регуляторы роста растений, регуляторы роста насекомых и многие другие вещества. Естественно, эти вещества могут быть токсичными и для человека. Пестициды могут быть причиной рака у людей, приводить к генетическим нарушениям у потомства, вызывать аллергические, сердечно-сосудистые и другие заболевания. В сельском хозяйстве применяется около 70 различных пестицидов. Характер их действия на человека зависит от химических свойств этих веществ, конкретных условий воздействия. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно пестицидами отравляются 500 тыс. чел., более 5 тыс. — со смертельным исходом. Во время вьетнамской войны американские военные применяли для «выкуривания» из джунглей противника ставший печально известным дефолиант «Эйдженторандж». Спустя некоторое время стали наблюдаться нарушения здоровья у

американских военных, участвовавших в боевых действиях, и в 1984 г. американские ветераны войны во Вьетнаме добились от химических компаний выплаты 180 млн. долл. США за вред, нанесенный им при использовании «Эйдженторандж» в ходе боевых действий. Аналогичный иск подали и вьетнамские граждане, которые пострадали в 1965—1971 гг., однако он был отклонен. По некоторым оценкам, в результате отравления диоксинами серьезные проблемы со здоровьем возникли у миллиона человек; в районах, где применялось опасное вещество, отмечены более частые случаи рождения детей без глаз, рук и другие врожденные уродства. 19 Другой пример — дихлордифенилтрихлорэтан (или просто ДДТ). Его открытие было отмечено Нобелевской премией (1948), но позже оказалось, что вредное воздействие ДДТ настолько велико, что применение его сейчас запрещено. Тем не менее, его широкое использование в прошлом привело к тому, что ДДТ находят за тысячи километров от места применения — даже в тканях антарктических пингвинов. Нитраты, нитриты. Применяющиеся для повышения урожайности удобрения также являются далеко не безопасными для человека. Соединения азота, содержащиеся в минеральных удобрениях, в почве превращаются в нитраты — соли азотной кислоты. При неправильном, избыточном применении растения не в состоянии усвоить все поступающие нитраты и превратить их в безвредные вещества. Отложенные ими «про запас» нитраты накапливаются в плодах. Картофель и другие овощи — основные поставщики нитратов в организм человека. При сбалансированном пищевом рационе на их долю приходится около 70 % суточной дозы, остальные попадают с водой, мясными и другими продуктами. Содержание нитратов зависит от условий выращивания растений, например, их содержание в тепличных растениях оказывается выше, чем в выращенных в открытом грунте. Сами по себе токсичны не столько нитраты, сколько нитриты (соли азотистой кислоты), в которые нитраты превращаются в результате определенных реакций. В организме человека нитраты могут превращаться в нитроамины, являющиеся сильным канцерогеном. Нитраты и нитриты применяются и при консервировании мяса для улучшения некоторых показателей мясных изделий. В мясной промышленности их используют в виде калиевых или натриевых солей для получения красной окраски мясных продуктов. При покупке продуктов питания надо обращать внимание на их состав. Красивые яблоки выглядят гораздо привлекательнее, однако для сохранения товарного вида их покрывают специальным веществом. Ярко-розовый цвет ветчины также, скорее всего, говорит о наличии консервантов. Если есть сомнения — надо требовать у продавцов специальные сертификаты. Поневоле можно задуматься о том, не предпочтительнее ли применять генетически модифицированные продукты. Вред от них не доказан, а обходиться без дополнительных мер при выращивании урожая уже невозможно — рост населения Земли требует повышения устойчивости сельскохозяйственных культур и высокой урожайности.

**Аэрозольное загрязнение атмосферы.** Аэрозоли-это твердые (пыли) или жидкие (туманы) частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе. В атмосфере аэрозольные загрязнения воспринимаются в виде дыма, тумана, мглы или дымки. Основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха являются:

- Теплоэлектростанции, которые потребляют уголь высокой зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и сажевые заводы; аэрозольные частицы от этих источников содержат кремний, углерод, магний, мышьяк, кобальт, хром, молибден, асбест;
- Процессы сжигания остаточных нефтепродуктов. В результате выбросов вредных углеводородов и кислот;
- Взрывные работы: в атмосферу выбрасывается оксид углерода и пыль;
- Производство цемента и других строительных материалов.

**Воздействие строительства на атмосферу.** Строительство оказывает существенное негативное воздействие на воздушный бассейн в виде загрязнения его вредными газопылевыми выбросами и различных аэродинамических нарушений.

Производство стройматериалов и строй конструкций вносит наиболее существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха. Достаточно отметить, что мировая цементная промышленность ежегодно дает более миллиона тонн выбросов в атмосферу оксидов азота и огромное количество  $\text{CO}_2$ , существенно ухудшая состояние природных экосистем. В настоящее время более 1/20 всех выбросов в России от стационарных источников приходится на долю промышленности строительных материалов. Особенно значительны выбросы твердых веществ и в первую очередь пыли – 1/7 от всего объема промышленных выбросов. Значительное выделение пыли в производственных помещениях наблюдается при изготовлении таких строительных материалов, как цемент, бетон, силикатный и глиняный кирпич, древесно-волоконистые плиты, а также железобетонных, деревянных и металлических строительных конструкций. Активно выделяют пыль вспомогательные производства, например, склады с готовой цементной продукцией. Полидисперсная пыль, содержащая до 20%  $\text{SiO}_2$ , выделяется и при производстве погрузочно- разгрузочных работ, и при транспортировке готовой продукции. Повышенное выделение пыли наблюдается в производствах теплоизоляционных материалов (изделия из перлита, минеральная вата). Так, например, у линии формовки минеральной ваты и при перегрузке минераловатных плит запыленность достигает 8-12  $\text{мг/м}^3$  (ПДК – 4  $\text{мг/м}^3$ ), а в цехе подготовки насадки 60-70  $\text{мг/м}^3$  (ПДК – 6  $\text{мг/м}^3$ ) (Балтрена, 1990). При изготовлении силикатного кирпича повышенное выделение пыли выше санитарных норм наблюдается практически повсюду: при загрузке песка и известняка, дозировании их на ленточные конвейеры, транспортировке, сортировании грохотом, при прессовании. При этом в формовочном цехе запыленность может превышать санитарные нормы до 5 раз, в помещениях подготовки смеси до 20 раз. Запыленность воздуха в помещениях при производстве важнейшего вяжущего материала – цемента достигает 100-120  $\text{мг/м}^3$  (при запыленности окружающей техносферы – 1,7-1,9  $\text{мг/м}^3$ ). Активными очагами образования пыли и газов на цементных заводах являются транспортно-погрузочные устройства, барабаны для сушки, шаровые мельницы и особенно вращающиеся печи для обжига клинкера. Помимо пыли к существенному ухудшению санитарно-экологической ситуации вблизи действующих предприятий стройиндустрии приводят выбросы токсичных газов, тяжелых материалов, радионуклидов и других вредных веществ. Весьма активным источником загрязнения атмосферного воздуха является процесс приготовления асфальтобетона, в огромных количествах которого нуждается дорожное строительство. На асфальтобетонных заводах с битумными и пароэнергетическими котельными отделениями в атмосферу выделяется не только пыль, но и сажа, смолистые вещества, оксиды углерода, серы, а также радионуклиды и тяжелые металлы. Аэрополлютанты распространяются на большие расстояния, попадают во все компоненты биогеоценозов, где и накапливаются (в трофических цепях и тканях), нанося значительный урон их функционированию. Не менее опасна экологическая обстановка, которая складывается в цехах производства нестандартных металлических конструкций (выделение пыли металлов и их окалин, сварочных аэрозолей, диоксида углерода, марганца и других вредных веществ). Такие токсичные вещества, как фенол, аммиак, формальдегид и др., выделяются в атмосферу при производстве древесноволокнистых плит и некоторых полимерных строительных материалов. Так, при изготовлении полимерных плиток и пенопластовых плит отмечено повышение ПДК в 2 раза для таких токсичных соединений, как стирол и оксид углерода. При изготовлении линолеума в воздухе производственных помещений обнаруживается фталевый ангидрид и акролеин, при изготовлении покрытий из стеклопластиков – толуол, изопропилбензол и другие загрязнители – в количествах, значительно выше ПДК. При производстве цемента воздух загрязняется в радиусе до 3 км и более. Окрестности цементных заводов часто превращаются в безжизненные желтовато-серые пространства. В зоне действия крупнейшего в Европе цементного производства – АО «Мальцевский портландцемент» с годовым выбросом загрязнений до 90 тыс.т, отмечены обширные ареалы повреждения и усыхания ценнейших сосновых насаждений.

### **Химические вещества и их воздействие на организм человека.**

**Азот оксид (II).** Источники поступления в окружающую среду: транспорт, топливная промышленность, электроэнергетика, металлургия, машиностроение, ЖКХ. Воздействие на организм человека: не раздражает дыхательные пути, и поэтому человек может его не почувствовать. Однако его вдыхание приводит к образованию метагемоглобина, который не связывает молекулы кислорода и, таким образом, выводит их из процесса переноса кислорода в организме человека. Азот диоксид. Источники поступления в окружающую среду: транспорт, топливная промышленность, электроэнергетика, металлургия, машиностроение, ЖКХ. Воздействие на организм человека: вызывает сильное раздражение слизистых оболочек, а при его вдыхании в организме образуются азотная и азотистая кислоты, разъедающие альвеолы легких. При критической концентрации, например, в закрытых помещениях (гаражах), возникает отек легких, который приводит к смерти.

**Бензпирен.** Источники поступления в окружающую среду: транспорт, электроэнергетика, оборонная промышленность. Воздействие на организм человека: является источником сильного канцерогенного, мутагенного, тератогенного действия. Обладает аддитивным эффектом.

**Бор.** Источники поступления в окружающую среду: природные воды. Воздействие на организм человека: вызывает поражение почек и желудочно-кишечного тракта, эндемичные энтериты.

**Железо.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, металлургия, промышленность строительных материалов, легкая промышленность. Воздействие на организм человека: приводит к циррозу печени, заболеваниям кровеносной системы.

**Йод.** Источники поступления в окружающую среду: морская вода, почва, вулканическая деятельность. Воздействие на организм человека: вызывает рак щитовидной железы, эндемический зоб, недостаток йода приводит к различным заболеваниям эндокринной системы.

**Кадмий.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, химическая промышленность. Воздействие на организм человека: способствует развитию протеинурии, почечных болезней, итай-итай, рака предстательной железы.

**Марганец.** Источник поступления в окружающую среду: машиностроение, химическая промышленность, металлургия. Воздействие на организм человека: вызывает прогрессирующие поражения центральной нервной системы, летаргию, синдром Паркинсона, пневмонию.

**Медь.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, металлургия. Воздействие на организм человека: приводит к интоксикации, анемии, гепатитам.

**Молибден.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, металлургия. Воздействие на организм человека: вызывает нарушение центральной нервной системы, эндемической атаксии, подагре.

**Мышьяк.** Источники поступления в окружающую среду: металлургия, химическая промышленность. Воздействие на организм человека: вызывает общую интоксикацию, рак легких и кожи, нарушение функции желудка, меланоз кожи, периферические невриты и др.

**Никель.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, металлургия, химическая и нефтехимическая, лесная промышленность. Воздействие на организм человека: является возбудителем бронхиального рака, дерматитов, интоксикации, аллергии.

**Нитраты, нитриты.** Источники поступления в окружающую среду: промышленность строительных материалов, отходы животноводства, химическая промышленность. Воздействие на организм человека: приводит к метгемоглобинемии.



**Ртуть.** Источники поступления в окружающую среду: химическая и нефтехимическая промышленность, металлургия, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная промышленность. Воздействие на организм человека: является причиной общей интоксикации организма, вызывает болезнь Минамата, параличи, психическую неполноценность новорожденных.

**Свинец.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, транспорт, металлургия. Воздействие на организм человека: поражает органы и ткани организма, нервную систему, желудочно-кишечный тракт, а также нарушает обменные процессы.

**Селен.** Источники поступления в окружающую среду: природная окружающая среда. Воздействие на организм человека: вызывает нарушение в желудочно-кишечном тракте, селеноз, артриты.

**Формальдегид.** Источники поступления в окружающую среду: микробиологическая промышленность, транспорт, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, легкая промышленность. Воздействие на организм человека: оказывает общетоксичное (поражение центральной нервной системы, органов зрения, печени, почек) сильное раздражающее аллергенное, канцерогенное, мутагенное действие.

**Фтор.** Источники поступления в окружающую среду: металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность. Воздействие на организм человека: вызывает флюороз, зубные и костные болезни.

**Хром.** Источники поступления в окружающую среду: машиностроение, химическая и нефтехимическая промышленность, легкая промышленность. Воздействие на организм человека: обладает канцерогенными свойствами, вызывает бронхиальный рак.

**Цианиды.** Источники поступления в окружающую среду: металлургия, оборонная промышленность. Воздействие на организм человека: вызывает общую интоксикацию организма.

**Цинк.** Источники поступления в окружающую среду: металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, легкая промышленность. Воздействие на организм человека: вызывает общую интоксикацию организма.

#### **Практическая работа №4.**

**Тема:** «Редкие животные и растения Белгородской области».

**Цель работы:** изучение редких, исчезающих и исчезнувших растений и животных Белгородской области.

**Обеспечение работы:** красная книга Белгородской области.

#### **Последовательность выполнения работы:**

**Задание 1:**

Познакомьтесь с некоторыми видами животных и растений занесенными в Красную книгу Белгородской области (1 животное и 1 растение). Опишите условия их проживания и меры, которые необходимо принять для их защиты.

**Задание 2:**

Перечислить все заповедники Белгородской области.

#### 4. Информационное обеспечение обучения.

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

###### Основные источники:

- Колесников, С.И. Экология.: учебник / Колесников С.И. — Москва : КноРус, 2019. — 244 с. — (СПО). — URL: <https://book.ru/book/930716>. — Текст : электронный..
- Тулякова, О. В. Экология [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / О. В. Тулякова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 94 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70295.html> .
- Гальперин, М. В. Общая экология : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/100592>.

###### Дополнительные источники:

- Основы экологического мониторинга. — Краснодар, 2012.
- Пивоваров Ю. П., Королик В. В., Подунова Л. Г. Экология и гигиена человека: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
- Тупикин Е. И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
- Чернова Н. М., Галушин В. М., Константинов В. М. Экология (базовый уровень). 10—11 классы. — М., 2014.
- Криксунов Е.А. Экология. 10(11) класс [Текст]: Учебник / Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник. - 9-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2005. - 251 с.: ил.

###### Интернет- ресурсы:

- <https://resh.edu.ru/>
- <https://elearning.academia-moscow.ru/>
- [www.ecologysite.ru](http://www.ecologysite.ru) (Каталог экологических сайтов).
- [www.ecoculture.ru](http://www.ecoculture.ru) (Сайт экологического просвещения).
- [www.ecoscommunity.ru](http://www.ecoscommunity.ru) (Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России).