Содержание

[Теоретические вопросы 3](#_Toc71630139)

[Основные экологические правила и законы. 3](#_Toc71630140)

[Понятие биосферы и ноосферы. 4](#_Toc71630141)

[Экологический мониторинг, виды мониторинга 5](#_Toc71630142)

[Методика расчета 6](#_Toc71630143)

[Список литературы 15](#_Toc71630144)

# Вариант 5 (последняя цифра зачетной книжки)

## Основные экологические правила и законы.

Экология – наука об организмах в окружающей среде, от греческих слов «экос» – дом и «логос» – наука. Под словом дом понимается целая планета – наша Земля. Экология сравнительно молодая наука, ей всего-то не больше 200 лет. Возникла она из биологии, современная же экология превращается в междисциплинарную науку, вобравшую в себя разделы физики, химии, геологии, социологии, экономики. В её предмет вовлечены все стороны жизнедеятельности человека.

Правила есть везде, напр., правила движения, этикета. Вот и у природы есть свои правила – экологические. Это сумма всех естественных закономерностей, которые определяют взаимоотношения между разными видами существ, а также развитие экологической системы, реакцию организма на стойкие изменения природной среды. Экологические правила «придумала» сама природа, а открыл и сформулировал человек.

Среди правил экологии есть такие: по мере продвижения с севера на юг увеличивается видовое разнообразие, увеличиваются выступающие части тела теплокровных животных, более яркая окраска; средние размеры тела особей больше у популяций, живущих в более холодных частях ареала данного вида, особи животных, обитающих на островах, мельче материковых собратьев. В ходе эксплуатации природных систем нельзя переходить некоторые пределы, позволяющие этим системам сохранять свойство самоподдержания. Пустующая экологическая ниша обязательно заполняется и др.

Самые важные из экологических правил называются законами. Существует множество законов, сформулированных разными авторами, но наибольшую популярность среди них получили 4 закона Коммонера.

1.Всё связано со всем – закон всеобщей связи вещей и явлений в природе.

2.Всё должно куда-то деваться – закон сохранения массы.

3.Ничто не даётся даром – за всё надо платить.

4.Природа «знает лучше» – о главном критерии эволюционного отбора – вписанность в глобальный биотический круговорот.

Человек – такая же часть живого мира Земли, как и другие животные. Поэтому важно осмысление роли и места человека в биосфере. Человеческая индустриальная цивилизация грубо нарушает замкнутость биотического круговорота в глобальном масштабе, что не может остаться безнаказанным. В этой критической ситуации должен быть найден компромисс, что под силу только человеку, обладающему разумом и стремлением к этому. В результате конкурентной борьбы выживают лучшие виды, а в человеческом обществе это не так. Вопрос о том, насколько законы экологии можно переносить на взаимоотношения человека с окружающей средой. Это может служить дополнительным поводом для технологического оптимизма.

## Понятие биосферы и ноосферы.

Биосфера (биос – жизнь, сфера – шар) – оболочка Земли, населённая живыми организмами. Именно они сформировали отложения известняков, залежи угля и нефти, накопили свободный кислород в атмосфере.

Биосфера охватывает нижнюю часть атмосферы до высоты озонового слоя (20-25 км), а вниз в океане до самых глубин (на глубине 10525 метров обнаружили рыбу и креветку). Несмотря на то, что протяжённость биосферы 39-40 километров, жизнь сосредоточена в значительно более узких пределах. На суше, на высоте 6-8 км низкие температуры сильно ограничивают существование животных и растений, 5/6 обитателей океана предпочитают верхние, освещаемые солнцем слои. Ограничивает область распространения жизни слишком высокие или низкие температуры. Верхнюю границу биосферы условно проводят на изотерме 100 градусов, при более высокой температуре большинство бактерий существовать не может.

Биосферу населяют 2-2,5 млн. видов живых существ. Особое место отводится растениям – производителям органического вещества. Их общий сухой вес составляет 99% всего живого вещества на планете. Биосфера является целостным живым организмом, который питается за счёт энергии солнца. Активная эволюция биосферы остановилась после появления на планете первого человека. Деятельность человека принесла в существование природы необратимые изменения, которые увеличиваются в ходе активной хозяйственной деятельности человека. Остановка развития биосферы обусловила переход в другое состояние под названием ноосфера.

Ноосфера – буквально сфера разума, новое состояние биосферы и всей планеты в целом, при котором сознательная активность человека, человеческого разума становится не только решающим фактором эволюции биосферы, но и важнейшим условием её сохранения. Ноосфера – это сфера разумной активности людей по преобразованию окружающей среды. По разным оценкам человек использует 55% суши, около 13% речных вод, скорость вырубки лесов 18 млн. га в год.

Становление ноосферы – возможность, но не необходимость. Она даёт конструктивную модель вероятного будущего. Её ограниченность в том, что она рассматривает человека как разумное существо, тогда как общество в целом редко ведёт себя по-настоящему разумно. Положение человека в биосфере двояко: с одной стороны, человек как биологический вид является составной частью биосферы (дышит кислородом, потребляет воду). С другой стороны – человек имеет небиологические потребности (техника, строительство, книги и др.), которые другие живые существа не потребляют. При этом человек возвращает в природу массу отходов. Мы должны учитывать все факторы, думать о том, что ресурсы не бесконечны, и за всё надо платить – 4 закона экологии.

## Экологический мониторинг, виды мониторинга

Не надо думать, что мониторинг новомодное явление. Древние люди веками наблюдали за звёздами. Мониторинг – система постоянного наблюдения за явлениями и процессами, происходящими в окружающей среде и обществе, результаты которого служат для обоснования управленческих решений по обеспечению безопасности людей и объектов. Экологический мониторинг – это комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменения состояния окружающей среды.

Существуют различные классификации видов мониторинга. В зависимости от охвата территории и детализации наблюдения выделяются: детальные, локальные, региональные и глобальные виды.

В соответствии с объектом исследования мониторинг подразделяется: комплексный, атмосферный, воздушный, водный, почвенный, климатический, животного мира, здоровья людей и др. мониторинг. Так же бывают геофизический (неживая природа) и биологический (биотическая часть биосферы) мониторинги.

Существует классификация мониторинга по методам наблюдения. Эколого-аналитический (содержание загрязняющих веществ в почве, воздухе) мониторинг; химический (состав атмосферы, осадков и др.) мониторинг; физический (влияние физических процессов на окружающую среду) мониторинг; биологический (биотическая часть биосферы) мониторинг.

По масштабам воздействия: пространственный и временной мониторинг.

В зависимости от задач мониторинг делится: общий (стандартный), оперативный (кризисный), фоновый (научный).

В России национальный мониторинг включает в себя 3 вида мониторинга:

- санитарно-гигиенический – изменение биосферы под действием антропогенных факторов;

- экологический мониторинг – наблюдение за ответными реакциями биосферы на антропогенное воздействие;

- климатический – экологический плюс атмосфера, океан и др.

Главным результатом экологического мониторинга является оценка откликов экосистемы на антропогенные воздействия. При изучении экосистем в целом становится возможным оценить степень оказываемого на неё воздействия, что весьма проблематично при изучении отдельных организмов.

# Вариант10 (сумма трех последних цифр в зачетке)

**Моделирование процессов загрязнения атмосферного воздуха**

**выбросами промышленного предприятия**

Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование процесса | **Выбросы в атмосферу** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № источника | Координаты источника | | Параметры источника  выброса | | Параметры ГВС | | | Наименование вещества | Фактический выброс Mi | | Cm, мг/м3 | ПДВ,  т/год | ПДК,  мг/м3 | | | Доля типа территории | | | |  | | | |
| X | Y | высота  H, м | диаметр устья , D, м | Скорость W, м/с | расход  V1, м/с | температура выбросов  Тгвс, °С | г/с | т/год | среднесуточная | макс.  разовая | рабочей зоны | n  ж.з. | n  п.п. | n  лес | n  пашня | α | δ | β | λ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Машиностроительный комплекс | 1 | 500 | 500 | 28 | 0,6 | 2,65 | 0,75 | 90 | Оксид углерода | 0,036 |  |  |  | 3,0 | 5,0 | 20 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 1 | 1 | 1,2 | 1 |
| Оксиды азота | 0,015 |  |  |  | 0,04 | 0,085 | 5,0 | 1 | 1,5 | 1,2 | 1 |
| 2 | 520 | 470 | 25 | 0,6 | 2,37 | 0,67 | 90 | Оксид углерода | 0,072 |  |  |  | 3,0 | 5,0 | 20 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 1 | 1 | 1,2 | 1 |
| Оксиды азота | 0,009 |  |  |  | 0,04 | 0,085 | 5,0 | 1 | 1,5 | 1,2 | 1 |
| 3 | 465 | 485 | 10 | 0,45 | 2,5 | 0,4 | 25 | Пыль неорганическая | 2,3 |  |  |  | 0,05 | 0,5 | 4,0 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 1 | 1 | 1,2 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сбросы в гидросферу** | | | | |
| Наименование  вещества | Фактический сброс,  Mi, т/год | ПДС,  т/год | Фактическая  концентрация,  C, мг/л | ПДК  рыбохозяйств.,  мг/л |
| Диметилформамид | 0,21 | 0,3 |  | 10 |
| Динитробензол | 0,11 | 0,2 |  | 0,5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Параметры атмосферного воздуха для города Саратова** | | |
| Средняя макс. температура наиболее жаркого месяца года | Среднегодовая температура Т в.ср.год, °С | Среднегодовая скорость ветра  U, м/с |
| 20,6 | 5,4 | 4,5 |

***Цель работы:***

1) разработать поведение примеси загрязняющих веществ в атмосфере; установить зависимости уровня концентрации, создаваемой выбросами предприятий, от местоположения источника выбросов, особенностей газовоздушной смеси, выходящей из источника, орографических и метеорологических параметров, режима работы предприятия;

2) определить расстояния от *n* - го источника выброса, на котором концентрация *ί* - го вредного вещества достигнет максимального значения;

3) разработать комплекс атмосферных мероприятий по снижению уровня концентрации, провести контрольные расчеты, подтверждающие достаточность мероприятия.

***Методика расчета***

1**.** По теореме Пифагора рассчитать расстояние между источниками:



2. Определение максимального значения приземной концентрации *i* *-* го химического вещества См*i*, мг/м3, при выбросе газовоздушной смеси проводится в зависимости от расположения источников относительно друг друга.

2.1 Если источники находятся на расстоянии более 10 м друг от друга, то значение См*i*, мг/м3, определяется по формуле:

 (1)

где: *А –* коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, безразмерный; для территории от 50o с.ш. до 52o с.ш. равен 180;

*Mi* *–* масса *ί - го* вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, г/с;

*F –* коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ, безразмерный; равен:

а) для газообразных вредных веществ – 1;

б) для прочих веществ в зависимости от КПД очистки – при КПД > 90% – 2; 75-90% – 2,5;

в) менее 75% и при отсутствии очистки – 3;

*Н* *–* высота источника над уровнем земли, м;

*V1* *–* расход газовоздушной смеси, м3 /с;

*ΔT* *–* разность между температурой выбрасываемой газовоздушной смеси и температурой окружающего атмосферного воздуха, равной согласно СНиП 2.01.01. – 82 средней максимальной температуре наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, 20,6o;

*η* – коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности, безразмерный; в случае ровной или слабопересеченной местности с перепадом высот не превышающим 50 м на 1 км, равен 1;

*m, n* – коэффициенты, учитывающие условия выхода газовоздушной смеси из устья источника выброса, определяются в зависимости от параметров *ƒ, υм*

**Для источника №1 (оксид углерода – 1 вещество)**

*А*=180 (так как широта Саратова 51,5 o с.ш)

M1=0,036 г/с;

F=1;

Н=28 м;

V1=0,75 м3/с;

*ΔT*=90*–*20,6=69,4 oС

*η*=1

 (2)

где:* –* средняя скорость выхода газовоздушной смеси из устья источника выброса, м/с;

*Д* *–* диаметр устья источника выброса, м.

** м/с;

*Д*=0,6м.

Коэффициент *m* определяется в зависимости от ƒ по формуле:

 (4)

 (5)

 (3)

Коэффициент *n* определяется в зависимости от υм по формуле:

 (6)

 (7)

 (8)

Определяем Смi;

**Для источника №1 (оксиды азота – 2 вещество)**

M2=0,015 г/с;

Определяем Смi;

**Для источника №2 (оксид углерода – 1 вещество)**

*А*=180 (так как широта Саратова 51,5 o с.ш)

M1=0,072 г/с;

F=1;

Н=25 м;

V1=0,67 м3/с;

*ΔT*=90-20,6=69,4 oС

*η*=1

 (2)

где:** *–* средняя скорость выхода газовоздушной смеси из устья источника выброса, м/с;

*Д* *–* диаметр устья источника выброса, м.

** м/с;

*Д*=0,6м.

Коэффициент *m* определяется в зависимости от ƒ по формуле:

 (3)

Коэффициент *n* определяется в зависимости от υм по формуле:

Определяем Смi;

**Для источника №2 (оксиды азота – 2 вещество)**

M2=0,009 г/с;

Определяем Смi;

**Для источника №3 (пыль неорганическая – 3 вещество)**

*А*=180 (так как широта Саратова 51,5 o с.ш)

M1=2,3 г/с;

F=3 (менее 75% и при отсутствии очистки);

Н=10 м;

V1=0,4 м3/с;

*ΔT*=25-20,6=4,4 oС

*η*=1

 (2)

где:** *–* средняя скорость выхода газовоздушной смеси из устья источника выброса, м/с;

*Д* *–* диаметр устья источника выброса, м.

** м/с;

*Д*=0,45 м.

Коэффициент *m* определяется в зависимости от ƒ по формуле:

 (3)

Коэффициент *n* определяется в зависимости от υм по формуле:

Определяем Смi;

3. Определение расстояния Хм(п), м от п-го источника выброса, на котором приземная концентрация Смi , мг/м3 , достигнет максимального значения.

 (10)

где α *–* безразмерный коэффициент, определяется в зависимости от ƒ, ,, ƒe

 (11)

ƒe = 800 ()3, (12)

при ƒе < 100

≤ 0,5 → α = 2,48 (1 + 0,28е), (13)

0,5 < ≤ 2 → α = 4,95 υм (1 + 0,28е) (14)

 > 2 → α = 7( 1 + 0,28е) , (15)

при ƒе > 100

≤ 0,5 → α = 5,7 , (16)

0,5 <≤ 2 → α = 11,4, (17)

 > 2 → α = 16. (18)

**Для источника №1**

**Для источника №2**

**Для источника №3**

4. Разработка комплекса атмосферных мероприятий (установка пылегазоочистного оборудования, изменение режимов работы технологического оборудования, увеличение высоты источника выборов), направленных на снижение уровня концентрации до значений ПДК.

Атмосфероохранные мероприятия разрабатываются только для веществ, создающих концентрацию выше ПДК.

Выбор мероприятия зависит от уровня загрязнения, создаваемого источником выброса, и расстояния, на котором фиксируется максимальная концентрация. При выборе пылегазоочистного оборудования необходимо учитывать степень очистки, а также исключить возможность образования не растворимых соединений веществ, приводящих к закупорке выходных отверстий и выводу установки из действия.

Приведем эффективность ряда основных пылегазоулавливающих аппаратов:

* пылеосадительная камера – 80%
* фильтры – 99%
* электрофильтры – 99,5 %
* циклоны – 95%
* скрубберы с мокрой очисткой – 99,5%

В случае недостаточности установки одного аппарата возможна установка несколько последовательно стоящих аппаратов (две и более ступеней очистки), например, фильтры – циклон; фильтр – скруббер; циклон – пылеосадительная камера; фильтр – циклон – пылеосадительная камера; батарейные циклоны.

Эффективность таких установок (%) определяется по формуле:

К = 1 – (1 – К1)(1 – К2)…(1 – Кn) , (19)

где К1, К2, …, Кn – эффективность первого, второго и последующих аппаратов.

В качестве атмосфероохранного мероприятия может быть использовано изменение режима работы технологического оборудования, например, не совместное, а последовательное выполнение ряда операций. Использование данного мероприятия не связано с затратами, но требует знаний техпроцесса и не подходит для непрерывного техпроцесса (например, химическое производство).

Определим для каждого вещества соотношение *Сm*i/*ПДК*. Результат дает уровень загрязнения в долях ПДК:

**Для источника №1 (оксид углерода – 1 вещество)**

Соотношение .

Уровень загрязнения воздуха по оксиду углерода 0,001ПДК < 1, т.е. загрязнение по оксиду углерода отсутствует.

**Для источника №1 (оксиды азота – 2 вещество)**

Соотношение .

Уровень загрязнения воздуха по оксидам азота 0,05ПДК < 1, т.е. загрязнение по оксидам азота отсутствует.

**Для источника №2 (оксид углерода – 1 вещество)**

Соотношение .

Уровень загрязнения воздуха по оксиду углерода 0,004ПДК < 1, т.е. загрязнение по оксиду углерода отсутствует.

**Для источника №2 (оксиды азота – 2 вещество)**

Соотношение .

Уровень загрязнения воздуха по оксидам азота 0,025ПДК < 1, т.е. загрязнение по оксидам азота отсутствует

**Для источника №3 (пыль неорганическая – 3 вещество)**

соотношение .

Уровень загрязнения воздуха по пыли неорганической 139,8ПДК < 1

Для пыли неорганической соотношение > 1, т.е. создается повышенный уровень загрязнения. Необходимо пылегазоочистное оборудование на источник 3, средний эффект очистки которого 99,5 %, а именно, электрофильтры. Проверим эффективность мероприятия:

Соотношение .

Уровень загрязнения воздуха по золе стал 0,47*ПДК* < 1, т.е. данное мероприятие эффективно.

***Выводы:***

1) разработали поведение примеси загрязняющих веществ в атмосфере; установили зависимости уровня концентрации, создаваемой выбросами предприятий, от местоположения источника выбросов, особенностей газовоздушной смеси, выходящей из источника, орографических и метеорологических параметров, режима работы предприятия;

2) определили расстояния от *n* - го источника выброса, на котором концентрация *ί* - го вредного вещества достигнет максимального значения;

3) разработали комплекс атмосферных мероприятий по снижению уровня концентрации, провели контрольные расчеты, подтверждающие достаточность мероприятия.

# Список литературы

1. Большаков, В.Н. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ Большаков В.Н., Качак В.В., Коберниченко В.Г. - Электрон. текстовые данные. - М.: Логос, 2013.
2. Карпенков, С.Х. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ Карпенков С.Х.- Электрон. текстовые данные.- М.: Логос, 2014.
3. Фирсов, А.И. Экология техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Фирсов А.И., Борисов А.Ф.- Электрон. текстовые данные.- Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.

4. Дерябин В.А. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Дерябин, Е.П. Фарафонтова— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016.

5. Маршалкович, А.С. Экология [Электронный ресурс]: курс лекций / Маршалкович А.С., Афонина М.И.- Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.

6. Тулякова О.В. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тулякова О.В.- Электрон. текстовые данные.- Саратов: Вузовское образование, 2014.