ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ

«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор АДИ ГВУЗ «ДонНТУ»

М. Н. Чальцев

20 г.

Кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ   
ПО ДИСЦИПЛИНЕ** **«ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ»**   
**(ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ)**

**19/35-2014-02**

|  |  |
| --- | --- |
| «РЕКОМЕНДОВАНО» | «РЕКОМЕНДОВАНО» |
| Учебно-методическая комиссия | Кафедра «Экология и БЖД» |
| факультета «Автомобильные дороги» |  |
| Протокол № 5 от 08.01.2014 г. | Протокол № 6 от 19.02.2014 г. |
|  |  |

Горловка – 2014

УДК 504 (071)

Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Основы экологии» (для студентов всех направлений подготовки) [Электронный ресурс] / составитель: А. В. Фаткулина. – Электрон. данные. – Горловка: ГВУЗ «ДонНТУ» АДИ, 2014.

Приведены методики расчетов экологического налога, предельно допустимых сбросов в естественные водоемы, санитарно-защитной зоны предприятия с учетом розы ветров, убытков от загрязнения окружающей среды.

Составитель: Фаткулина А. В., канд. техн. наук

Ответственный за выпуск: Высоцкий С. П., д-р техн. наук, проф.

Рецензент: Базаянц Г. В., д-р техн. наук, проф. каф. «Общенаучные дисциплины

© Государственное высшее учебное заведение

«Донецкий национальный технический университет»

Автомобильно-дорожный институт, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc475445595)

[ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 УЧЕТ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ. САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ 5](#_Toc475445596)

[ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЯ № 2 ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ (АТП) 8](#_Toc475445597)

[ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 экологический налог 13](#_Toc475445598)

[ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОГО СБРОСА (ПДС) СТОЧНЫХ ВОД 17](#_Toc475445599)

[ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ 21](#_Toc475445600)

[ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В УКРАИНЕ 25](#_Toc475445601)

[ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ ВОЗМЕЩЕНИЯ УБЫТКОВ, КОТОРЫЕ ПРИЧИНЕНЫ ГОСУДАРСТВУ В РЕЗУЛЬТАТЕ СВЕРХНОРМАТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 27](#_Toc475445602)

[ВЫВОДЫ 28](#_Toc475445603)

[ПРИЛОЖЕНИЕ а ПоСТРОЕНИЕ РОЗЫ ВЕТРОВ 28](#_Toc475445604)

[переЧЕНЬ ССЫЛОК 28](#_Toc475445605)

# ВВЕДЕНИЕ

Экология идет своими корнями из биологии, но уже вышла из этих узких рамок, оформившись в принципиально новую интегральную дисциплину, которая связывает физические и биологические явления, изучает развитие, функционирование и прогнозирование процессов современной биосферы и атмосферы и создает "мостик" между естественными, социально-гуманитарными и техническими науками. В наше время экология распределяется на ряд научных отраслей и дисциплин, временами далеких от первичного понимания экологии как биологической науки, хотя в основе всех современных направлений экологии лежат фундаментальные идеи биологии. Таким образом, учебная дисциплина «Основы экологии» охватывает как вопрос классической экологии (биоэкологии), так и вопрос современной экологии (неоэкологии).

Цель практических работ – формирование у студентов экологического мировоззрения; знаний о взаимодействии живых организмов и популяции между собой и окружающей средой; знаний об основных источниках и негативных последствиях загрязнения естественной среды; знаний об экологических основах охраны окружающей среды и оптимального природопользования; получение практических навыков проведения экологических расчетов и проведения оценки и анализа экологической ситуации.

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 УЧЕТ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ. САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ

**Цель:** выучить закономерности движения воздушных масс и рассеивание веществ в атмосфере, научиться строить и анализировать розу ветров и использовать ее для оценки скорости и направления рассеивания промышленных загрязнений для корректировки размера санитарно-защитной зоны (СЗЗ) предприятия.

**Практические задания:**

1. Постройте розу ветров и розу скорости ветра по индивидуальному заданию. Данные по вариантам брать из приложения А. Выделите направления преобладающих ветров, наиболее сильных ветров.

2. Решите ситуационную задачу для местности, которая отмечена в варианте задания: на севере местности находится металлургический завод, на юге от него – жилищная зона. Оцените влияние завода на экологическое состояние атмосферы в жилищной зоне. Предложите оптимальный вариант взаимного расположения завода и жилья с учетом розы ветров.

3. На местности с запада на восток проходит автомобильная трасса, на южной стороне которой расположенные последовательно 9-ти этажная гостиница и автостоянка в зоне ветровой тени здания, потом квартал 5-ти этажных жилых домов. С учетом розы ветров и розы скорости ветров оцените экологическую ситуацию, предложите мероприятия по ее улучшению (место перенесения стоянки, размещения защитных насаждений и др.).

4. Используя индивидуальное задание, уточните размер СЗЗ предприятия в зависимости от розы ветров, считая, что предприятие IV класса опасности, имеет один организованный источник выбросов загрязнений и расположено на непересеченной местности.

**Отчет о работе:**

1) графическое изображение розы ветров и розы скорости ветров;

2) графическое и письменное решение ситуационной задачи;

3) графическое изображение СЗЗ по классификатору и с уточнениями.

Построение розы ветров и розы скорости ветров.

От избранной центральной точки провести 8 линий, которые отвечают основным и промежуточным сторонам горизонта. На линиях в масштабе отложить повторяемость направлений (или скорости) ветра, концы отрезков соединить прямыми линиями. Получим розу ветров (скорости ветра). Стрелками вдоль линий горизонта показать направления господствующих ветров (откуда дует ветер) или скоростей ветра.

**Уточнение размеров СЗЗ**

Уточнения размеров СЗЗ делаем по формуле

, м, (1.1)

где *Lо* – исходный размер СЗЗ, м; в зависимости от класса опасности предприятия согласно с ГСП-173: I класс – 1000 (3000) м, II класс – 500 м, III класс – 300 м, IV класс – 100 м, V класс – 50 м;

*Р* – среднегодовая повторяемость направления ветров для рассмотренного румба, %;

*Ро* – повторяемость направления ветров одного румба при круговой розе ветров, %, например, при восьмирумбовой розе ветров:  %.

**Примеры решения задач**

**Пример 1**

Постройте розу ветров и розу скоростей ветров по данным из таблицы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Город | Повторяемость направлений ветров (%) /  средняя скорость ветра (м/с) | | | | | | | |
| С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ |
| 27 | Горловка | 8/2,8 | 17/3,1 | 20/4,1 | 16/3,6 | 12/2,4 | 10/3 | 7/2,9 | 10/3,5 |

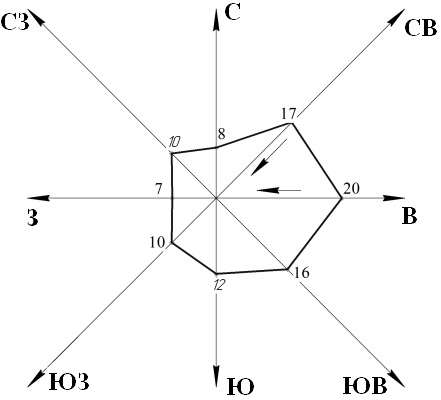


Рисунок 1.1 – Роза ветров

В городе Горловка преобладают ветры СВ и В.

**Пример 2**

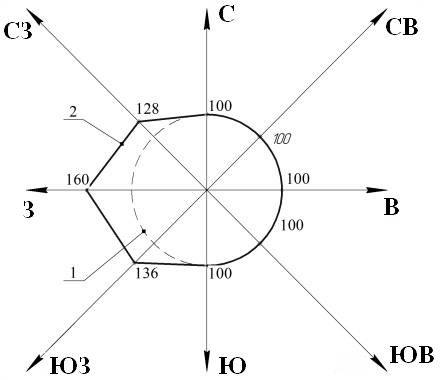
Уточните СЗЗ предприятия IV класса опасности, зная повторяемость направлений ветров.

*L*С = 100 ∙ (8/12,5) = 100 м; *L*Ю = 100 ∙ (12/12,5) = 100 м;

*L*СВ = 100 ∙ (17/12,5) = 136 м; *L*ЮЗ = 100 ∙ (10/12,5) = 100 м;

*L*В = 100 ∙ (20/12,5) = 160 м; *L*З = 100 ∙ (7/12,5) = 100 м;

*L*ЮВ = 100 ∙ (16/12,5) = 128 м; *L*СЗ = 100 ∙ (10/12,5) = 100 м.



1 – исходная СЗЗ; 2 – уточненная СЗЗ

Рисунок 1.2 – Санитарно-защитная зона

В данном случае по направлениям СЗ, З, ЮЗ размер СЗЗ увеличивается, потому что в данных направлениях преобладают частые ветры и перенесение загрязнений осуществляется на большие расстояния.

**Вопросы для устного опроса:**

1. Движение воздушных масс. Ветры, их скорость и направление. Конверсия, инверсия.

2. Какие факторы следует учитывать при разработке технических мероприятий по предотвращению и уменьшению загрязнения атмосферного воздуха?

3. Какие факторы влияют на скорость и направление рассеивания загрязнений в атмосфере?

4. Что такое СЗЗ, как устанавливается ее размер? Какие требования к ее благоустройству?

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЯ № 2 ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ (АТП)

**Мета:** изучить виды производственных отходов на АТП и существующие мероприятия и методы утилизации этих отходов с целью уменьшения негативного влияния на окружающую среду.

**Отчет о работе:**

1) конспект основных источников образования отходов на АТП и решение экологических проблем относительно отходов.

В процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта подвижного состава автотранспорта на АТП образуются разные промышленные отходы, которые при определенных условиях оказывают вредное влияние на окружающую среду.

На рисунке 2.1 приведена структурная схема основных производственных отходов АТП.

Производственные отходы автотранспортных предприятий

Отработанные

нефтепродукты

Отработанная тормозная жидкость

Сточные воды

Отработанный антифриз и вода и систем охлаждения

Отработанный электролит и свинцовый шлам

Отработанные фильтры и грязная ветошь

Отходы ацетиленовых генераторов

Автотранспортные средства, отработавшие свой срок, и их составляющие

Рисунок 2.1 – Структурная схема основных производственных отходов АТП

**Отработанные нефтепродукты**

В состав отработанных нефтепродуктов входят отработанные моторные масла, трансмиссионные масла, консистентные масла, индустриальные масла, а также нефтепродукты, смывающиеся из агрегатов и узлов во время мойки.

Исследования показали, что объем отработанных масел и смазок в зависимости от модификации автомобилей, их технического состояния, условий работы подвижного состава имеют разный состав и могут представлять от 13 до 33 % расхода свежих.

Рациональная организация сбора, хранения и повторного использования на АТП отработанных нефтепродуктов имеет большое экологическое и экономическое значение. Она предоставляет возможность не только предотвращать загрязнение окружающей среды нефтепродуктами, но и обеспечивает рациональное потребление исходного сырья их производства – нефти.

Установлены три группы сбора отработанных нефтепродуктов:

1. Масла моторные отработанные – сюда входят и моторные масла, используемые в трансмиссиях в смеси с индустриальными смазками.
2. Смазки индустриальные отработанные – вместе с выделенными из отработанных эмульсий, смеси индустриальных смазок, турбинных, компрессорных и т. п.
3. Смеси нефтепродуктов отработанные – имеются в виду те, которые применяются как моющие жидкости: бензин, керосин, дизельное топливо, трансмиссионные смазки и т. п.

Смешивание отработанных масел и других нефтепродуктов с продуктами не нефтяного происхождения не допускается.

Для сбора отработанных нефтепродуктов и их замены на автомобилях применяют специальное оборудование: передвижные емкости, тележки, деки и т. п. Самыми эффективными являются стационарные посты для замены масел и промывки двигателей со специальными устройствами, которые предоставляют возможности механизировать процесс сливания отработанных масел и промывочных жидкостей. С целью обеспечения качественного сбора отработанных масел и промывочных жидкостей на АТП должны быть оборудованы пункты сбора. Размещают их при складах горюче-смазочных материалов или на постах замены масел и промывки двигателей.

Собранные по группам нефтепродукты должны быть направлены на предприятия, которые специализируются на сборе нефтепродуктов и их дальнейшей переработке.

**Сточные воды**

К сточным водам относятся воды, которые в процессе использования загрязняются разными компонентами. Это воды, используемые в моющих установках для внешней мойки автомобилей и их агрегатов, на покрасочных участках, а также дождевые воды, которые загрязняются разными компонентами с территории АТП. Поэтому в общем случае сточные воды в своем составе имеют нефтепродукты, поверхностно-активные вещества моющих средств, остатки краски и растворителей, а также песок, глину и другие твердые частицы. Естественно, что без соответствующей очистки сточные воды не могут направляться в водоемы или канализацию и использоваться в оборотном водоснабжении.

Для обеспечения защиты окружающей среды сточные воды автопредприятия проходят очистку на очистных сооружениях. Как правило, процесс очистки включает этапы очистки воды от песка, глины и других твердых частиц, очистку воды от нефтепродуктов и утилизацию удаленных загрязнений. Разработаны типичные проекты очистных сооружений и установок. Схема одной из таких установок модели "Кристалл", разработанная ОАО "Институт Мосводоканал НИИ", широко использовалась на АТП.

Одним из современных направлений очистки сточных вод моющих установок на АТП является биохимическая очистка воды.

**Отработанный электролит и свинцовый шлам**

На АТП в больших объемах хранится серная кислота для приготовления электролита аккумуляторных батарей. В процессе ремонта батарей образуется отработанный электролит – вредное для окружающей среды вещество, нуждающееся в нейтрализации.

При эксплуатации аккумуляторных батарей в них образуется свинцовый шлам, который выпадает из анодных пластин активной массы. На дно аккумуляторных батарей попадают также свинцовая пыль и кусочки свинцовых пластин.

Среднее содержимое шлама в отработанной аккумуляторной батарее составляет от 15 % до 25 % ее массы. В состав сухого шлама входят свинец – 70 %, сурьма – 1 %, висмут – 0,1 % и медь – 0,2 %. Поэтому мойка аккумуляторных банок в местах, где возможно попадание в сточные воды или почву остатков отработанного электролита и свинцового шлама, недопустима. Лом аккумуляторного свинца (как ценного металла) необходимо хранить.

Для нейтрализации кислот в отработанных электролитах используют любой щелочной реагент. Чаще всего – известь, углекислый кальций и магний. Для сбора свинцового шлама применяют специальную установку для мойки аккумуляторных банок. Чтобы предотвратить загрязнение окружающей среды в процессе приготовления и заливания в аккумуляторные батареи электролита также применяют специальные установки.

**Отходы ацетиленовых генераторов**

На АТП в результате применения ацетиленовых генераторов для сварки и резки металла образуются отходы карбида кальция. Плохо организованный сбор, хранение и утилизация этих отходов приводит к загрязнению почвы и природных вод.

Хранить отходы ацетиленовых генераторов необходимо в металлических ящиках, конструкция которых предоставляет возможности осуществлять загрузку транспортного средства без потерь.

Отходы ацетиленовых генераторов могут использоваться в строительстве при проведении штукатурных работ и побелки. Использование указанных отходов не дает большую экономию строительных материалов, но способствует рациональной утилизации, что предотвращает попадание этого вредного вещества в почву и водоемы в случае вывоза отходов в отвалы.

Для полной ликвидации на АТП отходов ацетиленовых генераторов необходимо переходить на централизованное обеспечение ацетиленом.

**Отработанная тормозная жидкость**

Для предотвращения попадания тормозной жидкости в окружающую среду необходимо на АТП использовать специальную установку для прокачки тормозной системы автомобиля свежей тормозной жидкостью.

Слитую при этом отработанную тормозную жидкость отстаивают и очищенную частично используют повторно, а загрязненную – утилизируют.

**Отработанный антифриз и вода из систем охлаждения**

Из-за распространения использования в системах охлаждения автомобильных двигателей жидкостей, незамерзающих при низких температурах (антифризов), содержащих ядовитое вещество – этиленгликоль, возникает опасность загрязнения им почвы и природных вод. Поэтому на АТП должен быть налажен сбор, хранение и утилизация отработанных антифризов.

Для перевозки и хранения как свежего, так и отработанного антифриза применяют металлические бочки или баллоны с пробками или крышками, которые плотно закрываются. На таре, в которой хранится антифриз, обязательно должна быть надпись "Яд" и знак ядовитого вещества.

На АТП, необорудованных средствами прогревания двигателя, при хранении автомобилей на открытых стоянках в зимний период, вода сливается в почву. Эта вода содержит соединения железа и других металлов, которые образуются в результате коррозии деталей системы охлаждения двигателя.

Массовое сливание воды из систем охлаждения приводит к загрязнению почвы этими соединениями. Учитывая рациональное использование воды, устранение загрязнения почвы и водоемов вредными веществами, которые в ней содержатся, а также уменьшение образования накипи в системе охлаждения двигателя, такую воду целесообразно использовать повторно.

**Отработанные фильтры и грязная ветошь**

После технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на АТП накапливается большое количество отработанных фильтрующих элементов, а также грязной ветоши.

Фильтрующие элементы из фильтров, снимаемые с автомобиля содержат моторные масла. Например, разница по массе между отработанным и новым фильтрующим элементом составляет от 160 до 250 грамм.

В зонах обслуживания и ремонта автомобилей должна быть настроена четкая организация сбора таких элементов и использование ветоши. Хранят названные отходы в закрытых металлических ящиках под крышей с целью предотвращения попадания в них атмосферных осадков и дальнейшего загрязнения ливневых вод нефтепродуктами.

Самым эффективным мероприятием утилизации отработанных фильтрующих элементов и грязной ветоши является сжигание в котельных.

**Автотранспортные средства, отработавшие свой срок, и их составные части.**

Пути утилизации приведенных выше производственных отходов известны и широко используются. В последнее время значительное внимание уделяется разработке методов утилизации изношенных автомобилей и их узлов.

В 1992 году в г. Базель (Швейцария) проведен специализированный симпозиум, посвященный вопросу утилизации старых автомобилей. Решение этой важной с точки зрения экологии задачи возможно, если оно будет учитываться на стадии разработки новых моделей автомобилей и выбора материалов их узлов. Такой принцип принят ведущими автомобильными фирмами мира.

Важным с экологической и технико-экономической точек зрения является рациональное использование изношенных автомобильных шин, содержащих дефицитное полимерное сырье (каучук), металл, технический углерод и другие наполнители. Традиционно изношенные шины возобновляются наложением нового протектора, а те шины, которые не подлежат такому использованию, измельчают с дальнейшим изготовлением из крошки разных изделий, а также добавкой ее в дорожные покрытия.

Используют изношенные шины целыми в сооружениях для защиты берегов рек и моров от эрозии, как барьеры и ограждения автомобильных дорог, блоков для стен гаражей, мастерских, складов.

**Вопросы для устного опроса:**

1. Назовите виды производственных отходов, которые образуются на АТП.
2. Перечислите группы сбора отработанных нефтепродуктов.
3. Назовите условия хранения отработанного антифриза.
4. Приведите примеры рационального использования изношенных автомобильных шин.

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 экологический налог

**Цель:** ознакомиться с методикой расчета экологического налога за загрязнение окружающей среды.

**Отчет о работе:**

1) конспект методики расчета;

2) письменное решение задач.

**1. Сумы налога, который взимается за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными источниками загрязнения (*Пвс*),** вычисляются плательщиками налога самостоятельно ежеквартально исходя из фактических объемов выбросов, ставок налога по формуле:

, грн, (3.1)

где *Мi* – фактический объем выбросов i-той загрязняющего вещества в тоннах (т);

*Ннi* – ставки налога в текущем году за тонну i-той загрязняющего вещества в гривнах с копейками.

**2. Сумы налога, который взимается за выбросы загрязняющих веществ передвижными источниками загрязнения (*Пвп*) в атмосферный** воздух, вычисляются плательщиками самостоятельно ежеквартально исходя из количества фактически реализованного топлива и ставок налога по формуле:

, грн, (3.2)

где *Мi* – количество фактически реализованного топлива i-того вида в тоннах (т);

*Ннi* – ставки налога в текущем году за тонну i-того вида топлива в гривнах с копейками.

, т, (3.3)

где *Qi* – среднесуточный расход i-го вида топлива, л;

ρ – средняя плотность i-го вида топлива, г/мл;

*Т* – продолжительность выбросов, дней.

**3 Сумы налога, который взимается за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты (*П*с),** вычисляются плательщиками самостоятельно ежеквартально исходя из фактических объемов сбросов, ставок налога и корректирующих коэффициентов по формуле**:**

, грн, (3.4)

где *Мi* – объем сброса i-того загрязняющего вещества в тоннах (т);

*Нпi* – ставки налога в текущем году за тонну i-того вида загрязняющего вещества в гривнах с копейками;

*Кос* – коэффициент, который равен 1,5 и применяется в случае сброса загрязняющих веществ в пруды и озера (в ином случае коэффициент равен 1).

**4. Сумы налога, который взимается за размещение отходов (*П*ро),** вычисляются плательщиками самостоятельно ежеквартально исходя из фактических объемов размещения отходов, ставок налога и корректирующих коэффициентов по формуле:

, грн, (3.5)

где *Мi* – объем отходов i-того вида в тоннах (т);

*Ннi* – ставки налога в текущем году за тонну i-того вида отходов в гривнах с копейками;

*КТ* – корректирующий коэффициент, который учитывает расположение места размещения отходов (таблица 3.1).

Таблица 3.1 - Коэффициент, который учитывает расположение места размещения отходов

|  |  |
| --- | --- |
| Место (зона) размещения отходов | *К*Т |
| В пределах населенного пункта или на расстоянии менее 3 км от таких пределов | 3 |
| На расстоянии от 3 км и больше от населенного пункта | 1 |

*Ко* – корректирующий коэффициент, который равен 3 и применяется в случае размещения отходов на свалках, которые не обеспечивают полного исключения загрязнения атмосферного воздуха или водных объектов (в ином случае К0 = 1).

**Практические задания**

**Задача 1.** Рассчитайте сумму налога, который взимается за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарнымисточником загрязнения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Загрязняющее вещество | *М*, т | Ставка налога *Н*, грн/т |
| NH3  NO2  CO | 21  294  16,8 | 229  1221  46 |

**Задача 2.** Рассчитайте сумму налога, который взимается за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарным источником загрязнения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Загрязняющее вещество | *М*, т | Ставка налога *Н*, грн/т |
| SO2  фенол  MnO2 | 26,6  1,68  0,36 | 1221  5542  9664 |

**Задача 3.** Рассчитайте сумму налога АТП, который взимается за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ на протяжении года.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид топлива | Среднесуточный расход топлива *Q*, л | Средняя плотность топлива ρ, г/мл | Ставка налога *Н*, грн/т |
| дизтопливо  бензин неэтилированный  бензин смесевый | 900  2500  650 | 0,84  0,72  0,72 | 68  68  56 |

**Задача 4.** Рассчитайте сумму налога АТП, который взимается за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ в течение года.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид топлива | Среднесуточный расход топлива Q, л | Средняя плотность топлива ρ, г/мл | Ставка налога Н, грн/т |
| дизтопливо  бензин неэтилированный  бензин смесевый | 700  1400  800 | 0,84  0,72  0,72 | 68  68  56 |

**Задача 5.** Рассчитайте сумму налога, который взимается засбросы загрязняющих веществ в р. Днестр.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Загрязняющее вещество | *М*, т | Ставка налога *Н*, грн/т |
| нефть  взвешенные вещества  фосфаты | 3,2  195,2  13,1 | 4718  23  641 |

**Задача 6.** Рассчитайте сумму налога, который взимается за сбросы загрязняющих веществ в озеро.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Загрязняющее вещество | *М*, т | Ставка налога *Н*, грн/т |
| азот аммонийный  органические вещества  нитриты | 14,4  5,28  8,49 | 802  321  3939 |

**Задача 7.** Рассчитайте сумму налога, который взимается за размещение отходов на расстоянии 1 км от города на свалке, которая не обеспечивает полной защиты окружающей среды**.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отходы | *М*, т | Ставка налога *Н*, грн/т |
| Стружка древесная (IV) | 800 | 2,5 |
| Шлак доменный (IV) | 15000 | 2,5 |
| Люминесцентные лампы | 17 | 7,5 грн/единицу |

**Задача 8.** Рассчитайте сумму налога, который взимается за размещение отходов на расстоянии 5 км от города на свалке, которая обеспечивает полную защиту окружающей среды.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отходы | *М*, т | Ставка налога *Н*, грн/т |
| Стружка металлическая (IV) | 3000 | 2,5 |
| Полистирол (IV) | 6000 | 2,5 |
| Ртутные лампы | 5 | 431 грн/единицу |

**Вопросы для устного опроса:**

1. Назовите виды экологического налога на Украине.
2. Как плательщики вычисляют экологический налог?

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОГО СБРОСА (ПДС) СТОЧНЫХ ВОД

**Цель:** ознакомиться с методикой расчета предельно допустимого сброса сточных вод для разных условий, научиться давать вывод относительно качества воды в водоемах после сброса.

**Отчет о работе:**

1) конспект методик расчета;

2) письменное решение задач.

**Категории водопользования:**

1) для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового пользования;

2) для рыбно-хозяйственного пользования.

Виды водопользования:

1) общее – осуществляется гражданами для удовлетворения их потребностей (купание, плавание на лодках, любительское и спортивное рыболовство, водопой животных). Забор воды из водных объектов выполняется без применения сооружений и технических устройств;

2) специальное – это забор воды из водных объектов с применением сооружений или технических устройств и сброс в них сточных вод. Осуществляется юридическими и физическими лицами для удовлетворения питьевых потребностей населения, а также для хозяйственно-бытовых, лечебных, сельскохозяйственных, промышленных, транспортных, энергетических, рыбно-хозяйственных и других государственных и общественных потребностей. Является платным. Может быть краткосрочным (до 3-х лет) и долгосрочным (от 3-х до 25-ти лет).

Сточные воды – это воды, которые человек использовал в своей хозяйственной и промышленной деятельности, или которые образованы атмосферными осадками и стекают самотеком, или как организованные из застроенных территорий.

Фоновая концентрация загрязнителя (*С*ф) – это концентрация, которая создается всеми источниками сброса кроме данного (устанавливается по итогам наблюдений Укргидрометом по водным ресурсам в течение 5-ти лет).

Предельно допустимый сброс (ПДС) – масса вещества в сточной воде, которое является максимально допустимым для сброса (отведения) по установленному режиму данного пункта водного объекта за единицу времени (г/с или т/год).

В соответствии с действующими нормативными документами ПДС устанавливается как временный норматив (обычно со сроком действия 5 лет), который определяет максимальную массу вещества в сточных водах (СВ), допустимую к сбросу в водный объект в единицу времени.

Для сбросов СВ в пределах населенных пунктов или в зонах повышенного загрязнения водных объектов установлено, что требования к составу и свойствам воды водного объекта относятся и к СВ каждого предприятия. В этом случае:

, если ; (4.1)

, если , (4.2)

где *Сст* – концентрация вещества в СВ, г/м3;

*ПДК* – предельно допустимая концентрация вещества для данной категории водопользования (категория устанавливается местными органами рыбоохраны и санэпидемслужбы), г/м3;

*q* – наибольший среднечасовой расход СВ, м3/с.

, м3/с, (4.3)

где *Д* – диаметр сточной трубы, м;

*Vcт* – скорость стока, м/с.

В случае *С*ст > *ГДК* необходима очистка СВ к разрешенным нормам.

Для сбросов СВ за границей населенных пунктов или в незагрязненные водные объекты разрешено проводить расчет ПДС с учетом возможного разбавления СВ водой водного объекта с качеством воды выше сброса СВ. В этом случае:

, если , (4.4)

, если , (4.5)

где *Сст* max – максимально возможная концентрация вещества в сточных водах, которая обеспечит соблюдение ПДК в контрольном створе (на 0,5–1 км ниже сброса сточных вод), г/м3. Ориентировочно ее можно вычислить, считая *С*в створе = *ПДК* и *С*ст = *С*ст max из следующей формулы разбавления СВ:

, мг/л. (4.6)

В случае, когда *С*в створе = *ПД*К и *С*ст = *С*ст max формула примет вид:

, (4.7)

где *Сф* – фоновая концентрация вещества в воде, г/л;

*Q* – расход воды в реке, м3/с, *Q =* ω*∙V*;

γ – коэффициент смешивания, для упрощенных расчетов принимаем γ = 1, то есть считаем смешивание полным.

Коэффициент смешивания учитывает условия сброса СВ и гидрологическую ситуацию – уклон реки, скорость течения, глубину, ширину потока, извилистость, шероховатость русла, турбулентную диффузию и т. д., и в итоге показывает, какая часть реки участвует в разбавлении СВ.

**Задача 1.** Вычислите ПДС (в г/с и т/год) и концентрацию вещества в контрольном створе для сброса сточных вод в пределах населенного пункта. Оцените качество воды после сброса вещества, если расход реки *Q* = 90 м3/с, *V*ст = 2 м/с, диаметр трубы *Д* = 30 см, концентрация солей *Сu*2+ *С*ст = 100 мг/л, фоновая концентрация *С*ф = 0 мг/л, водоток хозяйственно-питьевой ПДКCu = 1 мг/л.

**Задача 2.** Вычислите ПДС (в г/с и т/год) и концентрацию вещества в контрольном створе для сброса сточных вод в пределах населенного пункта. Оцените качество воды после сброса вещества, если расход реки *Q* = 150 м3/с, *V*ст = 3 м/с, диаметр трубы *Д* = 40 см, концентрация фенола *С*ст = 0,009 мг/л, фоновая концентрация *С*ф = 0,0007 мг/л, *ГДК*фенол = 0,001 мг/л для водотока хозяйственно-питьевого.

**Задача 3.** Вычислите ПДС нефти (в г/с и т/год), которая сбрасывается со сточной водой в рыбно-хозяйственный водоток (*ПДК*нефть = 0,05 мг/л), если расход реки *Q* = 100 м3/с, расход сточных вод *q* = 0,5 м3/с, фоновая концентрация нефти *С*ф = 0,01 мг/л, концентрация нефти в сточной воде *С*ст = 100 мг/л. Расчет сделать для сброса за пределами города. Вычислите концентрацию в контрольном створе *С*в створе и оцените качество воды в водоеме после сброса сточных вод.

**Задача 4.** Вычислите ПДС для NO3– (у г/с и т/год), которые сбрасываются со сточной водой в рыбно-хозяйственный водоток (*ПДК* = 40 мг/л), если расход реки *Q* = 700 м3/с, расход сточных вод *q* = 0,45 м3/с, фоновая концентрация *С*ф = 20 мг/л, концентрация NO3– в сточной воде *С*ст = 50 мг/л. Расчет сделать для сброса за пределами города. Вычислите концентрацию в контрольном створе *С*в створе и оцените качество воды в водоеме после сброса сточных вод.

**Примеры решения задач**

**Условие 1.** Вычислите ПДС (в г/с и т/год) и концентрацию вещества в контрольном створе для сброса сточных вод в пределах города. Оцените качество воды после сброса, если расход реки *Q* = 1100 м3/с, *V*ст = 2 м/с, диаметр трубы *Д* = 40 см, концентрация солей Zn2+ *С*ст = 100 мг/л, водоток хозяйственно-питьевой (*ПДК* = 1 мг/л).

Решение.

Находим расход СВ по формуле:  м3/с.

Дальше расчет ведем для сброса сточных вод за границей города. Сравнивая *С*ст и *ПДК*, определяем формулу для вычисления ПДС. Так как *С*ст = 100 мг/л > *ГДК* = 1 мг/л, то:

 г/с,

 т/год.

В последнем случае мы пересчитали ПДС [г/с] в ПДС [т/год], считая, что сброс сточных вод проводился в течение 365 суток постоянно.

На основании того, что *С*ст > *ГДК*, указываем на необходимость предыдущей очистки СВ к величине ПДК.

*С*ф = 0, так как по условия не задано.

 мг/л << *ПДК* = 1 мг/л (за Zn2+), следовательно, вода чистая.

**Ответ:** *ПДС* = 0,25 г/с = 7,884 т/год, *Св створе* = 0,0227 мг/л (по Zn2+), вода чистая.

**Условие 2.** Вычислите ПДС (в г/с и т/год) и концентрацию нефти в контрольном створе для сброса сточных вод за городом. Оцените качество воды после сброса, если расход реки *Q* = 300 м3/с, расход сточных вод *q* = 0,4 м3/с, концентрация нефти *С*ст = 0,2 мг/л, фоновая концентрация нефти *С*ф = 0,1 мг/л, водоток хозяйственно-питьевой (*ПДК* = 0,3 мг/л).

Решение.

Для сброса сточных вод за городом с учетом полного разбавления:

 мг/л.

Так как *Сст* = 0,2 мг/л < *Сст* max = 150,3 мг/л, то далее определяем ПДС по формуле:

 г/с.

 т/год.

Сравнивая *С*ст = 0,2 мг/л и *С*ст max = 150,3 мг/л можно сказать, что сброс СВ не приведет к ухудшению качества воды в контрольном створе. Проверим это расчетом:

 мг/л << *ПДК* = 0,3 мг/л (по нефти), следовательно, вода чистая.

**Ответ:** *ПДС* = 0,08 г/с = 2,52 т/год*,* *Св створе* = 0,1 мг/л (по нефти), вода чистая.

**Вопросы для устного опроса:**

1. Назовите виды водопользования в Украине.
2. Дайте определение понятия «сточные воды».
3. Дайте определение понятия «предельно допустимый сброс».

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ

**Цель**: изучить экологические факторы, анализ влияния разных видов экологических факторов на организмы.

**Отчет о работе:**

1) письменное решение практических заданий.

**Абиотические факторы**

К числу абиотических факторов принадлежат:

* климатические (влажность воздуха и количество осадков, солнечная радиация, температура воздуха, количество света, длительность дня и ночи, ветровой режим, давление воздуха, газовый состав атмосферы);
* эдафические или грунтовые факторы (химические, физические и механические особенности почв и земель);
* гидрологические, которые определяют существование водных организмов (изменение прозрачности и освещение, мутности водной толщи; изменение давления с глубиной и т. д.);
* орографические (особенности рельефа) – влияние экспозиции, крутизны склонов, высоты над уровнем моря; влияние рельефа на особенности циркуляции атмосферы, хода температур;
* геологические факторы – материнская порода разнообразного происхождения.

В зависимости от способности живых организмов успешно существовать в различных условиях, их разделяют на эврибионтные (от греч. эври – широкий) и стенобионтные (от греч. стено – узкий), то есть организмы соответственно широкого и узкого диапазона приспособления.

**Практические задания**

1. Приведите примеры влияния климатических факторов на организмы.
2. Закон оптимума. Объясните на примерах принцип его действия.
3. Обоснуйте, какое из растений светолюбивое, а какое теневыносливое, если известно, что в 1 кг свежих листьев содержится такое количество хлорофилла: у подорожника – 1,8 г; аспидистры – 4,0 г.
4. Какой из факторов жизни зеленых растений (температура, свет, вода, кислород, элементы питания) чаще всего снижает урожай культурных растений в южных областях Украины, где очень плодородные почвы?
5. Определите к какой экологической группе, относительно температуры, принадлежат названные виды: сосна, каштан, береза, дуб, банан.

|  |  |
| --- | --- |
| Эвритермные | Стенотермные |
|  |  |

1. Определите к какой экологической группе, относительно температуры, принадлежат названные виды животных: медведь бурый, шимпанзе, волк, заяц-беляк, еж, суслик.

|  |  |
| --- | --- |
| Эвритермные | Стенотермные |
|  |  |

1. Дайте характеристику приспособления растительности к разным климатическим условиям на территории Земного шара и Украины.

**Биотические факторы**

В естественной среде на каждый организм или группу организмов действуют не только абиотические факторы, но и живые существа, которые являются неотъемлемой частью среды проживания и относятся к категории биотических факторов. Представители каждого вида способны существовать в таком биотическом окружении, где связи с другими организмами обеспечивают им нормальные условия жизни. Основной формой этих связей являются трофические (пищевые) взаимоотношения, на базе которых формируются сложные звенья и цепи питания. Кроме пищевых и сгруппированных растений и животных возникают пространственные связи.

**Примеры биотических факторов**

**Пример А.** Каждое растение выделяет в окружающую среду – через листья, корень, цветы – сложную смесь самых разнообразных соединений. Для некоторых растений-соседей эти соединения являются враждебными, поскольку тормозят рост и развитие растений. Например, капуста, редька или кусты лавра подавляют рост виноградной лозы, а некоторые сорта винограда даже погибают; липа тормозит рост бузины и белой акации; семена фиалки в смеси с рожью вообще не прорастают. Редко какие растения способны выжить рядом с полынью, которая выделяет эфирное масло, которое сильно действует на растения-соседи. Подавляет рост соседних растений химическая "газовая атака" – из листьев грецкого ореха. Белая акация избавляется от конкурентов, выделяя ядовитые вещества в почву. Пырей лишает соседние злаковые растения (хлебные культуры) света питательных веществ и своим "химическим оружием" тормозит их рост. Рожь, в свою очередь, подавляет развитие овса.

**Пример Б.** Виноград хорошо растет рядом с фиалками. Овес и люпин, кукуруза и горох или фасоль хорошо растут рядом. Яблоня рядом с черными тополями или кленами лучше растет и становится более стойкой к морозам. Для рябины полезное соседство с липой, для желтой акации – с бузиной, для фиалки – с пшеницей.

**Пример В**. Не надо добавлять ландыш в букет к другим цветам, поскольку те быстро завянут. Цветы незабудки не терпят соседства тюльпанов, "не уживаются" в одной вазе сирень и фиалки. Розы и гвоздики плохо хранятся в присутствии любых других цветов в букете. Соседи по букету вянут от резеды или нарциссов.

**Практические задания**

1. Дайте характеристику одного из типов взаимоотношений организмов.

2. Определите тип взаимоотношений организмов в примерах А, Б, В.

3. Определите и охарактеризуйте формы биотических взаимоотношений, которые отображены в следующих примерах:

* клетки водорослей живут в кораллах, поставляя им органическое вещество;
* рыбка-прилипала возле акулы, водоросли, которые живут в шерсти ленивца;
* бактерии, которые разлагают клетчатку, живут в кишечнике многих позвоночных и беспозвоночных животных, превращая клетчатку в доступные для животных соединения;
* комары, клещи сосут кровь от 2 мин до 8 суток;
* опыление насекомыми, птицами и летучими мышами цветов;
* хищные муравьи живут в стволах мирмэкофильных растений (мимозы, акации и т. п.) питаются тельцами (белтами), которые богаты питательными веществами, защищают деревья от муравьев, листогрызунов.

**Антропогенные факторы**

Антропогенные факторы со времени своего возникновения в биосфере значительно уступают естественным факторам. Однако, они уже давно имеют глубокое влияние на живую природу и среду проживания.

По А. Шенникову, основные типы влияния – это прямое влияние (сбор растений, вытаптывание, скашивание, рыболовство, охота и др.) и непрямого изменения природы человеком (изменение среды проживания).

Например, наиболее значительным и масштабным является химическое загрязнение среды несвойственными ему веществами химической природы. Среди них – газообразные и аэрозольные загрязнители промышленно-бытового происхождения. Прогрессирует количество углекислого газа в атмосфере. Продолжается загрязнение Мирового океана нефтью и нефтепродуктами. Непосредственное влияние человека на организмы привело к исчезновению с лица земли многих видов растений и животных. Среди животных: дикий бык (тур), дикий конь (тарпан), стеллерова корова, бескрылая гагара, стеллеров баклан, много видов антилоп, тасманский сумчатый волк и ряд других. Однако, наиболее пострадала фауна океанических островов. На Гавайских островах вымерло 26 видов птиц, или 60 % всей фауны.

К прямому влиянию человека на живые организмы необходимо отнести завоз многих видов растений и животных из одного материка на другой. Особенно много новых видов было завезено в Америку, Австралию, о-ва Новой Зеландии. Фауна и флора многих островов стала очень похожей из-за расселения там спутников людей. Завоз на Новую Зеландию млекопитающих, в том числе и домашних свиней, привел почти к полному исчезновению древнего пресмыкающегося – гаттерии и к резкому сокращению численности бескрылых птиц – страусоподобных киви, совиному попугаю, других. В Новой Зеландии проживает 31 вид птиц и 34 вида млекопитающих, которые завезены из Европы, Азии, Америки.

Опосредствованное влияние человека проявляется в изменении среды существования растений и животных за счет истребления или резкого изменения тех сообществ, в которых эти растения или животные существуют. Например, вырубка леса коренным образом изменяет возможности существования тенелюбивых растений нижних ярусов. Заодно исчезает ряд видов птиц, которые связаны с кронами деревьев, которые были местами гнездования и добывания еды.

В условиях измененной окружающей среды расширяются ареалы расселения по земному шару так называемых синантропных видов, которые приспособлены к человеческим поселениям. В итоге состав флоры и фауны данных регионов становится более однообразным.

**Практические задания**

1. Приведите пример антропогенного влияния на среду.
2. Назовите виды антропогенных факторов.

**Вопросы для устного опроса:**

1. Дайте определение понятия "экологический фактор".
2. Назовите виды экологических факторов.
3. Какие экологические факторы принадлежат к абиотическим?
4. Какие Вы знаете биотические экологические факторы?
5. Дайте характеристику антропогенным экологическим факторам.

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В УКРАИНЕ

**Цель:** проанализировать экологические проблемы Украины, оценить роль экологии в разработке путей преодоления экологического кризиса и дальнейшего развития страны.

**Отчет о работе:**

1. заполнение таблицы по экологическим картам Украины;
2. выводы относительно экологической ситуации.

Таблица 6.1 – Оценка экологической ситуации Украины

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Область | Площадь,  тыс. км2 | Население,  млн. чел. | Уровень загрязнения воды, воздуха | Оценка  ситуации |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Автономная  Республика Крым | 27,0 | 2,34 |  |  |
| Винницкая | 26,5 | 1,63 |  |  |
| Волынская | 20,2 | 1,04 |  |  |
| Днепропетровска | 31,9 | 3,32 |  |  |
| Донецка | 26,5 | 4,40 |  |  |
| Житомирская | 29,9 | 1,27 |  |  |
| Закарпатская | 12,8 | 1,25 |  |  |
| Запорожская | 27,2 | 1,79 |  |  |
| Ивано-Франковска | 13,9 | 1,38 |  |  |
| Киевская | 28,1 | 4,53 |  |  |
| Кировоградская | 24,6 | 1,0 |  |  |
| Луганска | 26,7 | 2,27 |  |  |
| Львовская | 21,8 | 2,54 |  |  |
| Николаевская | 24,6 | 1,18 |  |  |
| Одесская | 33,3 | 2,39 |  |  |
| Полтавская | 28,8 | 1,48 |  |  |

Продолжение таблицы 6.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ровенская | 20,1 | 1,15 |  |  |
| Сумская | 23,8 | 1,15 |  |  |
| Тернопольская | 13,8 | 1,08 |  |  |
| Харьковская | 31,4 | 2,74 |  |  |
| Херсонская | 28,5 | 1,08 |  |  |
| Хмельницкая | 20,6 | 1,32 |  |  |
| Черкасская | 20,9 | 1,28 |  |  |
| Черновицкая | 8,1 | 0,91 |  |  |
| Черниговская | 31,9 | 1,09 |  |  |

**Задания**

**Задание 1.** Изучить по экологическим картам Украины экологическую ситуацию в стране и выделить регионы:

а) с наиболее более чистой окружающей средой;

б) с наиболее загрязненной окружающей средой.

**Задание 2.** Сопоставьте уровень загрязнения, размер территории и численность населения этих регионов. Сделайте выводы относительно экологической ситуации и их опасности для здоровья людей.

**Вопрос для устного опроса:**

1. Какие Вы знаете источники загрязнения окружающей среды в Украине?
2. Назовите причины образования экологического кризиса в Украине.
3. Сделайте анализ экологических проблем Украины.

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ ВОЗМЕЩЕНИЯ УБЫТКОВ, КОТОРЫЕ ПРИЧИНЕНЫ ГОСУДАРСТВУ В РЕЗУЛЬТАТЕ СВЕРХНОРМАТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Цель: изучить методики расчета размера возмещения убытков в результате сверхнормативных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сверхнормативных сбросов загрязняющих веществ в поверхностные воды.

Отчет о работе:

1. методики расчетов размера возмещения ущерба;
2. письменное решение задач.

**Методика расчета размеров возмещения ущерба, которые причинены государству в результате сверхнормативных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух**

На сегодня платежи ущерба взимаются при выбросах сверхнормативных масс загрязняющих веществ, то есть таких масс, которые превышают выбросы, которые разрешены ПДВ.

Расчет платежа производится отдельно для каждого вещества и источника загрязнения. Сначала рассчитывают массу сверхнормативных выбросов:

 г/с, (7.1)

где *Мрi* – масса разрешенных выбросов по ПДВ, г/с;

*Vi* – объем выбросов на выходе из источника, м3/с;

*Сi* – средняя концентрация загрязняющего вещества, г/м3;

*Т* – время работы источника в режиме сверхнормативных выбросов, год.

Размер возмещения убытков:

, грн, (7.2)

где *n* – размер минимальной заработной платы на момент выявления нарушения, (*n* = 1147 грн по состоянию на 01.12.2013 г.);

*kнас* – коэффициент, который учитывает численность населения города.

|  |  |
| --- | --- |
| Численность населения, тыс. чел. | kнас |
| До 100 | 1 |
| 100,1–250 | 1,2 |
| 250,1–500 | 1,35 |

Продолжение таблицы

|  |  |
| --- | --- |
| 500,1–1000 | 1,55 |
| более 1000 | 1,8 |

*kф* – коэффициент, который учитывает народнохозяйственное значение города.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип населенного пункта | kф |
| Организационно-хозяйственные и культурно-бытовые центры местного значения с преимуществом аграрно-промышленных функций (районные центры, города, поселки районного подчинения) и села | 1 |
| Многофункциональные центры, центры с преимуществом промышленных и транспортных функций (республиканский и областные центры, города государственного, республиканского, областного значения) | 1,25 |
| Населенные пункты, которые отнесены к курортным | 1,65 |

*kзi* – коэффициент, который зависит от уровня загрязнения атмосферного воздуха населенного пункта *i*-тым загрязняющим веществом

 (7.3)

де *д* – среднегодовая концентрация *i*-того загрязняющего вещества по данным инструментальных измерений на стационарных постах за предыдущий год, мг/м3;

*ПДКсд* – среднесуточная предельная допустимая концентрация *i*-того загрязняющего вещества, мг/м3.

В случае, когда *д < ПДКсд*, а также когда инструментальные измерения концентраций вещества не выполняются, то коэффициент *kзi* = 1.

*Аi* – безразмерный показатель относительной безопасности *i*-того загрязняющего вещества.

 (7.4)

где *ПДКi* – среднесуточная предельная допустимая концентрация или ориентировано безопасный уровень влияния (ОБУВ) *i*-того загрязняющего вещества, мг/м3.

Для веществ с *ПДК* > 1 в числителе вводится коэффициент 10, тогда . Если ПДКсд отсутствует, то берется ПДКмр. В случае, когда для вещества не установлены ПДК или ОБУВ, тогда Аi = 500.

**Методика расчета размеров возмещения ущерба, которые причинены государству в результате сверхнормативных выбросов загрязняющих веществ в поверхностные водоемы**

При сбросе сверхнормативных масс загрязняющих веществ (то есть масс, которые превышают ПДС) расчет убытков *Увода*, грн, ведут по формуле:

, грн, (7.5)

где *V* – расход сточных вод, м3/час;

*Т* – длительность сверхнормативного сброса сточных вод, час;

*ССТi* – средняя фактическая концентрация загрязняющего вещества в сточной воде, мг/л;

*Срi* – концентрация вещества, которое разрешено к сбросуи отвечает установленному нормативу *Сдi* = *ПДС*, мг/л (в случае сброса вещества, длякоторого не установлен норматив *ПДС*, принимается *Сдi* = *ПДКi*);

0,003*∙n* – базовый коэффициент компенсации ущерба в частях минимальной заработной платы, (*n* = 1147 грн по состоянию на 01.12.2013 г.);

ξ – коэффициент, учитывающий категорию водного объекта;

*Аi* – показатель относительной опасности вещества.

, (7.6)

В случае сброса веществ, для которых не существует ПДК Аi = 100; в случае ПДК «отсутствие» Аi = 100000; для взвешенных веществ Аi = 0,3.

Коэффициент ξ в зависимости от категории водного объекта:

ξ = 1,0 – для коммунально-бытового водопользования;

ξ = 1,4 – для хозяйственно-питьевого водопользования;

ξ = 1,6 – для рыбно-хозяйственного водопользования;

ξ = 2,0 – для специального водопользования.

**Задача 1.** Вычислите ущерб от загрязнения атмосферы золой в промышленном городе с населением 300 тыс. чел., если выбросы были на протяжении 3 суток, фактическая концентрация золы 0,05 г/л, расход газа 600 м3/час, разрешенные выбросы 2 г/с, среднегодовая концентрация золы за предыдущий год ∂ = 0,04 мг/м3, ПДКсд(зола) = 0,02 мг/м3.

**Задача 2.** Вычислите убытки от загрязнения атмосферы фенолом в районном центре с населением 110 тыс. чел., если выбросы были на протяжении 5 суток, фактическая концентрация фенола 0,0005 г/л**,** расход газа 30 м3/час, разрешенные выбросы 5 г/с, среднегодовая концентрация фенола за предыдущий год ∂ = 0,0002 мг/м3, ПДКсд(фенол) = 0,003 мг/м3.

**Задача 3.** Вычислите убытки от загрязнения воды азотом аммонийным, если сброс в воду проводился в течение 10 дней по 5 часов в сутки, объем сброса равнялся 7 м3/год, фактическая концентрация вещества в сбросе 7 мг/л, ПДС 1,5 мг/л, река хозяйственно-питьевая (ПДКNH4+ = 2 мг/л).

**Задача 4.** Вычислите убытки от загрязнения воды пестицидом ДДТ, если сброс в воду проводился в течение 3-х суток постоянно, объем сброса равнялся 10 м3/час, фактическая концентрация ДДТ 0,0003 мг/л, ПДС отсутствует, река рыбно-хозяйственная (ПДКДДТ = «отсутствие»).

**Пример решения задачи**

Вычислите ущерб от загрязнения воды стронцием, если сброс его в воду проводился на протяжении I квартала ежесуточно, объем сброса 27 м3/год, фактическая концентрация вещества 3 мг/л, ПДК стронция 2 мг/л, ПДС = 1,5 мг/л, река хозяйственно-питьевая.

**Решение**

Находим показатель относительной опасности вещества:

.

Определяем длительность сверхнормативного сброса:

.

Определяем убытки от загрязнения воды стронцием:

.

**Ответ:** *Увода* = 140475,38 грн.

**Вопросы для устного опроса:**

1. В каком случае платится возмещение убытков?
2. Что такое сверхнормативный сброс и выброс?
3. От чего зависит коэффициент *К*3?
4. Дайте определение понятия "предельно допустимый выброс".

# ВЫВОДЫ

Учебная дисциплина "Основы экологии" обеспечивает формирование базовых экологических знаний, основ экологического мышления профессионального специалиста, формирования способности оценивать современное экологическое состояние и умение принимать управленческие решения относительно охраны и защиты окружающей естественной среды, рационального природопользования и, в конечном результате, защиты здоровья человека и здоровья природы Земли.

Выполнение практических работ способствует изучению общих положений экологии, современных экологических проблем Украины, формированию практических навыков расчетов экологического налога, предельно допустимых сбросов в водоемы, санитарно-защитной зоны предприятия с учетом розы ветров, убытков от загрязнения окружающей среды.

# ПРИЛОЖЕНИЕ а ПоСТРОЕНИЕ РОЗЫ ВЕТРОВ

| Таблица А. 1– Данные для построения розы ветров | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Город | Повторяемость направления ветров (%) | | | | | | | | | |
| Средняя скорость по направлениям (м/с) | | | | | | | | | |
| С | СВ | В | | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | | СЗ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| **Январь** | | | | | | | | | | | |
| 1 | Винница | 12 | 13 | 7 | | 11 | 15 | 14 | 14 | | 14 |
| 3,7 | 3,4 | 2,6 | | 3,6 | 3,6 | 3,3 | 4,5 | | 4,7 |
| 2 | Луганск | 5 | 10 | 27 | | 15 | 5 | 12 | 17 | | 9 |
| 3,7 | 4 | 5,4 | | 5,2 | 6,3 | 6,8 | 5,3 | | 4,2 |
| 3 | Кривой рог | 15 | 16 | 15 | | 11 | 9 | 11 | 12 | | 11 |
| 6,2 | 6 | 5,9 | | 5,8 | 5,5 | 6,1 | 5,9 | | 5,9 |
| 4 | Амвросиевка | 8 | 17 | 25 | | 10 | 9 | 11 | 11 | | 9 |
| 4,6 | 5 | 5,7 | | 4,5 | 4,1 | 6,2 | 6,9 | | 5,1 |
| 5 | Донецк | 7 | 13 | 16 | | 26 | 5 | 13 | 12 | | 8 |
| 5,6 | 5,1 | 6 | | 6,2 | 5,4 | 6,3 | 5,8 | | 4,7 |
| 6 | Мариуполь | 9 | 23 | 24 | | 3 | 4 | 12 | 12 | | 13 |
| 4,3 | 5,2 | 6,1 | | 3,8 | 4 | 4,8 | 4,7 | | 4,5 |
| 7 | Запорожье | 13 | 17 | 14 | | 12 | 13 | 13 | 10 | | 8 |
| 4,1 | 4,8 | 5,4 | | 5 | 3,8 | 3,6 | 3,5 | | 4 |
| 8 | Мелитополь | 11 | 20 | 24 | | 10 | 6 | 9 | 12 | | 8 |
| 4,3 | 4,6 | 5,1 | | 3,8 | 3,9 | 4,1 | 4,5 | | 4,1 |
| 9 | Киев | 11 | 10 | 11 | | 12 | 9 | 11 | 20 | | 16 |
| 3,7 | 3 | 2,5 | | 3,3 | 3,1 | 3,8 | 4,3 | | 4,1 |

Продолжение таблицы А. 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | 10 |
| 10 | Севастополь | 13 | 30 | 10 | | 8 | | 22 | | 7 | | 5 | 5 |
| 5,7 | 6,1 | 2,3 | | 4,6 | | 6,4 | | 6,3 | | 6,9 | 8,5 |
| 11 | Львов | 4 | 6 | 9 | 16 | | | 12 | | 18 | | 23 | 12 |
| 3,2 | 4,1 | 5 | 4,8 | | | 4,1 | | 6 | | 6,4 | 5,4 |
| 12 | Николаев | 15 | 21 | 12 | 11 | | | 10 | | 10 | | 8 | 13 |
| 5,2 | 5,4 | 4,6 | 4,7 | | | 4,5 | | 4,5 | | 4 | 4,5 |
| 13 | Одесса | 19 | 15 | 11 | 5 | | | 8 | | 11 | | 14 | 17 |
| 6,2 | 8,5 | 8 | 5 | | | 4,8 | | 4,6 | | 4,5 | 5,1 |
| 14 | Полтава | 8 | 13 | 14 | 14 | | | 11 | | 16 | | 14 | 10 |
| 4,8 | 5,1 | 5 | 5 | | | 5,3 | | 5,6 | | 6,2 | 5,8 |
| 15 | Сумы | 7 | 9 | 10 | 19 | | | 13 | | 16 | | 14 | 12 |
| 4,5 | 3,8 | 3,8 | 5 | | | 5,1 | | 5,9 | | 5,9 | 4,8 |
| 16 | Харьков | 9 | 12 | 16 | 17 | | | 10 | | 12 | | 13 | 11 |
| 4,9 | 5,2 | 5 | 4,6 | | | 4,1 | | 4,4 | | 4,7 | 4,8 |
| 17 | Херсон | 16 | 23 | 17 | 12 | | | 7 | | 7 | | 8 | 10 |
| 5,4 | 6,2 | 5,9 | 4,1 | | | 3,6 | | 4 | | 4,4 | 4,8 |
| **Июль** | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Винница | 23 | 11 | 5 | 6 | | 8 | | 8 | | 14 | | 25 |
| 2,8 | 2,4 | 2,9 | 2,9 | | 3,1 | | 2,8 | | 3,2 | | 3,3 |
| 19 | Луганск | 10 | 13 | 13 | 7 | | 4 | | 11 | | 13 | | 19 |
| 4 | 4,1 | 3,6 | 3,7 | | 4 | | 4,4 | | 4 | | 4,4 |
| 20 | Кривой рог | 22 | 15 | 7 | 5 | | 4 | | 9 | | 15 | | 23 |
| 4,9 | 4,3 | 3,9 | 4,4 | | 3,9 | | 4 | | 4,4 | | 4,5 |
| 21 | Амвросиевка | 15 | 17 | 13 | 5 | | 7 | | 12 | | 14 | | 17 |
| 3,6 | 3,9 | 3,4 | 2,4 | | 3,3 | | 4,3 | | 4,8 | | 4,2 |

Окончание таблицы А. 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 22 | Донецк | 14 | 15 | 13 | 10 | 5 | 12 | 15 | 16 |
| 4,9 | 4,4 | 3,4 | 3,7 | 3,6 | 4,3 | 4,4 | 4,7 |
| 23 | Мариуполь | 12 | 11 | 8 | 6 | 10 | 15 | 13 | 25 |
| 4,2 | 4,1 | 4,4 | 3,2 | 4,4 | 4,4 | 4,2 | 3,6 |
| 24 | Запорожье | 22 | 19 | 8 | 5 | 9 | 10 | 10 | 17 |
| 3,6 | 3,5 | 3,5 | 3,3 | 2,7 | 2,8 | 3 | 3,8 |
| 25 | Киев | 18 | 12 | 8 | 7 | 5 | 8 | 18 | 24 |
| 3,3 | 2,7 | 2 | 2,5 | 2,9 | 3 | 3,3 | 3,3 |
| 26 | Керчь | 21 | 11 | 4 | 6 | 11 | 8 | 16 | 23 |
| 5,7 | 6,5 | 4,5 | 3,8 | 5,3 | 5 | 4,1 | 4,2 |
| 27 | Ялта | 29 | 5 | 14 | 10 | 14 | 2 | 4 | 22 |
| 2,4 | 2,8 | 3,6 | 2,2 | 3,1 | 2,3 | 2,3 | 3,3 |
| 28 | Львов | 7 | 7 | 5 | 7 | 9 | 14 | 31 | 20 |
| 3,4 | 3,3 | 2,4 | 3,1 | 3,2 | 3,6 | 4,5 | 4,3 |
| 29 | Тернополь | 11 | 6 | 7 | 9 | 6 | 8 | 22 | 31 |
| 2,7 | 2 | 2,1 | 2,6 | 2,5 | 2,8 | 3,7 | 3,5 |
| 30 | Хмельницкий | 8 | 6 | 6 | 10 | 6 | 9 | 23 | 32 |
| 3,4 | 3,1 | 3,3 | 3,7 | 3,8 | 3,5 | 3,7 | 5,1 |
| 31 | Чернигов | 18 | 9 | 10 | 7 | 7 | 8 | 17 | 24 |
| 3,5 | 3 | 2,9 | 3 | 2,9 | 3,3 | 3,7 | 3,8 |
| 32 | Черновцы | 6 | 3 | 8 | 11 | 4 | 7 | 18 | 43 |
| 2,9 | 2 | 3 | 3,4 | 2 | 2,1 | 3,7 | 4,2 |
| 33 | Никополь | 19 | 16 | 11 | 6 | 5 | 13 | 13 | 17 |
| 3,9 | 3,5 | 2,8 | 2,5 | 2,8 | 3,2 | 3,1 | 3,8 |
| 34 | Луцк  (Волынск) | 7 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 26 | 24 |
| 3,4 | 2,9 | 3,6 | 3 | 2,7 | 3,4 | 4,1 | 4 |

# переЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко, В. М. Навроцький. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко. – К.: Лібра, 2006. – 368 с.
3. Некос В. Є. Загальна екологія та неоекологія: підручник / В.Є. Некос, А. Н. Некос, Т. А. Сафронов. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – 596 с.
4. Кучеревий В. П. Загальна екологія: Підручник / В. П. Кучеревий. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
5. Охрана окружающей природной среды / под ред. Дуганова Г. В. – К.: Вища школа 1988. – 300 с.
6. Степановских А. С. Общая экология / А. С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 687 с.
7. Экологическое законодательство Украины / сост. М. В. Шульга. – Х.: Консум, 1997. – 2 части.

ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

**Фаткулина** Анна Васильевна

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ** **РАБОТ   
ПО ДИСЦИПЛИНЕ** **«ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ»   
(ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ)**

Подписано к выпуску \_\_\_.\_\_\_.2014 г. Гарнитура Times New.

Усл. печ. листов \_\_\_\_. Зак. № \_\_\_\_.

Государственное высшее учебное заведение

«Донецкий национальный технический университет»

Автомобильно-дорожный институт

84646, г. Горловка, ул. Кирова, 51

E-mail: druknf@rambler.ru

Редакционно-издательский отдел

Свидетельство о внесении в Государственный реестр издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции ДК № 2982 от 21.09.2007 г.