

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Стахановский учебно-научный институт
горных и образовательных технологий
Кафедра технологии горного производства и охраны труда

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим занятиям по дисциплине
«ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ»
для студентов направления подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

*Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Владимира Даля»
(протокол № ____ от _____, 2019 г.)*

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы экологии» для студентов направления подготовки Профессиональное обучение (по отраслям). / Сост.: С.А. Черникова. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2020. – 56 с.

Методические указания содержат 8 практических работ, описание которых сопровождается теоретическими сведениями. К каждой теме приведены вопросы и задачи для самопроверки. Предназначены для студентов инженерно-педагогических направлений образовательных организаций профессионального высшего образования и представляют интерес для учащихся колледжей и лицеев.

Составитель: доц. Черникова С.А.

Ответственный за выпуск: доц. Черникова С.А.

Рецензент: доц. Петров А.Г.

© Черникова С.А., 2020
© ГОУ ВПО ЛНР «Луганский
Национальный университет имени
Владимира Даля», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1	6
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2	9
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3	12
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4	16
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5	21
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6	26
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7	29
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8	31
Методические указания по ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ САМООЦЕНКЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ (выпускных работ бакалавров, магистерских диссертаций).....	36
ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ.....	45
ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО ЭКОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ – ЗАОЧНИКОВ	46
ЗАДАЧИ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ	48
ПРИЛОЖЕНИЯ	49

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «Экология» является формирование у студентов необходимых знаний в области классической и промышленной экологии, комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, создания замкнутых производственных циклов.

Предметом изучения дисциплины являются глобальные экологические проблемы и способы защиты компонентов природной среды от негативного антропогенного воздействия.

Задачами дисциплины «Экология» является приобретение студентами знаний в области:

- общих экологических вопросов;
- токсичности загрязняющих веществ;
- источников загрязнений и нарушения компонентов окружающей среды и принципов ее защиты;
- переработки и захоронения отходов;
- систем экологического мониторинга;
- организационных, юридических и нормативно-правовых принципов и законодательства в сфере обеспечения экологической безопасности в промышленности;
- направлений деятельности по нормализации и улучшению экологической ситуации.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Экология» относится к математическому и естественнонаучному циклу, принадлежит базовой (общепрофессиональной) части цикла.

Дисциплина «Экология» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин «Химия», «Организация и планирование горнодобывающего производства».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенция студентов:

Студент должен:

Знать:

- основы биологии, химии и физики;
- особенности биосистем различных иерархических уровней;
- основные понятия аут-, дем- и синэкологии.

Уметь:

- проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных

Владеть:

- первичными навыками анализа экологической обстановки;
- основными методами решения математических задач.

Дисциплина «Экология» является предшествующей для выполнения бакалаврской работы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК - 1);
- понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 3);
- иметь базовые общепрофессиональные (общэкологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды (ПК-4);
- знать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности (ПК-7);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы общей экологии, ее основные понятия и современные концепции; структурно-функциональные особенности, закономерности существования и развития, важнейшие статические и динамические характеристики биосистем; подходы и методы оценки и нормирования состояния окружающей среды; общие закономерности производственных процессов; теоретические основы экологически чистого производства; основные источники воздействия на окружающую среду; мероприятия и программы обеспечения улучшения и нормализации экологической обстановки, основы экологического мониторинга;

Уметь: практически использовать полученные знания в области экологии; планировать и осуществлять экологические исследования, эксперименты, наблюдения, обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученные результаты; пользоваться нормативными документами;

Владеть: навыками и методами оценки экологической ситуации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 кредита

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Работа выполняется в течение 2 часов.

Цель работы: на основании построенной карты-схемы промышленного предприятия выполнить блок-схему элементарного техногеобиоценоза, описать воздействие на экосистему различных факторов.

Теоретические сведения

Под *экосистемой* понимается любая система, состоящая из живых существ и среды их обитания, объединенных в единое функциональное целое.

Основные свойства экосистем – способность осуществлять круговорот веществ, противостоять внешним воздействиям, производить биологическую продукцию.

Экосистемы (*биогеоценозы*) обычно включают два блока. Первый из них состоит из взаимосвязанных организмов разных видов и носит название *биоценоз*. Второй блок составляет среда обитания, которую в данном случае называют *биотоп* или *экотон*. Сферу деятельности человека (сферу разума) при этом составляет *нооценоз*, а экосистема имеет название *технобиогеоценоза*.

Элементы окружающей среды, оказывающие влияние на живые организмы, называются *экологическими факторами*. Они подразделяются на абиотические, биотические и антропогенные.

Абиотические факторы – это температура, свет, влажность, осадки, ветер, атмосферное давление, радиационный фон, химический состав атмосферы, воды, почвы и пр.

Биотические факторы – это живые организмы (бактерии, грибы, растения, животные), вступающие во взаимодействие с данным организмом.

К *антропогенным* факторам относят особенности среды, обусловленной трудовой деятельностью человека.

Содержание работы

Дать графическую и словесную характеристику любой из перечисленных ниже экологических систем: заводского или шахтного поселка, шахты, машиностроительного завода, школы и пришкольного участка, озера с расположенным на его берегу рыбхозом, лесничества, жилого квартала с расположенным в нем культурно – бытовыми предприятиями и учреждениями.

Графическая часть включает:

1. Экологическую карту-схему (площадной показ экосистемы и ее элементов) (рис. 1.1). При изображении объектов руководствоваться условными обозначениями.
2. Блок-схему техногеобиоценоза (рис. 1.2). В описании экосистемы необходимо дать краткую характеристику ее составных частей: биоценоза, нооценоза и экотопа.

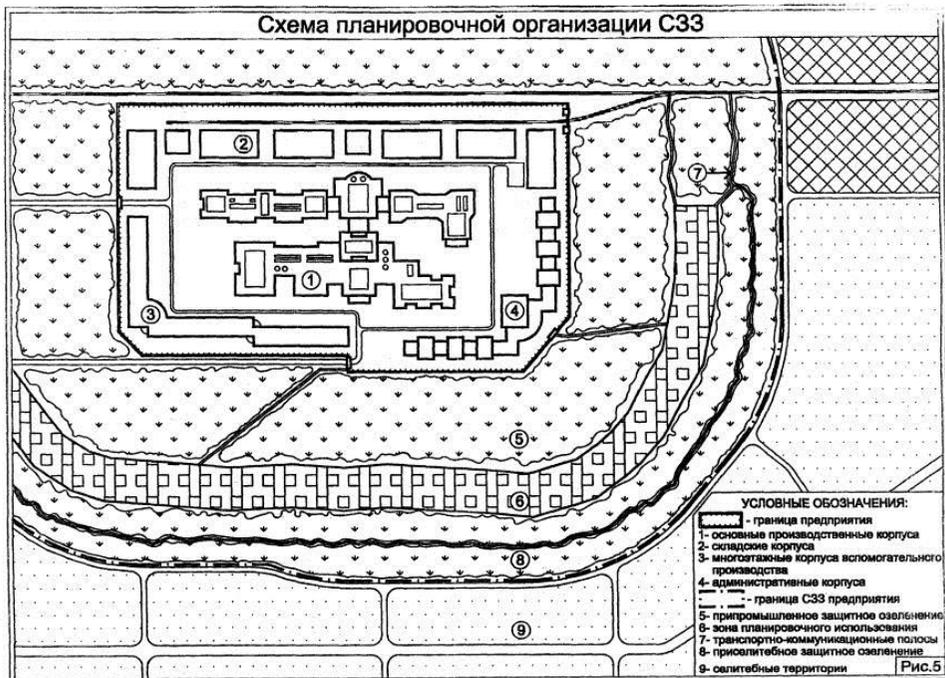


Рисунок 1.1– Экологическая карта-схема

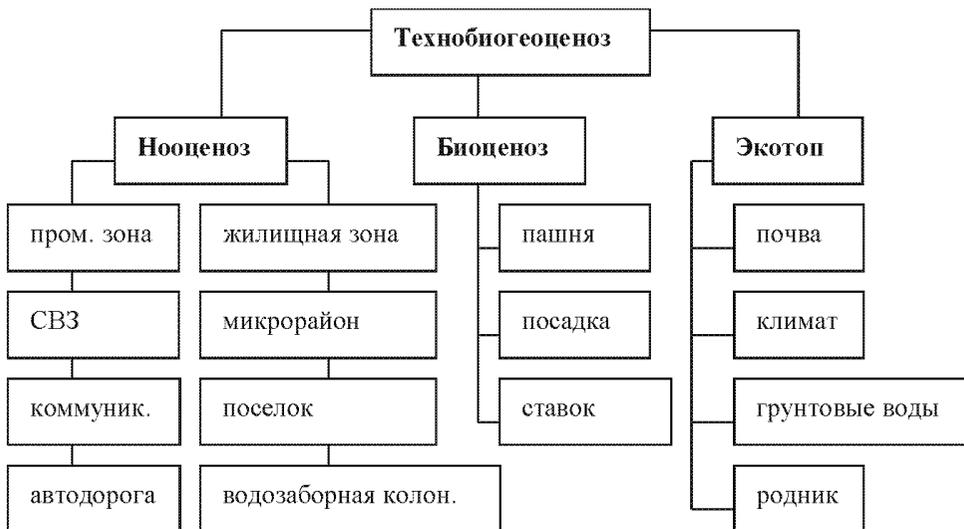


Рисунок 1.2 – Блок-схема элементарного технобиогеоценоза

Контрольные вопросы:

1. Чем экосистема отличается от биогеоценоза?
2. Как связан биоценоз с популяциями?
3. Какие компоненты экосистемы относятся к абиотическим и биотическим?
4. Какие организмы называются продуцентами, а какие консументами?
5. Что такое принцип эмерджентности?
6. Какова основная характеристика экосистемы как функциональной единицы?
7. Как происходит саморегуляция экосистемы?
8. В чем сущность понятий биоценоз, нооценоз, экотоп?

РАСЧЕТ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Работа выполняется в течение 2 часов.

Цель работы: освоить методику расчета твердых бытовых отходов от жизнедеятельности человека и изучить методы утилизации ТБО

Теоретические сведения

Твердые бытовые отходы (ТБО) — это твердые отбросы и другие вещества, не утилизируемые в бытовой жизнедеятельности человека, образующиеся в результате амортизации предметов быта и самой жизни людей. Все отбросы и отходы подразделяются на фракции: твердые, жидкие и газообразные. К твердым отбросам относятся: мусор из жилых общественных зданий, строительный мусор, отбросы учреждений питания, торговли, промышленности, уличный смет, снег, лед и др. Жидкие отбросы представлены сточными водами: хозяйственно-бытовыми, производственными, атмосферными, поливочными. В последнее время к ТБО относят твердую составляющую коммунально-бытовых сточных вод – их осадок.



Методы обработки ТБО: захоронение на полигонах, переработка с целью получения дешевого сырья для нужд производства, сжигание.

Рассмотрим пример расчета ТБО от жизнедеятельности человека в быту и общественных местах. Расчет необходим для обеспечения сбора, перевозки, переработки и утилизации отбросов и отходов. Для определения необходимых для этих целей транспортных единиц и потребных площадей полигонов-накопителей используются среднесуточные нормы накопления ТБО.

Содержание работы

Исходные данные:

По указанию преподавателя принимается количество жителей в городе: 110 тысяч плюс номер студента по журналу. Ширина улиц принимается как десятикратный номер варианта.

Пример расчета

В населенном пункте проживают 120 тыс. жителей. Десятая их часть занята на производстве, десятая часть регулярно отдыхает и учится в общественных местах. Протяженность улиц принять $L = 30$ км, ширина улицы $h = 6$ м.

Расчет количества ТБО по населенному пункту

1. Годовое количество ТБО Q_{Γ} определится по формулам:

А) от жизнедеятельности людей:

$$Q_{\Gamma} = q \cdot M + g_i \cdot \Pi_i, \text{ т/год (2.1)}$$

где q – расчетная норма накопления мусора на одного человека, кг/год (табл. 2.1);

M – количество жителей населенного пункта;

g_i – удельная норма накопления мусора на 1 рабочего, служащего отдыхающего на производстве, в общественных, зрелищных и т.п. местах. Принимается 0.021-0.305 кг/сутки.

Π_i – количество рабочих, служащих, отдыхающих.

Б) смет с улиц:

$$Q_{\text{см}} = S_{\text{ул}} \cdot q, \text{ т/год, (2.2)}$$

где $S_{\text{ул}}$ – общая площадь улиц:

$$S_{\text{ул}} = L \cdot h, \text{ км}^2 \text{ (2.3)}$$

В) общее количество ТБО:

$$Q_o = Q_{\Gamma} + Q_{\text{см}}, \text{ т/год (2.4)}$$

2. Среднесуточный объем ТБО составит:

$$Q_c = Q_{\Gamma}/365 + k_i, \text{ т/сут. (2.5)}$$

где $k_i = 1.2 - 1.3$ при объеме ТБО в год 115-118 млн.т.

Таблица 2.1 – Нормы накопления отходов

<i>Наименование</i>	<i>Количество на 1чел/год, q, кг</i>
Твердые от жилых зданий с отоплением и водопроводом.	160-190 кг
Смет с 1 м ² покрытия улиц.	270-360 кг
Прочие жилые здания	5-15 кг
Крупногабаритные отходы (мебель, ящики, елки)	15-25 кг

3. Подсчитать количество вынесенных из ТБО загрязняющих веществ, если исследованиями установлено, что за два года из 1 тонны ТБО выносятся 0.5 кг хлоридов, 12 кг сульфатов, 1 кг сульфидов с одновременным выносом бактериальных загрязнений, вызывающих брюшной тиф, паратиф, дизентерию, туберкулез и др.

4. Описать прием обработки ТБО по указанию преподавателя.

5. В заключение работы привести схемы регенерации отходов.

Вывод

Контрольные вопросы:

1. Какие виды отходов относят к бытовым?
2. На какие фракции делятся любые виды отходов?
3. Каковы наиболее распространенные способы обработки ТБО?
4. Особенности полигонов-накопителей.
5. В чем отличие пиролиза от сжигания мусора?
6. В чем заключается компостирование ТБО?
7. Опишите прессование и брикетирование.
8. Какие вредные вещества выносятся из ТБО, их воздействие на организм?

РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ (ПДС)

Работа выполняется 2 часа

Цель работы: ознакомиться с санитарными правилами и требованиями по очистке воды и рассчитать объем сброса.

Теоретические сведения

Нормирование качества воды поверхностных водоемов имеет ряд особенностей. В соответствии с Санитарными правилами и нормами установлено две категории водоемов или их участков:

- питьевого и культурно-бытового назначения;
- рыбохозяйственного назначения.

Для первой категории вода должна соответствовать нормативам на расстоянии не менее 1 км от места водозабора. Для второй категории вода должна быть нормативной везде, кроме района сброса сточных вод (но не далее 500 м от него).

Ввиду многообразия вредных и токсичных веществ в водоемах их объединяют в группы и каждую нормируют по *лимитирующему показателю вредности* – ЛПВ. Для водоемов первой категории выделяют три вида ЛПВ: санитарно-токсикологический, обще санитарный и органолептический. Для рыбохозяйственных водоемов используют еще два вида ЛПВ: токсикологический и рыбохозяйственный. Минерализация — сумма всех минеральных веществ, растворённых в воде, выраженная в граммах абсолютно сухого остатка, полученного выпариванием 1 л воды. Классификация вод по степени минерализации:

Пресные — до 1 г/л. Преобладающий химический тип вод: гидрокарбонатные кальциевые.

Слабосолоноватые — 1—3 г/л. Сульфатные, реже хлоридные.

Солоноватые — 3—10 г/л. Сульфатные, реже хлоридные.

Солёные — 10—15 г/л. Сульфатные, хлоридные.

Рассолы — больше 50 г/л. Хлоридно-натриевые.

Жёсткость воды обусловлена присутствием в воде ионов кальция и магния. Различают:

общую жёсткость (сумма мг экв. ионов Са и Mg в литре воды),

карбонатную (величина рассчитывается по количеству гидрокарбонатных и карбонатных ионов) и

некарбонатную (жёсткость общая за вычетом жёсткости карбонатной).

По общей жёсткости воды подразделяются на 5 типов:

очень мягкая: <1,5 мг экв./л,

мягкая: 1,5—3 мг экв./л,

умеренно жёсткая: 3—6 мг экв./л,

жёсткая: 6—9 мг экв./л,

очень жёсткая: >9 мг экв./л.

Вблизи свалок, скотомогильников, различного рода химических, радиоактивных захоронений грунтовые воды заражены. Грунтовые воды являются показателем чистоты почв, местности.

Очистка воды предназначена для доведения всех параметров, характеризующих ее качество, до нормативных показателей. Методы очистки воды подразделяют на три группы: механические, физико-химические и биологические.

Механическая очистка применяется для отделения твердых и взвешенных веществ. Наиболее распространенными в этой группе являются способы процеживания, отстаивания, инерционного разделения, фильтрования и нефтеулавливания.

Физико-химическая очистка обеспечивает отделение как твердых и взвешенных частиц, так и растворенных примесей. Она включает такие способы, как экстракция, флотация, нейтрализация, окисление, сорбция, коагуляция, ионообменные методы и др.

Биологическая очистка возможна в естественных условиях и в искусственных сооружениях. И в том, и в другом случае органические примеси обрабатываются **редуцентами** (бактериями, водорослями, простейшими) и превращаются в минеральные вещества.

Содержание работы

Сброс сточных вод проектируемого предприятия предполагается в черте населенного пункта в реку, которая используется для нецентрализованного хозяйственно - питьевого водоснабжения.

1. Произведем расчет предельно допустимых сбросов (ПДС). Принципы расчета будут справедливы и для действующего предприятия.

$$\text{ПДС} = q_{\text{ст}} \cdot C_{\text{ст}}, \text{ г/ час (3.1)}$$

где $q_{\text{ст}}$ – расход сточных вод, $\text{м}^3/\text{час}$;

$C_{\text{ст}}$ – концентрация загрязняющих веществ в сточных водах, $\text{мг}/\text{л}$.

При выполнении работы принять $q_{\text{ст}}$ из таблицы 3.2 (исходные данные).

Расчет ПДС выполним по хлоридам, сульфатам и БПК полн. Если содержание загрязняющих веществ не превышает ПДК (табл. 3.1), то расчет ведем по $C_{\text{ст}}$ из таблицы 3.2, если превышает, то необходима очистка до величины ПДК и в этом случае расчет ПДС производить по предельному значению ПДК.

2. Значение концентрации взвешенных веществ в сточных водах $C_{\text{ст}}$ определится исходя из концентрации взвешенных веществ в водном объекте $C_{\text{в}}$ до момента сброса сточных вод по формуле:

$$C_{\text{ст}} = C_{\text{в}} + 0,25, \text{ мг/л. (3.2)}$$

При сбросе сточных вод в объекты рыбохозяйственного водопользования для ценных рыб, обладающих высокой чувствительностью к кислороду:

$$C_{\text{ст}} = C_{\text{в}} + 0,75, \text{ мг/л. (3.3)}$$

Величина C_v определяется путем непосредственных измерений специализированными организациями, студенты при выполнении работы принимают C_v из таблицы 3.2.

Таблица 3.1 – Допустимое содержания в сточных водах ПДК (санитарно-бытовое) некоторых веществ, мг/л

<i>Наименования загрязняющих веществ</i>	<i>Количество, мг/л</i>	
	<i>Рыбохозяйственные</i>	<i>Хозяйственно-бытовые</i>
Взвешенные вещества	30	50
Сульфаты	100	500
Хлориды	300	350
БПК полн. при $t = 20$	3	6
Сухой остаток	1000	1000

3. При поступлении со сточными водами в водные объекты нескольких вредных веществ с лимитирующими показателями вредности (ЛПВ) должно соблюдаться условие:

$$C_{ст1} / ПДК_1 + C_{ст2} / ПДК_2 + C_{ст3} / ПДК_3 < 1 \quad (3.4)$$

Если фактические или проектируемые концентрации примесей не удовлетворяют этому условию, то их необходимо уменьшить каким-либо методом очистки с учетом возможного изменения технологии производства.

В данной работе за вещества с ЛПВ принять свинец, бензол, нитрохлорбензол. Выполнить проверку по указанному условию (3.4). При несоблюдении условия принимаем необходимость углубленной очистки до следующих концентраций:

свинец – 0,05 мг/л;

бензол – 0,1 мг/л;

нитрохлорбензол – 0,015 мг/л

После этого вновь проверяем условие для ЛПВ и лишь при его выполнении рассчитываем ПДС по свинцу, бензолу и нитрохлорбензолу по формуле (3.1).

Контрольные вопросы:

1. Какая концентрация вредных веществ называется предельно допустимой (ПДК)?
2. Что такое ПДВ, ПДС?
3. Какова цель санитарно-гигиенического и экологического нормирования?
4. Каковы основные условия сброса сточных вод в водоемы?
5. Что такое лимитирующий признак вредности?
6. Чем отличается ПДС от ЭДС?
9. Каковы наиболее распространенные способы механической очистки?
10. В чем сущность физико-химической и биологической очистки?

Таблица 3.2 – Исходные данные к лабораторной работе

Вариант	Расход сточных вод, $q_{ст}, м^3/час$	Содержание загрязняющих веществ, $C_{ст}, мг/л$						
		Взве-шен. веще-ства	Хло-риды	Суль-фаты	БПК полн.	Сви-нец	Бен-зол	Нитрохлорбензол
1	0,2	20	220	80	10	1,2	1,5	0,2
2	0,3	55	22	150	22	1,0	1,1	0,1
3	0,15	60	510	121	25	2,0	1,0	0,005
4	0,25	120	320	120	40	1,0	1,0	0,06
5	0,22	35	125	130	35	2,0	0,5	0,1
6	0,5	22	321	65	20	0,5	0,6	0,2
7	0,61	44	351	125	25	0,08	0,008	0,5
8	0,27	55	350	150	30	0,05	0,09	0,009
9	0,22	11	650	140	20	0,03	1,0	0,08
10	0,12	22	320	160	10	0,02	1,0	0,005
11	0,6	33	125	200	20	0,008	1,1	0,08
12	0,44	66	110	90	25	0,01	1	0,001
13	0,33	14	90	220	40	0,05	6	0,009
14	0,55	17	98	120	15	0,004	1,1	0,005
15	0,24	27	66	150	18	0,8	0,009	0,004
16	0,60	51	150	310	30	0,6	0,009	0,007
17	0,10	61	120	220	25	0,008	1,1	1,0
18	0,22	80	11	125	22	0,5	0,005	1,1
19	0,30	25	33	100	44	0,08	0,009	1,008
20	0,50	55	147	120	22	1,5	0,04	1,005
21	0,60	44	150	110	25	1,0	0,3	0,008
22	0,28	88	155	100	30	1,0	0,006	0,009
23	0,61	22	140	650	10	0,009	0,05	0,1
24	0,22	12	130	120	15	0,5	0,04	0,2
25	0,33	15	210	150	15	0,08	0,07	0,12
26	0,45	45	66	140	56	0,07	1,0	0,15
27	0,87	46	55	130	25	0,008	1,2	0,04
28	0,54	48	120	120	30	0,003	1,0	0,05
29	0,35	25	130	100	35	0,6	0,005	1,1
30	0,33	12	180	110	18	0,05	0,07	0,2

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Работа выполняется: 2 часа

Цель работы: ознакомиться с видами выбросов от автомобильного транспорта и методикой их расчета. Уметь выбирать методы снижения выбросов при эксплуатации транспорта.

Теоретические сведения

Среди вредных веществ, выбрасываемых автотранспортом – углекислый газ, бенз(а)пирен, окислы азота, соединения свинца, которые вызывают угнетение нервной системы, снижение физической активности, рост сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Особенно тяжелые поражения соединения свинца вызывают у детей.

Определяющее влияние транспорта на состояние окружающей среды требует особого внимания к применению новых экологически чистых видов топлива. К ним относится сжиженный или сжатый газ. Кроме того, многие специалисты предостерегают большое будущее жидкому водороду, как практически идеальному, с экологической точки зрения, моторному топливу.

Пути снижения вредного воздействия этих выбросов, следующие:

- отказ от этилированного бензина, переход на газ;
- замена карбюраторных двигателей дизельными;
- перевод общественного транспорта на электрическую тягу;
- увеличение зеленых насаждений;
- улучшение качества дорог и ликвидация ненужных участков торможения, создание специальных развязок и объездов;
- расположение дорог с интенсивным движением за пределами жилых и рекреационных зон.

В основу методики расчета выбросов веществ автомобильным транспортом заложен средний удельный выброс по автомобилям отдельных групп (грузовые, автобусы, легковые). При этом выброс вредных веществ корректируется в зависимости от технического состояния автомобиля.

Содержание работы

Исходные данные по вариантам приведены для всех групп автомобилей в таблице 4. 3.

Масса выброшенного за расчетный период вредного вещества определяется по каждому из вредных выбросов по формуле:

$$M = g_i \cdot Z \cdot k_T \cdot k_B, \text{ т/год (4.1)}$$

где g_i – удельный выброс вредного вещества автомобилем за расчетный период, г/км. Нормативы по удельным выбросам приведены в табл. 4.1;

Z - пробег автомобиля за расчетный период, млн. км;

$k_T \cdot k_B$ – произведение коэффициентов влияния соответственно среднего возраста парка автомобилей и уровня технического состояния за расчетный период. Нормативы данных коэффициентов приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.1 – Характеристика удельных выбросов, g , г/км

<i>Группа автомобилей</i>	<i>Окись углерода CO</i>	<i>Углеводороды CH</i>	<i>Оксиды азота NO_x</i>
Грузовые и специальные грузовые с бензиновым ДВС, а также работающие на сжиженном газе	44,8	16	15,4
Грузовые и специальные грузовые дизельные	10,5	15	12,6
Автобусы с бензиновым ДВС	41,2	41,2	13,2
Автобусы дизельные	10,5	12,6	12,6
Легковые служебные и специальные	13,4	1	1,6
Легковые в индивидуальном использовании	13,4	0,9	1,5
Грузовые, работающие на сжатом природном газе.	20,1	13,3	13,3

Таблица 4.2 – Целевые нормативы значений коэффициентов влияния среднего возраста парка k_B и уровней технического состояния k_T на 2000 г.

<i>Группа автомобилей</i>	<i>Коэффициенты влияния</i>					
	<i>Среднего возраста парка, k_B</i>			<i>Уровня технического состояния, k_T</i>		
	<i>CO</i>	<i>CH</i>	<i>NO_x</i>	<i>CO</i>	<i>CH</i>	<i>NO_x</i>
Грузовые и специальные грузовые с бензиновым ДВС и работающие на сжиженном /сжатом газе	1,22	1,14	1	1,25	1,3	0,9
Автобусы с бензиновым ДВС	1,25	1,14	0,9	1,25	1,3	0,9
Грузовые и автобусы с дизельными ДВС	1,27	1,17	1	1,25	1,3	0,9
Легковые служебные и специальные, в индивидуальном использовании	1,2	1,1	1	1,25	1,3	0,9

Данный расчет производится отдельно по каждой из групп автомобилей, приведенных в таблице 4.3 согласно варианту.

В заключение письменно ответить на теоретические вопросы и сделать вывод к работе.

Таблица 4.3 – Исходные данные к расчету выбросов вредных веществ автомобильным транспортом

<i>Вариант</i>	<i>Группа автомобилей</i>	<i>Пробег, Z млн.</i>	<i>Теоретические вопросы</i>
1	2	3	4
1	грузовые с бензиновым ДВС автобусы дизельные легковые специальные	0.5 0.2 0.1	1.Загрязнители атмосферы в газообразном состоянии 2.Определение концентрации загрязняющих веществ с эффектом суммации
2	грузовые дизельные автобусы с бензиновым ДВС легковые индивидуальные	0.2 0.05 0.1	1.Парниковый эффект – причины образования и последствия 2.Оценка загрязнения воздушного бассейна
3	грузовые на сжатом природном газе автобусы дизельные грузовые специальные	0.05 0.01 0.2	1.ПДК загрязняющих веществ. Максимально разовая и среднесуточная ПДК 2.Охрана атмосферы от выбросов автотранспорта
4	грузовые дизельные легковые индивидуальные автобусы дизельные	0.1 0.3 0.06	1.Оксиды азота и диоксид серы- условия образования, отрицат. эффект для окр. среды 2.Роль климатических факторов в загрязнении атмосферы
5	автобусы с бензиновым ДВС легковые специальные легковые индивидуальные	0.08 0.1 0.05	1.Оценка загрязнения воздушного бассейна 2.Опасная скорость ветра и ее определение
6	грузовые с бензиновым ДВС грузовые дизельные	0.2 0.1	1.Загрязнители атмосферы – CO, CO2, NOX. SO2. CL- F- соединения 2.ПДК загрязняющих веществ
7	автобусы дизельные легковые индивидуальные грузовые специальные	0.02 0.005 0.08	1.Какие показатели определяют выбросы от автотранспорта? 2.Определение концентрации загрязняющих веществ с эффектом суммации
8	грузовые дизельные легковые индивидуальные автобусы с бензиновым ДВС	0.2 0.05 0.07	1.Оценка загрязнения воздушного бассейна 2.Причины образования и последствия парникового эффекта
9	грузовые специальные автобусы с бензиновым	0.1	1.Оксиды азота и диоксид серы- условия образования, отрицат. эффект для

	вым ДВС	0.08	окр.среды 2.Опасная скорость ветра и ее определение
10	автобусы с бензиновым ДВС грузовые специальные	0.3 0.5	1.Охрана воздушного бассейна от выбросов автотранспорта 2.Максимально разовая и среднесуточная ПДК
11	легковые индивидуальные автобусы дизельные грузовые на сжатом природном газе	0.05 0.06 0.1	1.Определение ПДВ и управление допустимым воздействием на воздушный бассейн 2.Роль климатических факторов в загрязнении атмосферы
12	автобусы с бензиновым ДВС автобусы с дизельным ДВС легковые индивид.	0.5 0.02 0.01	1.Оценка загрязнения воздушного бассейна 2.Контроль качества атмосферного воздуха
13	грузовые специальные автобусы с бензиновым ДВС легковые индивидуальные	0.005 0.02 0.02	1.Определение ПДВ и управление допустимым воздействием на воздушный бассейн 2. Загрязнители NOX – условия образования и последствия для окружающей среды
14	автобусы дизельные легковые специальные	0.006 0.9	1.Оценка загрязнения воздушного бассейна 2.Какие показатели определяют выбросы от автотранспорта?
15	автобусы дизельные грузовые на сжатом природном газе	1.0 0.9	1.Парниковый эффект – причины образования и последствия 2.Оценка загрязнения воздушного бассейна
16	грузовые дизельные легковые специальные	0.07 0.08	1.ПДК загрязняющих веществ. Максимально разовая и среднесуточная ПДК 2.Охрана атмосферы от выбросов автотранспорта
17	грузовые на сжатом природном газе грузовые с бензиновым ДВС	0.1 0.09	1.Загрязнители атмосферы – CO, CO ₂ , NOX. SO ₂ . CL- F- соединения 2.ПДК загрязняющих веществ
18	автобусы с бензиновым ДВС автобусы дизельные легковые индивидуальные	0.7 1.1 0.9	1.Охрана воздушного бассейна от выбросов автотранспорта 2.Максимально разовая и среднесуточная ПДК
19	грузовые специальные		1.Оценка загрязнения воздушного бас-

	легковые специальные	1.1 1.0	сейна 2.Какие показатели определяют выбросы от автотранспорта?
20	грузовые на сжатом природном газе легковые специальные	1.15 0.09	1.Загрязнители атмосферы — CO, CO2, NOX. SO2. CL- F- соединения 2.ПДК загрязняющих веществ
21	автобусы дизельные легковые специальные	0.05 1.0	1.Парниковый эффект – причины образования и последствия 2.Оценка загрязнения воздушного бассейна
22	грузовые специальные автобусы с бензиновым ДВС	0.09 0.2	1.Охрана воздушного бассейна от выбросов автотранспорта 2.Максимально разовая и среднесуточная ПДК
23	легковые специальные легковые индивидуальные грузовые дизельные	0.005 0.07 0.25	1.Загрязнители атмосферы — CO, CO2, NOX. SO2. CL- F- соединения 2.ПДК загрязняющих веществ
24	легковые индивидуальные автобусы с бензиновым ДВС	0,07 0,2	1.Загрязнители атмосферы в газообразном состоянии 2.Роль климатических факторов в загрязнении атмосферы
25	легковые специальные грузовые на сжатом природном газе автобусы дизельные	0.01 0.2 0.1	1.Охрана воздушного бассейна от выбросов автотранспорта 2.Максимально разовая и среднесуточная ПДК

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Работа выполняется 2 часа

Цель работы: знать основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска

Теоретические сведения

1. Содержание и задачи экологического паспорта

Экологический паспорт является документом, в котором должны быть отражены следующие сведения:

- используемые предприятием технологии;
- количественные характеристики выпускаемой продукции;
- количественные и качественные характеристики выбросов, сбросов, стоков, отходов загрязняющих веществ от предприятия;
- платежи за выбросы в атмосферу, сброс в гидросферу, загрязнение и отчуждение земель.

Информация, содержащаяся в экологическом паспорте, предназначена для решения природоохранных задач:

- оценки влияния выбросов, сбросов, отходов загрязняющих веществ и выпускаемой продукции на окружающую среду и здоровье населения, определения платежей за природопользование;
- установление ПДС, ЭДС (экологически допустимых сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду;
- планирование природоохранных мероприятий и оценка их эффективности;
- повышение эффективности использования природных и материальных ресурсов, энергии и вторичных ресурсов.

Экологический паспорт составляется соответствующими подразделениями предприятия или отдельными специализированными организациями, утверждается руководителем предприятия и согласовывается с местными Советами народных депутатов и государственным Комитетом по охране природы.

Экологический паспорт составляется на основе согласованных и утвержденных основных показателей производства, проектов расчета ПДС, ПДВ, ЭДС разрешений на ПДС или ЭДС, паспортов газо- и водо- очистного оборудования, сведений по утилизации отходов, инвентаризации источников загрязнения и других нормативных документов.

Охрана земной поверхности

При добыче угля количество образуемой породы зависит от геологического строения пласта, принятой системы разработки, механизации горных работ. В усло-

виях Донбасса количество породы составляет 35-40% от объема добытого угля. Как правило, порода выдается на поверхность и складывается в конусных или плоских породных отвалах. Состав шахтной породы принять по данным экологического паспорта ш. Замковская.

При ведении горных работ в результате процессов смещения горных пород происходит нарушение земной поверхности: образуется мульда сдвижения, провалы и проседания. Размер нарушенных земель зависит от площади разрабатываемого шахтного поля.

Для охраны земной поверхности, сбережения окружающей среды применяется закладка выработанного пространства, т.е. оставление породы в шахте по различным технологиям.

Все земли, нарушенные в результате ведения горных работ, добычи и переработки полезных ископаемых, подлежат восстановлению (рекультивации). Под **рекультивацией** понимается комплекс работ, направленный на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды. При добыче и переработке полезных ископаемых рекультивации подлежат земли, в которых произошли изменения, выражающиеся в нарушении почвенного покрова, образовании новых форм рельефа, изменении гидрогеологического режима, засолении почвы и загрязнении ее промышленными отходами.

Объекты рекультивации – карьерные выемки, мульды оседания, прогибы, провалы, отвалы, траншеи, каналы, резервы и кавальеры автомобильных и железных дорог, загрязненные земли и т.п.

Горное предприятие, выполняя рекультивационные работы, осуществляет:

- планировку поверхности нарушенных земель (грубую и чистовую);
- выколачивание или террасирование откосов отвалов и бортов карьерных выемок;
- ликвидацию последствий усадки отвалов;
- противоэрозионные мероприятия;
- снятие, транспортирование, складирование и нанесение на рекультивируемые земельные участки почвенно-растительного слоя и пригодных пород;
- комплекс мелиоративных мероприятий, направленных на улучшение химических и физических свойств пород и их смесей, слагающих поверхностный слой рекультивируемых земель.

Содержание работы

1. Изучить и законспектировать положения о содержании и целях экологического паспорта. Согласно исходным данным по вариантам таблицы 5.1 определить:

1. Количество породы, млн. т/год, если для условий Донбасса оно составляет 35–40 % от объема добытого угля ($A_{\text{год}}$).
2. Количество выдаваемой на-гора породы, если на закладку уходит 15% всего количества породы.
3. Состав шахтной породы, физико-химическая характеристика.

4. Площадь нарушенных земель (принимается в размере 75 % от площади шахтного поля $S_{ш.п.}$).

$$S_{ш.п} = S_{пад} \cdot S_{прост}$$

5. Площадь рекультивированных земель (в размере 20 % от нарушенных земель).
6. Изобразить схему рекультивации породного отвала
7. Ответить на теоретические вопросы согласно варианту.

Контрольные вопросы:

1. Что такое экологический паспорт предприятия?
2. Какие сведения отражены в экологическом паспорте?
3. Какие организации составляют экологический паспорт и с какой целью?
4. Какой вред наносится земной поверхности при ведении горных работ?
5. Что такое рекультивация?
6. Каковы пути профилактики вредного воздействия горных работ на земли?
7. Назовите этапы рекультивации породных отвалов.
8. Какое приложения экологического паспорта отражают загрязнение и нарушение земель?
9. Как осуществляется охрана земной поверхности в угольной отрасли.

Таблица 5.1 – Исходные данные к выполнению работы

<i>Вариант</i>	<i>A_{год} млн. т/год</i>	<i>S_{пад} км</i>	<i>S_{прост} км</i>	<i>Теоретические вопросы</i>
1	2	3	4	5
1	1,2	2,5	6,0	1. Ландшафт, виды его изменения 2. Этапы рекультивации, осуществляемые горным предприятием
2	0,9	3,0	5,8	1. Правовые основы охраны ландшафта 2. Распределение земельного фонда планеты.
3	1,1	1,8	5,5	1. Системы борьбы с промышленной пылью 2. Мероприятия по охране ландшафта
4	0,9	2,0	6,1	1. Объекты эрозии на горном предприятии 2. Классификация загрязняющих веществ по группам
5	0,6	2,0	7,2	1. Какие приложения экологического паспорта отражают характеристику отходов горного предприятия? 2. Сущность процесса рекультивации
6	0,8	3,0	6,5	1. Охарактеризуйте основные направления рекультивации

				2. Факторы, влияющие на выбор направления рекультивации
7	0,9	1,8	4,8	1.Охрана земель в пределах промышленных площадок 2. Формирование системы зеленых насаждений, основные требования
8	1	2,0	5,5	1.Мероприятия по предотвращению отчуждения земель 2. Назовите осн. объекты рекультивации
9	2	2,1	7,0	1.Рекультивация земель и ее этапы 2. Сущность биологической рекультивации
10	1,5	1,5	6,5	1.Условия при добыче полезных ископаемых открытым способом 2. Опишите технич. этап рекультивации
11	1,6	0,9	8,0	1.Создание искусственных водоемов как способ рекультивации 2.Какие приложения экологического паспорта отражают характеристику отходов горного предприятия?
12	1,8	1,2	7,5	1.Рекультивация породных отвалов 2.Как отражены в экологич. паспорте полигоны и накопители отходов?
13	1,3	1,5	6,0	1.Схемы формирования рельефа внутренних отвалов 2. Выполяживание и террасирование откосов и бортов карьеров
14	1,0	1,4	4,8	1.Восстановление плодородного рекультивационного слоя 2.Какие приложения экологического паспорта отражают загрязнение и нарушение земель?
15	1,0	1,3	6,7	1.Инженерная подготовка рекультивируемых земель 2.Охрана земной поверхности в угольной отрасли
16	1,3	1,4	6,0	1.Рекультивация земель, этапы 2.Борьба с пылью и газовыделением в угольной отрасли
17	1,5	1,2	7,0	1.Озеленение нарушенных земель 2. Опыт рекультивационных работ за рубежом
18	1,3	1,5	8,0	1.Источники выбросов в атмосферу на угольном предприятии 2.Борьба с пылью от породных отвалов
19	1,2	1,4	6,0	1.Рациональные способы складирования породы 2.Состав документов экол. паспорта
20	1,1	1,3	6,5	1. Мероприятия по уменьшению влияния шахт-

				ных отвалов на окружающую среду 2.Складирование породы и рекультивация земель
21	0,9	1,5	7,5	1.Средства механизации рекультивационных работ 2. Охрана земной поверхности в угольной отрасли
22	0,6	1,4	8,0	1. Основные направления рекультивации 2. Оптимизация землепользования
23	0,9	0,9	5,6	1.Рекультивация земель, этапы 2.Условия при добыче полезных ископаемых подземным способом
24	1,1	0,9	6,5	1.Виды изменения (нарушения) ландшафта 2.Объекты эрозии на горном предприятии
25	1,0	1,4	4,8	1.Этапы рекультивации породных отвалов 2.Какие приложения экологического паспорта отражают загрязнение земель?

ИЗУЧЕНИЕ ФОРМ ОТЧЕТНОСТИ 2ТП-ВОЗДУХ ПРЕДПРИЯТИЯ

Работа выполняется 2 часа

Цель работы: изучить основы экологического мониторинга выбросов в атмосферу

Теоретические сведения

Форма 2тп-воздух содержит характеристики источников загрязнения атмосферы (наименование, параметры), номера источников, наименование производств для каждого источника, фактический и предельно допустимый выброс **Мфакт**, **М_{пдв}**, параметры газоочистой установки.

Статистическая отчетность **2ТП-воздух** ведется по всем веществам, которые предприятие выбрасывает в атмосферу.

Приводится наименование и код загрязняющего вещества, количество в тоннах за год, характеристика и параметры уловленных и утилизированных веществ, пройденных через очищающие устройства, лимит выброса по каждому загрязняющему веществу **М_{взв}** и величина превышения лимита выброса.

Источник загрязнения атмосферы – объект, от которого загрязняющие вещества попадают в атмосферу.

Источник выделения – объект, в котором образуется загрязняющее вещество (технологическая установка, склад сырья или продукции и т.д.).

Организованные источники загрязнения атмосферы – устройства для направленного вывода загрязняющих веществ в атмосферу (дымовая труба, вентиляционная шахта, аэрационный фонарь и пр.).

Неорганизованные источники – не имеющие специальных устройств для вывода загрязняющих веществ в атмосферу.

Для каждой из вредных примесей устанавливается **предельно допустимая концентрация – ПДК**, которая при действии на организм человека в течение заданного промежутка времени не вызывает необратимых изменений в нем. Для воздуха различают максимально разовую дозу – ПДК_{м.р} и среднесуточную – ПДК_{с.с}.

К наиболее опасным для человека веществам относятся сернистый ангидрид, окислы азота, двуокись азота, бензпирен, формальдегид, сероводород, пыль, также диоксины и серноокисное загрязнение.

Научно обоснованные нормы ПДК в приземном слое атмосферы должны обеспечиваться контролем нормативов для всех источников выбросов (стационарных и передвижных). Такими нормативами являются **предельно допустимые выбросы – ПДВ**. Это максимальные выбросы в единицу времени для данного природопользователя по данному компоненту, которые создают в приземном слое атмосферы концентрацию этого вещества, не превышающую ПДК с учетом фонового загрязнения и эффекта суммации веществ однонаправленного действия.

Основными мерами борьбы с загрязнением атмосферы являются: грамотное применение экономических санкций, строгий контроль выбросов вредных веществ и

обоснованное регулярное финансирование природоохранных предприятий. Для промышленных предприятий основное – снижение всех видов отходов за счет совершенствования технологии. Замена токсичных исходных продуктов на нетоксичные, переход на замкнутые циклы, очистка от вредных выбросов, прежде всего газовых, оптимизация размещения предприятия.

Содержание работы

1. Рассчитать количество загрязняющих веществ по следующим позициям:

Таблица 6.1 – Максимальные и предельные концентрации загрязняющих веществ

<i>Наименование</i>	<i>$C_{max}, \text{мг/м}^3$</i>	<i>ПДК, мг/м³</i>
Пыль	0,5	0,5
Оксид углерода	3,5	3,0
Диоксид азота	0,09	0,085
Сернистый ангидрит	0,7	0,5
Сажа	0,2	0,15

В таблице: $C_{max}, \text{мг/м}^3$ – максимальная приземная концентрация вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу;

ПДК, мг/м^3 – предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе.

Количество загрязняющих веществ определится по формуле:

$$M_{\text{факт}} = C_{\text{max}} \cdot V \cdot T, \text{ т/год} \quad (6.1)$$

где V – объемный расход газовой смеси в единицу времени на выходе источника загрязнения (до очистки) $\text{м}^3/\text{с}$ (принять по номеру студента в журнале);

T – время работы оборудования (в секундах) в течение года при 6-ти часовой работе в сутки.

2. Принять превышение по пыли и диоксиду азота на 50%.

3. Оценить коэффициент уровня превышения ПДК по формуле по всем веществам:

$$\Psi = \frac{C}{\text{ПДК}} \quad (6.2)$$

3. Изобразить на схеме промплощадки источники выбросов и ареалы рассеивания вредных веществ.

Вывод

Контрольные вопросы:

1. Строение, состав и свойства атмосферы.
2. Загрязнители атмосферы: механические, физические и биологические.
3. Инвентаризация источников выбросов в атмосферу.
4. Организованные и неорганизованные источники выбросов.
5. Характеристика источников выбросов и параметры газовой смеси.
6. Характеристика загрязнения от автотранспорта.
7. Воздействие загрязнения атмосферы на человека, растения, строения.
8. Очистка воздуха от примесей.
9. Выбросы в атмосферу от горящих породных отвалов.
10. Критерии качества атмосферного воздуха.
11. Влияние последствий прогресса на атмосферу.
12. Контроль качества воздуха на горном предприятии.
13. Технологические мероприятия по охране воздушного бассейна.
14. Стационарные и передвижные источники загрязнения воздуха.
15. Отражение источников загрязнения атмосферы в экологическом паспорте предприятия.
16. Обеспыливание воздуха.
17. Атмосферное загрязнение в угольной промышленности.
18. Состав и содержание проекта нормативов ПДВ.
19. Предельно допустимые выбросы в атмосферу, методика определения.
20. Наиболее опасные вещества (диоксины) в газообразном состоянии, их воздействие на человека.
21. Борьба с пылью и газовой выделением в угольной отрасли.
22. Пути снижения выбросов в атмосферу.
23. Мероприятия по сокращению выбросов котельных.
24. Характеристика выбросов от различных источников.
25. Вредные вещества, выбрасываемые в атмосферу, и характеристика их влияния на человека.

ИЗУЧЕНИЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ И ФОРМЫ 2ТП- ВОДА

Характеристика водопотребления, водоотведения и очистки сточных вод на предприятии приводится в приложениях № 9 – 12 экологического паспорта предприятия.

Учет объемов воды, забранной из природных источников, используемой на нужды производства, выработки тепла, хозяйственно-бытовых целей приводится в таблице № 9 и соответствует форме отчетности 2ТП – вода.

Характеристика сточных вод предприятия и очистных сооружений приводится в таблицах № 10 – 11. Указываются показатели состава и свойства сточной воды, температура, БПК полн., ХПК, водородный показатель, токсичность и др.

Оценка эффективности работы очистных сооружений: пропускная способность, средняя концентрация нормированных веществ на входе и выходе из очистных сооружений приводится в таблице №11.

Экологически оправданными мерами являются водооборотные технологии, позволяющие экономить свежую воду за счет применения оборотной системы. В приложении № 12 приводится характеристика типа оборотной системы, технологический процесс, обслуживаемый этой системой, проектный и фактический расход воды при этом, характеристика водоподготовки.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЯ

Теоретические сведения

К основным потребителям пресной воды относятся сельское хозяйство, промышленное производство, включая энергетику, и коммунальное хозяйство. Из других отраслей народного хозяйства можно выделить водный транспорт и рыбное хозяйство.

Чтобы снизить расходы воды, необходимо, прежде всего, разделить воду для коммунально-бытовых нужд и для промышленности. Вода питьевого качества не должна идти на технологические нужды – это дорого и нецелесообразно. Необходимо установить повышенный тариф на воду для промышленных предприятий и оптимальный для населения, исключить утечки воды на магистральных трубопроводах, снизить утечки в домах за счет совершенствования арматуры и повышения культуры населения.

Снижение промышленного потребления должно идти по пути совершенствования технологии с целью уменьшения водоемкости производства. Очень важно продолжать внедрение водооборотных систем, возврат воды в которых сегодня доведен до 92 – 96 %.

Основной путь водосбережения с сельском хозяйстве – модернизация оросительной сети и аппаратов, всей гидромелиоративной системы, снижение водоемкости за счет современных методов (сухой полив).

Наряду с проблемой снижения расходов воды нельзя забывать и о необходимости пополнения и сохранения запасов пресной вод. Стоит также выделить повторное использование вод, которое связано с очень глубокой очисткой.

Содержание работы

После изучения соответствующих Приложений экологического паспорта и формы отчетности 2 ТП – вода по вариантам, студенты составляют схему водопотребления и водоотведения предприятия с составлением водного баланса. Приводится состав сточных вод предприятия. На схеме указываются места взятия проб воды.

Контрольные вопросы: (письменно)

1. Роль воды в биосфере.
2. Круговорот воды в природе.
3. Примеси, загрязняющие воду: взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, нефтепродукты и пр.
4. Расчет комбинированного действия веществ с лимитирующими показателями вредности.
5. Способы очистки шахтных вод. Общая характеристика и классификация способов.
6. Механические способы очистки.
7. Химические способы очистки.
8. Очистка шахтных вод на скорых песчаных фильтрах.
9. Утилизация и захоронение отходов сточных вод.
10. Восстановительные мероприятия по охране водного бассейна.
11. Охрана водного бассейна в горном производстве.
12. Распределение объемов воды в различных частях гидросферы.
13. Проблема экономии вод в сельском хозяйстве и промышленности.
14. Основные источники загрязнения мирового океана.
15. Воздействие промышленного производства на гидросферу.

**РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ТВЕРДЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ**

Работа выполняется 4 часа

Цель работы:

Изучить технологические процессы вспомогательного шахтного производства, производящие твердые отходы.

Подсчитать количество твердых отходов и распределить их по видам и направлениям дальнейшего использования.

При проектировании новых технологических линий, цехов, вспомогательного шахтного производства необходимо оценивать характер и количество твердых производственных отходов, часть из которых может быть использована вторично, а часть захоронена в отвалах. Подобные расчеты необходимо проводить также при выборе того или иного варианта технологического процесса для выявления наиболее малоотходного способа производства.

Вспомогательное шахтное производство:

1. Сварочное производство.
2. Холодная штамповка деталей в кузне.
3. Металлообработка в токарном цехе.
4. Стройцех – резка пиломатериалов.

К твердым отходам производства относятся: металлоотходы, стекло, строительный мусор, радиоактивные твердые отходы, древесина, бумага, картон, резина, пластмассы, зола, шлаки, шламы, горелая земля металлургических и литейных производств, котельных, ТЭЦ и др.

Массу отходов $G_{отх}$ основных материалов, употребляемых при изготовлении машин и приборов, определяют из выражения

$$G_{отх} = G_z (1/K_{исп} - 1), \text{ кг}, \quad (7.1)$$

где G_z – масса нетто единицы продукции, например, отливки, поковки или готовой детали, кг;

$K_{исп}$ – коэффициент использования.

Для расчетов можно пользоваться приведенными в таблице средними значениями коэффициентов использования материалов для заготовки тельных операций.

Количество твердых отходов при механической обработке заготовок определяется согласно выражению (7.1). В таблице 2 приведены коэффициенты использования материалов при механической обработке заготовок, полученных различными способами. Принято проводить расчет количества производственных твердых отходов за год для данного типа продукции. Для этого вначале определяют суммарную массу отходов при заготовительных операциях и механической обработке отдельных деталей или группы деталей из однородного материала. Затем, учитывая годовую программу выпуска данного изделия, рассчитывают общую массу твердых

Количество твердых отходов промышленности составляет сотни тысяч тонн в сутки, поэтому основное направление экологической защиты – использование отходов в качестве вторичного сырья. По окончании расчета необходимо сделать вывод о том, какие отходы и в каком количестве могут быть подвергнуты вторичной переработке.

Задание на работу

Пользуясь исходными данными из таблицы 7.1 определить:

- чистую массу групп деталей одной технологии однородного материала.
- массу отходов заготовительных операций $\sum G^{заг}_{iomx}$ и отходов при механической обработке $\sum G^{мех}_{iomx}$
- массу отходов каждой группы материалов за год.
- Распределить отходы по виду материала в тоннах

Результаты расчета привести в виде таблицы (пример табл.7.3).

Пример расчета. Определить характер и количество твердых отходов при производстве поршневых компрессоров с массой брутто единицы продукции 2650 кг, годовой выпуск 1500 шт. От общего веса машины чугунное литье средних размеров составляет 58%, мелкое стальное литье – 4%, пластмассовые и резиновые детали – 0,75%, холодная штамповка мелких заготовок – 1,2%, алюминиевое точное литье – 1,75%, бронзовые в медные детали из сортового материала – 0,5%, стальные детали из сортового материала – 1,8%, детали свободнойковки 5%, комплектующие изделия – 18,5%, деревянная тара – 8,5%. Дать рекомендации по утилизации отходов.

Решение:

1. Определить чистую массу групп деталей одной технологии однородного материала. Результаты расчетов сведены в табл.3.
2. Рассчитать массу отходов заготовительных операций $\sum G^{заг}_{iomx}$ и отходов при механической обработке $\sum G^{мех}_{iomx}$.
3. Подсчитать массу отходов каждой группы материалов за год.
4. Распределить отходы по виду материала в тоннах. Отходы чугуна составляют 579,9 т; стали – 463,7 т; пластмасс и резины – 3,45 т; алюминия – 8,2 т; бронзы и меди – 12,8 т; древесины – 144,6 т.
5. Определить суммарное количество производственных твердых отходов за год при производстве компрессоров $G_{\Sigma} = 1212,6$ т.

Отходы черных и цветных металлов необходимо использовать для переплавки, твердые отходы пластмасс и резины подвергнуть огневому обезвреживанию, отходы древесины переработать на картон.

Таблица 7.3

Вид материала однородной технологии	Масса деталей компрессора, кг	Масса отходов, кг		
		на один компрессор		за год
		$\sum G^{заг}_{omx}$	$\sum G^{мех}_{omx}$	$m \sum G^{заг}_{omx} + m \sum G^{мех}_{omx}$
Чугунное литье	1537	271	115,6	579900
Стальное литье	106	76	26,5	153750

Пластмасса, резина	19,1	1,9	0,4	3450
Холодная штамповка	38,1	7,95	5,6	20325
Алюминиевое литье	46,4	4,03	1,44	8205
Бронза, медь	13,25	0,69	7,13	12765
Стальной прокат	47,7	1,99	20,4	33585
Свободная ковка	132,5	100	71	256000
Комплекующие изделия	490,2	0	0	0
Древесина	225	96,4	0	144600

Таблица 7.2. *Исходные данные*

№ ва-ри-анта	Чугунное литье, кг среднее	Пластмасса резина, кг	Холодная штамповка, кг средних деталей	Резка заготовок, кг	Комплекующие изделия, кг (заготовки из стали)	Древесина, кг
1	250	20	18	-	510	310
2	380	35	20	-	480	410
3	1050	20	31	-	250	250
4	1500	80	41	-	420	200
5	800	100	51	-	500	810
6	200	120	22	22	100	225
7	380	80	62	-	120	310
8	950	30	50	-	130	305
9	1010	40	18	-	145	108
10	1020	100	5	-	155	210
11	1200	120	8	-	165	280
12	2200	110	10	-	170	410
13	800	25	20	-	180	520
14	-	38	18	28,7	200	510
15	500	82	22	-	28	610
16	200	20	12	-	18	740
17	300	35	10	-	35	230
18	-	20	10	32,8	45	180
19	800	18	11	-	50	220
20	200	25	12	-	100	150

Контрольные вопросы:

1. Чем определяется характер и количество твердых бытовых отходов вспомогательного шахтного производства?
2. Перечислите объекты шахтного вспомогательного производства.
3. От чего зависит масса отходов основных материалов?

4. Какие существуют способы получения заготовок?
5. Охарактеризуйте резку пиломатериалов (где, цель, материалы)
6. Какое основное направление экологической защиты при работе с ТБО?
7. Как используются отходы черных и цветных металлов, пластмасс и резины, древесины?
8. Обратное водоснабжение на горных предприятиях.
9. Обобщенная схема водопотребления и водопользования горного предприятия.
10. Показатели качества сточных вод.
11. Понятие предельно допустимого сброса веществ в водный объект (ПДС).
12. Водоснабжение горных предприятий.
13. Состав сточных вод горного предприятия.
14. Методы очистки и обеззараживания сточных вод.
15. Схема очистки сточных вод от взвешенных веществ и их использования.
16. Сущность биологической (биохимической) очистки сточных вод.
17. Требования к условиям выпуска сточных вод в водоемы.

Методические указания по ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ САМООЦЕНКЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ (выпускных работ бакалавров, магистерских диссертаций)

1. Введение

В настоящее время выпускники вузов в своих дипломных проектах выполняют, как правило, раздел (главу) «Охрана окружающей природной среды» или «Комплексное использование и охрана природных ресурсов».

Однако в свете современных требований экологической науки этого явно недостаточно. Экологическая часть любого технического проекта; в том числе и учебного, не должна сводиться только к разработке и перечислению природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий. Наоборот, эти мероприятия должны логически вытекать из глубокого анализа существующей экологически и научного прогноза возможных изменений природной среды при реализации того или иного проекта. Кроме того, специалист должен обладать необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками по инженерно-экологической экспертизе проектных решений.

Этим задачам и целям в наибольшей мере соответствует введение в структуру дипломных проектов раздела «Экологическая самооценка предложенных технических решений» (взамен существующих природоохранных разделов или как дополнение к ним). В некоторых случаях раздел может быть расширен до объема специальной части дипломного проекта.

2. Общие положения

При экологической самооценке любого технического проекта, в том числе и учебного, следует исходить из того, что экология является теоретической основой охраны природы. В свою очередь, охрана природы – это практические меры и методы решения экологических задач.

Важнейшими экологическими задачами применительно к экологической самооценке дипломного проекта:

- характеристика экологической обстановки природной среды до начала реализации проектных решений;
- изучение структуры и функционирования природно-промышленной системы (или систем), если таковая существует в данной местности (или заданная местность является частью природно-промышленной системы);
- анализ возможных воздействий проектных решений и связанных с ними техногенно-антропогенных факторов на экосистемы и природные ресурсы данной местности;
- прогноз возможных изменений природной среды при реализации проектных решений;
- разработка мероприятий по управлению экологическими процессами при реализации проектных решений с целью сохранения и оптимизации среды обитания человека, использования биологических и небиологических природных ресурсов.

Важнейшей особенностью экологической самооценки является её обратная связь с основными разделами дипломного проекта. Именно в разделе экологической самооценки должно быть отражено, как она повлияла на выбор и корректировку технологических, инженерных и проектно-конструкторских решений, исходя из минимального ущерба окружающей природной среде и здоровью человека, сохра-

нения природных систем, ограничения поступления в эти системы химических, тепловых, лучевых и иных загрязнителей.

В разделе экологической самооценки должны быть чётко сформулированы и обоснованы инженерно-технические мероприятия, направленные на резкое ослабление или полное исключение экологических процессов негативного характера путём создания и внедрения безотходных и малоотходных технологий, максимальной утилизации сырья и отходов, совершенствования способов очистки отходов и способов сжигания топлива, использования альтернативных энергоносителей и т.п.

Вышеизложенные методические положения могут быть отнесены также к выпускным работам бакалавров и магистерским диссертациям.

3. Объём и структура раздела экологической самооценки

Объём раздела не должен превышать 15–20 страниц рукописного (10 –15 стр. машинописного) текста.

Раздел иллюстрируется таблицами, а также следующими графическими приложениями: экологической картой-схемой, схемой функциональной структуры элементарного технобиогеоценоза и алгоритмом управления структурой и функционированием природно-промышленной системы.

На экологической карте-схеме должны быть показаны основные структурные элементы промышленного, коммунально-бытового и аграрного звеньев, биогеоценозы (или ландшафтные зоны), а также участки повышенной экологической опасности (ПЭО), кроме того, участки (ПЭО), которые могут возникнуть при реализации проектного решения, возможные очаги различного типа загрязнений, проектируемые природоохранные объекты и т. п.

Функциональная структура элементарного технобиогеоценоза может быть охарактеризована схемой пространственного размещения объекта (объектов) и блок-схемой (см. лабораторную работу №1). Рекомендуемая структура текстовой части раздела следующая (подразделы):

- вводная часть;
- экологическая характеристика региона (района, местности);
- характеристика природно-промышленного (или природно-аграрного) комплекса;
- рациональное использование и охрана водных ресурсов;
- охрана воздушного бассейна;
- рациональное использование и охрана земельных ресурсов;
- рациональное использование и охрана недр и минеральных ресурсов;
- оперативные мероприятия;
- экологический мониторинг;
- экологическая оценка предлагаемых технических и технологических решений;
- управление экологическими процессами;
- краткие выводы.

В зависимости от специфики в дипломном проекте задач структура текстовой части может быть изменена (некоторые подразделы исключены или введены новые, например, подраздел «Социально-экологические последствия проектных решений» и т.п.).

4. Содержание раздела

Экологическая экспертиза является обязательным элементом системы охраны окружающей среды. Во вводной части раздела этот тезис необходимо развить на основе конкретного материала, а также обосновать цели и принципы экологической самооценки проекта.

В общем случае цель экологической экспертизы – определение уровня опасности или последствий, которые могут возникнуть в процессе осуществления хозяйственной или иной деятельности в будущем и прямо либо косвенно оказывать отрицательное воздействие на состояние окружающей природной среды и здоровье населения.

Основной принцип экологической самооценки – системный, комплексный подход к рассмотрению проблем природопользования с учетом экологических, социальных и экономических последствий.

В подразделе «Экологическая характеристика региона (районов, местности)» необходимо дать краткую характеристику экосистем (биогеоценозов и их составляющих); климатотопа (скорость, повторяемость ветра, число штилей, их сезонная динамика, температура, влажность воздуха, количество осадков); гидротопы (характеристика поверхностных и подземных вод); эдафотопы (генетические типы почв, их мощность и состав); биоценоза (характеристика животного и растительного мира, обращая особое внимание на эндемические и редкие виды).

В подразделе «Характеристика природно-промышленного (или природно-аграрного) комплекса» необходимо дать краткое описание всех звеньев комплекса: промышленного, аграрного, коммунально-бытового. Промышленное звено характеризуется по основным отраслям (металлургия, энергетика, машиностроение и др.). В аграрном звене кроме сельского хозяйства необходимо обратить внимание на состояние лесного и рыбного хозяйства, а в коммунально-бытовом звене – на жилищный фонд, водоснабжение и канализацию, здравоохранение и рекреационное хозяйство. При анализе структуры комплекса в целом и отдельных его частей целесообразно выделить три его составляющие: абиотическую, биотическую и производственную. Необходимо показать, как функционирование любого вида производства (промышленного, сельскохозяйственного, коммунального) влияет на живые и неживые объекты окружающей природной среды. Подраздел иллюстрируется экологической картой-схемой и блок-схемой (рис. 1 и 2).

В заключение данного подраздела необходимо отметить те изменения в структуре и функционировании природно-промышленного (аграрно-промышленного) комплекса, которые могут произойти после внедрения проекта.

В подразделе «Рациональное использование и охрана водных ресурсов» необходимо кратко охарактеризовать системы водоснабжения, эффективность использования водных ресурсов, работу очистных сооружений, отстойников, хвостохранилищ, шламонакопителей, иловых прудов и т.п., количество и состав сточных, а также сбрасываемых и передаваемых другим потребителям вод, плановые и фактические показатели рационального использования водных ресурсов.

Подраздел «Охрана воздушного бассейна» должен содержать сведения о характере загрязнения атмосферного воздуха и источниках загрязнения, исходные данные для расчета рассеивания загрязняющих веществ, показатели эффективности

работы пылегазоочистного оборудования, показатели выполнения плана по охране воздушного бассейна.

Подраздел «Рациональное использование и охрана земельных ресурсов» должен включать данные по землепользованию, формам нарушения земель в зоне действия предприятия, источником нарушения и загрязнения земель, а также осуществляемым мероприятиям по их технологической и биологической рекультивации.

В подразделе «Рациональное использование и охрана недр и минеральных ресурсов» необходимо охарактеризовать объем и характер добываемого минерального сырья, потенциальные (неразрабатываемые) ресурсы полезных ископаемых, выработанные пространства и возможности их использования в народном хозяйстве, выполнение плановых показателей по охране недр и рациональному использованию минеральных ресурсов.

Подраздел «Оперативные мероприятия» должен содержать сведения о работе предприятия (комплекса) в неблагоприятных климатических (метеорологических) условиях, а также об имевших место авариях, аварийных выбросах и сбросах.

В подраздел «Экологический мониторинг» необходимо охарактеризовать предлагаемую систему наблюдений за изменениями состояния природной среды, вызванными реализацией проектных решений. При этом необходимо учесть, что правильно построенная система наблюдений должна обеспечить прогнозирование развития этих изменений.

Секретариат ООН по окружающей среде определил экологический мониторинг как систему повторных наблюдений за элементами окружающей среды в пространстве и во времени с определенными целями в соответствии с заранее подготовленными программами. Объектами мониторинга могут быть природные, антропогенные и природно-антропогенные системы. Цель мониторинга – не только пассивная констатация фактов, но и проведение экспериментов, а также моделирование процессов в качестве основы прогнозирования. Поэтому при построении системы наблюдений необходимо продумать постановку экспериментов и осуществления моделирования экологических процессов (например, самоочистки сточных вод, обезвреживание отходов и т.п.).

Подраздел «Экологическая оценка предлагаемых технических и технологических решений» является стержневым, так как именно в нем должен быть сделан вывод о целесообразности реализации дипломного проекта по совокупности экологических критериев. При этом экологическая экспертиза осуществляется по всем вариантам технических и технологических решений. Может быть рекомендована следующая последовательность этапов экологической самооценки:

- составление блок-схем процессов и определения качественных и количественных параметров твердых, жидких и газообразных отходов;
- определение параметров возможных форм нарушения и (или) загрязнения природной среды;
- оценка по этим показателям проектных решений.

На стадии оценки воздействия производства на природную среду определяются показатели отдельно по каждому природному компоненту с их последующим совместным анализом. При выборе и планировании мероприятий необходимо проверить, как они влияют на другие компоненты, и учесть это влияние.

В подразделе «Управление экологическими процессами» необходимо рассмотреть мероприятия по контролю и управлению качеством атмосферного воздуха, воды, земель, недр и почвенного покрова. При этом необходимо учитывать, что наиболее эффективно управление природоохранной деятельности может быть осуществлено при использовании преимущественно экономических методов.

Стратегическая задача выбора комплекса мероприятий заключается в достижении на основе их внедрения предельно допустимой интенсивности экологического воздействия по каждому источнику и каждому загрязненному веществу или нарушающему природное равновесие фактору.

Управление экологическими процессами сводится к тактическим приемам поэтапной корректировки путей и методов решения стратегической задачи, например, за счет использования новейших достижений науки и техники. Подраздел иллюстрируется алгоритмом управления (рис. 3).

В кратких выводах по разделу необходимо дать четкую и обоснованную предшествующим материалам оценку возможных экологических, экономических и социальных последствий воздействия проектных решений на природную среду.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕДЛАГАЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

1. Составить схему техногеобиоценоза шахты на основе плана промплощадки шахты и принятых проектных решений по очистке шахтной воды, размещению породы, предполагаемых источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

2. Перечислить организованные и неорганизованные источники выбросов в атмосферу по данным экологического паспорта.

3. Охрана земной поверхности

3.1 Площадь нарушенных земель S_n , га

Значения принимать при проектировании новых шахт по данным горной части, а для действующих шахт при доработке запасов - по данным экологического паспорта и данных промплощадки шахты (Приложение экологического паспорта № 15). Подсчитать площади отчуждаемой под породные отвалы и отстойники земли.

3.2. Удельный показатель нарушения земной поверхности, %

$$П_n = 100 \cdot S_n / S$$

где S – площадь шахтного поля, га;

S_n – нарушенная площадь шахтного поля, $S_n = 0.75 \cdot S$, га.

Оценить степень нарушенности земель:

$S_n < 10$ га – слабое влияние; $S_n = 10-20$ – среднее (умеренное); $S_n > 20$ – сильное.

Для Донбасса $S_n = 25-30$ га.

3.3 Удельный показатель площади затопленных и заболоченных земель, %:

Если на горном отводе шахты есть заболоченные или затопленные земли оценить их по показателю площади затопленных и заболоченных земель, оценить их по показателю:

$$П_3 = S_{\text{заб}} / S_{\text{отр}}$$

где $S_{\text{заб}}$ – заболоченная площадь шахтного поля, га;

$S_{\text{отр}}$ – отработанная площадь шахтного поля, га.

Оценить влияние:

при $П_3 < 0.5$ – слабое влияние ; $П_3 = 0.5-1$ – среднее влияние ; $П_3 > 1$ – сильное.

Следует ориентироваться на $П_3 = 0.5$.

3.4 Показатель экологической безопасности по твердым отходам (породе)

Оценить показатель экологической безопасности по твердым отходам / пород / по коэффициенту безотходности по породе.

$$K_{б.о} = 100 \cdot (q_1 + q_2) / Q_{п.}$$

где q_1 – количество породы, оставляемой в шахте для использования в качестве закладки, тыс.т./год;

q_2 – количество породы, выданной на поверхность для использования в качестве сырья и других целей, тыс.т/год;

$Q_{п.}$ – количество породы, образуемой в процессе угледобычи, тыс.т /год.

При мощности пластов 0.71-1.2 м $Q_{п.}$ принять 35% объема угледобычи при мощности 1,21-3,5 м $Q_{п.}$ принять 30-25%.

Показатель экологической безопасности должен приближаться к 75-100 %.

3.5 Оценить соотношение отработанных и рекультивируемых земель:

$$P_p = S_{рек} / S_{отр.}$$

где $S_{рек}$ – площадь рекультивируемых земель, га; принять 50-70 % от площади породного отвала со схемы промплощадки шахты или Приложения № 13 экологического паспорта.

$S_{отр.}$ – площадь подлежащих рекультивации земель (породные отвалы, мульды сдвижения, провалы поверхности по данным шахты).

Показатель экологической безопасности должен приближаться к 75-100 %

4. Очистка и использование шахтных вод

Для определения этих показателей необходимо использовать Приложения экологического паспорта № 9-11 и форму отчетности 2 ТП-вода.

4.1 Оценить объем откачиваемой воды, м³/ч

При $Q < 300$ м³/ч – слабое влияние; $Q = 300-500$ – умеренное ; $Q > 500$ – сильное.

4.2 Оценить удельную обводненность шахты по коэффициенту $K_{об}$

$$K_{об} = Q / S_{отр.}$$

При $K_{об} < 30$ – слабое влияние; $K_{об} = 30-100$ – умеренное; $K_{об} > 100$ – сильное.

4.3 Оценить суммарное суточное количество солей, выносимых на поверхность

$$C = Q \cdot Q_m \cdot 10^{-3} \cdot N ; \text{ мг/л,}$$

где Q – общешахтный водоприток, м³/ч;

Q_м – общая минерализация откачиваемой из шахты воды, г/л;

N – время работы насосов, час.

При C < 10 влияние слабое; C = 10-20 – умеренное; C > 20 – сильное.

4.4 Оценить показатель по уровню превышения ПДК; ПДС; по шахтным сточным водам

$$\psi = \frac{P_{\phi i}}{ПДК_i (ПДС_i)},$$

где P_{φi} – фактическая концентрация вредных веществ в сточных водах, мг/л;

ПДК_i – предельно допустимая концентрация вредных веществ в сточных водах, мг/л;

ПДС_i – предельно допустимый сброс вредных веществ, мг/л.

Данные принять по форме отчетности 2ТП-вода.

Показатель экологической безопасности ψ < 1.

4.5 Коэффициент безотходности производства по сточным водам K_{б.в.} %

$$K_{б.в.} = 100 \cdot (q_1 + q_2 + Q_i) / Q_b,$$

где q₁, q₂ – объем попутно забираемой воды, используемой соответственно для собственных нужд, нужд смежных предприятий, тыс. м³/год.

Q_i – объем сброса попутно забираемых вод при добыче угля, тыс. м³/год.

Q_в – общий объем попутно забираемой воды, тыс. м³/год.

Показатель экологической безопасности при этом K_{б.в.} → 100%.

5. Снижение вредных выбросов в атмосферу

5.1 Коэффициент безотходности производства по выбросам в атмосферу

$$K_б = 100 \cdot M_{ут} / M_о,$$

где M_{ут} – количество утилизированных вредных веществ в год, т/год.

M_о – общее количество вредных веществ, т/год.

Условие экологической безопасности при этом K_б < 75-100%.

5.2 Оценить уровень превышения ПДК пылегазовыми выбросами:

$$\psi = C_{\max i} / ПДК_i,$$

где $С_{max_i}$ – максимальная приземная концентрация вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу, $мг/м^3$;

$ПДК_i$ – предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе, $мг/м^3$. Значения $С_{max_i}$ и $ПДК_i$ принять из таблицы 5.2:

Таблица 5.2

<i>Наименование вещества</i>	<i>$С_{max_i}$ $мг/м^3$ при наличии горящих породных отвалов</i>	<i>$ПДК_i, мг/м^3$</i>	
		<i>Максимально разовая</i>	<i>среднесуточная</i>
Пыль не токсичная	0.3-0.6	0.55	0.15
Оксид углерода	2-5	3	1
Диоксид азота	0.08-1	0.085	0.085
Сернистый ангидрид	2-5	0.5	0.05
Сажа (копоть)	0.15-0.20	0.15	0.05
Сероводород	0.005-0.01	0.008	0.008

Определить показатель по угольной пыли, оксиду углерода, оксиду азота и сероводороду.

Для действующей шахты оценить сверхлимитный выброс вредных веществ. Исходные данные могут быть получены из экологического паспорта шахты (Приложение № 8а и 8б).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных показателей студент – дипломник делает заключение по экологической безопасности производства, указав по каким факторам проектные разработки обеспечивают экологическую безопасность среды при эксплуатации шахты.

При разработке экологической оценки предприятия необходимо пользоваться формами отчетности 2ТП – вода, 2ТП – воздух, а также отраслевыми нормативами по охране окружающей природной среды.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная (общеобразовательный курс): Учеб. для вузов.– М.: “Агар”, 2000.– 421 с.
2. Одум Ю. Экология: в 2-х т. –М.: Мир, 1986.– т.1–328 с., т.2– 376 с.
3. Красавин А.П. Защита окружающей среды в горной промышленности. Недра 1991 г.
4. Николин В.И., Матлак Е.С. Охрана окружающей среды в горной промышленности. Учебное пособие. ВШ,1986г.
5. Мирзаев Г.Г., Иванов Б.А., Щербаков В.М. Экология горного производства. Учебник для вузов. Недра, 1991г.
6. Вернадский В.И. Биосфера.– М.: Мысль, 1967– 376 с.
7. Реймерс Н.Ф. Природопользование.– М. 1990 – 638 с.
8. Экология города / под общей ред. проф. Ф.В. Стольберга – К.: Либра, 2000 – 464 с.
9. Цветкова Л.И. и др. Экология. Уч. для тех. вузов – СПб.: Химиздат, 1999 – 488 с.

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО ЭКОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ – ЗАОЧНИКОВ

ТЕМА № 1 ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О БИОСФЕРЕ

1. Что такое биосфера, ее образование?
2. Биоценозы и биогеоценозы. Состав биогеоценоза.
3. Круговорот веществ в природе
4. Роль человека в биосферных процессах
5. Какие компоненты системы называют абиотическими?
6. Какие организмы называют продуцентами, а какие консументами?
7. Как происходит саморегуляция экосистемы?
8. Основные положения В.И.Вернадского о биосфере.
9. Абиотический круговорот веществ.
10. Как происходят экологические сукцессии?
11. Как связан биоценоз с популяциями?
12. Понятие ноогеобиоценоза.

ТЕМА №2 ОСНОВНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1. Загрязнители в газообразном состоянии: оксиды углерода, оксиды азота, диоксид серы.
2. Загрязнители в твердом состоянии: пыль, свинец, ртуть и др.
3. Загрязнители в жидком состоянии.
4. Биологическое загрязнение, пестициды, радиоактивное загрязнение.
5. Шумовое и тепловое загрязнение.
6. Санитарно-гигиенические нормативы качества природной среды, их название, сущность, методы исследования.
7. Что такое ПДС, ПДВ, ПДК?
8. Какова цель санитарно-гигиенического и экологического нормирования?
9. Каковы основные условия выбросов загрязняющих веществ в воздух?
10. Каковы основные условия сброса сточных вод в водоемы?
11. Промышленно-производственный комплекс как единица ноосферы.
12. Функционирование горнодобывающего предприятия.
13. Источники загрязнения в горнодобывающей промышленности.
14. Основные формы нарушения и загрязнения окружающей среды.

ТЕМА № 3 ОХРАНА АТМОСФЕРЫ

1. Строение, состав и свойства атмосферы.
2. Загрязнители атмосферы: механические, физические и биологические.
3. Инвентаризация источников выбросов в атмосферу.
4. Организованные и неорганизованные источники выбросов.
5. Характеристика источников выбросов и параметры газовой смеси.
6. Загрязнение от автотранспорта.
7. Воздействие загрязнения атмосферы на человека, растения, строения.
8. Очистка воздуха от примесей.
9. Выбросы в атмосферу от горящих породных отвалов.
10. Газ-метан – друг и враг человека.

11. Влияние последствий прогресса на атмосферу.

ТЕМА № 4 ОХРАНА ГИДРОСФЕРЫ

1. Роль воды в биосфере.
2. Круговорот воды.
3. Примеси, загрязняющие воду: взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, нефтепродукты и пр.
4. Расчет комбинированного действия веществ с лимитирующими показателями вредности.
5. Способы очистки шахтных вод. Общая характеристика и классификация способов.
6. Механические способы очистки.
7. Химические способы очистки.
8. Очистка шахтных вод на скорых песчаных фильтрах.
9. Утилизация и захоронение отходов сточных вод.

ТЕМА № 5 ОХРАНА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

1. Твердые бытовые отходы.
2. Твердые и жидкие отходы предприятий.
3. Методы обезвреживания ТБО.
4. Промышленные отходы, их виды, происхождение.
5. Методы обезвреживания и переработки промотходов.
6. Экологические постулаты Барри Каммонера, их интерпретация.
7. Рекультивация нарушенных земель.
8. Переформирование и тушение породных отвалов.
9. Рациональное складирование горной породы.
10. Биологический этап рекультивации.

ЗАДАЧИ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Составить схему водоснабжения и водопотребления предприятия по данным формы отчетности 2ТП – вода (получить у преподавателя) и подсчитать баланс водопотребления по статьям расхода.
2. Рассчитать загрязнение воздуха от работы парка автомобилей:
 - Грузовые и специальные легковые – 5 шт.
 - Автобусы на бензиновом двигателе – 6 шт.
 - Легковые автомобили – 3 шт.

Пробег для всех видов транспорта принять равным номеру своей зачетной книжки. Порядок расчета приведен в лабораторной работе № 4.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронков Н.А, Экология общая, социальная, прикладная (общеобразовательный курс): Учеб. для вузов. – М.: “Агар”, 2000.– 421 с.
2. Одум Ю. Экология: в 2-х т. –М.: Мир, 1986.– т.1–328 с., т.2– 376 с.
3. Красавин А.П. Защита окружающей среды в горной промышленности. Недра 1991 г.
4. Николин В.И., Матлак Е.С. Охрана окружающей среды в горной промышленности. Учебное пособие. ВШ,1986г.
5. Мирзаев Г.Г., Иванов Б.А., Щербаков В.М. Экология горного производства. Учебник для вузов. Недра, 1991г.
6. Вернадский В.И. Биосфера. – М.: Мысль, 1967– 376 с.
7. Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М. 1990 – 638 с.
8. Экология города / под общей ред. проф. Ф.В. Стольберга – К.: Либра, 2000 – 464 с.
9. Цветкова Л.И. и др. Экология. Уч. для тех. вузов – СПб.: Химиздат, 1999 – 488 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ЭКОЛОГИИ

1. Инструкция об установлении лимитов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Утверждено приказом Министерства экологии и природных ресурсов Украины от 10.10.2000г. № 161.
2. Закон Украины об охране окружающей природной среды.
3. Постановление КМУ № 1655 «Об утверждении порядка ведения государственного учета в отрасли охраны атмосферного воздуха» от 18.12.2001 г.
4. Указ № 177 «Инструкция о порядке и критериях взятия на государственный учет объектов, которые оказывают либо могут оказывать вредное воздействие на здоровье людей и состояние окружающей среды, видов и объемов загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу» от 10.05.2002 г.
5. Постановление № 303 «Об утверждении Порядка установления нормативов сбора за загрязнение окружающей природной среды и взимания этого сбора» от 01.03.1999г.
6. Постановление №1218 от 3.08.1998 г. «Об утверждении порядка разработки, утверждения лимитов на размещение отходов. «Разрешение и лимит на размещение отходов» (образцы предоставления материала по отходам, образцы листов согласования и пр.).
7. Инструкция о порядке исчисления и уплаты сбора за загрязнение природной среды. Утверждена приказом Министерства охраны окружающей природной среды и ядерной безопасности Украины от 19.07.99 г № 162/379, опубликована в «Налоговом калейдоскопе» 25.09.99г. Есть пример расчета.
8. Постановление КМУ от 1.03.99 №303 «Об утверждении Порядка установления нормативов сбора за загрязнение природной среды и взимания этого сбора».
9. Перечень документов, необходимых для согласования расчета платы за загрязнение окружающей природной среды.
10. Перечень видов деятельности, относящихся к природоохранным мероприятиям. Утвержден КМУ от 17.09.1996г. №1147.
11. Постановление КМУ от 9.07..1997 №732 «О порядке финансирования природоохранных мер из государственных и местных бюджетов».
12. Постановление КМУ от 31.12.93г. №1091 «О порядке разработки экологических программ».
13. Приказ № 12 от 14.01.99 «Об утверждении инструкции про содержание и составление паспортов породного отвала».
14. Паспорт размещения отходов (к постановлению № 1216).
15. Формы первичной учетной документации по использованию воды. Москва.1982г. Утв. Министерством мелиорации и водного хозяйства СССР по согласованию с ЦСУ СССР, Госкомгидрометом и Мингео СССР 30.11.1982 № 6/6-04-458 (формы № ПОД –11, ПОД-12 ПОД-13).
16. Формы первичной учетной документации по охране воздушного бассейна на предприятиях Луганскуглестройреструктуризация (ПОД – 11,12,13).

17. Постановление коллегии № 6 от 4 ноября 1997г. Министерства охраны окружающей природной среды и ядерной безопасности Украины «О соблюдении природоохранного законодательства при закрытии угольных шахт Донецкой области».

18. Методические рекомендации по биологической рекультивации площадей плоских породных отвалов угольных шахт и обогатительных фабрик Украинской ССР, Донецк.1990.

19. Закон Украины «Об экологической дисциплине». Постановление ВС Украины № 45/95-ВС от 9.02.1995г.

20. «Общегосударственная программа формирования национальной экологической отрасли на 2000 – 2015 гг.», утвержденная Законом Украины от 21.09.2000 г.

21. «Программа использования отходов производства и быта на период до 2005 г», утвержденная постановлением КМУ № 668 от 28.06.97.

22. «Программа по охране окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и сбережения экологической безопасности в Луганской области на 2002 – 2005 гг.», утвержденная Луганской облдминистрацией.

23. Постановление КМУ № 13 «О мероприятиях по решению эколого-гидрогеологических проблем, возникающих вследствие закрытия горнодобывающих предприятий, шахт и разрезов» от 12.01.1999 г.

24. «Общегосударственная программа охраны и восстановления окружающей среды Азовского и Черного морей», утвержденная Законом Украины от 22 марта 2001 г. № 2333-III.

25. «Годовой отчет о состоянии окружающей природной среды в Луганской области в 2002 г.» Государственного управления экологии и природных ресурсов в Луганской области.

Перечень основных веществ и критерии потенциальных объемов выбросов, для которых устанавливаются лимиты выбросов

<i>Наименование вещества</i>	<i>Потенц. объем выброса</i>	<i>Наименование вещества</i>	<i>Потенц. объем выброса</i>
Азота оксиды	0.6	Марганец и его соединения	0.01
Аммиак	0.6	Никель и его соединения	0.01
Ангидрид сернистый	0.8	Озон	0.5
Ацетон	0.1	Ртуть и ее соединения	0.003
Бенз(о)пирен	0.005	Свинец и его соединения	0.003
Бутилацетат	0.3	Сероводород	0.01
Ванадия пятиокись	0.02	Сероуглерод	0.05
Водород хлористый	0.2	Спирт бутиловый	0.9
Углерода окись	5.0	Стирол	0.02
Углеводороды	1.0	Фенол	0.03
Газообразные фтористые соединения	0.02	Формальдегид	0.03
Твердые вещества	5.0	Хром и его соединения	0.02
Кадмия соединения	0.001		

– *Потенциальный выброс* – это максимальный общий выброс загрязняющего вещества от стационарных источников выброса при работе предприятия в режиме номинальной нагрузки технологического оборудования, который предусматривается проектно-сметной документацией, т/год. Лимит выбросов для передвижных источников не устанавливается.

<i>Название загрязняющего вещества</i>	<i>Норматив сбора грн/год</i>
1	2
Оксид азота	53
Аммиак	10
Ангидрид сернистый	53
Ацетон	20
Бенз(а)пирен	67871
Бутилацетат	12
Окись углерода	2
1	2
Водород хлористый	2
Твердые вещества	2
Свинец и его соединения	2260

Сероводород	171
Сероуглерод	111
Фенол	242
Формальдегид	132

Пыль породная угольная 1 класса безопасности –1381 грн/т

Нормативы сбора за сброс загрязняющих веществ в водные объекты

<i>Название загрязняющего вещества</i>	<i>Норматив сбора грн/т</i>
Азот аммонийный	35
Органические вещества (по показателям БСК5)	14
Взвешенные вещества	1
Нефтепродукты	206
Нитраты	3
Нитриты	172
Сульфаты	1
Фосфаты	28

Описание компьютерной программы к лабораторной работе № 2

РАСЧЕТ ТБО ОТ ЖИЛЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Данная программа находится в папке “Экология”. Для выполнения расчета необходимо запустить файл LAB2_ТБО.exe. В результате работы с программой в начале на экран выводятся запросы исходных данных. На запрос необходимо ввести численное значение в указанном диапазоне:

- население города в тысячах (1–10000);
- процент населения, занятого на производстве (1– 99);
- процент населения, которое регулярно учится и отдыхает в общественных местах (1– 99);
- протяженность улиц, км;

Данные расчетов необходимо записать в тетрадь для лабораторных работ.

Описание компьютерной программы к лабораторной работе № 3

РАСЧЕТ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ ПДС

Данная программа находится в папке “Экология”. Для выполнения расчета необходимо запустить файл LAB3_ПДС.exe. В результате работы с программой на экране появляются запросы исходных данных. В соответствующей строке необходимо ввести их численные значения, опираясь на таблицу 3.1 по вариантам:

- расход сточных вод, м³/час;
- содержание загрязняющих веществ, мг/л:
- взвешенные вещества;
- хлориды;
- сульфаты;
- БПК полн.;
- свинец;
- бензол;
- нитрохлорбензол.

После этого программа сравнивает фактические (данные) концентрации общезагрязняющих веществ с предельно допустимым (ПДК). При превышении ПДК к расчету принимаются предельные значения и на экран выводится соответствующая информация. Далее выводятся результаты расчета в следующей форме:

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

ПДС, т/год, составит:

По взвешенным веществам =...

По хлоридам =...

По сульфатам =...

По БПК =...

Суммарный ПДС по общезагрязняющим веществам =...

Затем программа производит проверку соблюдения условия для веществ с ЛПВ (свинец, бензол, нитрохлорбензол) и выводит на экран принятые концентрации к расчету ПДС.

В заключении выводятся на экран результаты расчета ПДС по веществам с ЛПВ в следующей форме: РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

ПДС, т/год, по веществам с ЛПВ составит:

По свинцу = ...

По бензолу = ...

По нитрохлорбензолу = ...

Суммарный ПДС по веществам с ЛПВ = ...

Данные расчетов необходимо записать в тетрадь для лабораторных работ.

Описание компьютерной программы к лабораторной работе № 4 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ОТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Данная программа находится в папке “Экология”. Для выполнения расчета необходимо запустить файл LAB4_ABT.exe. После запуска программы на экране появится запрос исходных данных. Необходимо ввести цифру, соответствующую данному виду транспорта от 1 до 7:

- 1– грузовые и специальные грузовые на бензине;
- 2– грузовые и специальные грузовые на дизельном топливе;
- 3– автобусы на бензине;
- 4– автобусы на дизельном топливе;
- 5– легковые служебные и специальные;
- 6– легковые в индивидуальном использовании;
- 7– грузовые и специальные грузовые на сжиженном газе;

Затем указывается дальность пробега в млн. км.

Если информация введена неверно, на экран выводится соответствующее замечание.

Результаты работы программы выводятся в следующем порядке:

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Для указанного вида транспорта при соответствующем пробеге масса выброшенного за расчетный период загрязняющего вещества по каждому из вредных компонентов соответственно составит:

$M_{CO} = \dots \text{т/год}$

$M_{CH} = \dots \text{т/год}$

$M_{NOX} = \dots \text{т/год}$

Если вы пожелаете произвести расчет для других параметров, следует ввести цифру 1, о чем засвидетельствует соответствующее указание в заключение программы.

Описание компьютерной программы к лабораторной работе № 5 ОХРАНА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ (РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ)

Данная программа находится в папке “Экология”. Для работы с программой необходимо запустить файл LAB5_РЕК.exe. После запуска на экране появится запрос исходных данных. На запрос необходимо ввести численные значения указанных параметров:

- годовая производительность шахты в млн. т;
- размер шахтного поля по падению, км;
- размер шахтного поля по простиранию, км.

Результаты расчета выводятся в следующей форме:

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ДЛЯ УСЛОВИЙ ДОНБАССА

Общее количество породы = ... млн.т/год

Количество породы, выдаваемой на-гора = ... млн.т/год

Площадь шахтного поля = ...км²

Площадь нарушенных земель = ...км²

Площадь рекультивированных земель = км²

Результаты расчета необходимо представить в тетради для лабораторных работ.

Описание компьютерной программы к лабораторной работе № 6

РАСЧЕТ ГОДОВОГО КОЛИЧЕСТВА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Данная программа находится в папке “Экология”. Для работы с программой необходимо запустить файл LAB6_ПДВ.exe. При запуске на экране появится запрос исходных данных. На запрос необходимо ввести численные значения фактических максимальных приземных концентраций следующих загрязняющих веществ, мг/м³:

- пыль;
- оксид углерода;
- диоксид азота;
- сернистый ангидрит;
- сажа, а также:
- объемный расход газовой смеси на выходе источника загрязнения, м/с (принять по номеру студента в журнале);
- время работы оборудования в течение года при 6-ти часовой работе в сутки, с.

В результате работы с программой на экране появятся данные расчета:

Фактическое количество загрязняющих веществ, мг/м³ / Коэффициент уровня превышения ПДК:

Учебное издание

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим занятиям по дисциплине
«ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ»
для студентов направления подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

С о с т а в и т е л ь:
Софья Александровна Черникова

Печатается в авторской редакции.
Компьютерная верстка и оригинал-макет автора.

Подписано в печать _____
Формат 60x84¹/₁₆. Бумага типограф. Гарнитура Times
Печать офсетная. Усл. печ. л. _____. Уч.-изд. л. _____
Тираж 100 экз. Изд. № _____. Заказ № _____. Цена договорная.

Издательство ГОУ ВПО ЛНР
«Луганский национальный
университет имени Владимира Даля»

*Свидетельство о государственной регистрации издательства
МИ-СРГ ИД 000003 от 20 ноября 2015г.*

Адрес издательства: 91034, г. Луганск, кв. Молодежный, 20а
Телефон: 8 (0642) 41-34-12, **факс:** 8 (0642) 41-31-60
E-mail: uni@snu.edu.ua **http:** www.snu.edu.ua