

Министерство образования и науки Российской Федерации
Вологодский государственный университет

Кафедра комплексного использования и охраны природных ресурсов

Экономика предприятия

Методические указания для выполнения практических работ
и самостоятельной работы студентов

Факультет экологии

Направление: 280100.62 – Природообустройство и водопользование

Профили: «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»
«Природоохранное обустройство территорий»

Вологда
2013

УДК 658(076)

Экономика предприятия: методические указания для выполнения практических работ и самостоятельной работы студентов. – Вологда: ВоГУ, 2013. – 36 с.

Учебная дисциплина «Экономика предприятия» изучается студентами направления: 280100.62 – Природообустройство и водопользование в 6 семестре и включает лекционный курс и практические расчеты, способствующие усвоению материала и выработке навыков методологии расчетов.

Методические указания включают рабочую программу, указания для выполнения практических работ и самостоятельной работы студентов.

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГУ

Составители: Г.Л. Бритова ст. преподаватель;
В.В. Одинцов, канд. техн. наук;
О.И. Лихачева, ст. преподаватель

Рецензент: С.А. Главчук, ст. преподаватель кафедры ВиВ

Введение

Изучение курса следует начинать с определения места «Экономики предприятия» в системе специальных дисциплин, понятия «природопользования» его экологических и экономических аспектов, целей и задач.

Экономика предприятия в рамках природопользования и задачи, которые она решает, особенно актуальны в условиях сложившегося экологического кризиса, связанного с антропогенным воздействием на биосферу. Она позволяет рационально использовать природные ресурсы, обеспечивает их восстановление и охрану.

Практическая работа № 1

Определение величины ущерба, наносимого промышленному предприятию в результате загрязнения водного источника

Цель работы: научиться определять размер экстерналий (внешних) издержек.

Задание: В результате сброса сточных вод литейным заводом в реку увеличилось содержание в ней взвешенных веществ. Требуется определить ущерб, наносимый расположенной по течению реки текстильной фабрике, потребляющей $Q=25000\text{ м}^3/\text{сут.}$ воды из этой реки. Исходные данные приведены в таблицах 1.1; 1.2; 1.3; 1.4.

Пояснения к заданию.

Указания к выполнению задания: Допустим, что увеличение взвешенного вещества в воде приводит только к росту эксплуатационных расходов, а увеличение объема очистных сооружений не требует. Увеличение эксплуатационных затрат происходит по следующим статьям: реагенты, промывная вода и электроэнергия. Затраты по остальным статьям (зарплата производственных рабочих, амортизация), зависящим от объема очистных сооружений, не увеличиваются, т.к. расширения очистных сооружений не требуется.

Пояснения к заданию:

1. Расчет увеличения затрат на реагенты.

Для этого расчета используется формула:

$$Z_{Pi} = \frac{Q(d_i t_i - d_{Hi} t_{Hi}) \cdot C_P}{10^6 P}, \text{ тыс.р.,} \quad (1.1)$$

где Q_i – среднесуточное за i месяц количество очищаемой воды, $\text{м}^3/\text{сут}$;

d_i, d_{Hi} – среднемесячная доза реагента при загрязненном и незагрязненном водном источнике;

t_i, t_{Hi} – число дней коагулирования в месяц при загрязненном и незагрязненном водном источнике (дней в месяце);

P – доля основной части реагента (в зависимости от вида применяемого реагента) $P=0,6$;

C_p – стоимость реагента, руб/т; $C_p = 1200$ руб/т.

2. Расчет увеличения затрат на промывную воду.

Для этого расчета используется формула:

$$Z_{\text{пр.в.}} = Q(q_i^\phi n_i - q_{\text{Hi}}^\phi n_{\text{Hi}}) \cdot C_B, \quad (1.2)$$

где $q_i^\phi, q_{\text{Hi}}^\phi$ – удельный расход воды для одной промывки фильтров, приходящийся на 1 м^3 суточной производительности станции, при загрязненном и незагрязненном водном источнике, $\text{м}^3/\text{м}^3/\text{сут}$;

n_i, n_{Hi} – число промывок в месяц при загрязненном и незагрязненном водном источнике;

C_B – стоимость 1 м^3 воды, руб. за м^3 ; $C_B = 6$ руб. за м^3 .

3. Расчет увеличения издержек на электроэнергию.

Для этого расчета используется формула:

$$Z_{\text{эл.}} = \frac{\Delta n \cdot q \cdot t \cdot H \cdot C_{\text{эл.}}}{10^6 \cdot \eta}, \text{ тыс. руб.} \quad (1.3)$$

где Δn – увеличение числа промывок в месяц;

q – расход воды при промывке, $q=0,2 \text{ м}^3/\text{с}$;

H – напор, м, $H=50 \text{ м}$;

t – время одной промывки, с, $t=60 \text{ мин}=3600 \text{ с}$;

η – КПД насосной установки, $\eta=0,7$;

$C_{\text{эл.}}$ – стоимость электроэнергии за 1 кВт-час , руб.; $C_{\text{эл.}} = 0,2$ руб. за 1 кВт-час .

Для удобства расчетов необходимо заполнить таблицу 1.5 и сделать вывод о величине ущерба, наносимого литейным заводом текстильной фабрике.

Таблица 1.1

Исходные данные к заданию практической работы №1: незагрязненный источник

Среднемесячное количество взвешенных веществ, г/м ³													Среднемесячная доза реагента, d _{нн} , г/м ³												
варианты													варианты												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	30	15	20	35	30	25	25	20	20	15	30	45	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
25	35	20	25	40	35	25	35	25	20	30	35	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
120	125	120	135	110	115	125	125	135	140	125	115	130	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
120	125	120	140	110	115	125	130	135	140	125	115	130	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
150	150	140	140	120	135	140	145	155	160	135	120	135	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	15	20	20
60	70	75	60	50	70	60	55	75	70	75	60	70	15	15	15	15	10	15	15	15	15	15	10	15	15
50	60	60	40	50	60	55	50	65	50	40	50	60	10	15	15	10	10	15	10	15	10	10	10	10	10
40	50	55	40	55	40	45	50	45	40	30	40	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
30	40	35	30	30	30	30	40	35	30	20	30	40	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
25	30	40	25	20	20	20	35	20	20	20	30	35	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
25	30	40	25	20	20	20	30	20	20	20	30	35	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
30	25	30	35	25	25	20	30	25	25	25	25	40	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Таблица 1.2

Исходные данные к заданию практической работы №1: незагрязненный источник

Расход промывной воды, тыс. м ³ в месяц													Число промывок в сутки												
варианты													варианты												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21	24	22	20	21	24	26	25	22	20	20	27	45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
21	24	22	20	21	24	26	25	22	20	20	27	45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
70	100	85	87	70	70	103	101	85	87	101	84	45	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3
70	100	85	87	70	70	103	101	85	87	101	84	84	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3
98	100	94	87	70	70	103	101	86	96	42	84	84	4	4	4	4	3	4	4	2	3	4	4	3	3
43,5	50	48	42	43,5	43,5	55	58	55	42	25	48	84	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
43,5	50	48	20	43,5	43,5	55	58	46	42	25	48	46	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2
21	50	48	20	43,5	43,5	55	58	46	20	25	25	46	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1
21	24	22	20	21	24	26	25	46	20	25	27	46	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
21	24	22	20	21	24	26	25	22	20	25	27	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	24	22	20	21	24	26	25	22	20	25	27	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	24	22	20	21	24	26	25	22	20	25	27	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Таблица 1.3

Исходные данные к заданию практической работы №1: загрязненный источник

Среднемесячное количество взвешенных веществ, г/м ³													Среднемесячная доза реагента, d _{НН} , г/м ³												
варианты													варианты												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
280	285	290	280	250	260	270	240	250	260	290	275	280	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
200	205	210	210	205	220	240	230	260	240	230	200	210	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
300	305	310	310	305	320	300	320	315	300	310	315	320	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
500	505	510	515	520	500	505	510	515	540	490	500	510	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
500	505	510	515	520	500	505	510	515	540	490	500	510	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
400	405	410	490	420	400	405	400	420	425	430	440	400	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
450	455	460	420	440	450	435	425	450	455	460	465	420	50	50	50	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
450	455	460	420	440	450	435	425	450	455	460	465	420	50	50	50	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
450	450	460	420	440	450	440	430	455	445	445	425	420	50	50	50	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
400	405	410	400	410	420	430	420	445	440	435	400	410	45	45	50	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50
300	305	310	300	320	330	340	350	360	300	320	330	340	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
300	305	310	300	320	330	340	350	360	300	320	330	340	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Таблица 1.4

Исходные данные к заданию практической работы №1: загрязненный источник

Расход промывной воды, тыс. м ³ в месяц													Число промывок в сутки												
варианты													варианты												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
130	125	134	130	125	132	130	130	130	130	130	130	130	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
98	93	96	130	125	132	130	130	130	130	130	115	110	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
130	125	134	170	164	171	130	130	170	170	170	170	160	5	5	5	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6
260	240	262	300	240	262	300	300	300	300	190	180	190	8	8	8	9	9	8	9	9	9	9	8	8	9
260	240	262	300	240	262	300	300	300	300	190	180	185	8	8	8	9	9	8	9	9	9	9	8	8	9
170	164	173	220	184	171	170	130	170	190	170	170	175	6	6	6	7	7	6	6	6	7	7	7	7	6
220	214	262	220	184	232	220	171	190	220	190	180	180	7	7	8	7	7	7	7	7	7	8	8	8	7
220	214	262	220	184	232	220	171	190	190	170	170	170	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
220	214	262	220	184	232	220	171	190	190	170	170	170	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
170	164	218	220	184	232	220	171	190	130	170	140	140	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7
130	125	173	170	164	171	170	130	170	130	130	140	140	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
130	125	173	170	164	171	170	130	170	130	130	140	140	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Таблица 1.5

Определение ущерба, наносимого литейным заводом текстильной фабрике (экстернальные издержки)

месяцы	Средневзвешенное количество веществ в одном источнике, г/м ³		Эксплуатационные затраты на очистку воды				Увеличение затрат, тыс.руб.			Общее увеличение эксплуатационных затрат, тыс. руб.
			при незагрязненном		при загрязненном					
	До сброса сточных вод	После сброса	Число промывок в сутки	Расход промывной воды, тыс.м ³	Число промывок в сутки	Расход промывной воды, тыс.м ³	На реагенты	На промывную воду	На эл. энергию	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
...										
12										

Практическая работа № 2

Определение платы за загрязнение окружающей природной среды

Цель работы: научиться определять плату за загрязнение окружающей среды предприятием-загрязнителем.

Задание: произвести расчет платы за выбросы, сбросы, за размещение отходов и определить суммарную плату за загрязнение окружающей среды промышленным предприятием.

2.1. Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников.

Пояснения к заданию:

2.1.1. Плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов, определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ.

$$P_{н\text{ атм}} = \sum_{i=1}^n C_{Hi\text{ атм}} \cdot M_{i\text{ атм}}, \text{ руб.}, \text{ при } M_{i\text{ атм}} \leq M_{Hi\text{ атм}}, \quad (2.1)$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i=1,2,3\dots n$);

$P_{н}$ – плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (руб.);

$C_{i\text{ атм}}$ – ставка платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов выбросов (руб.);

$M_{i\text{ атм}}$ – фактический выброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{Hi\text{ атм}}$ – предельно допустимый выброс i -го загрязняющего вещества (т).

$$C_{Hi\text{ атм}} = Nb_{Hi\text{ атм}} \cdot K_{э\text{ атм}}, \quad (2.2)$$

где $Nb_{Hi\text{ атм}}$ – базовый норматив платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (руб.);

$K_{э\text{ атм}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

2.1.2. Плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы на разницу между лимитными и предельно допустимыми выбросами загрязняющих веществ и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ.

$$P_{л\text{ атм}} = \sum_{i=1}^n C_{Li\text{ атм}} \cdot (M_{i\text{ атм}} - M_{Hi\text{ атм}}), \text{ руб.} \\ \text{при } M_{Hi\text{ атм}} < M_{i\text{ атм}} \leq M_{Li\text{ атм}}, \quad (2.3)$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i=1,2,3\dots n$);

$P_{Л\text{ атм}}$ – плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов (руб.);

$C_{Лi\text{ атм}}$ – ставка платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$M_{i\text{ атм}}$ – фактический выброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{Нi\text{ атм}}$ – предельно допустимый выброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{Лi\text{ атм}}$ – выброс i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т).

$$C_{Лi\text{ атм}} = Нб_{Лi\text{ атм}} \cdot K_{Э\text{ атм}}, \quad (2.4)$$

где $Нб_{Лi\text{ атм}}$ – базовый норматив платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$K_{Э\text{ атм}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

2.1.3. Плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы выбросов над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент.

$$P_{СЛ\text{ атм}} = 5 \sum_{i=1}^n C_{Лi\text{ атм}} \cdot (M_{i\text{ атм}} - M_{Лi\text{ атм}}), \text{ руб.}$$
$$\text{при } M_{i\text{ атм}} > M_{Лi\text{ атм}}, \quad (2.5)$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i=1,2,3\dots n$);

$P_{СЛ\text{ атм}}$ – плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ (руб.);

$C_{Лi\text{ атм}}$ – ставка платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$M_{i\text{ атм}}$ – фактический выброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{Лi\text{ атм}}$ – выброс i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т).

$$C_{Лi\text{ атм}} = Нб_{Лi\text{ атм}} \cdot K_{Э\text{ атм}}, \quad (2.6)$$

где $Нб_{Лi\text{ атм}}$ – базовый норматив платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$K_{Э\text{ атм}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

2.1.4. Общая плата за загрязнение атмосферного воздуха определяется по формуле:

$$P_{\text{атм}} = P_{Н\text{ атм}} + P_{Л\text{ атм}} + P_{СЛ\text{ атм}}, \text{ руб.}, \quad (2.7)$$

Расчет произвести в форме таблицы 2.1. Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости для Вологодской области приведены в таблице 2.2.

Исходные данные к расчету платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников для города Вологды приведены в таблице 2.3

Таблица 2.1

Расчет платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников

Наименование загрязняющих веществ	Фактическая масса выбросов	Расчет платежей за ПДВ загрязняющих веществ в атмосферу				Расчет платежей с учетом ВСВ загрязняющих веществ					Расчет платежей за сверхлимитное загрязнение				Итого, руб.
		ПДВ, т/год	Норматив платы за 1 т, руб.	Ставка платы, руб.	Платеж, руб.	ВСВ, т/год	Объем выбросов, подлежащих оплате	Норматив платы за 1 т, руб.	Ставка платы, руб.	Платеж, руб.	Сверхлимитный выброс	Норматив платы за 1 т, руб.	Ставка платы, руб.	Платеж, руб.	Сумма платежей
1. Азота дву-окись			415					2075							
2. Аммиак			415					2075							
3. Бенз(а)пирен			16500					82500							
4. Пыль коксовая и агломерац			330					1650							
5. Формальдегид			5500					27500							

Таблица 2.2

**Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости
состояния атмосферного воздуха территорий городов, районов
Вологодской области**

Города, районы, промышленные зоны	Коэффициент экологической ситуации и экологической значимости
1. Кирилловский район	2,8
2. г. Вологда	1,68
3. г. Великий Устюг	2,8
4. г. Сокол	1,68
5. г. Череповец	1,68
6. п. Вохтога	1,68
7. п. Кадуй	2,8
8. г. Кириллов	2,8
9. п. Чагода	1,68
10. п. Шексна	1,68

Таблица 2.3

**Исходные данные к расчету платы за выбросы загрязняющих веществ
в атмосферу от стационарных источников**

Вариант	Загрязнитель	Фактическая масса выбро- сов, т/год	ПДВ, т/год	ВСВ, т/год
I	1	100	70	84
	2	60	34	55
	3	54	48	52
	4	42	35	40
	5	38	32	34
II	1	46	36	42
	2	60	50	55
	3	72	60	68
	4	73	70	72
	5	48	40	45
III	1	36	30	32
	2	38	34	36
	3	44	40	42
	4	56	52	55
	5	58	50	54
IV	1	42	40	41
	2	36	30	34
	3	38	32	34
	4	49	42	45
	5	58	52	54

V	1	61	57	59
	2	69	64	66
	3	48	45	47
	4	52	50	51
	5	64	58	60
VI	1	69	59	62
	2	73	70	71
	3	84	30	62
	4	45	39	41
	5	74	70	72
VII	1	72	68	70
	2	74	72	73
	3	59	52	55
	4	62	54	59
	5	36	30	32
VIII	1	72	68	70
	2	74	72	73
	3	59	52	55
	4	62	54	59
	5	36	30	32
IX	1	84	76	79
	2	121	75	81
	3	38	32	34
	4	40	36	38
	5	74	72	73
X	1	82	80	81
	2	74	72	73
	3	56	50	52
	4	48	42	44
	5	66	62	64
XI	1	72	68	70
	2	74	72	73
	3	59	52	55
	4	62	54	59
	5	36	30	32
XII	1	69	61	64
	2	48	42	45
	3	46	40	44
	4	54	50	52
	5	36	30	34
XIII	1	95	91	93
	2	93	89	91
	3	68	60	63
	4	49	42	45
	5	38	30	36

2.2. Расчет платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты.

Пояснения к заданию:

2.2.1. Плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю нормативно допустимые сбросы, определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ.

$$\Pi_{\text{н вод}} = \sum_{i=1}^n C_{\text{н}i \text{ вод}} \cdot M_{i \text{ вод}}, \text{ руб.}$$
$$\text{при } M_{i \text{ вод}} \leq M_{\text{н}i \text{ вод}}, \quad (2.8)$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i=1,2,3 \dots n$);

$\Pi_{\text{н вод}}$ – плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих нормативно допустимые сбросы (руб.);

$C_{i \text{ вод}}$ – ставка платы за сброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов сбросов (руб.);

$M_{i \text{ вод}}$ – фактический сброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{\text{н}i \text{ вод}}$ – нормативно допустимый сброс i -го загрязняющего вещества (т).

$$C_{\text{н}i \text{ вод}} = \text{Нб}_{\text{н}i \text{ вод}} \cdot K_{\text{э вод}}, \quad (2.9)$$

где $\text{Нб}_{\text{н}i \text{ вод}}$ – базовый норматив платы за сброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы сбросов (руб.);

$K_{\text{э вод}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта.

2.2.2. Плата за сбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы на разницу между лимитными и предельно допустимыми сбросами загрязняющих веществ и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ.

$$\Pi_{\text{л вод}} = \sum_{i=1}^n C_{\text{л}i \text{ вод}} \cdot (M_{i \text{ вод}} - M_{\text{н}i \text{ вод}}), \text{ руб.}$$
$$\text{при } M_{\text{н}i \text{ вод}} < M_{i \text{ вод}} \leq M_{\text{л}i \text{ вод}}, \quad (2.10)$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i=1,2,3 \dots n$);

$\Pi_{\text{л вод}}$ – плата за сбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов (руб.);

$C_{\text{л}i \text{ вод}}$ – ставка платы за сброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$M_{i \text{ вод}}$ – фактический сброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{\text{н}i \text{ вод}}$ – предельно допустимый сброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{\text{Лі вод}}$ – сброс i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т).

$$C_{\text{Лі вод}} = \text{Нб}_{\text{Лі вод}} \cdot K_{\text{Э вод}}, \quad (2.11)$$

где $\text{Нб}_{\text{Лі вод}}$ – базовый норматив платы за сброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$K_{\text{атм}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта.

2.2.3. Плата за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы сбросов над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент.

$$P_{\text{СЛ вод}} = 5 \sum_{i=1}^n C_{\text{Лі вод}} \cdot (M_{i \text{ вод}} - M_{\text{Лі вод}}), \text{ руб.} \\ \text{при } M_{i \text{ вод}} > M_{\text{Лі вод}}, \quad (2.12)$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i=1,2,3 \dots n$);

$P_{\text{СЛ вод}}$ – плата за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ (руб.);

$C_{\text{Лі вод}}$ – ставка платы за сброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$M_{i \text{ вод}}$ – фактический сброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{\text{Лі вод}}$ – сброс i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т).

$$C_{\text{Лі вод}} = \text{Нб}_{\text{Лі вод}} \cdot K_{\text{Э вод}}, \quad (2.13)$$

где $\text{Нб}_{\text{Лі вод}}$ – базовый норматив платы за сброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$K_{\text{вод}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта.

2.2.4. Общая плата за загрязнение поверхностных и подземных водных объектов определяется по формуле:

$$P_{\text{вод}} = P_{\text{Н вод}} + P_{\text{Л вод}} + P_{\text{СЛ вод}}, \text{ руб.} \quad (2.14)$$

Расчет произвести в форме таблицы 2.4. Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта для г. Вологды.

$$K_{\text{Э вод}} = 1,74$$

Исходные данные к расчету платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.4

Расчет платежей за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты

Наименование загрязняющих веществ	Фактическая масса сбросов	Расчет платежей за НДС загрязняющих веществ в водные объекты				Расчет платежей с учетом ВСС загрязняющих веществ				Расчет платежей за сверх- лимитное загрязнение				Итого руб.	
		НДС, т/год	Норматив платы за 1 т, руб.	Ставка платы, руб.	Платеж, руб.	ВСС, т/год	Объем сбросов, подлежащих оплате	Норматив платы за 1 т, руб.	Ставка платы, руб.	Платеж, руб.	Сверхлимитный сброс	Норматив платы за 1 т, руб.	Ставка платы, руб.	Платеж, руб.	Сумма платежей
1. Гидрат Al			8870					9440							
2. Анилин			4435000					4600000							
3. Ванадий			443500					460000							
4. Нефтепродукты			44350					46000							
5. Фосфаты			17740					18600							

Таблица 2.5

**Исходные данные к расчету платы за сбросы загрязняющих веществ
в поверхностные водные объекты**

Вариант	Загрязнитель	Фактическая масса сбро- сов, т/год	НДС, т/год	ВСС, т/год
I	1	15	10	12
	2	10	5	12
	3	20	13	13
	4	6	3	12
	5	12	8	12
II	1	17	10	15
	2	12	8	10
	3	14	10	12
	4	16	12	14
	5	18	15	17
III	1	12	8	10
	2	13	9	12
	3	8	4	7
	4	10	6	8
	5	12	8	10
IV	1	8	5	7
	2	10	6	8
	3	12	8	10
	4	14	10	12
	5	9	5	7
V	1	11	8	10
	2	9	6	8
	3	7	4	6
	4	10	6	8
	5	12	8	11
VI	1	14	10	12
	2	16	13	15
	3	12	9	11
	4	10	7	9
	5	8	6	7
VII	1	13	10	12
	2	15	9	13
	3	21	17	19
	4	19	14	16
	5	17	12	15
VIII	1	10	7	9
	2	12	8	10
	3	14	8	10
	4	16	9	13
	5	9	5	7

IX	1	11	8	10
	2	22	10	15
	3	13	9	11
	4	14	8	12
	5	8	5	7
X	1	9	6	8
	2	10	5	8
	3	13	9	10
	4	15	10	12
	5	17	13	15
XI	1	11	8	10
	2	22	10	15
	3	13	9	11
	4	14	8	12
	5	8	5	7
XII	1	16	12	14
	2	18	15	17
	3	21	15	17
	4	13	9	11
	5	14	8	10
XIII	1	21	17	19
	2	26	20	24
	3	18	10	14
	4	14	9	12
	5	16	12	14

2.3. Расчет платы за размещение отходов.

Пояснения к заданию:

2.3.1. Размер платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода (нетоксичные, токсичные) на массу размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов.

$$П_{л\text{ отх}} = \sum_{i=1}^n C_{лi\text{ отх}} \cdot M_{i\text{ отх}}, \text{ руб.}$$

$$\text{при } M_{i\text{ отх}} \leq M_{лi\text{ отх}}, \quad (2.15)$$

где $П_{л\text{ отх}}$ – размер платы за размещение i -го отхода в пределах установленных лимитов (руб.);

$C_{лi\text{ отх}}$ – ставка платы за размещение 1 тонны i -го отхода в пределах установленных лимитов (руб.);

$M_{i \text{ отх}}$ – фактическое размещение i -го отхода (т, куб.м.);

$M_{\text{Л}i \text{ отх}}$ – годовой лимит на размещение i -го отхода (т, куб.м.);

$$C_{\text{Л}i \text{ отх}} = \text{Нб}_{\text{Л}i \text{ отх}} \cdot K_{\text{э отх}}, \quad (2.16)$$

где $\text{Нб}_{\text{Л}i \text{ отх}}$ – базовый норматив платы за 1 тонну размещаемых отходов в пределах установленных лимитов (руб.);

$K_{\text{э почв}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости почв в данном регионе.

2.3.2. Размер платы за сверхлимитное размещение токсичных и нетоксичных отходов определяется путем умножения соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы размещаемых отходов над установленными лимитами и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и суммирования полученных произведений по видам размещения отходов.

$$P_{\text{СЛ отх}} = 5 \sum_{i=1}^n C_{\text{Л}i \text{ отх}} \cdot (M_{i \text{ отх}} - M_{\text{Л}i \text{ отх}}), \text{ руб.} \\ \text{при } M_{i \text{ отх}} > M_{\text{Л}i \text{ отх}}, \quad (2.17)$$

где $P_{\text{СЛ отх}}$ – размер платы за сверхлимитное размещение отходов (руб.);

$C_{\text{Л}i \text{ отх}}$ – ставка платы за размещение 1 тонны i -го отхода в пределах установленных лимитов (руб.);

$M_{i \text{ отх}}$ – фактическое размещение i -го отхода (т, куб.м.);

$M_{\text{Л}i \text{ отх}}$ – годовой лимит на размещение i -го отхода (т, куб.м.).

$$C_{\text{Л}i \text{ отх}} = \text{Нб}_{\text{Л}i \text{ отх}} \cdot K_{\text{э почв}}, \quad (2.18)$$

где $\text{Нб}_{\text{Л}i \text{ отх}}$ – базовый норматив платы за 1 тонну размещаемых отходов в пределах установленных лимитов (руб.);

$K_{\text{э почв}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости почв в данном регионе.

2.3.3. Отходы подразделяются на промышленные, бытовые и сельскохозяйственные, токсичные и нетоксичные. Класс токсичности отходов определяется в соответствии с «Временным классификатором токсичных промышленных отходов и Методическими рекомендациями по определению класса токсичности промышленных отходов».

2.3.4. Размещение отходов производства и потребления осуществляется на:

- полигонах захоронения твердых бытовых отходов, на которых в установленном порядке могут захораниваться некоторые виды твердых инертных промышленных отходов, в том числе IV класса опасности;
- полигонах общегородского (регионального) назначения по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов;
- полигонах, принадлежащих отдельному или группе предприятий для захоронения токсичных и нетоксичных промышленных отходов;
- отвалах, шламохранилищах для складирования (хранения) многоэтажных неиспользуемых промышленных отходов;
- свалках (санкционированных, несанкционированных).

Полигон является природоохранным сооружением для централизованного сбора, обезвреживания, захоронения (хранения) токсичных и нетоксичных отходов промышленных предприятий, научно-исследовательских организаций и учреждений, захоронения твердых бытовых отходов, обеспечивающим защиту от загрязнения атмосферы, почв, поверхностных и грунтовых вод, препятствующий распространению болезнетворных микроорганизмов и др.

Санкционированные свалки – разрешенные органами исполнительной власти на местах территории (существующие площадки) для размещения промышленных и бытовых отходов, но не обустроенные в соответствии с СНиП 2.01.28-85 и эксплуатируемые с отклонениями от требований санитарно-эпидемиологического надзора, являются временными, подлежат обустройству в соответствии с указанными требованиями или закрытию в сроки, необходимые для проектирования и строительства полигонов, отвечающих требованиям СНиП.

2.3.5. При размещении токсичных отходов на специализированных по их обезвреживанию, захоронению и хранению полигонах плата с природопользователей за размещение не взимается, а природопользователи в установленном порядке могут осуществлять страхование размещаемых отходов в связи с экологическим риском.

2.3.6. При размещении отходов на территориях, принадлежащих природопользователям, базовый норматив платы умножается на коэффициент 0,3.

2.3.7. Размер платы за размещение отходов на неотведенной для этой цели территории (несанкционированная свалка) определяется путем умноже-

ния соответствующих ставок за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину размещаемых отходов и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и коэффициент, учитывающий место размещения отходов.

При размещении отходов в границах городов, населенных пунктов, водоемов, рекреационных зон и водоохраных территорий применяется коэффициент 5, менее 3 км от границ вышеперечисленных объектов коэффициент 3.

Нарушение правил хранения удобрений, ядохимикатов, перенасыщение ими полей следует рассматривать как размещение отходов с нарушением правил хранения и размер платы определяется как размещение отходов на несанкционированных свалках.

Объем размещаемых отходов в этих случаях определяется расчетно или инструментальным замером с момента возникновения нарушения до его ликвидации.

2.3.8. Плата за размещение твердых бытовых отходов определяется по базовым нормативам платы нетоксичных отходов перерабатывающей промышленности.

За нарушение правил захоронения твердых бытовых отходов плата определяется как размещение отходов на несанкционированных свалках.

2.3.9. За отходы, накопленные до 1991 года, плата не взимается.

2.3.10. Плата за размещение отходов, являющихся вторичными материальными ресурсами, которые подлежат дальнейшей переработке и являются сырьем или материалами в других производствах, устанавливается на уровне договорных цен на эти ресурсы, существующих в республике, крае и области.

Расчет произвести в форме таблицы 2.6.

Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости почв для г. Вологды

$$K_{\text{Э почв}} = 1,48$$

Исходные данные к расчету платы за размещение отходов приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.6

Расчет платежей за размещение отходов в природной среде

Наименование отходов	Класс токсичности	Установленный лимит, т/год	Норматив платы, тыс. руб.	Ставка платы, руб. за тонну	Фактическая масса отходов, т.	Сверхлимитное размещение, т.	Плата за сверхлимит, руб.	Итого, руб.
1. Осмолы производства фталевого ангидрида	II	20	84					
2. Осмолы в смеси с углем и красителем	III	35	46					
3. Смесь дифенилоксида с дифенилом	III	40	58					
4. Остаток коксозольный переработки сланцев	IV	65	39					
5. Осмолы производства метанола	II	25	96					

Таблица 2.7

Исходные данные для расчета платы за размещение отходов

Вариант	Фактическая масса отходов, т.					Место размещения
	Показатели					
	1	2	3	4	5	
1	22	34	36	62	27	При размещении на неотведенной территории
2	21	38	34	60	25	При размещении на расстоянии 3 км от границ населенного пункта
3	22	39	35	66	28	При размещении в границах городов
4	23	30	34	61	24	На неотведенной территории
5	20	31	32	59	23	При размещении на расстоянии 3 км от границ населенного пункта
6	21	34	33	62	26	На неотведенной территории
7	19	36	31	63	24	При размещении в границах городов
8	25	46	37	59	20	При размещении до 3 км от границ населенного пункта
9	22	44	35	61	23	На неотведенной территории
10	27	32	36	49	54	При размещении в границах городов
11	29	36	34	65	29	На неотведенной территории
12	33	35	39	62	72	При размещении до 3 км от границ населенного пункта
13	31	35	40	60	65	На неотведенной территории

Практическая работа № 3

Экономическая оценка ущерба, причиняемого газовыми выбросами в атмосферу

Задания:

1. Определить приведенную массу годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу.
2. Определить годовой экономический ущерб от выброса загрязняющих веществ в атмосферу. Полученные результаты занести в таблицу 3.1.

Таблица 3.1

Величина экономического ущерба, причиняемого газовыми выбросами в атмосферу

Территория	Экономический ущерб, руб./год	
	Скорость оседания частиц	
	менее 1 см/с	1-20 см/с
Пашня		
Пригородная зона		
Санатории, курорты		

Исходные данные

Данные массы годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу и показатель относительной опасности (таблица 3.2) определяем путем суммирования базовых данных таблицы и количества букв в фамилии и имени студента.

Данные коэффициента относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов и коэффициента рассеивания примеси в атмосфере в зависимости от скорости оседания частиц (таблица 3.3).

Пояснения к заданию

Загрязнение атмосферы имеет естественное и искусственное происхождение.

Среди естественных факторов выделяются: а) внеземное загрязнение воздуха космической пылью и космическим излучением; б) земное загрязнение атмосферы при извержении вулканов, выветривании горных пород, пыльных бурях, лесных пожарах и т.д.

На долю естественных факторов в конце XX столетия приходилось 75% общего загрязнения атмосферы. Остальные 25% возникали в результате деятельности человека.

Искусственное загрязнение атмосферы разделяют на радиоактивное, электромагнитное, шумовое, дисперсное и газообразное, а также по отраслям промышленности и видам технологических процессов.

Главными и наиболее опасными источниками загрязнения атмосферы являются промышленные, транспортные и бытовые выбросы. По особенностям строения и характеру влияния на атмосферу загрязнители, как правило, подразделяют на механические и химические.

Вследствие деятельности человека в атмосферу поступают пыль, углекислый газ CO_2 , и угарный газ CO , диоксид серы SO_2 , метан CH_4 , оксиды азота NO_2 , NO и N_2O . При использовании аэрозолей в атмосферу поступают хлорфторуглероды, в результате работы транспорта – углеводороды.

При определении эффективности мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов возникает необходимость количественного определения ущерба, наносимого природной среде и природопользователю.

Ущерб, наносимый вследствие загрязнения природной среды – это фактические или возможные потери: экологические, социальные, экономические.

Различают ущерб прямой вследствие непосредственного ухудшения здоровья человека, ухудшения предпосылок хозяйственной деятельности, материальных разрушений и деградации природной среды и ущерб косвенный, т.е. возникающий в результате отрицательного воздействия на производительные силы общества в целом, в т.ч. на человека (рост заболеваемости, инвалидности вследствие ухудшения экологических условий).

Таким образом, ущерб можно представить в виде отрицательного общественного потребления – затрат на ликвидацию негативного воздействия, недовыработки продукции, в том числе из-за аварии по экологическим причинам.

Приведенную массу годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу определяют по формуле:

$$M = A_1 \cdot m_1 + A_2 \cdot m_2 + \dots + A_i \cdot m_i, \text{ усл. т.}, \quad (3.1)$$

где M – приведенная масса годового выброса загрязняющих веществ, усл. т;
 A_1, A_2, A_i – показатель относительной агрессивности примесей, усл. т/т;
 m_1, m_2, m_i – фактическая масса выброса загрязняющего вещества, т/год.

Экономический ущерб, причиняемый выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, определяются по формуле:

$$Y_a = q \cdot j \cdot f \cdot M, \quad (3.2)$$

где Y_a – экономический ущерб, руб./год;

q – константа оценки ущерба от годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу (численное значение равно 2,4 руб./усл. т);

j – коэффициент относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов;

f – коэффициент рассеивания примеси в зависимости от скорости оседания частиц;

M – приведенная масса годового выброса загрязняющих веществ, усл. т.

Исходные данные:

Таблица 3.2

Масса выброса загрязняющих веществ в атмосферу и показатель относительной их опасности

Загрязняющее вещество	Масса выброса загрязняющего вещества, т/год	Показатель относительной агрессивности примеси, усл. т/т
Аммиак	75,3	10,4
Пыль	1240,7	25,0
Сажа	970,5	41,5
Сернистый ангидрид	57,2	22,0
Окислы азота	79,1	41,1

Таблица 3.3

Коэффициент относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха и коэффициент рассеивания примеси в атмосфере

Территория	Коэффициент относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха	Коэффициент рассеивания примеси	
		Скорость оседания частиц	
		менее 1 см/с	1-20 см/с
Пашня	0,15	0,08	0,894
Пригородная зона	8,0	0,08	0,894
Санатории, курорты	10,0	0,08	0,894

Практическая работа № 4

Оценка экономической эффективности атмосферных мероприятий

Задания:

1. Рассчитать затраты на осуществление предполагаемых атмосферных мероприятий.
2. Определить величину предотвращенного экономического ущерба от загрязнения воздуха. Полученные результаты занести в таблицу 4.1.
3. Определить чистый годовой экономический эффект от внедрения термокаталитической установки обезвреживания газов. Полученные результаты занести в таблицу 4.1.

Таблица 4.1

Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения воздуха и чистый годовой экономический эффект от внедрения термокаталитической установки

Загрязняющее вещество Вариант коэффициента	Предотвращенный экономический ущерб от загрязнения воздуха, руб.	Чистый годовой экономический эффект от внедрения термокаталитической установки, руб.
Окислы серы		
$k_1 - 1,0 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 1,0 \quad k_2 - 0,7$		
$k_1 - 2,0 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 2,0 \quad k_2 - 0,7$		
$k_1 - 2,5 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 2,5 \quad k_2 - 0,7$		
Углеводороды и их производные		
$k_1 - 1,0 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 1,0 \quad k_2 - 0,7$		
$k_1 - 2,0 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 2,0 \quad k_2 - 0,7$		
$k_1 - 2,5 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 2,5 \quad k_2 - 0,7$		

Оксид углерода		
$k_1 - 1,0 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 1,0 \quad k_2 - 0,7$		
$k_1 - 2,0 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 2,0 \quad k_2 - 0,7$		
$k_1 - 2,5 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 2,5 \quad k_2 - 0,7$		
Общий предотвращенный экономический ущерб и общий чистый годовой эко- номический эффект, руб.		
$k_1 - 1,0 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 1,0 \quad k_2 - 0,7$		
$k_1 - 2,0 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 2,0 \quad k_2 - 0,7$		
$k_1 - 2,5 \quad k_2 - 1,0$		
$k_1 - 2,5 \quad k_2 - 0,7$		

Исходные данные:

1. Данные оптовой цены термокаталитической установки и доля затрат на ее внедрение (таблица 4.2).
2. Данные по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу до и после внедрения термокаталитической установки (таблица 4.3).
3. Данные удельного ущерба от выброса 1 т ингридиента-загрязнителя (таблица 4.4).
4. Данные коэффициента, учитывающего местоположение выброса (K_1) и высоту выброса загрязняющего вещества в атмосферу (K_2) (таблица 4.5).

Исходные данные определяем путем суммирования базовых данных таблицы и количества букв в фамилии и имени студента.

Пояснения к заданию.

При разработке, а тем более внедрении атмосфероохранных мероприятий одним из важных этапов является проведение их экономического анализа. Экономическое обоснование атмосфероохранных мероприятий на каком-либо предприятии производится путем сопоставления экономической эффективности с предусматриваемыми затратами. В свою очередь, экономическая эффективность атмосфероохранных мероприятий может быть определена двумя путями: суммарным экономическим эффектом от реализации комплекса мероприятий по обезвреживанию газообразных отходов производства в течение

ние продолжительного времени и годовым экономическим эффектом мероприятий по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха.

В первом случае для расчета используются, как правило, полные затраты, а во втором – приведенные. Причем годом приведения затрат должен стать год резкого снижения ущерба от загрязнения атмосферы.

Мероприятия по снижению уровня загрязнения атмосферы требуют значительных средств. Причем те или иные решения бывают эффективными в сравнительно небольших границах. Следует заметить, что с развитием техники, совершенствованием технологий и повышением благосостояния людей атмосфероохранные мероприятия, малоэффективные в данный момент, в будущем станут экономически целесообразными. Это связано с переходом к безотходным технологическим процессам.

Экономическая эффективность одноцелевых атмосфероохранных мероприятий определяется величиной предотвращенного годового экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, определяемой из условия разности между расчетными величинами ущерба, наблюдавшегося до осуществления мероприятий, остаточного ущерба после проведения мероприятий.

Рассмотрим оценку экономической эффективности атмосфероохранных мероприятий на примере одного из заводов электротехнической промышленности, где предполагается внедрить вместо действующих установок термического обезвреживания газовых выбросов термокаталитическую установку газоочистки.

Затраты на осуществление предполагаемых атмосфероохранных мероприятий рассчитываются по формуле:

$$Z_a = T \cdot \left(\frac{p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5}{100} + 1 \right), \quad (4.1)$$

где Z_a – затраты на осуществление атмосфероохранных мероприятий, руб.;

T – оптовая цена термокаталитической установки, руб.;

$p_1, \dots, p_5$ – затраты на внедрение термокаталитической установки от ее оптовой цены, %.

Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения воздуха определяется по формуле:

$$\Pi_y = (m - m_1) \cdot Y_{y0} \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.2)$$

где Π_y – величина предотвращенного экономического ущерба, руб.;

m – масса выброса загрязняющего вещества при действующей установке термического обезвреживания газов, т/год;

m_1 – масса выброса загрязняющего вещества при действующей термokatалитической установке обезвреживания газов, т/год;

Y_{yo} – удельный ущерб от выброса 1 т i -го ингредиента-загрязнителя в атмосферу, руб./т;

k_1 – коэффициент, учитывающий местоположение источника выброса;

k_2 – коэффициент, учитывающий высоту выброса загрязняющего вещества в атмосферу.

Чистый годовой экономический эффект от внедрения термokatалитической установки определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_q = \Pi_y - (Z_a \cdot R), \quad (4.3)$$

где $\mathcal{E}_q$ – чистый годовой экономический эффект, руб.;

Π_y – величина предотвращенного экономического ущерба, руб.;

Z_a – затраты на осуществление атмосфероохранных мероприятий, руб.;

R – коэффициент снижения выбросов i -го загрязняющего вещества в атмосферу после внедрения термokatалитической установки.

Коэффициент снижения выбросов загрязняющего вещества в атмосферу определяется по формуле:

$$R = \frac{(m - m_1) / m}{m_1}, \quad (4.4)$$

где R – коэффициент снижения выбросов загрязняющего вещества в атмосферу;

m – масса выброса загрязняющего вещества при действующей установке термического обезвреживания газов, т/год;

m_1 – масса выброса загрязняющего вещества при действующей термokatалитической установке обезвреживания газов, т/год.

Исходные данные

1.

Таблица 4.2

Оптовая цена термokatалитической установки и доля затрат на ее внедрение

Наименование оборудования	Оптовая цена, руб.	Затраты от оптовой цены на внедрение установки, %				
		на транспортировку	на монтаж	коммуникации	комплектующие изделия	на демонтаж устаревшего оборудования
Термokatалитическая установка	50000	40	35	10	5	5

2.

Таблица 4.3

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу до и после внедрения термokatалитической установки

Загрязняющее вещество	Выбросы при действующей установке термического обезвреживания газов, т/год	Выбросы при действующей термokatалитической установке обезвреживания газов, т/год
1. Окислы серы	315,2	6,8
2. Углеводороды и их производные	335,4	7,5
3. Окись углерода	270,3	5,4

3.

Таблица 4.4

Удельный ущерб от выброса 1 т ингредиента-загрязнителя в атмосферу

Ингредиент	Удельный ущерб, руб./т
1. Окислы серы	150
2. Углеводороды и их производные	130
3. Окись углерода	70

4.

Таблица 4.5

Коэффициент, учитывающий местоположение источника выброса (K_1) и высоту выброса загрязняющего вещества в атмосферу (K_2)

Вариант	Коэффициент		
	K_1	K_2	
		вариант	
		1	2
Первый	1,0	1,0	0,7
Второй	2,0	1,0	0,7
Третий	2,5	1,0	0,7

Практическая работа № 5

Расчет коэффициента максимальной сопряженности мощностей очистного и основного технологического оборудования

Задание 1. Рассчитать коэффициент сопряженности мощностей очистного и основного технологического оборудования при производстве некоторых видов продукции. Полученные результаты занести в таблицу 5.1.

Таблица 5.1

Коэффициент сопряженности мощностей очистного и основного технологического оборудования

Вид продукции	Коэффициент сопряженности	
	вариант	
	1	2
1. Азотные удобрения		
2. Алюминий		
3. Бумага		
4. Картон		
5. Нефть		
6. Серная кислота		
7. Синтетические волокна		
8. Сульфитная небеленая целлюлоза		
9. Сульфитная беленая целлюлоза		
10. Смолы		
11. Сода кальцинированная		
12. Цемент		

Исходные данные

Исходные данные определяем путем суммирования базовых данных таблицы 5.2 и количества букв в фамилии и имени студента.

Мощность основного технологического оборудования и очистных сооружений

Вид продукции	Объем производства основной продукции, тыс. т./год	Объем сточных вод на единицу производимой продукции, м ³ /т	Мощность очистных сооружений, тыс.м ³ /год	
			вариант	
			1	2
1. Азотные удобрения	20	0,9	16	21
2. Алюминий	70	9	550	670
3. Бумага	45	50	1900	2700
4. Картон	35	30	860	1400
5. Нефть	55	0,3	14	19
6. Серная кислота	18	3	47	62
7. Синтетические волокна	5	195	870	990
8. Сульфитная небеленая целлюлоза	60	130	7850	8900
9. Сульфитная беленая целлюлоза	70	425	29800	35200
10. Смолы	10	11	98	145
11. Сода кальцинированная	5	15	80	95
12. Цемент	120	120	37100	44500

Пояснения к заданию

Условием высокой эффективности работы очистных сооружений является соответствие их типа и мощности составу и количеству загрязнителей, выброс которых в свою очередь зависит от номенклатуры и объема продукции, выпускаемой данным предприятием. Обеспечение этого соответствия должно быть постоянным объектом внимания, так как мощности предприятий все время увеличиваются, изменяется профиль выпускаемой продукции.

Одной из важнейших задач экономического анализа должна стать оценка прогрессивности применяемых способов очистки сточных вод и отходящих газов. Нередко применяемые на практике способы обезвреживания газовых выбросов путем возведения высоких труб, а жидких – путем разбавления большим количеством чистой воды только с натяжкой можно назвать природоохранным мероприятием, так как вредные вещества все равно попадают в окружающую среду.

В процессе анализа необходимо рассчитать коэффициент максимальной сопряженности мощностей очистного и основного технологического оборудования. Данный коэффициент рассчитывается по формуле:

$$K_{C(\max)i}^{\mathcal{EKL}} = \frac{W_i^{\mathcal{EKL}}}{W_j \cdot Y_{ij}^{\mathcal{EKL}}}, \quad (5.1)$$

где $K_{C(\max)i}^{\mathcal{EKL}}$ - коэффициент максимальной сопряженности мощностей очистного и технологического оборудования;

$W_i^{\mathcal{EKL}}$ - мощность очистных сооружений по переработке i -го вида загрязнения (оборудования по переработке отходов), тыс. т/год;

W_j - мощность основного технологического оборудования по производству j -го вида основной продукции, тыс. т/год;

$Y_{ij}^{\mathcal{EKL}}$ - удельный объем сточных вод (отходящих газов, твердых отходов), образующихся при производстве единицы основной продукции, м³/т; т/тонну продукции.

Для обеспечения всего возможного объема образующихся загрязнителей $K_{C(\max)i}^{\mathcal{EKL}}$ должен быть ≥ 1 . В конечном счете величина коэффициента максимальной сопряженности мощностей очистного и технологического оборудования в значительной степени определяется объемом производимой продукции и мощностью очистных сооружений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сапега, В.А. Практикум по экологии / В.А. Сапега. – Тюмень : Тюменский гос. ун-т, 2002. – 144 с.
2. Пряжинская, В.Г. Компьютерное моделирование в управлении водными ресурсами / В.Г. Пряжинская, Д.М. Ярошевский, Л.К. Левит-Гуревич. – М.: Физматлит, 2002. – 493 с.
3. Хаустов, А.П. Управление природопользованием: учеб. пособие по направлению «Экология и природопользование» / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – М.: Высш. шк., 2005. – 333 с.
4. Банников, А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды: учеб. для с. – х вузов / А.Г. Банников, А.А. Вакулин, А.К. Рустамов; под ред. А.А. Вакулина. – 4 – е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1999. – 304 с.
5. Снакин В.В. Экология и охрана природы: словарь - справочник / под. ред А. Л. Яншина. – М.: Akademia, 2000. – 384 с.
6. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога): учеб.- практ. пособие / [под ред. В.П. Перхуткина]. – М.: Инфра -Инженерия, 2006. – 861 с.
7. Трифонова, Т.А. Прикладная экология: учеб. пособие для вузов / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко. – М.: Академ. Проект: Традиция, 2005. – 381 с.
8. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для вузов / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 286 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. Определение величины ущерба, наносимого промышленному предприятию в результате загрязнения водного источника.....	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. Определение платы за загрязнение окружающей природной среды	10
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Экономическая оценка ущерба, причиняемого газовыми выбросами в атмосферу	24
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. Оценка экономической эффективности атмосферных мероприятий	27
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. Расчет коэффициента максимальной сопряженности мощностей очистного и основного технологического оборудования	32
Библиографический список	35

Подписано в печать 06.11.2013.	Усл. печ. л. 2,25	Тираж 20 экз.
Печать офсетная.	Бумага писчая.	Заказ № ____.

Отпечатано: РИО ВоГУ, г. Вологда, ул. Ленина, 15