

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗБІРНИК МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК
для виконання практичних робіт з дисципліни
«ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

Одеса - 2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для виконання практичних робіт з дисципліни
«ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

Напрямок 6.040106 - Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування

Затверджено
на засіданні методичної комісії
природоохоронного факультету
Протокол № 11 від 25.05. 2015 р.

Одеса – 2015

Збірник методичних вказівок для виконання практичних робіт з дисципліни «Оптимізація природокористування» для студентів денної форми навчання напряму підготовки 6.040106 - Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. / Укладач: к.геогр.н., доцент Колісник А.В. – Одеса: ОДЕКУ, 2015. – 45 с.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ НА ВИРОБНИЧІ ПОТРЕБИ.....	7
1.1 Загальні положення.....	7
1.1.1 Показники ефективності використання води на виробничі потреби.....	7
1.1.2 Індивідуальні норми водокористування.....	8
1.2 Контрольні запитання.....	10
1.3 Завдання та вихідні дані для розрахунків	11
2 ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВИДУ ОХОЛОДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ТЕПЛОВОГО ГОСПОДАРСТВА	12
2.1 Загальні положення.....	12
2.2 Контрольні запитання.....	14
2.3 Завдання та вихідні дані для розрахунків.....	14
3 РОЗРАХУНОК ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ НА ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВІ ПОТРЕБИ.....	17
3.1 Загальні положення.....	17
3.2 Контрольні запитання.....	24
3.3 Вихідні дані для розрахунку	24
4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВНИЦТВА ОЧИСНИХ СПОРУД НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	27
4.1 Загальні положення.....	27
4.2 Контрольні запитання.....	31
4.3 Завдання та вихідні дані для розрахунків	31
5 ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ.....	34
5.1 Загальні положення.....	34
5.2 Контрольні запитання.....	39
5.3 Завдання та вихідні дані для розрахунку	39
ЛІТЕРАТУРА.....	43

ВСТУП

У збірнику надані методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни “Оптимізація природокористування”, яка належить до професійно-орієнтованого циклу дисциплін при підготовці студентів напрямку підготовки – Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування.

Дисципліна “Оптимізація природокористування” викладається на 4 курсі денної форми навчання.

Метою вивчення курсу "Оптимізація природокористування" є вивчення теоретичних і практичних аспектів використання природно-ресурсного потенціалу, суспільно-виробничої діяльності, спрямованої на задоволення потреб суспільства у вигляді навколишнього середовища, на підвищення ефективності експлуатації природних ресурсів і умов на основі оптимізації природокористування.

Задачами навчального курсу є: удосконалення принципів оптимального еколого-економічного підходу до природокористування, в проблемах вивчення, охорони, освоєння і перетворення природних ресурсів, в стратегії сталого розвитку на принципах гармонізації економічного і екологічного підходів.

Збірник складається з методичних вказівок до наступних практичних робіт:

- Оцінка ефективності використання води на виробничі потреби;
- Вибір оптимального виду охолодження обладнання теплового господарства;
- Розрахунок водоспоживання та водовідведення на господарсько-побутові потреби;
- Еколого-економічне обґрунтування природоохоронних заходів. Оцінка ефективності будівництва очисних споруд на підприємстві;
- Оцінка еколого-економічної ефективності охорони атмосферного повітря від забруднення;

Після вивчення методичних вказівок студенти повинні *знати*: основні задачі оптимального природокористування, принципи класифікації природних ресурсів і управління природними системами, шляхи оптимізації природокористування, підходи до рішення соціально-економіко-екологічних проблем.

Студенти повинні *вміти*: застосувати екологічні знання при виконанні еколого-економічних досліджень, розробці заходів по

оптимізації природокористування, використовувати при рішенні практичних задач екологічний підхід.

Виконання практичних робіт оцінюється за кредитно-модульною системою згідно до робочої програми дисципліни оптимізація природокористування. Практичний курс дисципліни складається з 2 окремих модулів.

1 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ НА ВИРОБНИЧІ ПОТРЕБИ

1.1 Загальні положення

1.1.1 Показники ефективності використання води на виробничі потреби

Ефективність використання води у виробничих процесах оцінюється сукупністю наступних показників:

- технічна досконалість системи водопостачання, P_{nocm} ;
- раціональне використання свіжої води, K_6 ;
- частка безповоротних втрат, $P_{втр}$;
- раціональне використання свіжої води питної якості K_n .

Технічна досконалість системи водопостачання оцінюється кількістю оборотної і води, що повторно використовується, яка застосовується у виробничому процесі.

$$R_{nocm} = \frac{W_{об.i} + W_{новт.i}}{W_{об} + W_{новт} + W_n + W_m}, \quad (1.1)$$

де $W_{об.i}$ – об'єм оборотної води, що використовується у напрямках виробничої діяльності і загалом по фабриці, м³/год;

$W_{новт.i}$ - об'єм повторно-послідовної води, що використовується у напрямках виробничої діяльності і загалом по фабриці, м³/год;

W_n – об'єм питної води з міського водопроводу, що використовується у напрямках виробничої діяльності і в цілому по фабриці, м³/год;

W_m – об'єм технічної води з шахтного колодязя, що використовується у напрямках виробничої діяльності і загалом по фабриці, м³/год;

i – напрям використання води.

Раціональне використання води оцінюється за формулою:

$$K_{вук} = \frac{W_{n.i} + W_{m.i} - W_{відв}}{W_{n.i} + W_{m.i}}, \quad (1.2)$$

де $W_{відв}$ – кількість стічних вод у напрямках виробничої діяльності і загалом по фабриці, м³/год.

Коефіцієнт безповоротних втрат розраховується за формулою:

$$R_{\text{впр}} = \frac{W_{n.i} + W_{m.i} - W_{\text{б.в.і}} - W_{\text{відв}}}{W_{\text{об}} + W_{\text{повт}} + W_{n.i} + W_{m.i}} \cdot 100, \quad (1.3)$$

де $W_{\text{б.в.і}}$ – об'єм безповоротних втрат, м³/год.

Коефіцієнт використання свіжої води питної якості на технічні потреби оцінюється за формулою:

$$K_n = \frac{W_{n.i}}{W_{n.i} + W_{m.i}} \quad (1.4)$$

Для скорочення витрат свіжої води з міського водопроводу та шахтного колодязя і раціонального її використання передбачається комплекс таких заходів:

- впровадження розроблених індивідуальних норм водоспоживання і водовідведення у виробничо-господарській діяльності підприємства;
- організація системи оборотного водопостачання для охолодження пакувального апарату в зефірному цеху;
- забір і подальше використання для підживлення головного підприємства води після охолодження помадозбивальної машини і насосу цукеркової лінії в мармеладодріжжевому цеху;
- обладнання системи оборотного водоспоживання для охолодження парафінерної машини в літній період часу в цеху літографії;
- організація лінії повернення відпрацьованої пари і конденсату з баку гарячої води в котельню.

1.1.2 Індивідуальні норми водокористування

Індивідуальні норми розраховуються за видами продукції, що випускається на підприємстві.

Загальна індивідуальна норма водоспоживання розраховується за формулою:

$$H_{\text{вс}} = \frac{W}{R}, \quad (1.5)$$

де $H_{\text{вс}}$ – індивідуальна норма водоспоживання, м³ на тонну випущеної продукції певного виду;

W – об'єм споживання свіжої води для випуску продукції даного виду, м³/год;

R – обсяг випущеної продукції.

Індивідуальна норма водоспоживання складається з:

$$H_{\text{вс}} = H_{\text{вс}}^{\text{осн}} + H_{\text{вс}}^{\text{доп}} + H_{\text{вс}}^{\text{зн}}, \quad (1.6)$$

де $H_{\text{вс}}^{\text{осн}}$ – норма споживання свіжої води на технологічні потреби основного виробництва, м³/т, для виробництва шоколадних виробів, помадкових сортів цукерок, мармеладу, карамелі.

Споживання води складається з питної води з міського водопроводу і технічної із шахтного колодязя, в основному виробництві інших видів продукції використовується тільки питна вода з міського водопроводу; для кожного виду води норми розраховуються за формулою:

$$H_{\text{вс}}^{\text{осн}} = \frac{W_{\text{осн.і}}}{R_i}, \quad (1.7)$$

де $W_{\text{осн.і}}$ – об'єм водоспоживання основного виробництва при випуску і-того виду продукції, м³/т;

R_i – обсяг випущеної продукції і-того виду, т/рік;

$H_{\text{вс}}^{\text{доп}}$ – норма споживання свіжої води на технологічні потреби допоміжного виробництва, м³/т:

$$H_{\text{вс}}^{\text{доп}} = \frac{W_{\text{доп.і}}}{R_i}, \quad (1.8)$$

де $W_{\text{доп.і}}$ – водоспоживання допоміжного виробництва при випуску продукції даного виду, м³/рік, для всіх видів продукції, крім вафель.

На потреби допоміжного виробництва використовується питна і технічна вода. Для кожного виду води норми розраховуються за формулою (1.8).

$H_{\text{вс}}^{\text{зн}}$ – норма споживання води господарсько-побутовими споживачами, м³/т:

$$H_{\text{вс}}^{\text{зн}} = \frac{W_i^{\text{зн}}}{H_{\text{вс}}^{\text{осн}}} \cdot R_i, \quad (1.9)$$

де $W_i^{\text{зн}}$ – водоспоживання на господарсько-побутові потреби споживачами, м³/т.

Література

1. Сафранов Т.А., Чернякова О.І., Чугай А.В. Методичні вказівки з дисципліни “Оптимізація природокористування”. – Одеса: ОГМІ, 2000. –23 с.
2. СНиП 2.04-02-84. Водоснабжение, наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985.

1.2 Контрольні запитання

1. Якими є основні показники ефективності використання води на виробничі потреби?
2. Що ви розумієте під досконалістю системи водопостачання?
3. Дайте визначення раціональному використанню природних ресурсів?
4. Дайте визначення безповоротних втрат?
5. Що таке оборотна та повторно-послідовна вода?
6. Якими є основні напрямки використання води на виробничі потреби?
7. Які вихідні дані необхідні для розрахунку показника «технічна досконалість системи водопостачання»?
8. Який сенс показника «технічна досконалість системи водопостачання»?
9. Яка різниця між показниками «технічна досконалість системи водопостачання» та «раціональне використання води»?
10. Які заходи слід впроваджувати для скорочення витрат свіжої води з міського водопроводу?
11. Яким чином розрахунок показників індивідуальних норм водокористування дозволяє оптимізувати водокористування на підприємстві?
12. На яких нормативних методиках базується розрахунок індивідуальних норм водокористування?

1.3 Завдання та вихідні дані для розрахунків

Оцінити ефективність використання води у виробничій діяльності підприємства АТ «Одеса». Вихідні дані для оцінки представлені в табл.1.1. Напрямок використання води – потреби технологічних споживачів.

Розрахувати індивідуальні норми водокористування. Зробити висновки щодо оптимізації процесу водоспоживання на основі аналізу результатів розрахунку показників ефективності використання води у виробничій діяльності підприємства та індивідуальних норм водокористування.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для оцінки ефективності використання води у виробничій діяльності підприємства

Водоспоживання		Об'єм оборотної води, м ³ /год	Об'єм води, що використовується повторно, м ³ /год
питна вода, м ³ /год	технічна вода, м ³ /год		
1	2	3	4
Промплощадка по 3-му провулку Водопроводному, 9			
181300,2	110760,8	2676644,7	21712,3
Промплощадка по вул. В.Арнаутська, 115			
11258,4	-	547848,7	1089,8
Промплощадка по вул. Водопровідна, 4А			
2605,3	-	-	-
В цілому по підприємству			
195163,9	110760,8	3224493,4	22802,1

Продовження табл.1.1

Безповоротне споживання, м ³ /год	Водовідведення/ характеристика стоку	
	нормативно чисті	потребують очистки
5	6	7
Промплощадка по 3-му провулку Водопроводному, 9		
5111,3	111151,9	61181,8
Промплощадка по вул. В.Арнаутська, 115		
1024,7	-	2219,0
Промплощадка по вул. Водопровідна, 4А		
2,5	2292,0	178,5
В цілому по підприємству		
6138,5	113443,9	63579,3

2 ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВИДУ ОХОЛОДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ТЕПЛООВОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1 Загальні положення

До складу теплового господарства АТ «Одеса» входять дві котельні, розташовані в 3-му Водопровідному провулку, 9 (головне підприємство) і по вул. В.Арнаутська 115 (вафельний цех).

Теплове господарство використовує воду на власні потреби, заповнення втрат пари і конденсату технологічними споживачами, компенсацію витоків теплоносіїв з системи тепlopостачання.

Котельня головного підприємства обладнана котлами ДКР 10/13. Для власних потреб котельної вода використовується для:

- заповнення внутрішньокотлових втрат пари та конденсату;
- заповнення втрат пари при безперервному продуванні;
- заповнення втрат пари, пов'язаних з періодичним продуванням;
- заповнення втрат котлової води при відборі проб;
- обслуговування водо підготовчої установки;
- розігрівання мазуту.

Котельня по вул. В.Арнаутська обладнана котлом Е 1/9. Для власних потреб вода використовується для:

- заповнення внутрішньокотлових втрат пари та конденсату;
- заповнення втрат пари, пов'язаних з періодичним продуванням;
- заповнення втрат котлової води при відборі проб;
- обслуговування водо підготовчої установки.

Для теплового господарства АТ «Одеса» охолодження технологічного обладнання здійснюється по прямоточній та оборотній системах водопостачання.

При використанні прямоточної системи водопостачання витрати охолоджуючої води розраховуються за формулою:

$$W = N_i \cdot g_i \cdot \tau_i \cdot T, \quad (2.1)$$

де N_i – число одиниць обладнання одного виду;

g_i – витрата води на охолодження одиниці обладнання;

τ_i – час роботи обладнання в добу, год.;

T – час роботи обладнання, днів у рік.

Об'єм водовідведення нормативно-чистих стоків складає:

$$W_{\text{відв}} = W . \quad (2.2)$$

Для охолодження обладнання використовуються три оборотні системи до складу яких входять бризгальна і дві вентиляторні градирні.

Витрата води на підживлення системи оборотного водопостачання розраховується за нормативною методикою СНиП 2.04-02-84.

Вода витрачається на заповнення втрат за рахунок випаровування і краплинного уносу вітром, обом водоспоживання на ці цілі розраховується за формулою:

$$W = g_{\text{вип}} + g_{\text{ун}} \cdot \tau_i \cdot T , \quad (2.3)$$

де $g_{\text{вип}}$ – втрати води за рахунок випаровування, м³/год.;

$g_{\text{ун}}$ – втрати вод за рахунок крапельного уносу, м³/год.

Втрати води за рахунок випаровування розраховуються за формулою:

$$g_{\text{вип}} = K_{\text{вип}} \cdot \Delta t \cdot g_{\text{охол}} , \quad (2.4)$$

де $K_{\text{вип}}$ – коефіцієнт, що враховує частку тепловіддачі при випаровуванні у загальній тепловіддачі (приймається по табл. 36 у методиці СНиП 2.04-02-84, а для підприємства АТ «Одеса» $K_{\text{вип}}=0,0013$);

Δt – перепад температур, визначений як різниця температур води, що поступає на градирню і що виходить з неї, °С;

$g_{\text{охол}}$ – витрата оборотної води, м³/год.

Втрати води, пов'язані з краплинним уносом, розраховуються за формулою:

$$g_{\text{ун}} = 0,002 \cdot K_{\text{ун}} \cdot g_{\text{охол}} , \quad (2.5)$$

де $K_{\text{ун}}$ – коефіцієнт, що характеризує унос води вітром, визначається за табл. 38 приведені в методиці, а для АТ «Одеса» $K_{\text{ун}}=0,2$.

Література

1. СНиП 2.04-02-84. Водоснабжение, наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985.
2. Сафранов Т.А., Чернякова О.І., Чугай А.В. Методичні вказівки з дисципліни “Оптимізація природокористування”. – Одеса: ОГМІ, 2000. – 23с.

2.2 Контрольні запитання

1. На які власні потреби котельної підприємства АТ «Одеса» використовується вода?
2. Які системи охолодження обладнання теплового господарства існують на підприємстві?
3. Які вихідні дані необхідні для розрахунку водоспоживання при функціонуванні прямої системи охолодження обладнання?
4. Які стічні води називаються нормативно-чистими?
5. Яке додаткове обладнання застосовується при функціонуванні оборотної системи водопостачання?
6. Яка нормативна методика використовується для розрахунку показників водоспоживання на потреби оборотної системи?
7. За рахунок чого відбуваються втрати води у системі оборотного охолодження котлів?
8. Чи можливо формування стічних вод при функціонуванні оборотної системи охолодження обладнання?
9. Як впливає різниця між температурою поверхні котла та водою, яку використовують на охолодження на втрати води за рахунок випаровування?
10. Який із способів охолодження обладнання є оптимальним?

2.3 Завдання та вихідні дані для розрахунків

Розрахувати водоспоживання при охолодженні обладнання теплового господарства підприємства АТ «Одеса».

Вихідні дані представлені в таблицях 2.1 та 2.2. Для підприємства АТ «Одеса» $K_{ун}=0,2$; $K_{вин}=0,0013$. Котельня головного підприємства обладнана котлами ДКР 10/13.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для розрахунку водоспоживання для прямої системи охолодження обладнання на підприємстві АТ «Одеса»

№ варіанта	Число одиниць обладнання одного виду, N_i	Витрата води на охолодження одиниці обладнання, g_i , м ³ /ГОД.	Час роботи обладнання в добу, τ_i , ГОД.	Час роботи обладнання, T , днів.
1.	2	1,8	16	121
2.	3	5,2	18	136
3.	2	2,6	19	185
4.	5	5,3	12	145
5.	4	3,8	16	165
6.	3	6,9	14	127
7.	5	2,6	17	138
8.	2	3,8	15	154
9.	3	5,1	16	178
10.	5	4,6	18	165
11.	2	5,8	17	123
12.	4	6,9	19	154
13.	6	8,7	12	125
14.	4	1,2	15	164
15.	3	3,5	14	185
16.	2	1,9	16	127
17.	5	3,6	17	146
18.	4	8,7	18	168
19.	6	5,1	17	198
20.	5	4,4	19	145

Таблиця 2.2 – Вихідні дані для розрахунку водоспоживання для оборотної системи охолодження обладнання на підприємстві АТ «Одеса»

№ варіанта	Назва обладнання	Різниця температур, Δt , °С	Витрата оборотної води, $g_{охол}$, м ³ /ГОД	Час роботи обладнання в добу, τ_i , ГОД.	Час роботи обладнання, T , днів.
1	2	3	4	5	6
1.	Гради́рня бризгальна (холодильне відділення)	8	2,8	24	365

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
2.	Градирня вентиляторна	9	6,2	8	253
3.	Градирня бризгальна	7	3,5	24	253
4.	Градирня вентиляторна (компресорна)	8	6,3	24	365
5.	Градирня вентиляторна	6	5,1	24	365
6.	Градирня бризгальна (холодильне відділення)	7	1,2	24	253
7.	Градирня вентиляторна (компресорна)	9	4,1	24	365
8.	Градирня бризгальна	5	2,3	8	365
9.	Градирня вентиляторна	8	1,9	24	253
10.	Градирня бризгальна	7	8,6	8	365
11.	Градирня бризгальна (холодильне відділення)	9	4,2	24	253
12.	Градирня бризгальна	6	5,3	8	365
13.	Градирня вентиляторна (компресорна)	8	6,2	8	253
14.	Градирня бризгальна	7	1,8	24	253
15.	Градирня вентиляторна	5	6,1	24	365
16.	Градирня вентиляторна	9	4,3	8	253

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
17.	Градирня бризгальна (холодильне відділення)	8	8,1	24	365
18.	Градирня вентиляторна	7	2,3	8	365
19.	Градирня бризгальна (холодильне відділення)	6	3,9	24	253
20.	Градирня вентиляторна (компресорна)	7	5,2	8	365

3 РОЗРАХУНОК ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ НА ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВІ ПОТРЕБИ

3.1 Загальні положення

На підприємстві вода витрачається на:

- санітарно-побутові потреби працюючих (W_1),
- миття в душі (W_2),
- роботу їдальні (W_3),
- роботу медпункту (W_4),
- роботу магазину (W_5),
- полив зелених насаджень (W_6),
- полив асфальтованих доріг (W_7),
- роботу пральні (W_8).

Річне сумарне водоспоживання (W , м³/год.) розраховується відповідно до методик [2,3,4] за формулою:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7 + W_8. \quad (3.1)$$

Нормативи витрати води по кожному з перерахованих процесів у відповідності з [4] приведені в таблиці 3.1. Норми витрати складаються з

норм свіжої холодної води питної якості і гарячої повторно-послідовної води, що використовується.

Таблиця 3.1 – Нормативи витрати води на господарсько-побутові потреби [4]

Напрямок витрати води	Позначення нормативу	Одиниця вимірювання	Норма витрати води		
			Загальна разом з гарячою	Гаряча (повторно використана)	Холодна, питної якості
Інженерно технічні працівники, службовці	K ₁	л/люд. добу	12,0	5,0	7,0
Робочі	K ₂	л/люд. добу	25,0	11,0	14,0
Лаборанти	K ₃	л/люд. добу	15,0	10,	5,0
Водії	K ₄	л/люд. добу	45,0	24,0	21,0
Душеві сітки у побутових приміщеннях (1 зміна)	K ₅	л/шт. год.	500,0	270,0	230,0
Прання у пральні	K ₆	л/кг.	75,0	25,0	50,0
Робота магазину	K ₇	л/продавець	250,0	65,0	185,0
Приготування страв в їдальні	K ₈	л/умовна страва	16,0	12,7	3,3
Обслуговування хворих в медпункті	K ₉	л/люд. добу	13,0	5,2	7,8
Полив зелених насаджень	K ₁₀	л/м ²	3,0	-	3,0
Полив асфальтованих доріг	K ₁₁	л/м ²	0,4	-	0,4

Розрахунок водоспоживання на господарсько-побутові потреби

Річна витрата води на ці потреби розраховується за формулою:

$$W_1 = 10^{-3} \cdot n_p \cdot (K_1 \cdot IC + K_2 \cdot B_p + K_3 \cdot L + K_4 \cdot B) \quad (3.2)$$

де n_p – кількість робочих днів на підприємстві;

K_1, K_2, K_2, K_2 – норма витрати води відповідно інженерно-технічних працівників (ІТП), службовців, і т.д., л/люд.;

IC – кількість ІТП, службовців і т.д., люд.;

B_p – кількість робітників, люд.;

B – кількість водіїв, люд.;

L – кількість лаборантів, люд..

Річна витрата води на миття в душових визначається за формулою:

$$W_2 = 10^{-3} \cdot K_5 \cdot N \cdot m \cdot \tau \cdot n_p, \quad (3.3)$$

де K_5 – норма витрати води на одну душову сітку, л/год.;

N – кількість душових сіток, шт.;

m – кількість змін на підприємстві;

τ – тривалість користування душем, год. (слід приймати 0,75 години після закінчення зміни).

Річна витрата води на приготування їжі в їдальні визначається за формулою:

$$W_3 = 10^{-3} \cdot K_8 \cdot M \cdot n_p, \quad (3.4)$$

де K_8 – норма витрати води на одну умовну страву, л/страва;

M – кількість умовних страв, що відпускаються на протязі доби, страва/добу.

Річна витрата води на обслуговування хворих в медпункті розраховується за формулою:

$$W_4 = 10^{-3} \cdot K_9 \cdot A \cdot n_p, \quad (3.5)$$

де K_9 – норма витрати води на обслуговування одного хворого, л/люд.;

A – кількість хворих, відвідувачів медпункту за добу, люд..

Річна витрата води на роботу магазинів визначається за формулою:

$$W_5 = \sum_{n=1}^n 10^{-3} \cdot K_7 \cdot \Pi_i \cdot n_p, \quad (3.6)$$

де K_7 – норма витрати води за добу на роботу магазину, л/доб. продавець;
 Π_i – кількість продавців в магазині, люд..

Річна витрата води на полив зелених насаджень розраховується за формулою:

$$W_6 = 10^{-3} \cdot K_{10} \cdot F_1 \cdot n_n, \quad (3.7)$$

де K_{10} – норма витрати води на полив одиниці площі зелених насаджень, л/м²;

F_1 – площа зелених насаджень, м²;

n_n – кількість поливальних днів в році, для АТ «Одеса» $n_n = 129$ днів.

Річна витрата води на полив асфальтованих доріг розраховується за формулою:

$$W_7 = 10^{-3} \cdot K_{11} \cdot F_2 \cdot n_n, \quad (3.8)$$

де K_{11} – норма витрати води на полив одиниці площі дороги, л/м²;

F_2 – площа асфальтованих доріг, м²;

n_n – кількість поливальних днів в році, $n_n = 129$ днів.

Річна витрата води на прання робочого одягу визначається за формулою:

$$W_8 = 10^{-3} \cdot K_6 \cdot P \cdot n_p, \quad (3.9)$$

де K_6 – норма витрати води на прання одного кг. білизни, л/кг.;

P – кількість робочого одягу, що поступає в пральню за добу, кг.;

n_p – кількість робочих днів пральні на підприємстві, $n_p = 253$ днів.

Розрахунок безповоротних втрат і водовідведення

Безповоротні втрати розраховуються для всіх напрямів використання води за наступними формулами:

а) для санітарно-побутових потреб працюючих

$$W_{втр}^1 = K_{\sigma} \cdot (C + B_p + L + B) \quad (3.10)$$

де K_{σ} – безповоротні втрати, приймають 1 літр на людину для каналізованих виробництв.

б) для миття в душі

$$W_{втр}^2 = 0 \quad (3.11)$$

с) для приготування страв в їдальні

$$W_{втр}^2 = 0,15 \cdot W_3 \quad (3.12)$$

де 0,15 – коефіцієнт, що характеризує безповоротні втрати при функціонуванні їдальні.

д) для обслуговування хворих в медпункті

$$W_{втр}^4 = 0,1 \cdot W_4 \quad (3.13)$$

де 0,1 – коефіцієнт, що характеризує безповоротні втрати при обслугованні хворих в медпункті.

е) для роботи магазинів

$$W_{втр}^5 = 0,1 \cdot W_5 \quad (3.14)$$

де 0,1 – коефіцієнт, що характеризує безповоротні втрати при роботі магазинів.

f) для поливу зелених насаджень

$$W_{\text{втр}}^6 = 0,95 \cdot W_6, \quad (3.15)$$

де 0,95 – коефіцієнт, що характеризує безповоротні втрати при поливі зелених насаджень.

g) для поливу асфальтованих доріг

$$W_{\text{втр}}^7 = 0,5 \cdot W_7, \quad (3.16)$$

де 0,5 – коефіцієнт, що характеризує безповоротні втрати при поливі асфальтованих доріг.

h) для прання робочого одягу

$$W_{\text{втр}}^8 = 0,1 \cdot W_8, \quad (3.17)$$

де 0,1 – коефіцієнт, що характеризує безповоротні втрати при функціонуванні пральні.

Річний об'єм господарсько-побутових стоків по кожному напрямку використання води розраховується за наступними формулами:

- санітарно-побутові потреби працюючих на підприємстві

$$W_{\text{відс}}^1 = W_1 - W_{\text{втр}}^1. \quad (3.18)$$

- миття в душових

$$W_{\text{відс}}^2 = W_2. \quad (3.19)$$

- приготування страв в їдальні

$$W_{\text{відв}}^3 = W_3 - W_{\text{впр}}^3 \quad (3.20)$$

- обслуговування хворих в медпункті

$$W_{\text{відв}}^4 = W_4 - W_{\text{впр}}^4 \quad (3.21)$$

- робота магазинів

$$W_{\text{відв}}^5 = W_5 - W_{\text{впр}}^5 \quad (3.22)$$

- полив зелених насаджень

$$W_{\text{відв}}^6 = W_6 - W_{\text{впр}}^6 \quad (3.23)$$

- полив асфальтованих доріг

$$W_{\text{відв}}^7 = W_7 - W_{\text{впр}}^7 \quad (3.24)$$

- прання робочого одягу в пральні

$$W_{\text{відв}}^8 = W_8 - W_{\text{впр}}^8 \quad (3.25)$$

Література

1. Сафранов Т.А., Чернякова О.І., Чугай А.В. Методичні вказівки з дисципліни “Оптимізація природокористування”. – Одеса: ОГМІ, 2000. – 23 с.
2. Инструкция по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения с учетом качества потребляемой и отводимой воды на предприятиях. – Украинский проектный конструкторско-технологический институт местной промышленности. – Киев, 1984.

3. Отраслевая методика по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения с учетом качества потребляемой и отводимой воды на предприятиях. – Кишинев, 1980.

4. СНиП 2.04-02-85. Внутренний водопровод и канализация. – М.:ЦНТП, 1986.

3.2 Контрольні запитання

- 1 Які потреби у воді відносяться до господарсько-побутових?
- 2 Від чого залежить норма витрати води на різні потреби?
- 3 На які напрямки використовується гаряча вода повторного використання?
- 4 Як враховуються різні види працівників підприємства при розрахунку річної витрати води на їх санітарно-побутові потреби?
- 5 На яких показниках ґрунтується розрахунок річної витрати води на функціонування душових?
- 6 Як встановлюється тривалість поливального періоду для розрахунку річних витрат води на полив асфальтованих доріг та зелених насаджень?
- 7 Дайте визначення безповоротних втрат.
- 8 Який сенс коефіцієнтів, що характеризують безповоротні втрати?
- 9 Який підхід використовується при розрахунку об'ємів господарсько-побутових стоків по кожному напрямку використання води?
- 10 Чи всі напрями використання води на підприємстві є раціональними?

3.3 Вихідні дані для розрахунку

Розрахувати водоспоживання і водовідведення на господарсько-побутові потреби підприємства АТ «Одеса» для всіх напрямків використання води.

Вихідні дані для розрахунку показників водоспоживання, безповоротних втрат та водовідведення представлені в таблиці 3.2.

Зробити висновки щодо найбільш та найменш водоемких напрямів використання води, проаналізувати результати розрахунку водовідведення. Запропонувати до впровадження заходи щодо оптимального використання водних ресурсів на господарсько-побутові потреби підприємства та рекомендації щодо зменшення антропогенного навантаження на довкілля.

Таблиця 3.2 – Вихідні дані для розрахунку водоспоживання і водовідведення на господарсько-побутові потреби підприємства

№ варіанта	Кількість робочих днів на підприємстві, n_p	Кількість ІТП, службовців і т.д., IC , люд.	Кількість робітників, B_p , люд.	Кількість водіїв, B , люд.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1.	253	56	211	10
2.	250	23	169	25
3.	253	68	58	14
4.	248	98	68	16
5.	250	78	145	32
6.	232	65	201	18
7.	253	96	168	25
8.	235	85	187	27
9.	248	78	145	19
10.	253	98	165	25
11.	235	65	178	18
12.	250	94	212	21
13.	232	87	169	25
14.	253	85	189	30
15.	235	95	231	18
16.	250	68	145	17
17.	248	79	178	24
18.	253	96	99	28
19.	232	98	65	30
20.	250	97	45	15

Продовження табл. 3.2

№ варіанта	Кількість лаборантів, L , люд.	Кількість душових сіток, N , шт.	Кількість змін на підприємстві, m	Кількість умовних страв за добу, M	Кількість хворих за добу, A , люд.
<i>1</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
1.	2	3	1	1002	12
2.	6	5	2	999	10
3.	4	2	1	1012	14

4.	3	4	2	1005	15
5.	5	6	1	1002	20
6.	7	5	2	1008	17
7.	4	4	1	1012	19
8.	9	8	2	1015	13
9.	5	7	1	1008	20
10.	8	6	2	999	21
11.	6	5	1	1005	11
12.	4	8	2	1002	15
13.	7	9	1	1013	16
14.	8	7	2	1012	17
15.	6	6	1	1008	20
16.	3	4	1	1017	12
17.	7	8	2	1005	19
18.	6	5	1	1002	17
19.	5	7	2	1012	12
20.	8	5	1	999	16

Продовження табл. 3.2

№ варіанта	Кількість продавців, P_i , люд.	Площа зелених насаджень, F_1 , м ²	Площа асфальтованих доріг, F_2 , м ²	Кількість робочого одягу, P , кг.
<i>1</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
1.	2	256	4361	156
2.	6	352	3528	215
3.	4	401	1869	315
4.	3	235	6325	245
5.	1	198	2541	128
6.	5	265	2563	219
7.	6	185	1542	198
8.	2	164	1356	138
9.	4	214	2451	245
10.	5	189	3516	278
11.	3	210	3526	311
12.	4	214	1456	198
13.	5	165	3521	178

14.	2	145	2654	254
15.	5	139	2879	361
16.	7	148	1986	496
17.	6	213	1789	287
18.	2	217	2659	296
19.	3	196	2745	245
20.	5	185	4521	198

4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВНИЦТВА ОЧИСНИХ СПОРУД НА ПІДПРИЄМСТВІ

4.1 Загальні положення

До природоохоронних заходів належать усі види господарської діяльності, що спрямовані на зменшення і ліквідацію негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище. Це будівництво і експлуатація очисних споруд, розвиток маловідходних і безвідходних технологій, охорона та відтворення флори і фауни, охорона надр, боротьба з ерозією і ґрунтів, розміщення підприємств, господарств і транспортної мережі з урахуванням екологічних вимог.

Комплекс природоохоронних заходів повинен забезпечувати максимальний загальноекономічний ефект, складовими якого є екологічний і соціально-економічний результат. Екологічний результат природоохоронної діяльності обумовлюється зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище і виявляється у зменшенні обсягів забруднюючих речовин, що потрапляють у біосферу, збільшенні кількості та поліпшенні якості придатних до використання земельних, лісових, водних, біологічних та інших природних ресурсів.

Соціально-економічні результати ґрунтуються на економії, живій та минулої праці у всіх сферах економіки, а також у сфері особистого споживання або запобіганні втратам природних ресурсів і передбачають:

- підвищення екологічного комфорту проживання, умов життєдіяльності населення і врешті-решт – збільшення національного багатства та добробуту;

- поліпшення фізичного стану людини і зниження захворюваності,

збільшення тривалості життя;

–задоволення нематеріальних (культурних, естетичних, освітніх) потреб людини; підтримання екологічної рівноваги;

–створення сприятливих умов для зростання творчого потенціалу особистості, підвищення рівня її свідомості.

Економічне обґрунтування природоохоронних заходів вимагає підходу, який передбачає обов'язкове урахування зовнішніх ефектів:

а) повне охоплення всіх соціальних, екологічних і економічних результатів природоохоронних заходів у різних сферах народного господарства – як найближчим часом, так і в перспективі;

б) повне охоплення усіх витрат, пов'язаних зі здійсненням різних варіантів природоохоронних заходів;

в) урахування фактора часу при оцінці витрат і результатів природоохоронних заходів;

г) міжгалузевий підхід з урахуванням необхідності економії витрат і забезпечення ефективнішого використання природних ресурсів у масштабі території, що розглядається (району, області, країни).

Загальна ефективність природоохоронних заходів проявляється:

–у сфері матеріального виробництва – приростом обсягу прибутку або зменшенням собівартості продукції;

–у невиробничій сфері – економією витрат на виконання робіт і надання послуг;

–у сфері особистого споживання – скороченням витрат особистих коштів населення, спричинених забрудненням навколишнього природного середовища.

З метою техніко-економічного обґрунтування вибору найкращих варіантів, які різняться за впливом на навколишнє природне середовище, а також за впливом на виробничі результати галузей та суб'єктів господарської діяльності – як тих, що здійснюють ці заходи, так і суміжних з ними, визначається чистий економічний ефект природоохоронних заходів. Його розрахунок ґрунтується на порівнянні витрат на їх здійснення з досягнутим завдяки цим заходам економічним результатом.

З метою порівняння варіантів окремих природоохоронних рішень доцільно використовувати порівняльну економічну ефективність (показник чистого економічного ефекту)

$$E_{nop} = P - B, \quad (4.1)$$

де $E_{пор}$ – порівняльна економічна ефективність;
 P – еколого-економічний результат від природоохоронних заходів;
 B – витрати на проведення цього заходу.

Чистий економічний ефект визначається з метою техніко-економічного обґрунтування вибору найкращих варіантів, які відрізняються одне від одного ступенем впливу на навколишнє природне середовище, а також на виробничі результати галузей і суб'єктів господарської діяльності.

Визначення чистого економічного ефекту природоохоронних заходів ґрунтується на порівнянні витрат на їх здійснення (B) з досягнутим завдяки цьому економічним результатом (P).

Економічний результат природоохоронних заходів (P) найчастіше визначається за величиною економічних збитків ($Y_{пред}$), яких завдяки заходам вдавалося уникнути, та величиною додаткового доходу (ΔD) від повторного використання знешкоджених речовин або іншої продукції у випадку, коли природоохоронні заходи мають багатоцільову спрямованість, тобто:

$$P = Y_{пред} + \Delta D, \quad (4.2)$$

де ΔD – додатковий прибуток від продажу вилучених речовин;
 $Y_{пред}$ – попереджений збиток після впровадження заходу.

$$Y_{пред} = V_{\eta} \cdot K_B, \quad (4.3)$$

$$\Delta D = V_{\eta} \cdot \Pi, \quad (4.4)$$

де V_{η} – об'єм скидів, якому запобігли ($V_{\eta} = V \cdot \eta$);
 η – коефіцієнт в залежності від ступеня очистки;
 K_B – басейновий коефіцієнт;
 Π – чистий прибуток.

Річні витрати на здійснення природоохоронних заходів визначаються за формулою

$$B = C + E \cdot K, \quad (4.5)$$

де C – експлуатаційні витрати підприємства;

E – коефіцієнт приведення капітальних вкладень до одного року. Інколи в літературі він називається коефіцієнтом дисконтування, або нормативним коефіцієнтом ефективності капітальних вкладень. Розміри цього коефіцієнта залежать від норми прибутковості в галузі, термінів експлуатації обладнання та устаткування, макроекономічних показників і у середньому $E = 0,12 \dots 0,15$;

K – одноразові (капітальні) вкладення підприємства.

Розрізняють фактичний та очікуваний (проектний, прогнозний) чистий економічний ефект природоохоронних заходів. Фактичний чистий економічний ефект визначається для здійснення цільових заходів на основі порівняння фактичних витрат і фактично досягнутого економічного результату при реалізації проекту.

Очікуваний чистий економічний ефект розраховується на етапах розробки прогнозів, програм, проектів, створення нової природоохоронної техніки, виробництва екологічно чистої продукції на основі багатоваріантного аналізу очікуваних витрат і результатів з метою вибору оптимального, який забезпечує одержання максимального економічного ефекту при додержанні чинних вимог до якості навколишнього природного середовища.

Поточні витрати, результат і чистий економічний ефект розраховуються, як правило, за один рік. Інколи є необхідність визначення загального порівняльного економічного ефекту (на весь термін здійснення природоохоронного заходу). Тоді слід приймати у розрахунках не приведену, а загальну суму капітальних витрат, а річні поточні витрати (собівартість) та щорічний результат необхідно дисконтувати. При цьому слід мати на увазі, що внаслідок макроекономічних процесів (наприклад, інфляції) відбувається зміна вартості, отже, для таких розрахунків необхідно також додатково використовувати економічні інструменти приведення грошових (вартісних) показників до порівняльного виду.

Література

1. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. Навчальний посібник. – Львів: “Новий Світ”-2000”, 2003. – 248 с.
2. Галушкіна Т.П. Економіка природокористування. Навчальний посібник. – Харків: Бурун Книга, 2009. – 480 с.
3. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: Підручник. - Суми, ВТД «Університетська книга», 2002. – 346 с.

4. Сахаєв В.Г., Шевчук В.Я. Економіка і організація охорони навколишнього середовища. – К.: Вища школа, 1995. – 272 с.

4.2 Контрольні запитання

- 1 Що розуміють під ефективністю природокористування?
- 2 Що відноситься до природоохоронних заходів?
- 3 Які підходи застосовуються для економічного обґрунтування природоохоронних заходів?
- 4 Що покладено в основу методики визначення економічного ефекту природоохоронних заходів?
- 5 На якому етапі реалізації природоохоронного заходу доцільно застосовувати розрахунок показника чистого економічного ефекту?
- 6 Як визначається чистий економічний ефект природоохоронних заходів?
- 7 За рахунок чого стає можливим додатковий прибуток підприємства після впровадження природоохоронного заходу?
- 8 У чому полягає залежність між вартістю природоохоронної споруди та прогнозованим екологічним ефектом від її встановлення?
- 9 Як визначається показник витрат на здійснення природоохоронних заходів?
- 10 Для чого потрібно дисконтування економічних показників?
- 11 З чого складається економічний результат природоохоронних заходів?
- 12 Від чого залежить величина попередженого збитку після впровадження природоохоронного заходу?
- 13 Дайте визначення фактичного, проектного та прогнозного економічних ефектів природоохоронних заходів.

4.3 Завдання та вихідні дані для розрахунків

Обґрунтувати впровадження природоохоронних заходів (споруди для очистки стічних вод) на підприємстві на основі розрахунку показника чистого економічного ефекту для чотирьох запропонованих варіантів природоохоронних споруд. Вибрати з них найоптимальніший з еколого-економічної точки зору.

На підприємстві в рік планується скидати в поверхневий водний

об'єкт 13 тонн забруднювальних речовин. Норматив плати за скид з врахуванням басейнового коефіцієнту рівний 850 грн. за тонну. Від утилізації вилучених речовин підприємство може отримати чистий прибуток 1150 грн. за тонну. Нормативний коефіцієнт приведення капітальних затрат до одного року становить 0,15.

Вихідна інформація для розрахунків представлена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для розрахунку показника чистого економічного ефекту впровадження природоохоронних заходів

№ варіанту	Варіант очисних споруд	Ступінь очистки стічних вод, η , %	Капітальні затрати, К	Експлуатаційні витрати підприємства, С
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	А	50	11000	2500
	Б	60	22000	5000
	В	65	27000	1500
	Г	85	38000	2000
2	А	65	25000	3000
	Б	80	34000	8500
	В	90	39000	1450
	Г	90	42000	1050
3	А	50	10000	2800
	Б	60	19000	6500
	В	70	31000	1400
	Г	80	36000	2150
4	А	65	28000	3500
	Б	75	36000	6500
	В	80	37000	1650
	Г	90	39000	2100
5	А	65	24000	6300
	Б	85	38000	5000
	В	90	43000	1650
	Г	95	61000	2100
6	А	65	22000	3500
	Б	75	35000	8500
	В	85	37000	8500
	Г	90	39000	2500

Продовження табл. 4.1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
7	А	55	12000	2850
	Б	65	25000	6500
	В	70	29000	1800
	Г	90	41000	2500
8	А	75	33000	3550
	Б	80	36000	6500
	В	85	39000	1100
	Г	95	62000	2200
9	А	65	23000	5200
	Б	70	30000	1500
	В	75	33000	1250
	Г	90	42000	1801
10	А	50	9000	2502
	Б	75	34000	1402
	В	85	6000	1405
	Г	90	41000	1804
11	А	65	25000	3504
	Б	85	36000	4555
	В	90	39000	1801
	Г	95	63000	2500
12	А	50	11000	3601
	Б	75	34000	8544
	В	80	34000	8555
	Г	90	41000	2500
13	А	50	13000	2505
	Б	60	22000	5065
	В	70	32000	1505
	Г	80	37000	2401
14	А	65	28000	3004
	Б	75	32000	8500
	В	80	37000	1500
	Г	90	41000	2150
15	А	65	27000	2800
	Б	85	36000	6555
	В	90	48000	4500
	Г	95	60000	2000
16	А	65	23000	3500
	Б	75	34000	6540
	В	85	37000	1450
	Г	90	43000	1950

Продовження табл. 4.1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
17	А	55	15000	6300
	Б	65	25000	500
	В	70	30000	1400
	Г	90	40000	2150
18	А	75	34000	3500
	Б	80	35000	8555
	В	85	37000	1655
	Г	95	65000	2101
19	А	65	24000	2801
	Б	85	36000	1401
	В	95	55000	6650
	Г	95	65000	1200
20	А	65	28000	3950
	Б	85	36000	4555
	В	90	42000	7652
	Г	90	48000	2100

5 ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ

5.1 Загальні положення

З розвитком світового виробництва в атмосфері швидко зростає вміст вуглекислого газу, сполук сірки, азоту та інших забруднювальних компонентів. Це сприяє прискоренню зносу основних фондів народного господарства, а також до негативних наслідків для довкілля та здоров'я населення.

Присутність в атмосферному повітрі діоксиду сірки сприяє руйнуванню металевих конструкцій, устаткування, будівель. Це обумовлено тим, що під дією сірки підвищується швидкість корозії металу, а також полегшується руйнування будівельних матеріалів внаслідок утворення сульфатів, що краще розчиняються у воді ніж карбонати.

Шкідливі речовини, що потрапляють атмосферу, негативно впливають на родючість ґрунтів, врожайність, якість сільськогосподарської та тваринницької продукції.

Великий перелік проблем, що виникають унаслідок забруднення повітряного басейну забруднювальними речовинами, не дозволяє дати точну економічну оцінку шкоди суспільству і навколишньому середовищу, оскільки деякі наслідки не піддаються точному обліку і визначенню в грошовому вираженні. Однак деякі наслідки забруднення можна врахувати досить точно. Наприклад, можна визначити вартість викинутих в атмосферу речовин, збиток від дії забруднювальних речовин на посіви, металеві та залізобетонні конструкції будівель, споруд. Отже, при визначенні збитку від забруднення атмосферного повітря головне – визначити питомі збитки, які наносяться довкіллю.

Запобігти забрудненню довкілля можна за рахунок впровадження нової техніки, спрямованої на зменшення викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря, що сприятиме зниженню величини економічного збитку.

Природоохоронні заходи повинні забезпечувати дотримання нормативних вимог до якості навколишнього середовища, що відповідає інтересам охорони здоров'я людей і охорони навколишнього природного середовища з урахуванням перспективних змін, зумовлених розвитком виробництва і демографічними зрушеннями; одержання максимального економічного ефекту від поліпшення стану навколишнього середовища, збереження і більш раціонального використання природних ресурсів.

Ефективність природоохоронних заходів на різних рівнях господарювання оцінюється з допомогою екологічних, соціальних та економічних результатів.

Екологічний результат полягає в обмеженні негативного впливу на НС і поліпшенні його стану та проявляється в зменшенні об'ємів забруднень, що надходять у середовище, та рівня його забруднення, збільшенні кількості і поліпшенні якості придатних до використання земельних, лісових і водних ресурсів, у поліпшенні атмосферного повітря.

Соціальний результат полягає в підвищенні рівня життя населення, підвищенні ефективності соціального виробництва і збільшенні національного багатства країни. Соціальні результати виражаються в поліпшенні фізичного розвитку населення і в зниженні захворюваності, продовженні тривалості життя і періоду активної діяльності, покращенні умов праці та відпочинку тощо. Сьогодні можлива лише неповна, часткова оцінка соціальних результатів у грошовій формі. Наприклад, можна визначити приріст валового суспільного продукту і національного доходу

внаслідок збільшення періоду активної діяльності населення, але не можна в грошовій формі визначити соціальні результати зростання екологічної свідомості людини та інші. Соціальний результат, що виражений в грошовій формі, називається соціально-економічним.

Економічний результат полягає в економії або попередженні втрат природних ресурсів, живої та уречевленої праці у виробничій і невиробничій сферах економіки та в сфері особистого споживання і визначається в грошовому еквіваленті.

Економічне обґрунтування природоохоронних заходів провадиться шляхом порівняння економічних результатів цих заходів з витратами, необхідними для їх здійснення з допомогою системи показників загальної і порівняльної ефективності природоохоронних витрат і чистого економічного ефекту природоохоронних заходів.

Економічний ефект природоохоронних заходів складається з таких величин:

- попередження економічних збитків від забруднення довкілля тобто попередження витрат у матеріальному виробництві, в невиробничій сфері і у населення в результаті зниження забруднення довкілля;

- приросту грошової оцінки природних ресурсів, що зберігаються або поліпшуються внаслідок природоохоронних заходів;

- приросту продукції, яка виробляється за рахунок більш повної утилізації відходів сировинних, паливно-енергетичних та інших матеріальних ресурсів у результаті природоохоронних заходів.

При розрахунку економічної ефективності охорони атмосфери від забруднення за рахунок впровадження природоохоронних заходів враховують збиток, який наноситься довкіллю до і після установки оптимізуючого роботу підприємства обладнання.

Економічна ефективність нової техніки залежить не тільки від її споживчих якостей, але й від ступеню повноти обліку витрат виробництва, що включають витрати на відтворення навколишнього середовища. Витрати на захист довкілля не підвищують прибуток підприємства, вони ефективні з погляду всього народного господарства.

Економічний ефект охорони навколишнього середовища від забруднення розраховують за формулою:

$$E = Z_0 - Z_0^* + \Delta Y, \quad (5.1)$$

де Z_0 , Z^*_0 – повні витрати на захист навколишнього середовища до і після впровадження заходу щодо охорони довкілля;

ΔY – відвернений збиток за рахунок впровадження заходу.

Збиток можна розглядати в кількох аспектах – економічному, соціальному, моральному, юридичному. Екологічні збитки характеризуються порушеннями, що виникають в природних системах; за певних умов такі порушення можуть призвести до незворотних змін та деградації екосистем.

Збиток розраховують у такий спосіб. Спочатку визначають рівень забруднення повітряного басейну. Після цього знаходять залежність між рівнем забруднення атмосфери і якісним та кількісним впливом його на людину, природу, об'єкти людської діяльності. На наступному етапі розраховують економічний збиток, виходячи з кількісних оцінок впливу забруднення атмосфери на навколишнє середовище.

Комплексний економічний збиток складається з локальних питомих збитків по окремих підрозділах народного господарства.

Питомі збитки залежно від середньорічної концентрації шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери (мг/м^3) наведені в табл. 5.1.-5.4.

Таблиця 5.1 – Питомі збитки охорони здоров'я на одну людину, грн./рік

Інгредієнт	Значення (концентрація/питомий збиток)									
Діоксид сірки	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55
	20	30	37	44	47	50	53	53	54	55

Таблиця 5.2 – Питомі збитки комунального господарства на одну людину, грн./рік

Інгредієнт	Значення (концентрація/питомий збиток)									
Діоксид сірки	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55
	5	15	24	32	39	44	49	51	52	53

Таблиця 5.3 – Питомі збитки сільського і лісового господарств на 1 гектар площі, грн./рік

Інгредієнт	Значення (концентрація/питомий збиток)							
Діоксид сірки	0,03	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
	3	10	20	50	77	105	120	

Таблиця 5.4 – Питомі збитки промисловості на 1 млн. грн. основних фондів, грн./рік

Інгредієнт	Значення (концентрація/питомий збиток)*10 ³									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Діоксид сірки	0,1	0,2	0,3	0,45	0,6	0,7	0,85	1,0	1,15	1,3

Дані з табл. 5.1-5.4 використовують при розрахунку економічного збитку народного господарства до і після проведення природоохоронних заходів. Район, для якого визначають збиток, поділяють на зони з різними рівнями забруднення атмосферного повітря. На наступному етапі обчислюють питомі збитки в кожній з цих зон по окремих підрозділах народного господарства та комплексний економічний збиток народному господарству за наступною формулою:

$$Y = \sum_{i=1}^{i=n} y_{zi} \cdot R_i + \sum_{i=1}^{i=n} y_{ki} \cdot R_i + \sum_{i=1}^{i=n} y_{ci} \cdot S_i + \sum_{i=1}^{i=n} y_{ni} \cdot \Phi_i, \quad (5.2)$$

де y_{zi} , y_{ki} , y_{ci} , y_{ni} – питомі збитки по кожній зоні відповідно: охорони здоров'я, комунального господарства, сільського і лісового господарств, промисловості, грн./рік;

R_i – чисельність населення, яке проживає у зоні, осіб;

S_i – площа сільськогосподарських та лісових угідь;

Φ_i – вартість основних фондів підприємства по кожній зоні, тис. грн.

При визначенні економічного збитку після проведення заходу необхідно відзначити, по яких зонах локальні збитки стали меншими.

Розрахувавши економічний збиток до і після проведення заходу, далі розраховують економічний ефект охорони довкілля, отриманий у результаті впровадження природоохоронного заходу.

Література

1. Івашура А.А., Орехов В.М. Екологія: теорія та практикум: Навчальний посібник. – 2-е вид., випр. I доп. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2004. – 256с.
2. Екологічне підприємництво: Навчальний посібник/ В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкин, В.М. Навроцкий та ін. - К.: Мета, 2001. – 191 с.
3. Сахаєв В.Г., Шевчук В.Я. Економіка і організація охорони навколишнього середовища. – К.: Вища школа, 1995. – 272 с.

5.2 Контрольні запитання

1. Наведіть приклади природоохоронних заходів для охорони атмосферного повітря?
2. Які ви знаєте основні негативні наслідки забруднення повітряного басейну?
3. Токсикологічна характеристика діоксину сірки, особливості трансформації даної забруднювальної речовини в довкіллі.
4. За допомогою яких показників оцінюється ефективність природоохоронних заходів?
5. З чого складається економічний ефект природоохоронних заходів?
6. Дайте визначення екологічного збитку.
7. З яких питомих збитків складається комплексний економічний збиток?
8. Як в Методиці виконується перехід від рівня забруднення атмосферного повітря (концентрація забруднювальної речовини) до величин питомих збитків (грошові одиниці вимірювання).
9. Який підхід використовується в Методиці при виділенні зон забруднення навколо підприємства-забруднювача?
10. Як розраховується питомий збиток охорони здоров'я?
11. Охарактеризуйте показник вартість основних фондів в розрахунку питомого економічного збитку, який наноситься промислового об'єкту.
12. Відвернений економічний збиток – обґрунтуйте необхідність розрахунку даного показника з природоохоронної позиції.

5.3 Завдання та вихідні дані для розрахунку

Розрахувати відвернений економічний збиток і економічний ефект від впровадження природоохоронного заходу на хімічному підприємстві, суть якого в застосуванні методу одержання сірчаної кислоти подвійним контактуванням. У результаті цього знизилася викиди в атмосферне повітря діоксину сірки, що підтвердилось фактом зменшення концентрації даної забруднювальної речовини на промислових майданчиках, сільськогосподарських і лісових угіддях, в житлових районах.

Вихідні дані для розрахунків наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Вихідні дані для розрахунку відверненого економічного збитку після впровадження природоохоронного заходу

№ варіанту	Зона забруднення	Концентрація SO ₂ в атмосферному повітрі, мг/м ³		Чисельність населення, осіб	Площа с/г та лісових угідь, га	Вартість основних фондів, тис. грн.
		було	стало			
1	2	3	4	5	6	7
1	перша	0,65	0,55	2365	0	250
	друга	0,6	0,5	5154	70	50
	третя	0,55	0,45	7645	150	40
	четверта	0,5	0,4	11654	200	70
2	перша	0,5	0,4	1862	0	300
	друга	0,45	0,35	4875	65	85
	третя	0,4	0,3	7524	145	30
	четверта	0,35	0,25	10365	195	50
3	перша	0,5	0,4	1987	0	280
	друга	0,4	0,3	4785	60	65
	третя	0,3	0,2	7351	140	40
	четверта	0,2	0,1	11254	215	70
4	перша	0,6	0,35	2351	0	350
	друга	0,5	0,3	5127	55	65
	третя	0,4	0,25	7421	165	80
	четверта	0,3	0,2	11254	210	25
5	перша	0,7	0,5	2014	0	630
	друга	0,6	0,45	5321	85	50
	третя	0,5	0,4	7432	165	45
	четверта	0,4	0,35	10584	200	20
6	перша	0,8	0,55	2036	0	350
	друга	0,7	0,45	5384	65	85
	третя	0,6	0,35	7658	85	25
	четверта	0,5	0,3	11254	250	70
7	перша	0,5	0,25	2036	0	285
	друга	0,4	0,2	5986	90	65
	третя	0,3	0,15	7951	180	20
	четверта	0,2	0,1	12584	250	40

Продовження табл. 5.5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
8	перша	1,0	0,65	2384	0	355
	друга	0,8	0,55	5632	60	65
	третя	0,6	0,4	7514	110	30
	четверта	0,4	0,3	11472	220	40
9	перша	0,65	0,45	2054	0	520
	друга	0,55	0,4	5329	60	150
	третя	0,45	0,35	7561	125	60
	четверта	0,35	0,3	10564	180	25
10	перша	0,85	0,45	2301	0	250
	друга	0,65	0,3	5384	65	140
	третя	0,45	0,25	7628	140	65
	четверта	0,25	0,2	10875	180	20
11	перша	0,65	0,55	2365	0	350
	друга	0,6	0,5	5284	75	45
	третя	0,55	0,45	7198	180	80
	четверта	0,5	0,4	10487	250	25
12	перша	0,5	0,4	2014	0	360
	друга	0,45	0,35	5326	50	85
	третя	0,4	0,3	7965	85	65
	четверта	0,35	0,25	12542	250	20
13	перша	0,5	0,4	2036	0	250
	друга	0,4	0,3	5986	20	50
	третя	0,3	0,2	7951	150	40
	четверта	0,2	0,1	12584	240	70
14	перша	0,6	0,35	2384	0	300
	друга	0,5	0,3	5632	65	85
	третя	0,4	0,25	7514	150	30
	четверта	0,3	0,2	11472	215	50
15	перша	0,7	0,5	2365	0	280
	друга	0,6	0,45	5154	70	65
	третя	0,5	0,4	7645	150	40
	четверта	0,4	0,35	11654	200	70

Продовження табл. 5.5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
16	перша	0,8	0,55	1862	0	350
	друга	0,7	0,45	4875	65	65
	третя	0,6	0,35	7524	145	80
	четверта	0,5	0,3	10365	195	25
17	перша	0,95	0,5	1987	0	630
	друга	0,75	0,3	4785	60	50
	третя	0,45	0,25	7351	140	45
	четверта	0,3	0,2	11254	215	20
18	перша	0,55	0,35	2351	0	350
	друга	0,5	0,25	5127	55	85
	третя	0,45	0,2	7421	165	25
	четверта	0,4	0,1	11254	210	70
19	перша	0,65	0,3	2014	0	280
	друга	0,55	0,25	5321	85	140
	третя	0,45	0,2	7432	165	65
	четверта	0,35	0,1	10584	200	20
20	перша	0,7	0,35	1865	0	395
	друга	0,6	0,25	4658	85	45
	третя	0,5	0,15	7325	165	80
	четверта	0,4	0,5	11201	210	25

ЛІТЕРАТУРА

1. Основна література

- 1 Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. Навчальний посібник. – Львів: “Новий Світ”-2000”, 2003. – 248 с.
- 2 Сафранов Т.А., Чернякова О.І., Чугай А.В. Методичні вказівки з дисципліни “Оптимізація природокористування”. – Одеса: ОГМІ, 2000. – 23 с.
- 3 Сафранов Т.А. Методичні вказівки по організації самостійної роботи студентів при вивченні навчальної дисципліни “Оптимізація природокористування” для студентів спеціальності “Екологія”. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. – 14 с.

2. Додаткова література

1. Вайцзеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача – двойная. Новый доклад Римскому клубу. – М.: Academia, 2000. – 400 с.
2. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: Підручник. - Суми, ВТД «Університетська книга», 2002. – 346 с.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 639 с.
4. Реймерс Н.Ф. Экология: теории, законы, правила, принципы и гипотезы. – М.: Россия молодая, 1994. – 367 с.
5. Буркинский Б.В., Степанов В.Н., Харичков С.К. Природопользование: основы экономико-экологической теории. – Одесса: ИПРЭИ НАН Украины, 1999. – 350 с.
6. Гирусов Э.В. и др. Экономика и экология природопользования. – М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1998. – 455 с.
7. Данилишин Б.М. та ін. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. – К.: РВПС України, 1999. – 716 с.
8. Демина Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды. – М.: Аспект Пресс, 1998. – 143 с.
9. Екологічне підприємництво: Навчальний посібник/ В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкин, В.М. Навроцкий та ін. - К.: Мета, 2001. – 191 с.
10. Сахаєв В.Г., Шевчук В.Я. Економіка і організація охорони навколишнього середовища. – К.: Вища школа, 1995. – 272 с.

ЗБІРНИК МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК
для виконання практичних робіт з дисципліни
«Оптимізація природокористування»

Напрямок 6.040106 - Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування

Укладач: к.геогр.н., доцент Колісник А.В.

Підписано до друку
Ум. друк. арк.

Формат
Тираж

Папір офсетний
Зам. №

Видавництво та друкарня

Одеський державний екологічний університет
65016 м. Одеса віл. Львівська, 15

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗБІРНИК МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК
для виконання практичних робіт з дисципліни
«Оптимізація природокористування»

Напрямок 6.040106 - Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування

Затверджено
на засіданні кафедри
прикладної екології
Протокол № 9 від 8.05.2015 р.
Завідувач кафедри
_____ Сафранов Т.А.

Затверджено
на засіданні методичної комісії
природоохоронного факультету
Протокол №11 від 25.05.2015 р.
Декан факультету
_____ Чугай А.В.

Одеса - 2015