ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА N 1  
  
***АНАЛИЗ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ***

**Цель работы**: познакомиться с понятием предельно допустимой концентрации в окружающей среде.

Защита окружающей среды от загрязнения регламентируется ПДК вредных веществ. **ПДК (предельно допустимая концентрация) -** это максимальная концентрация (количество вредных веществ в единице объёма: мг/мл, мг/кг, мг/м3), которая при воздействии на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на него, ни на окружающую среду в целом вредного воздействия, включая отдалённые последствия.

Это можно выразить формулой:

|  |  |
| --- | --- |
| E:\ИДО экология\ecology\img\r1.jpg | (1) |

где Сi - фактическая концентрация вредного вещества;  
ПДКi - предельно допустимая концентрация этого вредного вещества.

При совместном действии нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным (усиление эффекта при одновременном воздействии) действием, их безразмерная суммарная концентрация не должна превышать 1:

|  |  |
| --- | --- |
| С1/ПДК1 + C 2/ПДК2 +...+ Ci /ПДКi ≤ 1 | (2) |

**Задача.** На берегу озера площадью S км**2** и средней глубиной h м расположено промышленное предприятие, использующее воду озера для технических нужд и затем сбрасывающее загрязнённую воду в озеро. Цикл работы предприятия непрерывный (круглосуточный). Объём сброса сточной воды – L л/сек.

Рассчитать, каким будет загрязнение озера через 1 год. Сделать выводы о промышленном загрязнении озера и дать рекомендации по сохранению озера.

**ПДК вредных веществ (ВВ) в воде водных объектов:  
Мышьяк – 0,05 мг/л  
Ртуть – 0,005 мг/л  
Свинец – 0,1 мг/л**

Общее загрязнение определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| С = С1/ПДК1 + С2/ПДК2 + С3/ПДК3 = Σ Сi/ПДКi | (3) |

где Сi – концентрация ВВi в озере после годичного сброса сточных вод в озеро;  
ПДКi - ПДК этого ВВi.

Решение задачи рекомендуется выполнять в следующем порядке:

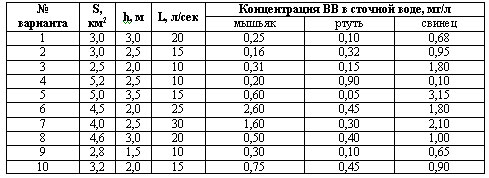
* определить объем озера и вычислить объём сточной воды, поступающей в озеро за 1 год;
* определить количество каждого ВВ, поступившего в озеро со сточной водой за год;
* вычислить концентрацию каждого ВВ в озере после годичного сброса сточных вод по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Сi = количество ВВi в озере / объём воды в озере; | (4) |

* определить общее загрязнение озера предприятием по формуле (3);
* сделать выводы.

**Таблица 1**

Исходные данные к задаче



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА N 2

***ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ  
ВОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ***

Экономический ущерб Y (руб./год) от сброса примесей в водохозяйственный участок некоторым источником определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| E:\ИДО экология\ecology\img\r16.gif | (1) |

где γ – множитель, численное значение которого равно 400 (руб./уcл, т);

σ**к**– константа (безразмерная), зависящая от водохозяйственного участка; некоторые значения приведены в [приложении 1](file:///E:\ИДО%20экология\ecology\prilog1.htm);

М - приведённая масса годового сброса примесей (усл. т/ год).

Величина М определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| E:\ИДО экология\ecology\img\r17.gif | (2) |

где *i* - номер сбрасываемой смеси,

*N* - число примесей;

*А* - показатель относительной опасности сброса i-го вещества в водоёмы (усл.т/т);

*m****i*** - фактическая масса годового сброса i-й примеси, т/год.

Численное значение величины *A****i*** для каждого загрязняющего вещества определяется по формуле, усл. т/т:

|  |  |
| --- | --- |
| *A****i***= 1/ПДК***i*** | (3) |

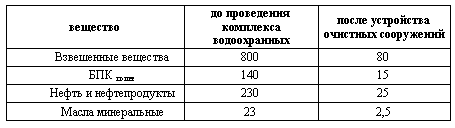
где ПДК***i*** - ПДК i-го вещества в воде водных объектов рыбохозяйственного, хозяйственно-питьевого или культурно-бытового назначения ([приложение 2](file:///E:\ИДО%20экология\ecology\prilog2.htm)).

Изложенный метод укрупнённой оценки ущерба от сброса примесей в водоёмы не применяется в случаях, когда сбросы носят залповый характер.

**Пример расчёта экономической эффективности проведения водоохранных мероприятий**

Определить экономический эффект и общую экономическую эффективность защиты водоёма от загрязнения сточными водами завода, расположенного в г. Новосибирске. Капиталовложения строительство очистных сооружений (К) по предварительным подсчётам составляют 130 тыс. рублей, текущие затраты (С) на их эксплуатацию - 50 тыс. руб./год. Среднеустойчивый сброс сточных вод (w) 490 м**3**/сут.  
Содержание загрязнителей (К), мг/л:

Содержание загрязнителей (К), мг/л:



Годовой сброс сточных вод (W) определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| W = w (количество дней в году) | (4) |

В нашем случае

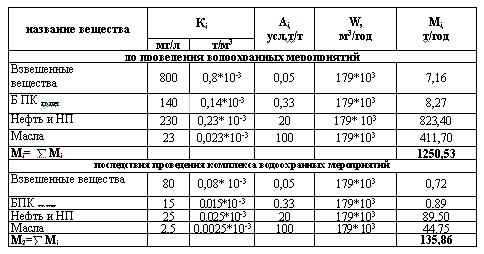
W = 490\* 365 =179\*10**3** м**3**/год.

Значение приведенной \* массы годового сброса примесей определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| M=Σ(A**i**K**i**W) | (5) |

гдеK**i** - концентрация i-го вещества, т/м**3**.

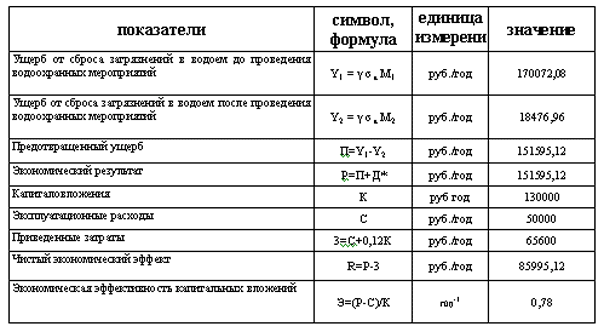
Расчёт приведённой массы годового сброса загрязняющих веществ сводим в следующую таблицу:



Определяем годовую оценку ущерба до (Y1) и после (Y2) проведения водоохранных мероприятий на рассматриваемом участке по формуле [(1)](javascript:;%20).

Y1 = γ σк М1= 400\*0,34\*1250,53 = 170072,08 руб./год.   
  
Y2 = γ σк М2 = 400\*0,34\*135,86 = 18476,96 руб./год.

Определяем экономическую эффективность проведения запланированных водоохранных мероприятий с учётом данных по капитальным вложениям и текущим затратам. Результаты расчёта сводим в таблицу:



Д\* - доход; Д=0

Поскольку R>0, то оцениваемый комплекс водоохранных мероприятий экономически целесообразен.

Объект считается экономически эффективным, если срок окупаемости не превышает 8 лет. При таком сроке окупаемости экономическая эффективность (Эн - нормативная эффективность) равна 0,12 год-1.

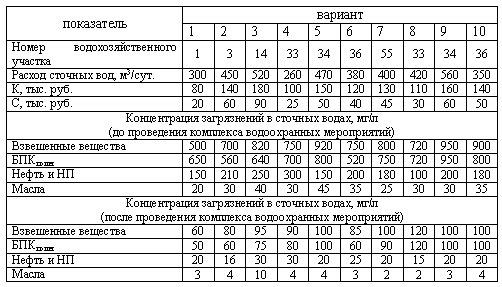
В нашем случае экономическая эффективность капитальных вложений (Э = 0,78 год-1) больше нормативной, следовательно мероприятия экономически эффективны.

**Задание**

Выполните самостоятельно расчёт экономической эффективности водоохранных мероприятий завода.

Варианты исходных данных для определения экономической эффективности водоохранных мероприятий приведены в таблице 1.

**Таблица 1**



*Приложение 1*

Значение безразмерной константы **σк**

для некоторых водоохранных участок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер участка** | **Наименование бассейнов рек и створов** | **Административный состав участка** | **σк** |
| **1** | Печера (устье) | Республика Коми без юго-западной части; Ненецкий автономный округ, южная часть | 0,18 |
| **3** | Нева (устье) | Республика Карелия, крайняя южная часть; Ленинградская обл., без западной части; Псковская обл., без восточной области | 0,47 |
| **14** | Волга (устье р. Оки) | Орловская обл., центральная часть; Калужская обл., без западной части | 2,60 |
| **33** | Обь (Новосибирск) | Алтайский край, Новосибирская обл., юго-восточная часть | 0,34 |
| **34** | Обь (устье р. Томь) | Новосибирская обл., восточная часть; Томская обл., южная часть | 0,92 |
| **36** | Обь (устье р. Иртыш) | Тюменская обл., южная часть | 1,00 |
| **55** | Онежское озеро | Республика Карелия, центральная и восточная части | 0,20 |

*Приложение 2*

Значение ПДК в воде водных объектов рыбохозяйственного, хозяйственно-питьевого или культурно-бытового назначения для некоторых распространенных загрязняющих веществ

|  |  |
| --- | --- |
| **Вещество** | **ПДК,**  **г/м3** |
| Взвешенные вещества | 20 |
| БПКполн | 3,0 |
| Нефть и НП | 0,05 |
| Масла минеральные | 0,01 |