

Практическая задача № 1.
ПРЕВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЁМКОСТИ
ТЕРРИТОРИИ

Экологическая техноёмкость территории (ЭТТ) – это обобщенная характеристика территории, количественно соответствующая максимальной техногенной нагрузке, которую может выдержать и переносить в течение длительного времени совокупность реципиентов и экологических систем территории без нарушения их структурных и функциональных свойств. Расчет превышения ЭТТ сводится к определению фактической интегральной техногенной нагрузки на определенную территорию или совокупность реципиентов и сопоставлению с предельно допустимой техногенной нагрузкой на эту территорию. Расчет ЭТТ основан на эмпирически подтвержденном допущении, согласно которому ЭТТ составляет долю общей экологической емкости территории, определяемую коэффициентом вариации отклонений характеристического состава среды от естественного уровня и его колебаний.

Если трем компонентам среды обитания – воздуху, воде и земле приписывать индексы 1,2 и 3, то ЭТТ может быть приближенно вычислена по формуле

$$H_T = \sum_{i=1}^3 \mathcal{E}_i X_i A_i, \quad (1.1.)$$

где H_T – оценка ЭТТ, выраженная в единицах массовой техногенной нагрузки (усл.т/год);

\mathcal{E}_i – оценка экологической емкости i -й среды (т/год);

X_i – коэффициент вариации для естественных колебаний содержания основной субстанции в среде;

A_i – коэффициент перевода массы в условные тонны (коэффициент относительной опасности примесей), усл.т/год.

Экологическая емкость каждого компонента среды рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E} = V \cdot C \cdot F, \quad (1.2.)$$

где V – экстенсивный параметр, определяемый размером территории, площадь км² или объем, км³:

1) для воздуха $V_1 = S \cdot H$,

S – площадь территории, км²;

H – приведенная высота слоя воздуха, подвергающегося техногенному загрязнению (в зависимости от типа ландшафта от 0,01 до 0,05) км.

2) для воды V_2 – полный среднегодовой объем всех поверхностных водоемов и водотоков территории, км³.

3) для земли $V_3 = S$.

• C – содержание главных экологически значимых субстанций в i -й среде т/км³):

1) для воздуха (содержание кислорода и углекислого газа)

$$C_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ т/км}^3$$

2) для воды $C_2 = 10^9 \text{ т/м}^3$

3) для земли C_3 – плотность поверхностного распределения сухого вещества биомассы территории т/км².

F – скорость кратного обновления объема или массы среды, год⁻¹:

1) для воздуха $F = 55896 \cdot v / \sqrt{S}$,

где v – годовая средняя скорость ветра, м/с;

2) для воды $F_2 = (0.0315 \cdot f + 3 \cdot 10^{-6} W \cdot S) / V_2$,

где f – сумма расходов воды в водотоках при входе в территорию, м³/с;

W – среднее годовое количество осадков, мм;

3) для биоценозов территории $F_3 = P_v / B$,

где P_v – средняя годовая продукция сухого вещества биомассы, т/год;

$B = C_3 V_3$ – среднегодовая биомасса сухого вещества, т.

Значение коэффициента X :

1) для воздуха (естественные колебания содержания кислорода и углекислого газа в атмосферном воздухе) $X_1 = 3 \cdot 10^{-6}$

2) для воды равнинных рек и озер $X_2 = 4 \cdot 10^{-5}$

3) для биоты на основании экспериментальных данных о дисперсии продукции биоценозов $X_3 = 0.49 \cdot F_3$.

Исходные данные для расчетов приведены в таблице 1.1. Для каждого из трёх вариантов необходимо вычислить N_T (усл. т/год) и превышение ЭТТ (ФТН/ N_T , %).

Таблица 1.1

Данные для расчета превышения экологической техноёмкости территории

Показатели	Цветочный район	Солнечный район	г. Луняnsk
Фактическая техногенная нагрузка, ФТН, усл.т/год	28700	192000	66600
Данные для расчета N_T			
Площадь территории S , км ²	1611	940	27
Слой загрязнения воздуха H , км	0,02	0,02	0,03
Средняя скорость ветра v , м/с	3,7	3,6	3,3
Годовое количество осадков W , мм	625	570	550
Расход воды в водотоках f , м ³ /с	28,1	17,0	1,2
Объем поверхностных вод V_2 , км ³	0,52	0,16	-
Плотность биомассы C_3 , т/км ²	6780	3060	135

Для всех трех вариантов расчета приняты одинаковые значения годового обмена биомассы F_3 в пределах 0,1 и одинаковые значения коэффициента вариации для обмена биомассы $X_3 = 0.049$. Коэффициенты относительной опасности примесей для всех трёх вариантов $A = 0,6$.