Международная Образовательная Корпорация
КазГАСА
факультет строительных технологий, инфраструктуры и менеджмента

дисциплина: **«Основы экологии, безопасности и ЭТ»**

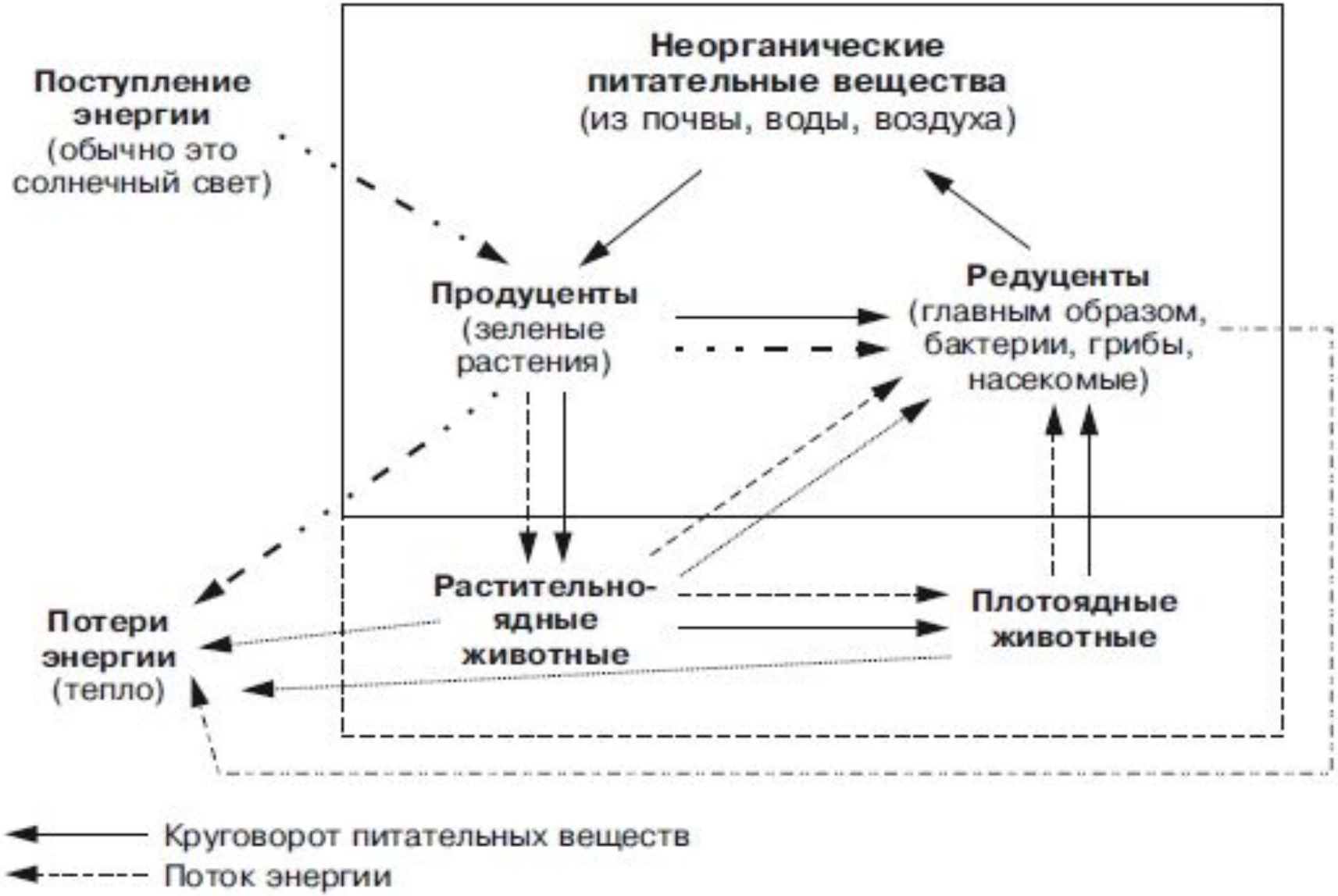
Практическая работа № 1

тема: Структура биогеоценоза. Определение категории экологической опасности предприятия по выбросам в атмосферу»

ассоц.профессор Жумагулова Р.Е.

Алматы, 2020

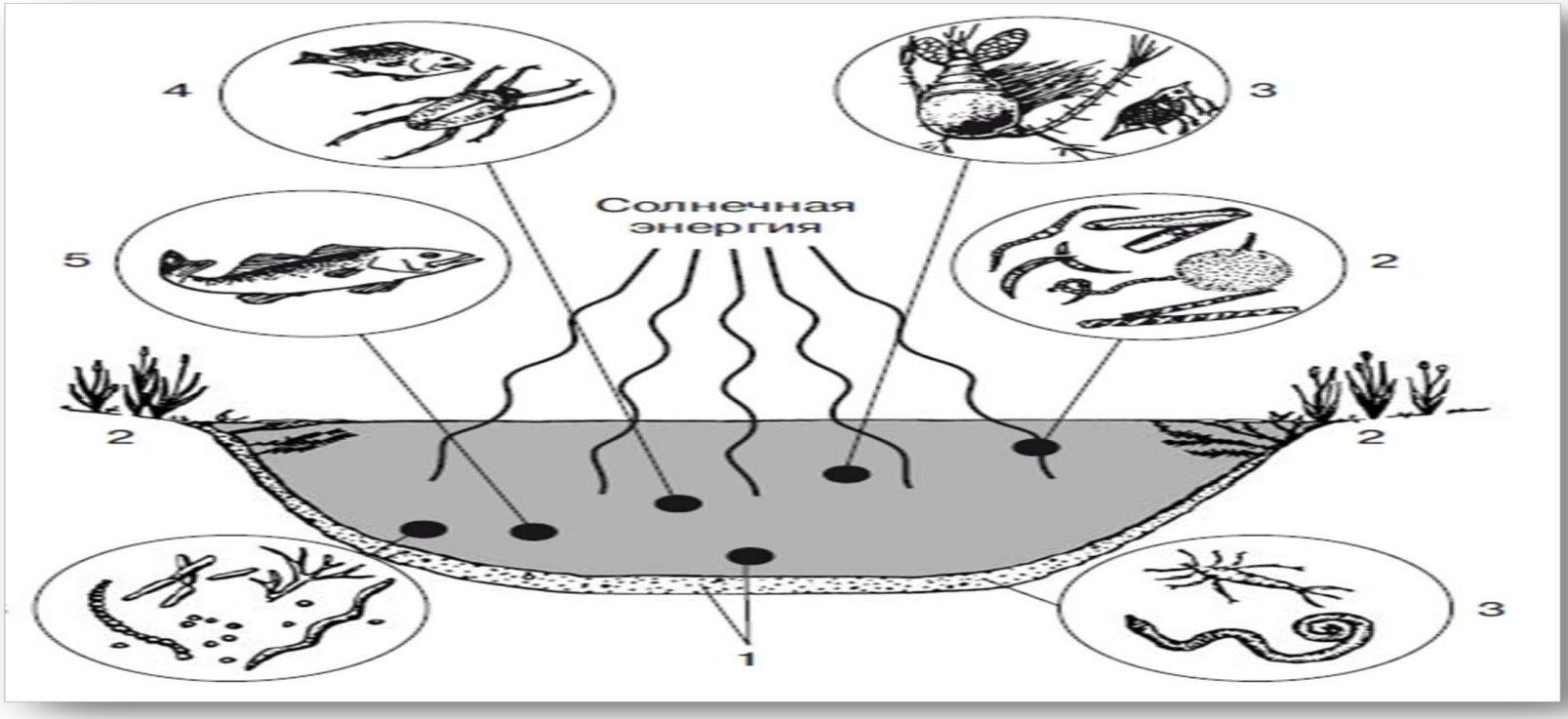
Биогеоценоз — это исторически сложившееся сообщество организмов разных видов *(биоценоз),* тесно связанных между собой и с окружающей их неживой природой *(биотоп)* обменом веществ и энергии



Продуценты составляют группу автотрофных организмов, которые, потребляя минеральные вещества из биотопа и энергию солнечного света, создают первичные органические вещества. К этой группе относятся растения и некоторые бактерии.

Консументы — гетеротрофные организмы, использующие готовые органические вещества (в виде пищи) как источник энергии и веществ, необходимых для их жизнедеятельности. К ним принадлежат почти все животные, некоторые (паразитические) грибы и бактерии, а также растения-хищники и растения-паразиты.

Редуценты — это организмы, разлагающие остатки отмирающих организмов, расщепляющие органические вещества до неорганических и возвращающие тем самым в биотоп минеральные вещества, которые были «изъяты» продуцентами. Например, таковы некоторые виды бактерий и одноклеточных грибов.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ВЫБРОСАМ В АТМОСФЕРУ

По условию задачи на территории предприятия транспорта находится один источник горячих выбросов в атмосферу – котельная, работающая на угле. При сжигании угля в атмосферу выделяются вредные вещества: зола угля, оксиды азота, диоксид серы, окись углерода.

Категорию опасности предприятия (КОП) рассчитывают по формуле:

$$\text{КОП} = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{M'_i}{\text{ПДК}_{\text{сс}i}} \right)^{\alpha_i} \qquad (1.1)$$

где M_i' – масса выброса i-вещества, т/год;

$\text{ПДК}_{\text{сс } i}$ – среднесуточная ПДК i-вещества, мг/м^3;

n – количество загрязняющих веществ;

α_i – безразмерная константа, зависящая от класса опасности вредного вещества (табл. 1.1)

Таблица 1.1 - Значение α_i для веществ различных классов опасности по СН-245-71.

Класс опасности вредного вещества	Безразмерная константа α_i
1. Чрезвычайно опасные	1,7
2. Высоко опасные	1,3
3. Умеренно опасные	1,0
4. Мало опасные	0,9

Масса выбросов вредных веществ M_i' определяется по следующим формулам.

Количество твердых частиц (зола угля), выделяющихся при сжигании угля

$$M'_{тв} = B \cdot A_p \cdot f \cdot (1 - \eta_з), \text{ т/год} \qquad (1.2)$$

где B – расход топлива, т/год;

A_p – зольность топлива, %; Карагандинский уголь – 27,6;

f – коэффициент зависящий от конструкции топки (подвижная или неподвижная решетка, ручная подача и т.п.) рекомендуется для угля f=0,0023;

$\eta_з$ – коэффициент улавливания твердых частиц в аппарате очистки, если аппарата нет, то $\eta_з$=0.

Количество SO_2 выделяющегося при сжигании угля:

$$M'_{SO_2} = 0{,}02 \cdot B \cdot S^p \cdot \left(1 - \eta'_{SO_2}\right) \cdot \left(1 - \eta''_{SO_2}\right), \text{ т/год} \quad (1.3)$$

где S^p – содержание серы в топливе, %; Карагандинский уголь – 0,8;

η'_{SO_2} – доля SO_2, связываемых летучей золой; Карагандинский уголь 0,1

η''_{SO_2} – доля SO_2, улавливаемых в аппарате очистки.

Количество CO:

$$M'_{CO} = 0{,}001 \cdot B \cdot Q^p_н \cdot k_{CO} \cdot \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \text{ т/год} \quad (1.4)$$

где $Q^p_н$ – низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг; Карагандинский уголь – 21,12 МДж/кг;

k_{CO} – количество CO, образующегося на единицу тепла, выделяющегося при сгорании, кг/кДж, зависит от типа топки: уголь (неподвижная решетка, ручной заброс) – 1,9;

q_4 – потери теплоты, вызванные механической неполнотой сгорания топлива, зависят от конструкции топки: уголь (неподвижная решетка, ручной заброс) – 7%;

Количество NO_2:

$$M'_{NO_2} = 0{,}001 \cdot B \cdot Q_H^p \cdot k_{NO_2} \cdot (1-\beta), \text{ т/год} \quad (1.5)$$

где β – коэффициент, учитывающий степень снижения выбросов NO_2 в результате технических решений, можно принять равным 0;

k_{NO_2} – количество NO_2, образующегося на 1 гДж тепла, кг/гДж зависит от мощности котельной, для котельных малой мощности можно принять: уголь – 0,2;

Среднесуточная ПДК вредных веществ и класс опасности приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2 - Класс опасности и $ПДК_{сс}$ вредных веществ, выделяющихся при эксплуатации котельной

Вещество	$ПДК_{сс}$, мг/м^3	Класс опасности
Уголь	0,15	3
SO_2	0,05	3
CO	1	4
NO_2	0,04	2

По величине КОП предприятия делят на четыре категории опасности. Граничные условия для деления предприятий приведены в таблице 1.3.

На предприятия I категории приходится 60÷70% необходимого снижения выбросов с целью достижения ПДВ от общего снижения по городу, II категории – 30% от общего снижения по городу, I и II категории нуждаются в постоянном контроле за всей природоохранной деятельностью.

К III категории опасности относятся предприятия со значениями $10^4 \div 10^3$. На их долю приходится всего 10÷15% общих городских выбросов. На эти предприятия приходится 5÷10% необходимого снижения выбросов с целью достижения ПДВ от общего снижения по городу.

Для предприятий IV категории практически можно устанавливать нормативы ПДВ на уровне фактических выбросов.

Таблица 1.3. - Граничные условия для деления предприятий на категории опасности по значению КОП.

Категория опасности предприятия	Значения КОП
I	$КОП \geq 10^6$
II	$10^6 > КОП \geq 10^4$
III	$10^4 > КОП \geq 10^3$
IV	$10^3 > КОП$

Для определения категории экологической опасности заданного предприятия транспорта, необходимо годовые выборы всех вредных веществ, полученные при расчетах, свести в табл.1.4, далее используя данные таблиц 1.1 и 1.2 рассчитать сумму $\left(\frac{M'_i}{ПДК_{сс\,i}}\right)^{\alpha_i}$ **и сделать вывод по граничным условиям исходя из табл.1.3.**

Таблица 1.4 - Расчет КОП

Вещество Зола угля	M_i', т/год	$ПДК_{сс}$, мг/м^3	Класс опасности	α_i	$\left(\frac{M_i'}{ПДК_{сс i}}\right)^{\alpha_i}$
SO_2 CO					
NO_x					
КОП					

Исходные данные для определения КОП принять согласно таблице 1.5

Таблица 1.5 - Исходные данные

№ вар.	Высота трубы, H, м	Температура °C		Диаметр устья источника выбросов, D, м	Время работы котельной, t, час/год	Объём выбрасываемой ГВС, V_1 м^3/с	Расход угля, Вт, тонн
		Газа $T_г$	Воздуха $T_в$				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	20	150	12	0,4	4120	4,24	5000
2	22	160	13	0,35	4120	4,17	5100
3	24	170	14	0,45	3980	4,01	4500
4	26	180	15	0,32	3780	3,63	4700
5	28	190	16	0,41	3620	4,75	4000
6	27	200	17	0,39	3620	4,63	4200
7	25	210	16	0,37	4320	4,24	5500
8	28	220	15	0,35	4320	3,97	5700
9	30	230	14	0,33	4500	3,73	6000
10	32	240	13	0,36	4500	3,97	6100
11	14	250	12	0,25	5160	4,11	6500
12	16	245	11	0,26	5160	5,76	6700
13	18	235	10	0,27	8760	5,17	7000
14	20	225	9	0,28	8760	4,96	7100
15	22	215	8	0,29	8760	4,73	6800
16	24	205	7	0,30	8760	4,78	6900
17	18	195	6	0,31	5100	4,44	6300
18	30	185	5	0,32	5100	4,34	6400
19	31	175	12	0,33	4960	4,24	5800
20	13	265	9	0,34	4960	4,14	5900
21	15	155	10	0,35	4120	3,96	5300
22	17	160	11	0,36	4120	4,01	5400
23	19	170	15	0,37	3960	4,12	4800
24	25	180	14	0,38	3960	4,17	4900
25	29	190	17	0,39	3720	4,28	4700