

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема занятия:

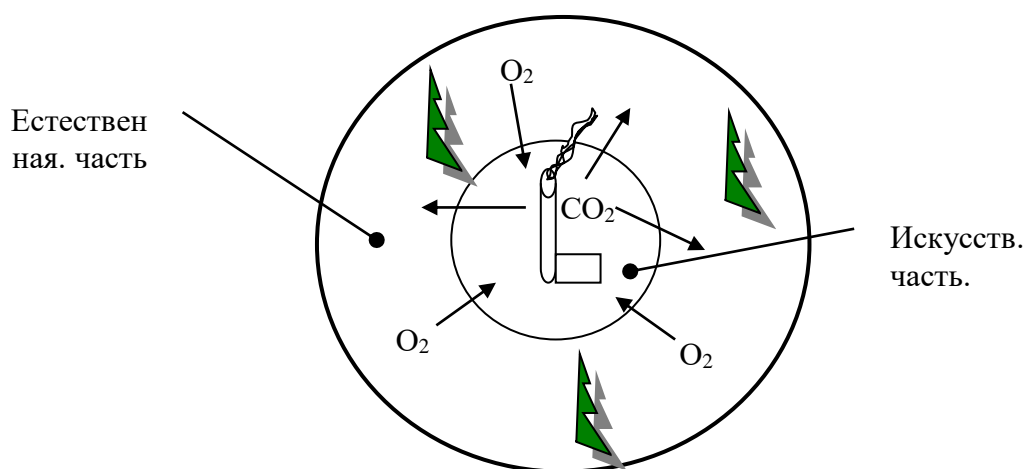
«Понятие о техноценозе, расчет параметров сбалансированного техноценоза»

Цель практического занятия: познакомиться с санитарными функциями лесных экосистем; познакомиться с вариантом расчета сбалансированного техноценоза; закрепить знания, полученные на лекционных занятиях.

Теоретическая часть

Техноценозом в дальнейшем будем называть совокупность функционирующих на одной территории всех без исключения объектов техники и естественных биогеоценозов, важнейшими из которых являются лесные.

Воздействие хозяйственной деятельности и лесов на окружающую среду и, прежде всего, на атмосферу диаметрально противоположно. Объекты техники представляют собой, как бы, дополнительный гетеротрофный компонент в общей экосистеме, в результате их функционирования органическое вещество (прежде всего, топливо органического происхождения) минерализуется-сжигается, при этом потребляется кислород, и выделяется углекислый газ и другие вредные примеси. В лесных экосистемах потоки углекислого газа и кислорода имеют противоположное направление: кислород выделяется, а углекислый газ поглощается. В обобщенном виде потоки CO_2 в техноценозах представлены на нижеследующей схеме.



Из схемы ясно, что если в техноценозе основные газовые потоки не сбалансированы, то такой техноценоз представляет опасность для биосферы Земли. В результате его функционирования будет происходить изменение газового состава атмосферы со всеми вытекающими отсюда глобальными последствиями, включая парниковый эффект. Наоборот, если основные потоки веществ сбалансированы, то такой техноценоз может существовать вечно, без

разрушения окружающей среды или каких-либо других неблагоприятных последствий. Таким образом, мы видим, что в составе техноценоза две его составные части (объекты техники и естественные экосистемы) должны находиться в известном закономерном количественном соотношении друг с другом для того, чтобы обеспечивать его стабильное существование. Процессы синтеза органического вещества в техноценозах должны быть достаточны по мощности, чтобы поглотить весь выделившийся при сжигании топлива антропогенный углекислый газ и произвести необходимое количество кислорода.

Методика выполнения работы

Масса органического вещества, которая должна быть создана для такого баланса, может быть рассчитана по следующим формулам:

$$M_{ov.} (CO_2) = \sum MCO_2 / 0,44X$$

$$M_{ov.} (O_2) = \sum MO_2 / 0,32U,$$

где X и U – коэффициенты уравнения фотосинтеза для различных видов древесных растений с разным элементным составом;

$\sum MCO_2$ и $\sum MO_2$ – суммарные количества выделяемого антропогенного CO_2 и поглощаемого O_2 соответственно.

$$X = \frac{\%C}{12} \qquad y = \frac{\%H}{1} \qquad Z = \frac{\%O}{16}$$

$$u = x + y/4 - z/2$$

Таблица 5. Элементный состав древесины основных лесообразующих пород, % абсолютно сухого веса и базисная плотность.

Порода	% С	% Н	% О	Базисная плотность, ρ (т/м ³).
Ель	50,5	6,2	43,1	0,36
Сосна	49,6	6,4	43,8	0,40
Береза	50,6	6,2	42,1	0,50

В первом приближении, учитывая тот факт, что лесные экосистемы являются самыми продуктивными, можно при расчете размеров естественных компонент техноценозов взять за основу прирост древесины основных лесообразующих пород. В пользу такого выбора можно привести еще и следующий аргумент: в приросте древесных растений CO_2 связывается надолго в отличие от некоторых других фракций растительности, например, ассимиляционных органов. Для газового баланса экосистемы за определенный интервал времени представляют интерес только те фракции продукции органического вещества растительности, которые существуют дольше

данного интервала времени. Иными словами, для наших целей важен чистый прирост массы органического вещества экосистемы. В условиях лесных экосистем его значительную часть составляет прирост древесины доминирующих пород.

Из двух величин массы вещества древесины, синтез которых обеспечивает балансы углекислоты и кислорода в техноценозе, для дальнейшего анализа нужно выбрать наибольшую, как обеспечивающую оба газовых баланса одновременно:

$$M_{орг. \text{вещ-ва}} = \max \text{ из } M_{ов. (CO_2)} \text{ и } M_{ов. (O_2)},$$

т.е. необходимо взять большее из двух.

Для дальнейшего анализа необходимо пересчитать величины абсолютно сухой массы вещества древесины, обеспечивающей баланс в техноценозе, в ее объем:

$$V = M_{орг. \text{вещ-ва}} / \rho,$$

где ρ – базисная плотность вещества древесины соответствующей породы (см выше).

На основе величины V (m^3) и среднего годового прироста древесины на 1 гектаре – B ($m^3/га$ в год) рассчитывается необходимая для баланса в техноценозе площадь лесов:

$$S = V/B$$

Показателем степени урбанизации рассматриваемой территории является *коэффициент урбанизации*:

$$K_{урб} = S/S_{города}$$

Этот коэффициент показывает количество гектаров леса, необходимых для компенсации антропогенного влияния на биосферу 1 гектара рассматриваемой городской территории.

Контрольное задание

Рассчитать параметры сбалансированного техноценоза (площадь леса, объем органического вещества, коэффициент урбанизации) при следующих исходных данных:

№	ΣM_{CO_2} , млн.т	ΣM_{O_2} , млн.т	S города, тыс. га	Древ. порода	Прирост, m^3
1	30	35	90	Ель	6,2
2	50	60	150	Сосна	6,0
3	45	50	70	Береза	4,7
4	25	28	73	Ель	8,2
5	40	43	50	Сосна	7,2
6	60	60	60	Береза	6,3

Список рекомендуемой литературы:

1. Кокин А.В. Введение в новую специальность. Менеджер-эколог/ А.В. Кокин, В.Н. Кокин. М.: МГУ, 2006.
2. Коваленко В.И. Исследование рынка экологических услуг: Учеб. пособие/ В.И. Коваленко, Л.М. Кузнецов. СПб.: СПбГИЭУ, 2007.
3. Козачек А.В. Основы инженерных исследований в экологии: Учебное пособие/ Тамбов: Изд-во Тамб. Гос. Техн. Ун-та, 2007.

4. Матвеев А. Н. Оценка воздействия на окружающую среду: Учеб. пособие/ А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок, А.Л. Юрьев. Иркутск: Изд-во Иркут. Гос. Ун-та, 2007.