

Основы общей экологии

- Объект экологии
- Основные понятия
- Разделы общей экологии
- Законы экологии

из «Фауста» Гете

*«Иль вот: живой предмет желая
изучить,*

Чтоб ясное о нем познание получить, -

Ученый прежде душу изгоняет,

Затем предмет на части расчленяет

*И видит их, да жаль: духовная их
связь*

Тем временем исчезла, унеслась!»

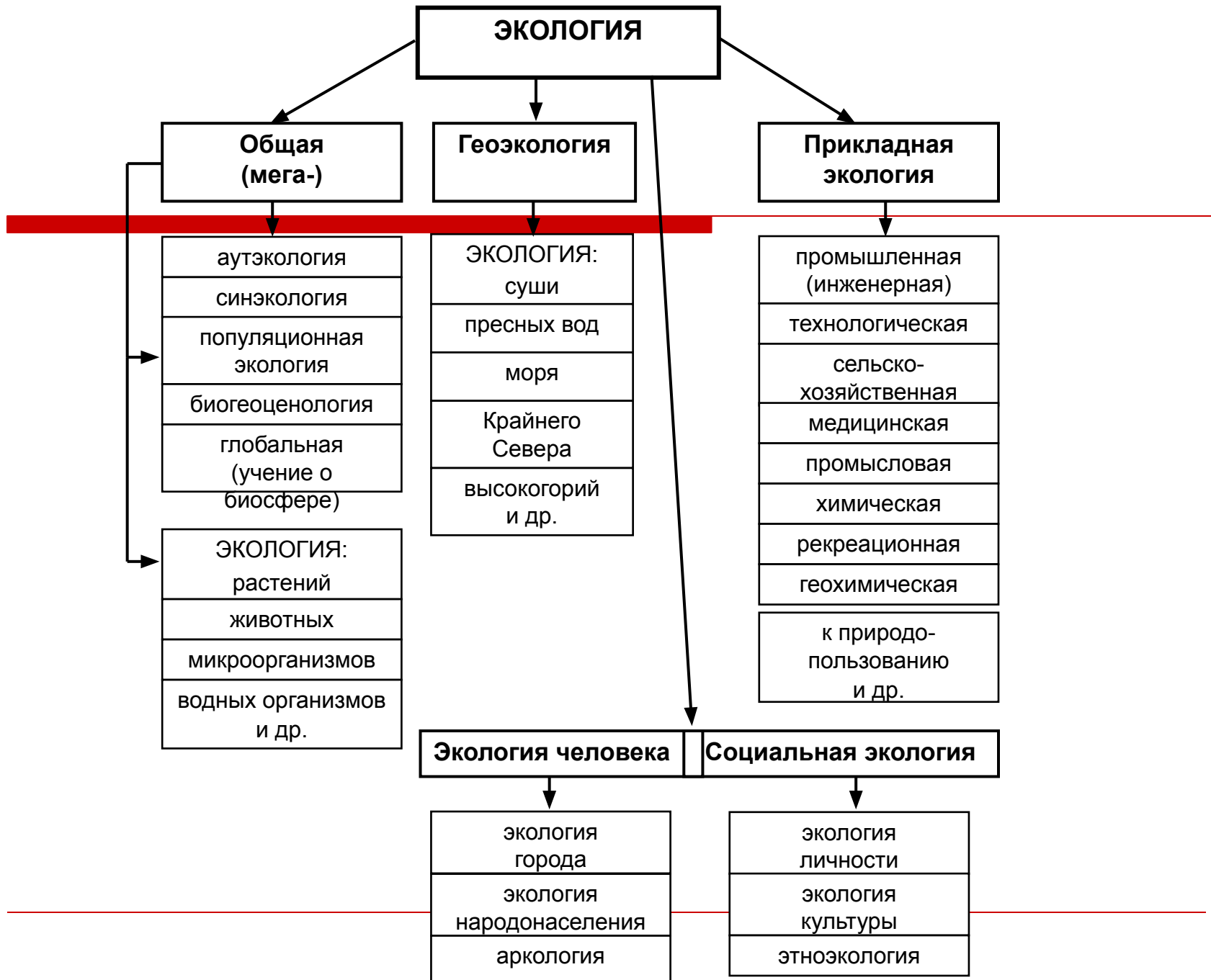
(И. В. Гете. Собр. соч. Т. 5.- М., 1947.- С. 119).

Экология –

- одна из биологических наук, изучающая живые системы в их взаимодействии со средой обитания.
 - дисциплина, изучающая общие законы функционирования экосистем различного иерархического уровня
 - изучает совокупность научных и практических проблем взаимоотношений человека и природы (экологические проблемы)
 - наука о способах ограничения потребления ресурсов биосферы для удовлетворения потребительских нужд хозяйственной деятельности человека, или, иными словами, наука о ограничительных прогнозах в хозяйственной деятельности человека на Земле
-

Пять основных этапов формирования современной концепции экологии

- Первый этап связан с выделением биологической науки о взаимодействии организма и среды.
 - В 20-х годах нашего столетия экология вышла на уровень сообществ организмов.
 - Третий этап начался в 50-е годы, когда экология вышла на уровень экосистемы, которая стала рассматриваться как основная единица научных исследований.
 - На рубеже 70-х годов произошла интеграция биологии и географии, чуть позже подключились химия и физика, а к 90-м годам гуманитарные науки оказались привлеченными к решению экологических проблем. Таким образом, экология вышла на биосферный уровень.
 - Пятый современный этап характеризуется признанием главенствующей роли антропогенного фактора в экологическом исследовании .
-



Экология как область знаний

Ее задача состоит в рассмотрении и раскрытии закономерностей развития некой совокупности организмов, предметов, компонентов сообществ и сообществ во взаимодействиях в системах разного уровня с точки зрения субъекта или объекта (как правило, живого или с участием живого), принимаемого за центральный в этой системе.

Главные результаты воздействия человека на окружающую среду состоят в

- изменении структуры земной поверхности (считается, что примерно 10% территорий сегодня необратимо изменены);
 - изменении энергетического (теплового) баланса (климатические катастрофы и т. п.);
 - изменениях, вносимых в живую природу (биоразнообразии);
 - изменении химического состава окружающей среды путем внесения новых компонентов или влияния на круговороты веществ в биосфере.
-

Ж.-Б. Ламарк еще в 1820 г., как бы предвидя катастрофу, писал:

«Человек, ослепленный эгоизмом, становится недостаточно предусмотрительным даже в том, что касается его собственных интересов: вследствие... беззаботного отношения к будущему и равнодушия к себе подобным, он как бы сам способствует уничтожению средств к самосохранению и тем самым—истреблению своего вида».

«Можно, пожалуй, сказать, что назначение человека как бы заключается в том, чтобы уничтожить свой род, предварительно сделав земной шар непригодным для обитания».

Химические связи в экосистемах

Насущной потребностью всех живых существ является взаимодействие друг с другом и с окружающей средой, при этом происходит передача информации.

Для этого употребляются все возможные средства: звук, свет, форма, молекулы (как порознь, так и в сочетании друг с другом).

Аттрактивная функция (хемосигналы подобных соединений возбуждают пищевую, двигательную и (или) репродуктивную активность)

Половой аттрактант самки тутового шелкопряда диспарлюр привлекает самца при концентрации

$3 \cdot 10^{-19}$ г вещества в 1 см^3 воздуха

$\text{O}(\text{CH}_3)_2\text{-CH} - (\text{CH})_4\text{-HC-CH} - (\text{CH})_3\text{-CH}_3$.

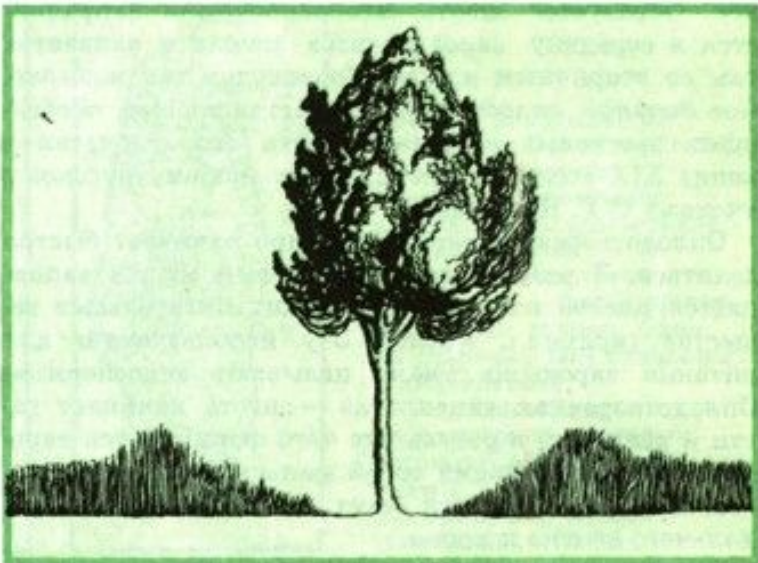
Вещества-кайромоны, выделяемые животными жертвами используемые хищниками для их поиска: например, молочная кислота теплокровных является хемосигналом комаров.



Защитная функция

~~ее осуществляют многие ядовитые и репеллентные~~ вещества например: алкалоиды покрытосеменных растений - кодеин, хинин, кофеин, стрихнин и др., мускарин у мухомора.

у животных оборонительную функцию несут специальные экскременты и токсины: 3-метилбутантиол у скунса.



~~Действие выделений тополя на~~
овес

Адаптационная функция к воздействию абиотических факторов

(вещества, позволяющие существовать обитателям горячих источников, засоленных водоемов и т.п.)

у зимующих животных, полярных морских рыб обнаружены гликопептиты - белки-антифризы, блокирующие кристаллизацию внутриклеточной воды.

Предупреждающая функция

у общественных насекомых обнаружены многочисленные "ферромоны тревоги". Некоторые виды клопов и муравьев продуцируют и выбрасывают при опасности 2-гексеналь.

Муравьиная кислота у муравьев является сигналом тревоги и одновременно средством защиты.

Функция регуляции взаимоотношений внутри какой-либо социальной группы

соединения с такой функцией наиболее распространены у общественных насекомых.

так, пчелиной маткой вырабатывается 9-окси-2-транс-деценивая кислота - так называемое "царское вещество" - которое способствует выполнению следующих функций: привлекать рабочих пчел к матке; подавлять развитие яичников у рабочих пчел; привлекать самцов к матке в брачный период; подавлять активность пчел по строительству "царских ячеек" для будущей матки.

Индикационная функция

вещества выполняют роль сдерживания конкурентов, а также помогают ориентироваться в пространстве.

Капроновой кислотой некоторые муравьи и термиты метят свой корм и дорожки, ведущие к нему, а изовалериановая кислота является маркером участка у антилоп-вилорогов Северной Америки.

Формирование среды обитания

Гидробионты выделяют в среду обитания множество экзометаболитов (например, антиоксиданты, H_2O_2 , влияющие на окислительно-восстановительные свойства природной воды).

Выделяемые сине-зелеными водорослями токсины (например, анатоксин а) делают непригодной среду обитания для большинства рыб, моллюсков и членистоногих.

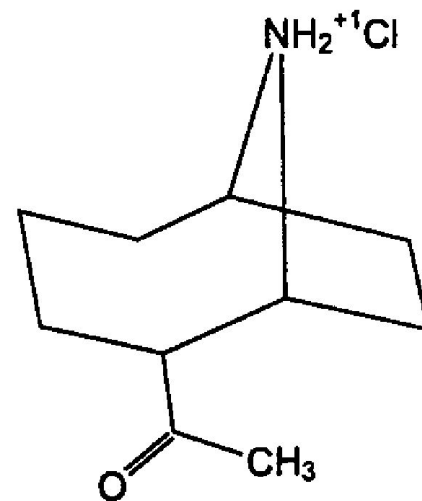


Рис. 9.2. Структурная формула анатоксина А

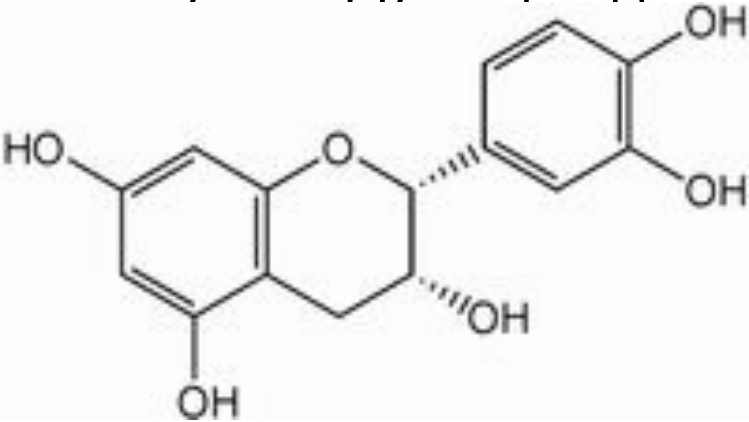
Функция снабжение организмов исходными веществами для формирования ферромонов, гормонов и т.п.

- гусеницы бабочек-данаид поедают некоторые виды молочаев, содержащих алкалоиды пирролюзидина, в организме эти соединения превращаются в производные пиррола, необходимого для отпугивания от хищников, а у взрослых бабочек привлекают самцов.
-



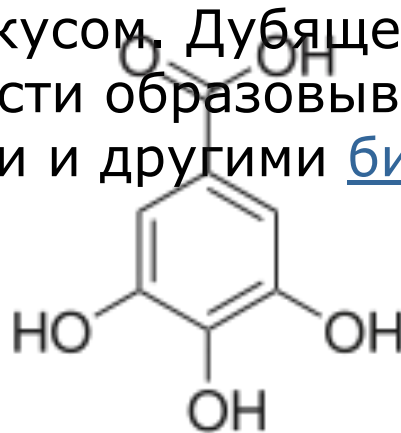
Танины – группа фенольных соединений растительного происхождения, содержащих большое количество групп –ОН.

- Танины обладают дубящими свойствами и характерным вяжущим вкусом. Дубящее действие танинов основано на их способности образовывать прочные связи с белками. Танины обладают дубящими свойствами и характерным вяжущим вкусом. Дубящее действие танинов основано на их



Эпигалликатехин
Галловая кислота

образовывать прочные связи с белками, они обладают дубящими свойствами и вяжущим вкусом. Дубящее действие танинов основано на их способности образовывать прочные связи с белками и другими биополимерами.

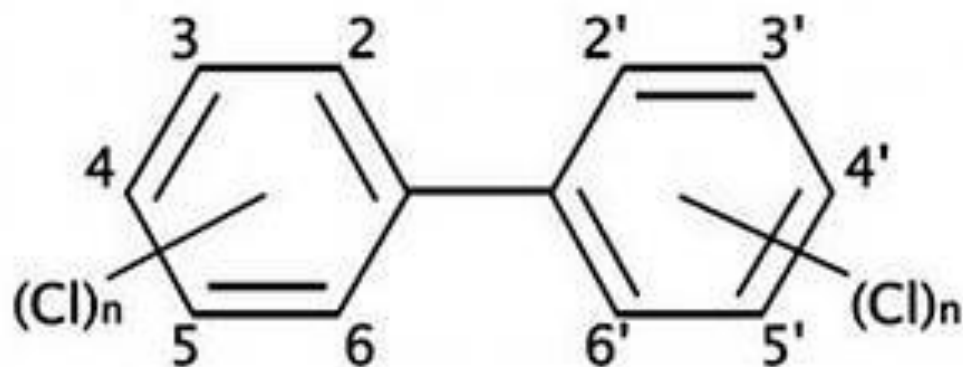


-
- Доля вещества выходящего из биосферного цикла (длительность от десятков до нескольких тысяч лет) в геологический цикл (длительность в миллионы лет) в год весьма невелика.
-

Фактор биоаккумуляции - соотношение концентрации поллютанта в тканях рыб и в воде в состоянии равновесия (Le Blanc, 1995).

Биоаккумуляция некоторых поллютантов в организме рыб

Вещество	Фактор биоаккумуляции
ДДТ	127000
ТХДД	39000
эндрин	6800
пентахлорбензол	5000
лептофос	750
трихлорбензол	183



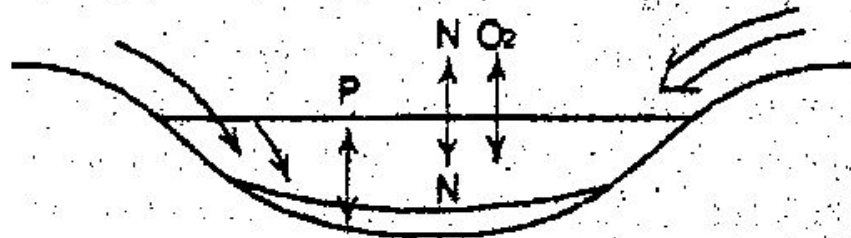
Исследования в Женевском озере позволили установить такую последовательность распределения полихлорированных бифенилов в пересчете на сухую массу: осадки $0,02 \text{ млн}^{-1}$ → водные растения $0,04—0,07 \text{ млн}^{-1}$ → планктон $0,39 \text{ млн}^{-1}$ → моллюски $0,6 \text{ млн}^{-1}$ → рыбы $3,2—4 \text{ млн}^{-1}$ → яйца птиц, питающихся рыбой 56 млн^{-1} . В то же время концентрация веществ в жировых тканях человека составляет от $0,1$ до 10 млн^{-1} . Полихлорированные бифенилы накапливаются в иле сточных вод и могут попадать на поля при использовании ила в качестве удобрения.

Эвтрофирование

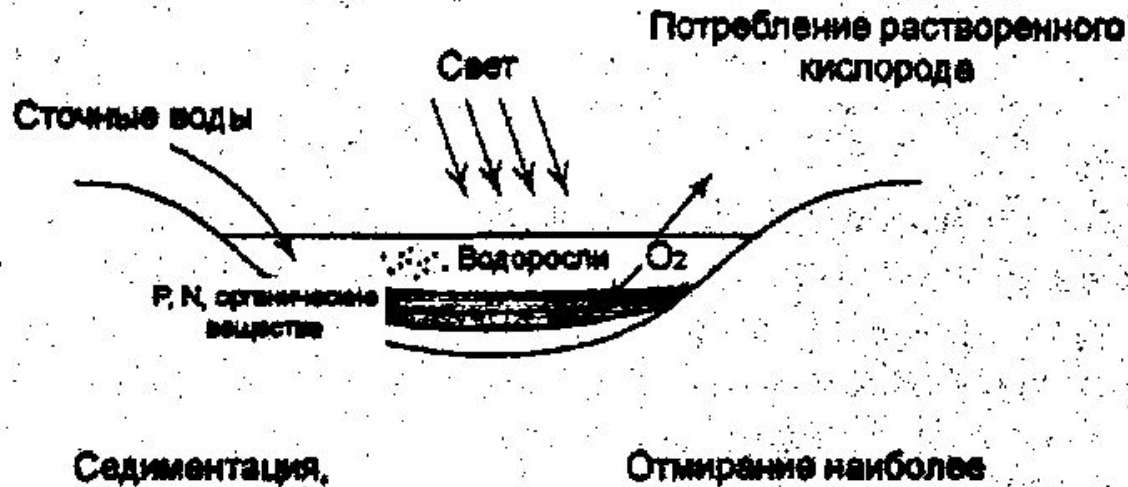
Загрязненные воды, выщелачивание
обрабатываемых земель
(N + P и др.)

Сток вод, загрязненных
органическими веществами
(городские сточные воды)

в)



б)



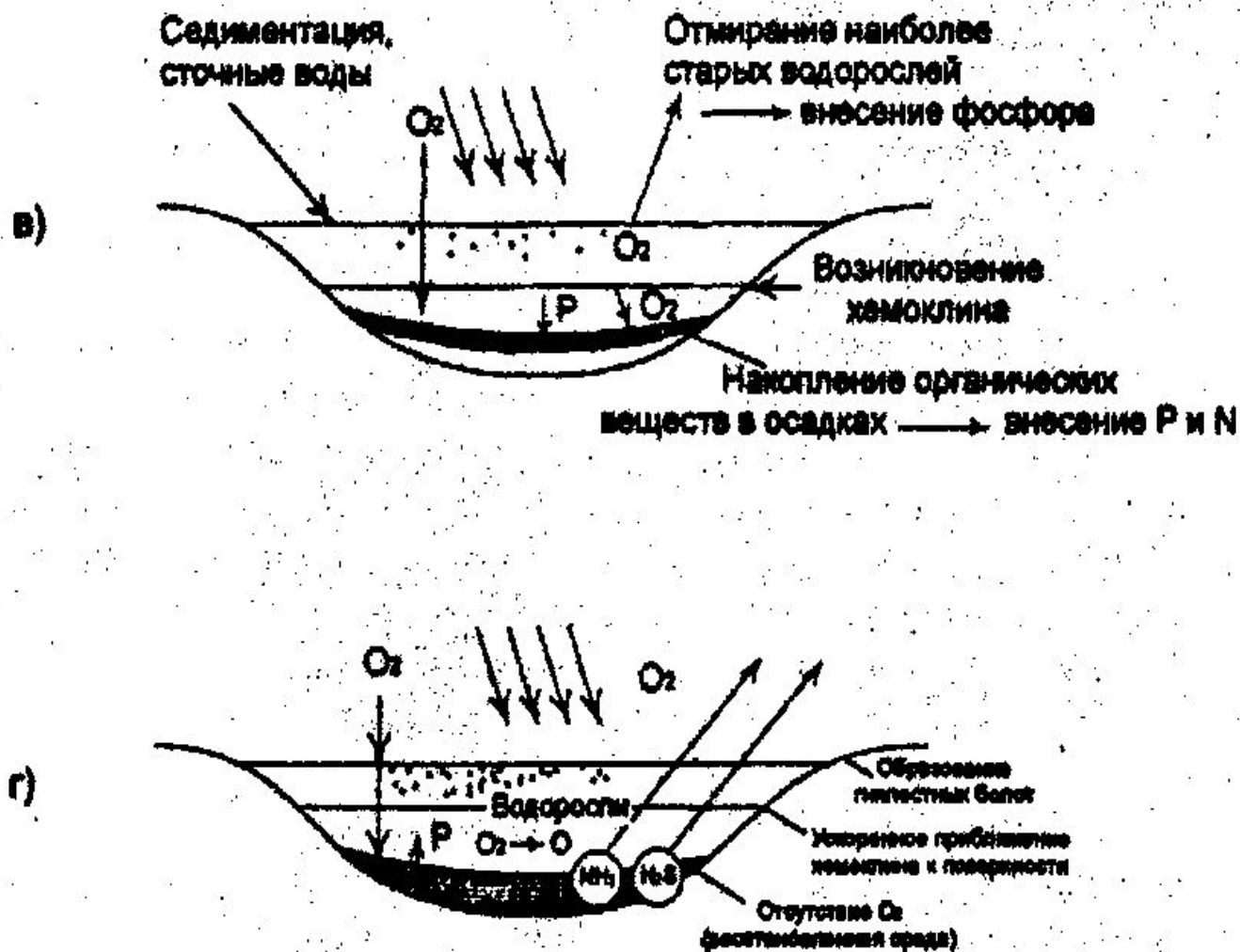


Рис. 5. Основные этапы эвтрофикации медленно текущих пресных вод:
 а - 1-я стадия: увеличивающееся загрязнение;
 б - 2-я стадия: разложение водорослей;
 в - 3-я стадия: аэробное разложение, потребление O_2 после отмирания водорослей;
 г - 4-я стадия: анаэробное разложение