

# ***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 –

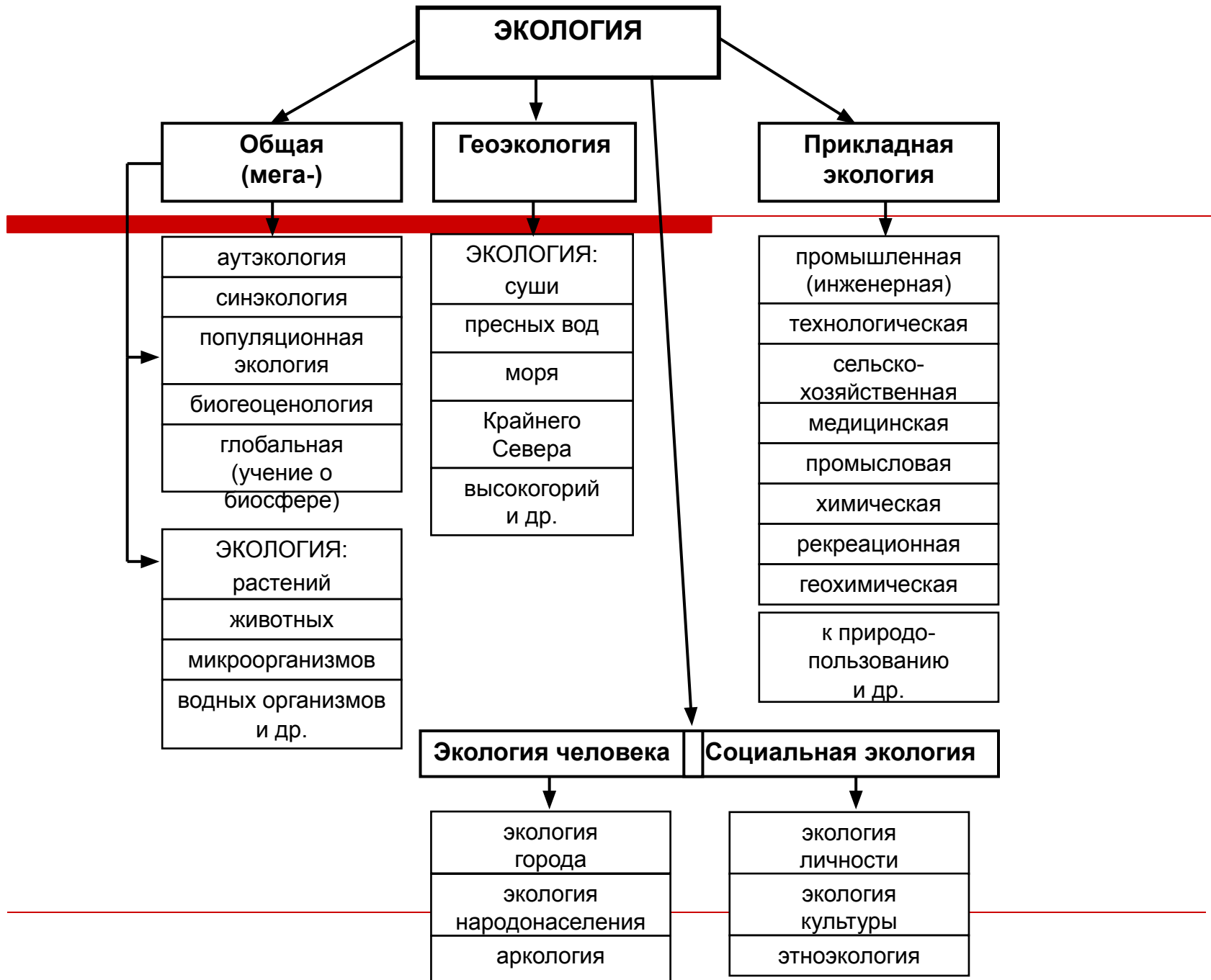
---

- 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 (биоразнообразие);
  - 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  $1 \text{ см}^3$  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.

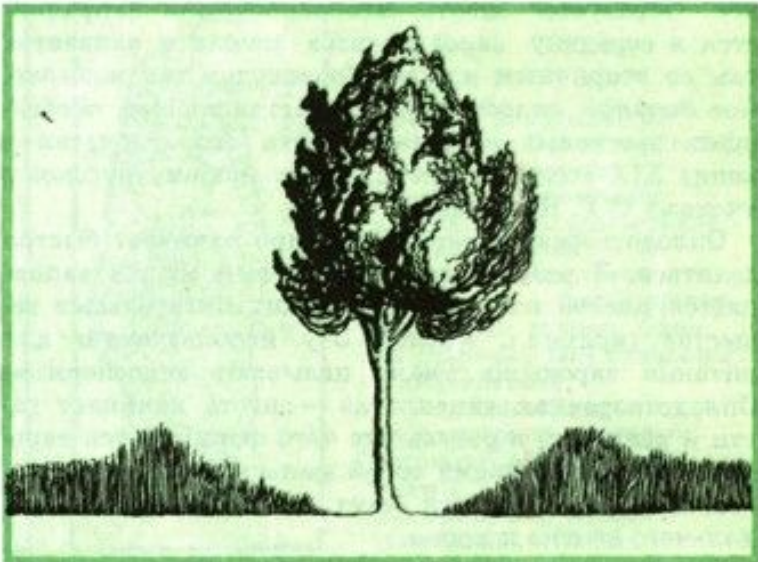
---



# 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.

---

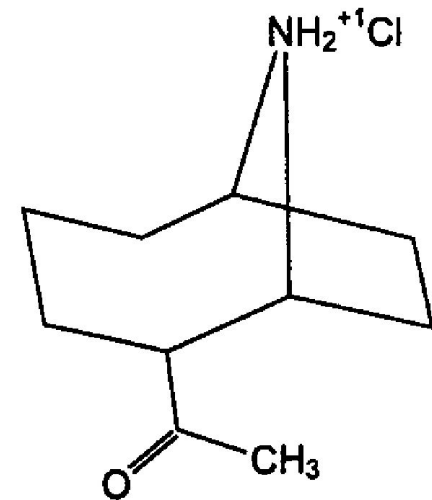


Рис. 9.2. Структурная формула анатоксина А



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

---

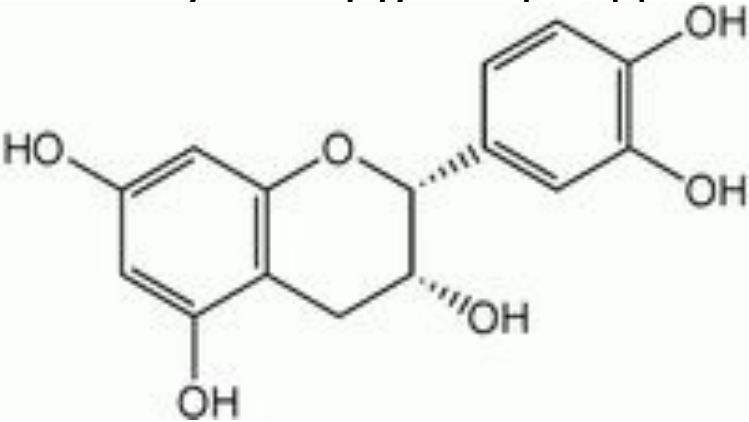
- гусеницы бабочек-данаид поедают некоторые виды молочаев, содержащих алкалоиды пирролюзидина, в организме эти соединения превращаются в производные пиррола, необходимого для отпугивания от хищников, а у взрослых бабочек привлекают самцов.
-



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

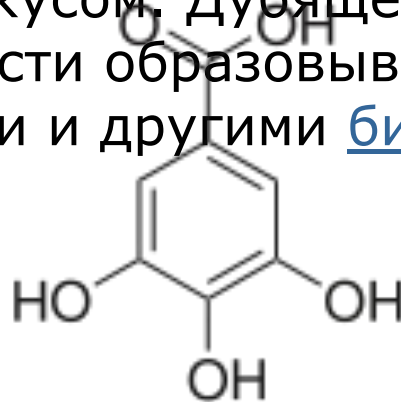
---

- 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



вать 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.

Галловая кислота



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

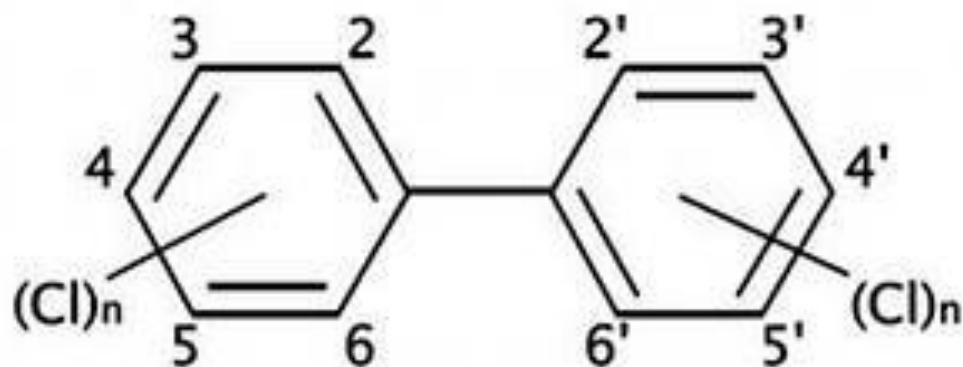


**Фактор биоаккумуляции - соотношение концентрации поллютанта в тканях рыб и в воде в состоянии равновесия (Le Blanc, 1995).**

---

Биоаккумуляция некоторых поллютантов в организме рыб

<b>Вещество</b>	<b>Фактор биоаккумуляции</b>
ДДТ	<b>127000</b>
ТХДД	<b>39000</b>
эндрин	<b>6800</b>
пентахлорбензол	<b>5000</b>
лептофос	<b>750</b>
трихлорбензол	<b>183</b>



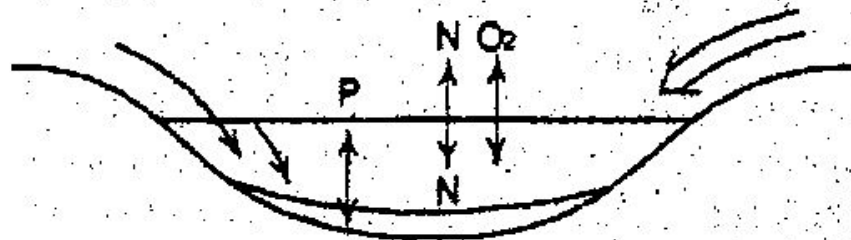
Исследования в Женевском озере позволили установить такую последовательность распределения полихлорированных бифенилов в пересчете на сухую массу: осадки  $0,02 \text{ млн}^{-1}$  → водные растения  $0,04—0,07 \text{ млн}^{-1}$  → планктон  $0,39 \text{ млн}^{-1}$  → моллюски  $0,6 \text{ млн}^{-1}$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

# Эвтрофирование

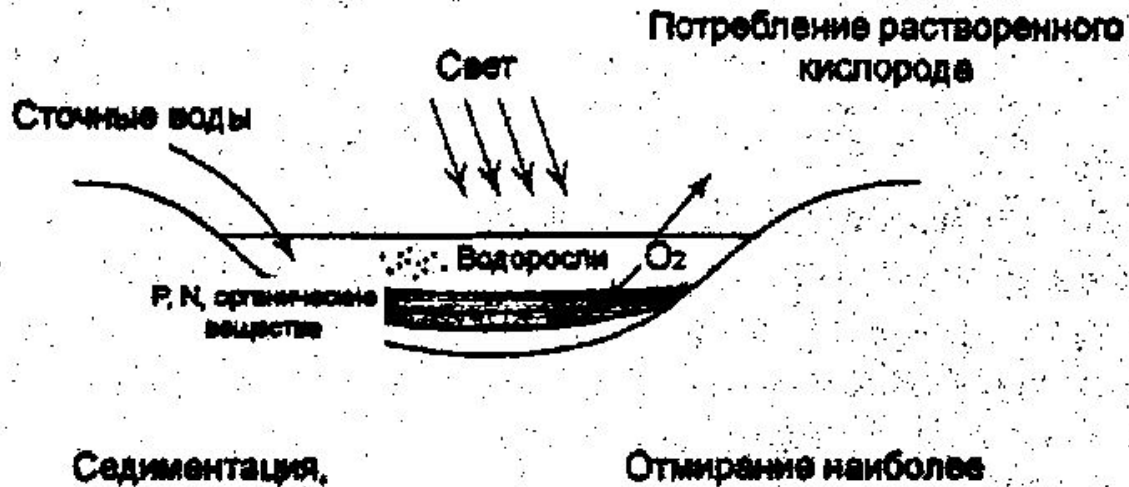
Загрязненные воды, выщелачивание обрабатываемых земель (N + P и др.)

Сток вод, загрязненных органическими веществами (городские сточные воды)

а)



б)



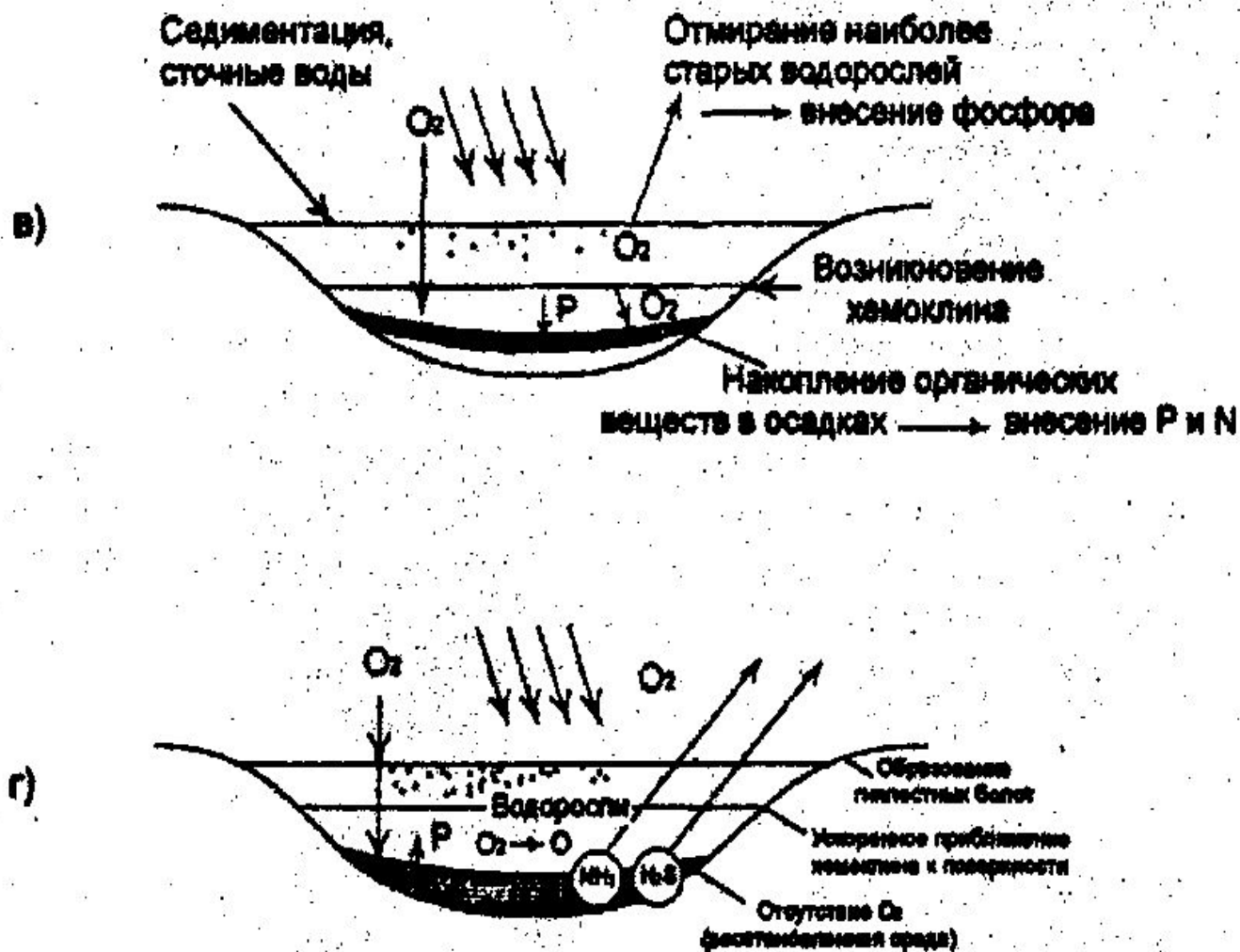


Рис. 5. Основные этапы эвтрофикации медленно текущих пресных вод:  
 а - 1-я стадия: увеличивающееся загрязнение;  
 б - 2-я стадия: разложение водорослей;  
 в - 3-я стадия: аэробное разложение, потребление  $O_2$  после отмирания водорослей;  
 г - 4-я стадия: анаэробное разложение