

### 3. Микроорганизмы и биоценозы, обеспечивающие очистку воды.

Для очистки воды от ионов аммония их сначала переводят в нитраты в процессе нитрификации. Нитрификация проходит в две фазы, сначала аммоний окисляется до нитритной кислоты бактериями 5 родов – *Nitrosomonas*, *Nitrospira*, *Nitrosococcus*, *Nitrosolobus*, *Nitrosovibrio*. А на второй фазе бактерии 3 родов – *Nitrobacter*, *Nitrospira*, *Nitrococcus* окисляют нитритную кислоту до нитратной кислоты. Нитрификаторы – аэробы, автотрофы и для своего развития и размножения кроме кислорода используют источник углерода в виде диоксида оксида углерода.

В процессе нитрификации могут брать участие и некоторые гетеротрофные микроорганизмы, например бактерии родов *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Corynebacterium* и некоторые грибы – *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*.

Образовавшиеся нитраты в дальнейшем могут восстановиться или до аммиака или до молекулярного азота в результате прямой биологической денитрификации. Микроорганизмы денитрификаторы представлены в основном специфическими факультативными анаэробами из родов – *Pseudomonas* и *Paracoccus*.

Для очистки гальванических и других промышленных сточных вод от ионов тяжелых металлов применяется – бактериальная сульфатредукция. При анаэробных условиях бактерии используют сульфаты как окислители органических соединений, и при этом образуется сероводородная кислота, которая при вступлении в химические реакции с ионами тяжелых металлов превращает их на практически нерастворимые в воде сульфиды. Сульфиды затем изымают обычным отстаиванием воды в отстойниках. Наиболее известными сульфатредукторами являются споровые бактерии – *Desulfotomaculum* и не спороносные бактерии – *Desulfovibrio*.

Микроорганизмы, что заселяют биопленку и активный ил представлены главным образом видами таких родов *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Nocardia*, *Sarcina*, *Mycobacterium* и многими другими. Также здесь представлены актиномицеты, грибы, простейшие, черви, колдовратки, ракообразные и некоторые личинки насекомых.

В активном иле простейшие представлены четырьмя классами, которые различаются по способу передвижения входящих в них организмов.

Саркодовые, представлены амебами различных видов, чаще встречаются *Amoeba limax*, *Amoeba diploidea*, *Amoeba proteus*, а также сюда относятся раковинные амебы, например *Arcella discoides*.

Жгутиконосцы. Клетки этих простейших покрыты плотной оболочкой, имеют постоянную форму тела. Передвигаются очень быстро. Встречаются организмы из рода *Oicomonas* и *Vodo*.

Ресничные инфузории представлены как свободно живущими, так и прикрепленными формами, которые бывают одиночными или колониальными.

Сосушие инфузории. Это прикрепленные формы; прикрепляются к субстрату несократимым стебельком. У них нет ротового отверстия, и питание происходит с помощью сосательных щупалец.

Коловратки, относятся к типу круглых червей, в активном иле могут встречаться представители таких родов – *Notommata*, *Callidina*, *Cathypna*.

Из червей в активном иле могут встречаться свободноживущие нематоды и малощетинковые черви, например рода *Aelosoma*.

Состав активного ила значительно меняется в зависимости от природы сточных вод, нагрузки на активный ил, аэрации и других технологических параметров. Из-за того, что состав сточных вод непрерывно меняется то, и состав ила испытывает существенные

изменения даже в определенном месте одного и того же аэротенка. Активный ил, находящийся в начале процесса имеет свой биоценоз, отличающийся от биоценоза ила в конце его.

В настоящее время для биологической очистки сточных вод необходимо шире применять разных представителей беспозвоночных организмов, которые имеют разные трофические спектры питания и тем самым способны качественнее выедать органику и снижать количество биомассы (осадков) в процессе очистки сточных вод. Ранее традиционно считалось, что выше перечисленные «сопутствующие организмы» являются только показателями хорошей работы очистительных сооружений.

Анаэробный ил, содержащийся в метантенках, состоит в основном из бактерий, которые делятся на три физиологические группы: гидролитические, кислотообразующие и метанобразующие.

**Гидролитические бактерии** способны расщеплять сложные полимерные молекулы белков, углеводов, нуклеиновых кислот, жиров на соответствующие мономеры. К ним относятся бактерии следующих родов *Clostridium*, *Peptococcus*, *Bacteroides*, *Butyrivibrio*, *Eubacterium*, *Bifidobacteria*, *Bacillus* и другие.

**Кислотообразующие** (гетероацетогенные) **бактерии** трансформируют жирные кислоты, некоторые спирты и ароматические соединения в ацетатную кислоту. К ним относятся бактерии таких родов *Acetobacterium*, *Synthrobacter*, *Synthrophomonas*.

**Метаногенные бактерии** превращают ацетатную кислоту на метан и диоксид углерода, а также синтезируют метан из водорода и диоксида углерода. Это бактерии следующих родов *Methanobacterium*, *Methanospirillum*, *Methanococcus*, *Methanosarcina*, *Methanotherix*, *Methanogenium*, *Methanobrevibacter* и другие (всего известно 13 родов).