

Копанец, Большое и Среднее Тарманское). Слабое развитие донных беспозвоночных рассмотренных озер связано, очевидно, с неполной минерализацией растительных остатков, что характерно для дистрофированных озер, расположенных в окружении болот (Константинов, 1979). Крупные растительные остатки и торф, из которых состоят донные отложения, являются непригодными для питания бентосных беспозвоночных, основу которых составляют илоеды (*Ch. plumosus* и *Tubificidae*), но в этих озерах отмечено высокое разнообразие и количественное развитие зооперифитона. Для этих озер характерно низкое разнообразие моллюсков, отсутствие личинок стрекоз, но богато и обильно представлены мшанки. Доминируют по биомассе в зообентосе личинки хирономид, в зооперифитоне – мшанки, личинки хирономид и ручейников, наидиды.

Для второй группы озер (Сундукуль, Большие Арталы, Янтык), расположенных на территории с небольшой степенью заболоченности, вблизи границ Тарманского водно-болотного комплекса, характерно присутствие илов и более высокое, по сравнению с первой группой, развитие зообентоса, как таксономическое, так и количественное, при снижении развития зооперифитона. В них увеличивается разнообразие моллюсков, возрастает их доля в бентосе и перифитоне, в бентосе появились личинки стрекоз и жуков, а в обрастаниях снижается доля мшанок. Доминировали по биомассе в зообентосе олигохеты и пиявки (Сундукуль), личинки стрекоз (Б. Арталы), моллюски и личинки хирономид (Янтык), в зооперифитоне – личинки хирономид, мшанки, брюхоногие моллюски и пиявки.

СТРУКТУРА МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА ОЗЕРНОГО ИЛА В ПРОЦЕССЕ БИОГЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА

Н. Г. Шерышева¹, М. Е. Зеленский², Г. А. Осипов³

MICROBIAL COMMUNITY COMPOSITION IN LAKE SEDIMENTS DURING THE BIOGENIC IRON TRANSFORMATION

N. G. Sherysheva¹, M.E. Zelenskii², G.A. Osipov³

¹Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия;

²Институт экспериментальной минералогии РАН, Черноголовка, Россия;

³Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева РАМН,
Москва, Россия, shery@avtograd.ru

В ряде исследований показано, что в процессе диссимиляционной железоредукции в чистых бактериальных культурах происходит биогенное образование минералов железа. Задачей работы было определение качественного и количественного состава микробного сообщества ила (на примере оз. Серебрянка) на стадии биогенеза вивианита с применением высокочувствительного метода газовой хроматографии – масс спектрометрии [1].

Озеро Серебрянка расположено на территории Самарской Луки, в среднем течении р. Волга. Ил отбирали непосредственно из грунтовой колонки газонепроницаемыми шприцами, вводили (20 %) в герметичные бутылочки с 20 мл анаэробного физраствора, инкубировали при 30 °С. Структуру микроценоза определяли на конечном этапе железовосстановления – минералообразования. Идентификацию типа минерала проводили рентгенофазовым анализом (РФА).

В течение инкубирования ила регистрировали увеличение концентрации Fe^{2+} в среде от исходной 7,4 мг/л до 62,8 мг/л и 80,1 мг/л через 10 и 20 суток соответственно. Восстанов-

ление железа сопровождалось образованием кристаллического осадка голубого цвета, идентифицированного РФА как вивианит – $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \times 8\text{H}_2\text{O}$ ($d = 6,816\text{\AA}$).

Сообщество озерного ила, осуществляющее восстановление железа до вивианита, представлено бактериями, относящимися к 32 родам. Выявлены грамотрицательные палочки: *Acetobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *P. putida*, *P. cepacia*, *Alcaligenes* sp., *Aeromonas hydrophila*, *Bacteroides* sp., *B. ruminicola*, *Sphingobacterium* sp., *Xanthomonas* sp.; грамположительные: *Bacillus* sp., *B. coagulans*, *B. subtilis*; простекобактерии - *Caulobacter* sp.; миксобактерии *Cytophaga* sp., *Flexibacter* sp.; несерные пурпурные *Rhodobacter* sp. Актиномицетная группа представлена: *Streptomyces rimosus*, *Actinomyces* sp., *Mycobacterium* sp., *Micrococcus* sp., *Actinomadura*; коринебактериями: *Arthrobacter* sp., *Corynebacterium aquaticum*, *Cellulomonas* sp., *Acetobacterium* sp., *Propionibacterium* sp., *Bifidobacterium* sp.; нокардиевыми: *Nocardia* sp., *N. carnea*, *Rhodococcus* sp., *Rh. terrae*, *Rh. equi*. Обнаружены маслянокислые бактерии: *Clostridium* sp., *Cl. perfringens*, *Cl. propionicum*, *Cl. difficile*, *Butyrivibrio* sp.; сульфатредуктор *Desulfovibrio* sp.; нитрификатор *Nitrobacter* sp.; метанотроф *Methylococcus* sp. Суммарная численность железовосстанавливающих бактерий оценивается в 4×10^5 кл./г по общему маркеру – ω5-гексадеценной кислоте. Помимо бактериального и актиномицетного комплекса присутствуют Fungi, Protozoa, Planta.

Численность бактерий различных групп в сообществе варьирует от $0,12 \times 10^6$ до $9,1 \times 10^7$ кл./г сухого веса. Можно предположить, что в природных экосистемах ведущими в образовании минералов железа являются актиномицеты, принадлежащие к pp. *Rhodococcus*, *Arthrobacter*, *Nocardia*; ацетогены р. *Acetobacter*; бродильщики pp. *Aeromonas*, *Clostridium*, *Butyrivibrio*; метанотрофы р. *Methylococcus*; Fungi.

1. Осипов Г. А., Назина Т. В., Иванова А. Е. Изучение видового состава микробного сообщества заводняемого нефтяного пласта методом хромато-масс-спектрометрии // Микробиология. 1994. Т. 63, Вып. 5.

МИКРОБНОЕ СООБЩЕСТВО В ОСАДКАХ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ОЗЕРА БАЙКАЛ

О. В. Шубенкова, Т. И. Земская, С. М. Черницына

MICROBIAL COMMUNITY OF SEDIMENTS OF MUD VOLCANOES OF LAKE BAIKAL

O. V. Shubenkova, T. I. Zemskaya, S. M. Chernitsyna

Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, Россия, olya@lin.irk.ru

Исследовано микробное сообщество осадков грязевых вулканов оз. Байкал, ассоциированное с газовыми гидратами. Байкал является единственным в мире пресноводным водоемом, содержащим в своих осадках огромные залежи газовых гидратов (ГГ). При изучении образцов байкальских ГГ выяснилось, что основным газом, входящим в состав ГГ, является метан и что это метан биогенного происхождения, т. е. продуцирован бактериями [1]. Исследования микробного сообщества проводилось с помощью молекулярно-биологических методов: анализа фрагмента гена 16S рРНК, тестирования суммарной ДНК с использованием праймеров на функциональные гены бактерий, а также флуоресцентной гибридизации *in situ*. Результаты исследования показали, что микробное сообщество осадков грязевых вулканов оз. Байкал в местах выхода газовых гидратов является разнообразным и отличным от аналогичных мест в морских экосистемах. Показано, что для полученных