

Секция «География»

Сульфатредукция и метаногенез в условиях раннего диагенеза

Афанасьев Константин Александрович

Студент

Южный федеральный университет, Факультет геолого-географический,

Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: Geopod@rambler.ru

Сульфатредукция и метаногенез являются важнейшими микробиологическими процессами, протекающими в водных экосистемах и играющими существенную роль на ключевых этапах анаэробной деструкции органического вещества в условиях раннего диагенеза осадков (Волков, 1984; Кузнецов и др., 1985; Федоров и др., 2005; Леин, Иванов, 2010 и др.). Основываясь на анализе имеющегося в научной литературе теоретико-экспериментального материала, а также собственных данных, мною, под руководством моего научного руководителя Гарькуши Д.Н., для верхнего 1-метрового слоя осадков водоемов и водотоков суши и морских экосистем разработана оригинальная схема зональности микробиологических процессов, включающая аэробную зону, зону активной сульфатредукции, зону активного метаногенеза и зону уменьшения интенсивности образования метана метанобразующими бактериями.

Исходя из схемы, для нормально аэрируемых пресных водоемов и водотоков характерно наличие поверхностного окисленного слоя. Ниже, в анаэробной зоне, большая часть органического вещества используется для синтеза метана, зона сульфатредукции отсутствует или минимальна и лимитируется содержанием органических веществ, сульфатов и величиной ОВП. При достаточном количестве сульфатов и лабильных органических веществ ниже окисленного слоя процессы сульфатредукции могут превалировать над метанообразованием. В более глубоких слоях по мере исчерпания сульфатов интенсивность процессов сульфатредукции падает и одновременно увеличивается скорость метаногенеза.

В отложениях дельты реки за счет интенсивного осаждения органического материала аэробная зона уменьшается (до 1-2 см), соответственно анаэробная зона поднимается ближе к границе раздела «донные осадки – вода», несколько увеличивается мощность зоны и интенсивность сульфатредукции. Однако в целом основной распад органического вещества в анаэробной зоне идет за счет метаногенеза. На участках подверженных мощному загрязнению органическими веществами и дефиците кислорода у дна аэробная зона в осадках исчезает и уже в поверхностном слое осадков одновременно с интенсивной сульфатредукцией фиксируется активный метаногенез, что выражается наличием здесь пиков максимумов концентраций, как метана, так и сероводорода.

В эстуарных участках наблюдается переход от пресноводной структуры зональности микробиологических процессов в донных отложениях, к морской, характеризующейся более мощной зоной сульфатредукции, отделяющей ниже расположенную зону метангенерции от поверхности дна. Соответственно увеличивается роль сульфатредукции в разложении органического вещества. Отмечено, что на участках, где происходит активная седиментация органических веществ горизонты с максимальными содержаниями сероводорода и метана поднимаются ближе к контактной зоне «донные осадки – вода».

В морских бассейнах большая часть органического вещества (до 80-99%) в анаэробных условиях используется для восстановления сульфатов, при этом скорость сульфатредукции снижается по направлению «эстуарий – открытое море» и «литораль – батиналь – абиссаль». Что касается метана, то в морских бассейнах, наряду со снижением интенсивности метанообразования по сравнению с пресноводными экосистемами и эстуариями, зона активного метаногенеза погружается в более глубокие горизонты.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ «Ведущие научные школы» НШ-5658.2012.5, РФФИ (проект 12-05-00420) и Г/К 16.740.11.0054.