

ДВУХСЛОЙНОСТЬ ГИДРОСФЕРЫ — НОВЫЙ КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ГИДРОХИМИИ

Шапоренко С.И.

Институт географии РАН, Россия

Образования анаэробных бассейнов представляют собой случаи экстремальных гидрохимических явлений, связанных чаще всего с ухудшением аэрации водной толщи и повышенным биохимическим потреблением кислорода из-за природных и антропогенных причин. Их существования кроме этого могут быть обусловлены комплексом эндогенных факторов, преимущественно процессами глубинной дегазации Земли. Аноксия в большинстве случаев сочетается с появлением в воде сероводорода, повышенного количества метана, аммония и других веществ в восстановленной форме. Многие из этих веществ являются ядовитыми для большинства представителей аэрофильного населения водоемов, что приводит к массовым заморам донной фауны и рыбы. Из-за этого анаэробные условия часто трактуют как «сероводородное заражение» конкретного водоёма, что диссонирует, с одной стороны, их преимущественно природному генезису, а с другой стороны влечёт к использованию методологического подхода в их изучении, который традиционно основан на рассмотрении процессов, протекающих в отдельных гидросистемах, индивидуально по бассейнам и в соответствии с дифференциацией научных интересов исследователей. При таком подходе терялась важная и давно подмеченная сопряжённость наиболее продуктивных зон Мирового океана с районами с неустойчивым кислородным режимом и подверженным образованию в них анаэробных условий за счет совместного воздействия внутриводоёмных и внешних факторов.

Повсеместное распространение анаэробных бассейнов в пресных и солёных водоёмах суши, в морях и океанах, резкое различие биогеохимических процессов в аэробной и анаэробной обстановках и их сходство в общих чертах внутри каждой, и, кроме этого, постоянное присутствие анаэробных зон в гидросфере, позволило выдвинуть концепцию её двухслойности [Шапоренко, 2000]. Её суть заключается в подразделении гидросферы на аэробный и анаэробный слои, которые совместно существуют по крайней мере на протяжении всего фанерозоя, а их граница, квазистационарная по природе, находится преимущественно в водоёмах либо в глубинных водных слоях, либо в донных отложениях, а на суше в подземных водах ниже зоны аэрации. Возникновение или исчезновение анаэробной зоны в водоёме связано с вертикальным смещением границы между слоями двух типов (выход в водную толщу из осадков или заглубливание в них), обусловленного набором

экзогенных и эндогенных факторов.

Циклические атмосферные процессы обуславливают в стагнационных бассейнах конвективное перемешивание и соответствующей периодичности смену аэробных и анаэробных условий, колебание границы раздела между слоями в меромиктических водоёмах. Особое значение на интенсивность развития анаэробных зон в димиктических озёрах имеют синоптические условия в период вскрытия водоёмов после ледостава.

Глобальный процесс дегазации Земли, связанный с магматизмом, проявляется в максимальной степени в озерах, заполняющих кальдеры и кратеры вулканов или находящихся в областях фумарольной и сольфатарной деятельности на их склонах. Места термальных выходов подземных газов при прочих равных условиях следует считать наиболее благоприятными для развития анаэробных условий в водоемах. Существенное значение в балансе всех компонентов химического состава бассейнов имеют и низкотемпературные газовыделения. При наличии других благоприятных для этого физико-географических условий они способствуют существованию постоянных анаэробных зон. Процессы низкотемпературных газовыделений в акваториях водоемов могут иметь существенное значение в балансе растворённых веществ, инициировать и поддерживать при наличии других благоприятных для этого физико-географических условий существование постоянных анаэробных зон.

Предлагаемый подход к анаэробным зонам в водоемах как к естественным условиям, характерным для всей гидрологической оболочки, позволяет с единых методологических позиций рассматривать процессы формирования анаэробных условий и связанных с ними экстремальные характеристики гидрохимического режима во всех морских и континентальных водоемах. В наиболее законченном виде трактовать эволюционное развитие природы и объяснить существование на поверхности Земли многочисленных водных бассейнов с резко контрастными химическими и биологическими условиями. В то же время изучение процессов и факторов, определяющих формирование анаэробных зон в отдельных бассейнах, дает возможность получить научные основы для разработки прогнозов их возникновения в водоемах различного типа. Именно подход с позиции двухслойности гидросферы позволяет обойти имеющиеся противоречия между классической теорией «водных масс» и существованием анаэробных бассейнов, а образование придонной бескислородной зоны представить как результат подъёма границы раздела из донных отложений в водную толщу [Шапоренко, 2009].