

*Г.А. ТАРАСОВ*

## О БИОГЕОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ПРИБРЕЖНОГО ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

(Представлено академиком А.В. Сидоренко 14·VI·1979)

Проблема значения живого вещества в геологической жизни нашей планеты, получившая начало в учении о биосфере В.И. Вернадского, - одна из центральных в современной геологии. Как отмечают А.В. Сидоренко и Св.А. Сидоренко [1971], изучение роли организмов в формировании земной коры будет способствовать рождению нового направления в геологии - биогеологии. В работе [Сидоренко и др., 1978] показано, что «...в настоящее время нельзя более говорить о геологическом и биологическом процессах на Земле вне их взаимосвязи и взаимообусловленности, а можно и следует мыслить только категорией единого биогеологического явления, которое и ответственно за созидание и развитие наружного сиалического покрова нашей планеты» (стр. 927). Широкое распространение захороненного биогенного углерода в осадочно-метаморфических нижнедокембрийских породах указывает на существование живого вещества в докембрии (даже в архее). С зарождением жизни в первых осадочных породах и началом эволюционного развития осадочных процессов благодаря великой преобразующей роли живого вещества связывается начало геологической истории земной коры [Сидоренко, 1975]. Живое вещество за время своей длительной эволюции выработало действенные механизмы воздействия на среду обитания, в том числе на осадочное породообразование, что ярко проявляется, начиная от мобилизации осадочного материала на поверхности суши и кончая возникновением горных пород из осадков [Верзилин, 1977]. Автор работы [Лано, 1977], дополняя [Прельман, 1975], выделяет четыре аспекта геохимической деятельности живого вещества в биосфере: биогенная деструкция косного (минерального) вещества, биогенная концентрация элементов, средообразующая роль и биолитизация земной коры.

Детализация и уточнение значения живого вещества в геологической истории невозможны без углубления знаний о роли организмов в современном седиментогенезе, поскольку формирование донных осадков происходит при непрерывном биовоздействии. Причем этот процесс протекает наиболее эффективно в прибрежной области моря, где происходит седиментация основной массы осадков и накопление основной массы органического вещества. Главная роль здесь принадлежит органическому веществу, создаваемому в результате фотосинтеза и являющемуся первичным пищевым продуктом для морского животного мира. Однако оно не полностью используется организмами и в больших количествах выпадает в донные осадки, представляя собой пищу для бентосных животных. По расчетам [Беклемишев, 1957] в некоторых районах Атлантического океана в результате неполного усвоения органического вещества зоопланктоном на дно выпадает за год около 20 г углерода на 1 м<sup>2</sup>. Учитывая, что суммарная величина биомассы донных организмов в Мировом океане составляет 6660 млн т, из которых 80% приходится на прибрежные мелководья [Зенкевич, 1951], можно представить, насколько велико их воздействие на донные осадки.

В литературе имеется ряд публикаций [Тарасов, 1939; Кленова, 1948; Алексеев и Найдин, 1973], касающихся геологической роли донной фауны, но в целом сведения немногочисленны. При этом многие стороны вопроса остаются неосвещенными. Формы воздействия организмов на среду существования, отражающиеся на геологических

процессах, многообразны. Например, при исследовании донных осадков южной части Баренцева моря нами установлено, что в ряде районов между гидродинамикой и гранулометрическим составом осадков не обнаруживается видимой связи. Выявляется, что причина здесь именно в биологическом воздействии на донные осадки.

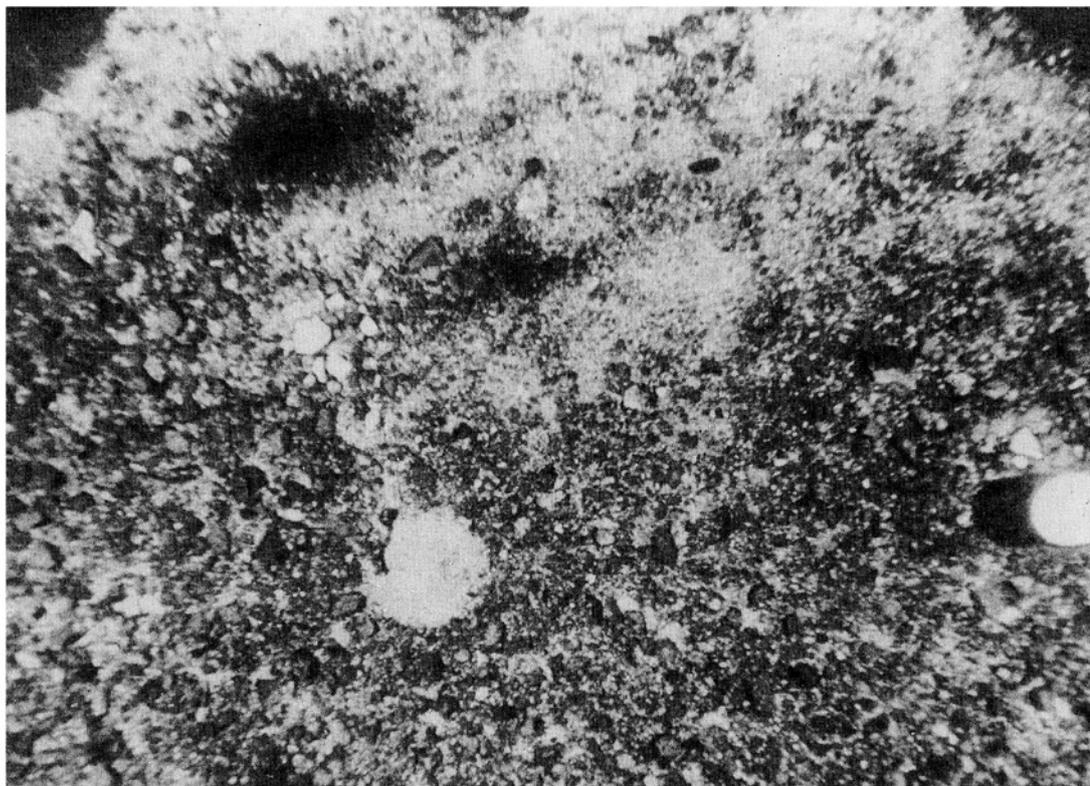


Рис. 1. Конус выноса в галечных отложениях. Площадь снимка 2 м<sup>2</sup>. Подводное фото В.В. Юкши

Имеющиеся материалы изучения биогенного воздействия на процессы осадконакопления в прибрежной зоне Баренцева моря подсказывают нам необходимость проведения специальных исследований этих процессов. В ходе жизнедеятельности многие бентосные организмы, особенно в мелководных прибрежных зонах, где плотность заселения ими наиболее высока, зарываясь в донные осадки, а также передвигаясь по дну в поисках пищи и защищаясь от хищников, производят механическое перемешивание поверхностного слоя донных осадков. Так, многощетинковые черви *Arenicola marina*, являющиеся массовыми видами илисто-песчаных осадков литоральной зоны, зарываются в осадки на 25-30 см. В результате избирательного заглатывания червями мелкозернистого песчаного материала из нижележащих горизонтов и его последующего выброса на поверхность дна изменяется первоначальная структура поверхностного слоя осадков. При этом на поверхности дна образуются конусы выноса, достигающие 15 см в высоту при диаметре у основания 10-15 см. В некоторых участках песчано-илистые конусы выноса червей встречены в галечниках (рис. 1), залегающих тонким слоем (в одну гальку) над толщей песка. После покидания червями своих норок в результате волнового воздействия конусы быстро разрушаются, а большая часть взмученного мелкозернистого материала уносится волновым течением. При многократном повторении этого процесса в районах массового поселения многощетинковых червей возникает дефицит алеврито-пелитового материала.

Другой вид многощетинковых червей, *Fabricia sabella*, обитающий в самом поверхностном слое осадка (0-5 см) в домиках-трубках, способствует закреплению поверхностного мобильного слоя осадков. При большой биомассе этих червей выступающие из осадка трубки задерживают тонкий материал и приводят к заилению

участка дна. В таких зонах тонкий илистый слой как бы облегает сверху песчаные осадки. *F. sabella* питается, осаждая из воды мелкую взвесь; свои трубки строит, склеивая слизью мелкие песчаные зерна и детрит. Популяция *F. sabella* довольно обильна, в некоторых районах плотность достигает  $1 \cdot 10^6$  экз. на  $1 \text{ м}^2$  [Стрельцов и Гуревич, 1978]. Стабилизации осадков также способствуют и макрофиты (водоросли). С одной стороны, кусты водорослей, снижая эффект гидродинамического воздействия на поверхностные отложения, создают благоприятные условия для осаждения тонкозернистого материала. С другой стороны, им принадлежит роль транспортера грубообломочного материала. Обычно водоросли своими ризоидами прикрепляются на каменном субстрате, по мере роста они приобретают плавучесть и благодаря парусному действию могут транспортировать грубообломочный материал весом до 1 кг [Kudrass, 1974] и отлагать его далеко от берегов. При этом обломки породы, рассеянные по дну, задерживают мелкозернистый материал подобно эффекту «снегозадержания» и усиливают процесс аккумуляции.

В ходе жизнедеятельности донные организмы воздействуют не только на песчано-илистые осадки, но оказывают также разрушающее действие на твердые породы. Такие организмы, как моллюски-сверлильщики, способны размельчать породы в порошок. Следы жизнедеятельности сверлильщиков нами обнаружены в юго-восточной части Воронки Белого моря, где дно выстилается сплошным полем окатанных многоугольных плоских обломков известняков, по-видимому, принесенных льдом с берегов, так как на Канинском берегу широко развиты их выходы.



Рис. 2. Изъеденный *Zyrphaea* *crispata* известняк

Эти обломки изъедены многочисленными ходами *Zyrphaea crispata* [Гурьянова, 1957]. Плоские поверхности обломков пород с обеих сторон пронизаны норами - ямками глубиной 10-35 мм и диаметром 10-20 мм (рис. 2). Как правило, на верхней стороне обломков ямки неглубокие и значительно меньшего диаметра, чем на поверхности, обращенной ко дну. Это происходит за счет истирания и шлифовки поверхности обломка придонными течениями. Ямка по мере углубления расширяется на 3-5 мм. Толщина пережимов между ними колеблется от 2 до 15 мм, а местами ходы сливаются в одну продолговатую яму. О находке изъеденных обломков слабоцементированных пород, принесенных льдами, в осадках центральной части Баренцева моря упоминается в [Spjeldnaes, 1971].

Таким образом, имеющиеся материалы по непосредственному участию организмов в преобразовании поверхностных донных осадков позволяют выявить некоторые основные черты биогеологической среды. Во-первых, отмечается биоэрозионная деятельность донных организмов. В результате переработки роющими организмами уменьшается удельная плотность верхнего уплотненного слоя осадков. Обычно в таких участках начинается эрозия дна. Критическая скорость сдвига для эрозии илисто-песчаного дна составляет  $0,32-0,84 \text{ см}\cdot\text{с}^{-1}$  [Young & Southard, 1978], а в биологически нарушенных участках дна она в 2 раза меньше. Во-вторых, в ходе жизнедеятельности донные организмы способствуют закреплению поверхностных донных осадков, т.е. отмечается биофиксация осадков. В-третьих, с организмами связана интенсивная транспортировка и аккумуляция терригенного материала.

ММБИ Кольского филиала Академии наук СССР,  
пос. Дальние Зеленцы

Поступило  
23·VI·1979

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоренко А.В., Сидоренко Св.А. // Советская геология, № 5 (1971).
2. Сидоренко А.В., Теняков В.А., Сидоренко Св.А. // ДАН, т. 238, № 4 (1978).
3. Сидоренко А.В. // Советская геология, № 2 (1975).
4. Верзилин Н.Н. // Вестник ЛГУ, сер. 7. № 24 (1977).
5. Лапо А.В. // Изв. АН СССР, сер. геол., № 11 (1977).
6. Прельман А.И. Геохимия ландшафта, М., «Высшая школа», 1975.
7. Беклемишев К.В. // Тр. Всесоюз. гидробиол. общ-ва, т. 8 (1957).
8. Зенкевич Л.А. Моря СССР, их фауна и флора, М., Учпедгиз, 1951.
9. Тарасов Н.И. // Природа, № 1 (1939).
10. Кленова М.В. Геология моря, М.-Л., Учпедгиз, 1948.
11. Алексеев А.С., Найдин Д.П. // Литология и полезные ископаемые, № 4 (1973).
12. Стрельцов В.Е., Гуревич В.И. // Океанология, № 6 (1978).
13. Kudrass H.R. // Marine Geology, v. 11, № 1, (1974).
14. Гурьянова Е.Ф. В кн.: Матер. к комплексному изучению Белого моря, М.-Л., Изд-во АН СССР, 1957.
15. Spjeldnaes N. // Marine Geology, v. 11, №4 (1971).
16. Young R.N., Southard I.B. // Geol. Soc. Am., v. 89, №5 (1978).

### Ссылка на статью:



Тарасов Г.А. О биогеологических аспектах проблемы современного прибрежного осадконакопления // Доклады АН СССР. 1979. Том 249. № 6. С. 1416-1420.