

МИКРОСТРУКТУРА И ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ
ТВЕРДОГО СКЕЛЕТА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ECHINARACHNIUS*

А.М.МАМЕДАЛИЗАДЕ

Институт Геологии НАН Азербайджана

Az 1143. Баку, Г.Джавида просп., 29А

E-mail:gia@azdata.net

Проводились исследования внутренней структуры, химического элементного и минерального составов скелетных элементов видов рода *Echinarachnius*. Выявлено, что строение пластинок панциря состоит из совокупности сеток органического вещества и минерала кальцита. Карбонатный панцирь представлен высокомагнезильным кальцитом. В составе вещества панцирей присутствуют такие элементы, как Mg, Sr, Al, Ti, Mn, Si, Fe, Ni, Cu, Pb, а также некоторые ультрамикроэлементы.

Представители отряда *Clypeasteroidea*, в состав которого входит плоский *Echinarachnius*, представлены многочисленными ископаемыми и современными формами как в древних, так и в современных морях. Отличительным признаком их является плоская почти дисковидная скорлупа. На спинной стороне находятся петалоиды, образованные амбулакральными рядами. Анальное отверстие располагается на краю панциря. В центре брюшной стороны находится ротовое отверстие, которое снабжено крупными зубами. Панцирь густо покрыт мелкими изящными бархатистыми иглами. Амфибореальные виды, принадлежащие к числу наиболее массовых и широко распространенных представителей бентоса, встречаются в северных частях Тихого и Атлантического океанов (от Чукотского побережья в Беринговом море до Японии по Азиатскому и от южной части Чукотского моря до Пьюджет-Саунд по Американскому побережью Тихого океана и по Атлантическому побережью Северной Америки и Канады) (Дьяконов, 1938 и др.).

Echinarachnius parma Linn., входящий в состав рода *Echinarachnius*, являясь стенобатным, эвритермным, эвригалинным и стеноэдафичным видом, способен переносить недостаток кислорода (Поганкин, 1952).

А.П.Кузнецов (1959) при сопоставлении количественного распределения донной фауны восточных морей России с глубинами и грунтами определил, что наиболее высокая биомасса бентоса наблюдается в мелководной прибрежной зоне богатой кислородом и органическим детритом на глубинах от 2 до 100-150 м на песчаных и, прежде всего, на мелкопесчаных грунтах, где массовое развитие получает плоский вид *Echinarachnius parma* Linn., встречающийся нередко в количестве до 50-100 экз/м². По его данным здесь более 90% всей биомассы приходится на долю этого вида. Обычно наряду с ними в сообществе встречаются правильные эхиноидеи *Strongylocentrotus intermedius*, *S. drobachensis* и некоторые двустворчатые моллюски.

По данным А.М.Дьяконова (1949), З.И.Барановой (1957) и А.П.Кузнецова

(1959) основные скопления *Echinarachnius parma* Linn. в морских бассейнах наблюдаются в области верхней сублиторали. В нижней сублиторали и далее их численность заметно сокращается. Основные поселения *Echinarachnius parma* Линн. приурочены ближе к дельтам рек, где обильно представлен органический детрит. Однако следует отметить, что незначительное опреснение является основной причиной слабого развития этого вида. Поэтому отсутствие его в закрытых водоемах, не имеющих связи с открытым океаном, закономерно. Этот вид встречается на мелкопесчаных, каменистых и смешанных грунтах. Он выдерживает довольно большие колебания температуры (от 1,8 до 22,3°) и солености (14-34‰). Источниками пищи *Echinoarachnius parma* Линн. являются микроорганизмы, кусочки растений и диатомовые водоросли.

Основной целью данной работы является сравнение химического-элементного составов и сохранности внутренней структуры современных и ископаемых эхиноидов.

Для определения минерального состава панциря *Echinarachnius parma* Linn. был проведен рентген-фазовый анализ на рентгеновском дифрактометре ДРОН-2,0. В общей сложности было проанализировано 12 панцирей. Дифрактограммы были сняты при следующих параметрах прибора: Си антикатод с Ni фильтром; напряжение на трубке 34 кв; ток 20 ма; щели 1:1:0,5; скорость вращения образца (1/4)° в минуту. В отдельных случаях (для лучшего разрешения слабых рефлексов) напряжение, ток накала и скорость вращения образца менялись. В качестве внутреннего стандарта был использован природный кварц. Весовое отношение образца к эталону составляло 3:1, соответственно. В качестве внешнего стандарта был использован исландский шпат.

Минералогически панцири, иглы и другие элементы скелета *Echinarachnius parma* Linn. представлены кальцитом (CaCO₃) с изоморфной примесью магния (Mg). Mg входит в структуру кальцита как изоморфный элемент, замещая Ca в кальцитовой структуре. При этом на рентгенограммах наблюдается смещение рефлексов кальцита образцов относительно эталона кальцита-исландского шпата в сторону угла 2θ (рис.1).

Проведен также количественный спектральный анализ вещества панцирей и установлено содержание ряда микроэлементов в них.

Прежде чем производить спектральный анализ элементы панциря и игл были тщательно очищены от вмещающих пород и других загрязнений с помощью бор-машины. Отдельные элементы панциря были разделены, рассмотрены под стереомикроскопом СМ-20, промыты в дистиллированной воде и подвергнуты сушке при комнатной температуре (18-20°), после чего были растерты в яшмовой ступке до состояния пудры. Анализы проводились на спектрографе СТЭ-1.

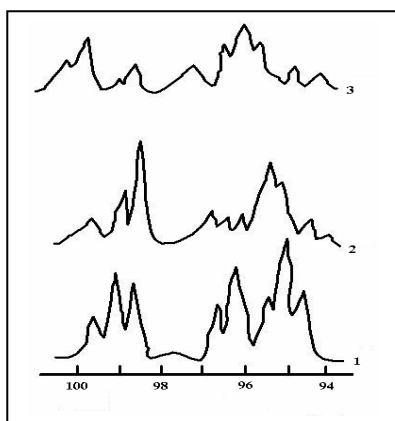


Рис.1. Дифрактографические кривые образцов пластинок панцирей *Echinarachnius parma* Linn.
 1-природный кальцит – исландский шпат,
 2-*Echinarachnius parma* Linn.
 (Сахалинский залив),
 3-*Echinarachnius parma* Linn.
 (Охотское море).

Данные спектрального анализа показали, что в веществе панцирей присутствуют такие элементы как Ca, Mg, Sr, Mn, Ti, Fe, Al, Cu, Rb, Ni, Si и др. ультраэлементы. Основную массу образца (до 35%) составляет элемент кальций (Ca). Содержание Mg и Sr составляет, соответственно, 2,5 и 0,2%, остальные элементы составляют незначительную часть образца и колеблются от 0,0001 до 0,007%.

Обычно в образовании внутренней структуры раковин морских беспозвоночных активное участие принимает органическое вещество, которое сохраняется в течение длительного геологического времени и не претерпевает существенных изменений.

Имеются данные также о том, что органическое вещество раковин под воздействием больших давлений и температур частично, а иногда и полностью разрушается (Али-Заде и др., 1978).

Для изучения внутренней структуры и строения пластинок панцирей *Echinarachnius parma* Linn. нами были изготовлены петрографические шлифы. Пластинки панцирей разрезались в продольном и поперечном сечении, после чего изготавливались тонкие шлифы. Образец, прикрепленный к предметному стеклу, был покрыт с помощью канадского бальзама покровным стеклом.

Изучение шлифов под оптическим микроскопом МБИ-15 показало, что среди кальцитовой массы наблюдаются полосы органического вещества, которые, пересекаясь образуют внутреннюю сетчатую структуру (рис.2а). Наблюдение над аншлифами пластинок под сканирующим электронным микроскопом ISM-2 фирмы «Jeol», Япония, подтверждали аналогичную внутреннюю сетчатую структуру кристаллов кальцита (рис.2б). Совокупность этих, обоих сеток образует общее строение панциря.

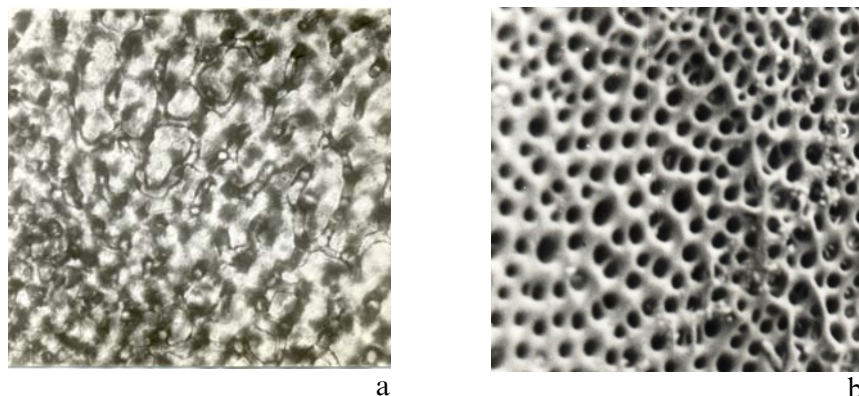


Рис.2. Внутренняя структура пластинок панциря *Echinarachnius parma* Linn.

а-под биологическим микроскопом марки МБИ-15, х 800;

б-под сканирующим электронным микроскопом марки ISM-2 «Jeol», х 1000.

Исходя из вышеизложенного, можно судить о том, что строение панциря *Echinarachnius parma* Linn. состоит из совокупности сеток органического вещества и минерала кальцита; карбонатный панцирь его представлен высокомагнезиальным кальцитом, магний входит в структуру кальцита как изоморфный элемент, замещая кальций в структуре; в составе вещества панцирей присутствуют Mg, Sr, Al, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Rb, Si и др. ультраэлементы, которые, вероятно, составляют необходимое звено при построении скелета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяконов А.М. Труды гидрогеологической экспедиции Зоологического Института АН СССР в 1934 г. на Японское море. 1938, М.: Изд-во АН СССР, вып.1.
2. Дьяконов А.М. Известия ТИНРО. 1949, т.30.
3. Поганкин М.В. Известия ТИНРО. 1952, т.37.
4. Кузнецов А.П. Труды Института Океанологии АН СССР. 1959, т.34.
5. Баранова З.И. Исследование Дальневосточных морей СССР. 1957, вып.4.
6. Али-Заде Ак.А. и др. Докл. АН Азерб. ССР. 1978, т.34, №12.

***ECHINARACHNIUS* CINSI NÜMAYƏNDƏLƏRİNİN BƏRK SKELETLƏRİNİN MİKROSTRUKTURU VƏ KİMYƏVİ ELEMENT TƏRKİBİ**

Ə.M.MƏMMƏDƏLİZADƏ

XÜLASƏ

Echinarachnius cinsi növlərinin skelet elementlərinin daxili quruluşu, mikrostrukturunu, kimyəvi element və mineral tərkibi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, çanağın lövhəciklərinin quruluşu üzvü maddələr və kalsit mineralları şəbəkəsi məcmusundan ibarətdir. Karbonat çanaq yüksəkfaizli maqneziuma malikdir. Çanağın mineral maddəsi tərkibində Mg, Sr, Al, Ti, Mn, Si, Fe, Ni, Cu, Pb kimi mikroelementlər və həmçinin bəzi ultramikroelementlər iştirak edir.

MICROSTRUCTURE AND CHEMICAL ELEMENT COMPOSITION OF HARD SKELETON OF THE ECHINARACHNIUS GENUS REPRESENTATIVES

A.M.MAMMADALIZADEH

SUMMARY

The research has been conducted on the inner structure, chemical element and mineral compositions of skeleton elements of the *Echinarachnius* genus species. It has been defined the shell plates structure consists of nets combination of organic mater and calcite mineral. Carbonaceous shell is represented by high magnesia calcite. There are such elements as Mg, Sr, Al, Ti, Mn, Si, Fe, Ni, Cu, Pb and other ultramicroelements in the shell mater composition.