

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/293616704>

# Variation of ferromanganese-nodule compositions with time in the clarion-clipperton region, Pacific Ocean

Article · January 1990

CITATIONS

0

READS

10

5 authors, including:



V.N. Guliy

Lviv National University, Ukraine

35 PUBLICATIONS 22 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Investigation of Native Stones of the Monuments of Culture Heritage of the past in Galicia [View project](#)



Petrological models of deep rocks evolution and its application for prognosis and exploration purposes [View project](#)

---

**ДОКЛАДЫ**  
**АКАДЕМИИ НАУК СССР**

**1990**

**ТОМ 310**

**ЫЙ**

© В.Н. ГУЛИЙ, В.В. ГОРДИЕНКО, В.В. ИЩЕНКО,  
Т.Ф. СИНЮКОВА, Э.А. ЯНЧУК

ВАРИАЦИИ ОСОБЕННОСТЕЙ СОСТАВА  
ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ ВО ВРЕМЕНИ  
ПО РАЙОНУ КЛАРИОН–КЛИППЕРТОН (ТИХИЙ ОКЕАН)

Для выяснения динамики изменения химического состава железо-марганцевых конкреций (ЖМК) в зависимости от геологического возраста использован вещественный состав ЖМК, нарастающих на зубах акул. Возрастная систематика этих образований выполнена раньше [1] и дает возможность подразделить конкреции на ранне-, средне- и позднемиоценовые, плиоценовые и голоценовые. Конкреционный материал либо полностью закрывает зубы акул, либо слагает точечно-пятнистые и пленочные образования. Изучение зубов и выросших на них конкреций проводилось по единой схеме: зарисовка или фотографирование, описание, препарирование зуба и определение химического состава конкреционного вещества. Максимальная мощность вещества ЖМК, выросшего на наиболее древние зубы акул, составляет около 100–120 мм, но обычно вполтину меньше. Судя по прослойкам, обогащенным силикатно-терригенной составляющей, конкреционное вещество выделялось с перерывами. Для анализа использовался материал непосредственно нарастающий на зубы акул.

Результаты статистической обработки данных рентгеноспектрального анализа ЖМК на спектрометре СПАРК-1 [2] по главным (Fe, Mn) и ведущим рудным компонентам (Ni, Cu, Co, Zn, Pb) в зависимости от геологического возраста ЖМК приведены на рис. 1. Они показывают, что в составе ЖМК наиболее отчетливо устанавливается последовательный рост содержаний Fe, Co, Pb от раннего миоцена до голоцена включительно. В противоположность этим элементам содержания Ni, Zn в ЖМК в том же направлении последовательно уменьшаются, хотя и несколько слабее. Что же касается Mn и Cu, то их концентрация в ЖМК имеет лишь очень слабую общую тенденцию к снижению во времени, подобно поведению Ni и Zn. Из-за высокой дисперсии средних содержаний Mn и Cu для каждой возрастной группы ЖМК эти различия оказываются статистически незначимыми. Можно лишь отметить резкое обеднение Mn ЖМК плиоценового возраста, которые по всем другим рассматриваемым химическим элементам каких-либо аномалий не обнаруживают.

Выявленные особенности вариаций состава ЖМК во времени можно интерпретировать исходя из современных представлений о роли различных эндогенных и экзогенных источников рудного вещества и влияния различных факторов его накопления в ЖМК в процессе их роста [3–7]. В этом отношении показательны результаты обработки полученных аналитических данных методом *R*-факторного анализа. Они показывают (рис. 2), что до 80% изменчивости состава ЖМК определяются всего двумя главными независимыми факторами. I фактор (40,5% изменчивости системы) составляет ассоциация Fe, Co, Pb. Согласно [3, 4, 6] этот парагенезис химических элементов обусловлен гидрогенным процессом поставки рудного вещества при росте ЖМК. II фактор (38,0% изменчивости системы) составляет ассоциация Mn, Cu, Ni и Zn. Большинство исследователей считает, что появление этой ассоциации химических элементов в составе ЖМК связано с диагенетическими процессами [3, 5, 6]. Согласно [3] здесь следует различать Mn, как индикатор окислительной обстановки диагенеза, и цветные металлы (Ni, Cu, Zn), которые являются показате-

лями восстановительной в первую очередь. Учитывая ск во времени можно роста ЖМК, вероятной деятельности. Этот вывод геологического времени (плиоцена), по очень выдержанного после времени, как индикаторе роста ЖМК [6, 7], биомассы планктона до голоцена включительно источника рудного. Определенный также сопоставление, нарастающих на во всех случаях содержания Fe, на ранней. Аналогично Fe с тем, что большая часть возникновения первичным Mn фазам (бернеритом. Рентгенов

0,80  
0,70  
0,50

0,16  
0,14  
1,40  
1,30  
1,20  
0,24  
0,22

6,0  
5,0  
28  
24

**АВА  
ВРЕМЕНИ  
(ИЙ ОКЕАН)**

состава железо-марганцевого возраста использован. Возрастная систематика подразделяется на конкретные и голоценовые. Конкретно либо слагает точечно-пятнистые на них конкреции пропеллиты, описание, препарированного вещества. Максимальные зубы акул, составленные по прослойкам, обогащенное вещество выделялось преимущественно нарастающий на

спектрального анализа и ведущим рудным компонентом возраста ЖМК привлекательно установившего миоцена до голоцена. Концентрация Ni, Zn в ЖМК в том смысле слабее. Что же касается слабую общую тенденцию из-за высокой дисперсии ЖМК эти различия окажутся резкое обеднение рассматриваемым химическим

времени можно интерпретировать как следствие усиления гидрогенного фактора роста ЖМК, вероятно, связанное с повышением активности эндогенной гидротермальной деятельности в районе Клариион-Клиппертон от раннего миоцена до голоцена. Этот вывод представляется тем более убедительным, что на всем этом отрезке геологического времени роль диагенетического фактора роста ЖМК (за исключением плиоцена), по-видимому, сохранялась на одном уровне. Об этом свидетельствует очень выдержанный средний состав ЖМК по Cu и особенно Mn. На основании установленного последовательного снижения концентрации в ЖМК Ni и Zn во времени, как индикаторов восстановительной обстановки при диагенетическом росте ЖМК [6, 7], можно высказать предположение о постепенном уменьшении биомассы планктона в рассматриваемом районе Тихого океана от раннего миоцена до голоцена включительно и, соответственно, о снижении во времени роли биогенного источника рудного вещества при формировании ЖМК.

Определенный интерес с точки зрения динамики роста ЖМК представляет также сопоставление химического состава ЖМК во внутренней и внешней оболочках, нарастающих на зубное вещество. Соответствующие данные показывают, что во всех случаях содержание Mn во внутренней зоне ЖМК выше, чем во внешней, а концентрация Fe, наоборот, заметно выше во внешней зоне по сравнению с внутренней. Аналогично Fe ведет себя и Co. По-видимому, эти закономерности связаны с тем, что большая скорость роста и соответственно увеличивающаяся вероятность возникновения первоначальных центров зарождения ЖМК свойственны более богатым Mn фазам (бернеситу и др.) по сравнению с обогащенным Fe и Co гидрогенным вернадитом. Рентгеновский анализ проб с экстремальными значениями Mn и Fe

лями восстановительной (субокислительной) обстановки при диагенезе, обусловленной в первую очередь количеством органических остатков планктона. Учитывая сказанное выше, последовательный рост содержания Fe и Co в ЖМК во времени можно интерпретировать как следствие усиления гидрогенного фактора роста ЖМК, вероятно, связанное с повышением активности эндогенной гидротермальной деятельности в районе Клариион-Клиппертон от раннего миоцена до голоцена. Этот вывод представляется тем более убедительным, что на всем этом отрезке геологического времени роль диагенетического фактора роста ЖМК (за исключением плиоцена), по-видимому, сохранялась на одном уровне. Об этом свидетельствует очень выдержанный средний состав ЖМК по Cu и особенно Mn. На основании установленного последовательного снижения концентрации в ЖМК Ni и Zn во времени, как индикаторов восстановительной обстановки при диагенетическом росте ЖМК [6, 7], можно высказать предположение о постепенном уменьшении биомассы планктона в рассматриваемом районе Тихого океана от раннего миоцена до голоцена включительно и, соответственно, о снижении во времени роли биогенного источника рудного вещества при формировании ЖМК.

Определенный интерес с точки зрения динамики роста ЖМК представляет также сопоставление химического состава ЖМК во внутренней и внешней оболочках, нарастающих на зубное вещество. Соответствующие данные показывают, что во всех случаях содержание Mn во внутренней зоне ЖМК выше, чем во внешней, а концентрация Fe, наоборот, заметно выше во внешней зоне по сравнению с внутренней. Аналогично Fe ведет себя и Co. По-видимому, эти закономерности связаны с тем, что большая скорость роста и соответственно увеличивающаяся вероятность возникновения первоначальных центров зарождения ЖМК свойственны более богатым Mn фазам (бернеситу и др.) по сравнению с обогащенным Fe и Co гидрогенным вернадитом. Рентгеновский анализ проб с экстремальными значениями Mn и Fe

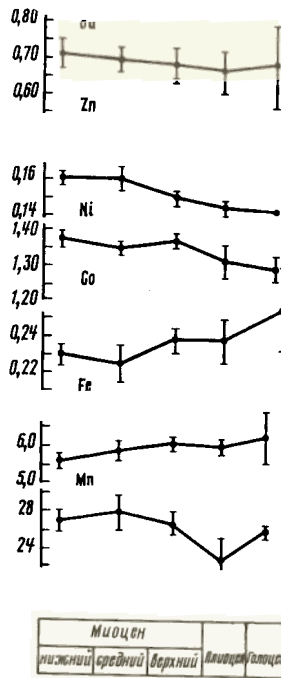
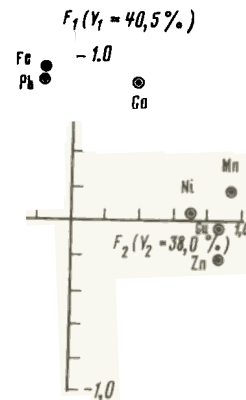


Рис. 1. Эволюция во времени валового состава ЖМК, нарастающих на зубах акул

Рис. 2. Факторная структура вариаций состава ЖМК.  $V_1$  и  $V_2$  — вклады соответствующих факторов ( $F_1$  и  $F_2$ ) в общую изменчивость системы. Положение фигуративных точек на графике для отдельных химических элементов отвечает направленности и силам их связи с соответствующим фактором



показал, что Fe фиксируется преимущественно в рентгеноаморфной фазе —  $\text{FeOON} \cdot \text{H}_2\text{O}$  по [8], а Mn — в асболан-бузерите (10 Å-манганит), а также в смесях асболан-бузерита и бернессита (7 Å-манганит).

Ленинградский государственный университет  
Природоведческий музей Академии наук УССР  
Львов

Поступило  
7 II 1989

Львовский государственный университет  
им. Ивана Франко

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ищенко В.В., Гулий В.Н., Кульчицкий Я.О. В кн.: Палеонтологический сборник. Львов, 1986, № 23, с. 40–47.
2. Гордиенко В.В., Коробейникова Л.П., Михайлов В.В. и др. В сб.: Современные методы морских геологических исследований. М., 1987, т.2, с. 19–20.
3. Dymond J. et al. — *Geochim. et cosmochim. acta*, 1984, vol. 48, № 5, p. 931–949.
4. Кронен Д. Подводные минеральные месторождения. М.: Мир, 1982. 392 с.
5. Аникеева Л.И., Андреев С.И., Казмин Ю.Б. и др. Железо-марганцевые конкреции Мирового океана. М.: Недра, 1984. с. 62–104.
6. Скорякова Н.С. В сб.: Железо-марганцевые конкреции центральной части Тихого океана. М.: Наука, 1986, с. 109–184.
7. Батурин Г.Н. Геохимия железо-марганцевых конкреций океана. М.: Наука, 1986. 328 с.
8. Giovanoli R. — *Geol. and Geochem. Manganese*, 1980, vol. 1, p. 152–202.

УДК 574.4+628.477

ГЕОХИМИЯ

© О.И. МИНЬКО, В.А. ИСИДОРОВ, А.Е. ИЗМАЙЛОВ

#### О СОСТАВЕ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ СВАЛОЧНОГО ГАЗА

(Представлено академиком К.Я. Кондратьевым 4 I 1989)

Санитарная очистка городов от твердых бытовых отходов (ТБО) относится к числу острых экологических проблем. В мировой практике сложилось два основных направления в обезвреживании ТБО: сжигание на специальных заводах и захоронение в искусственных или естественных отрицательных формах рельефа, так называемых полигонах ТБО. В настоящее время во многих странах заметно преобладает второй путь удаления городских отходов [1].

Полигон ТБО представляет собой антропогенное геологическое тело, на 80% и более сложенное бытовым мусором, площадью от единиц до первых сотен гектаров и мощностью, обычно не превышающей 20–30 метров. Главными компонентами складированных ТБО являются бумага, картон и пищевые отходы. Основная часть органической составляющей полигонов представлена углеводами (главным образом, в виде целлюлозы) и, в меньшей степени, белками. Высокое содержание доступного для биодegradации органического материала обуславливает интенсивное развитие в толще свалки микробиологических процессов, в результате чего полигон ТБО представляет собой некий аналог твердофазного ферментера, но геологического масштаба и размещенного в ландшафтах большинства урбанизированных районов мира.

Толща свалки по вертикали весьма неоднородна по содержанию  $\text{O}_2$  и в соответствии с характером микробиологических процессов может быть стратифицирова-