

## РЕЦЕНЗИЯ № 1

на статью «ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КОБАЛЬТОНОСНЫХ ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОРОК В ПРЕДЕЛАХ РОССИЙСКОГО РАЗВЕДОЧНОГО РАЙОНА МАГЕЛЛАНОВЫХ ГОР ТИХОГО ОКЕАНА: ИСТОРИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

авторского коллектива: И. Н. Пономарева, В. М. Юбко, Т. М. Хулапова, И. А. Пуляева, Т. И. Лыгина

Актуальность проблемы, которая рассматривается в данной статье, несомненна. Долгое время (начиная со второй половины прошлого столетия) кобальтоносные железомарганцевые корки (КМК) оставались предметом исключительно интереса со стороны академического сообщества. Лишь во второй половине XX столетия начало происходить осознание возможной практической значимости этого вида твердых полезных ископаемых (ТПИ) Мирового океана, В начале нынешнего века ситуация изменилась кардинально: началась конкуренция за право не только осуществлять изучение этого вида ТПИ, но и вести геологоразведочные работы с тем, чтобы на основе их результатов перейти к оценке возможности добычи КМК. В 2015 г. наша страна заключила контракт с Международным органом по морскому дну Организации Объединенных Наций (МОМД ООН) на право проведения геологоразведочных работ на КМК в пределах Магеллановых гор (Тихий океан); для этого России был выделен район площадью 3 000 км<sup>2</sup> – Российский разведочный район на кобальтоносные марганцевые корки (PPP-КМК). Авторы поставили в своей статье две основные задачи: во-первых, изложить историю отечественных исследований рудных образований Магеллановых гор как некий фон для работ, которые выполнялись в соответствии с контрактными обязательствами с МОМД, во-вторых, представить основные результаты этих работ.

В соответствие с поставленными задачами статья разделяется на две крупные части: первая посвящена истории предшествующих исследований, вторая содержит обстоятельное изложение оригинальных результатов. В истории изучения КМК авторы выделяют четыре этапа, при этом они справедливо подчеркивают, что переход ко второму и, особенно, к третьему этапу был обусловлен ростом технологического обеспечения исследований. Собственно, именно этот фактор (в частности, использование многолучевого эхолота и других технических средств при изучении гайотов, где локализованы рудоносные корки) создали основу для подготовки Российской заявки в МОМД. Принципиально важно, что в течение четвертого, ныне продолжающегося, этапа исполнителям предстоит определить блоки, перспективные для добычи корок, а также оценить их запасы. Это означает по сути наступление новой эпохи освоения минеральных ресурсов Мирового океана.

Вторая - результативная часть статьи - начинается с перечисления тех видов работ, которые уже выполнены исполнителем, с указанием их объема. Положительной стороной исследований является комплексный их характер: использовался многолучевой эхолот, сейсмопрофилограф, осуществлялись подводное фотографирование и пробоотбор. В статье кроме батиметрических карт приводится сейсмоакустический разрез поперк склона одного из гайотов, совмещенный с результатами глубоководного бурения, а также сводный стратиграфический разрез гайотов Магеллановых гор. Отмечен ступенчатый характер склонов подводных сооружений, что, несомненно, должно быть учтено при проектировании добычных работ. Приводятся параметры оруденения, а также послойный разрез одного из образцов корок и их состав. Указаны также средние содержания рудных компонентов в составе КМК разведочного района, что существенно для планирования дальнейших работ. Полученные оригинальные материалы создают основу для перехода на

следующий этап геологоразведочных работ с оценкой запасов (в соответствии с категориями, установленными МОМД) и с последующим отказом от части разведочных блоков (как это и предусмотрено правилами МОМД). Заключительный раздел статьи посвящен характеристикам природной среды гайотов, что также соответствует требованиям МОМД с учетом предстоящих добычных работ. Эти характеристики: атмосферы, гидросферы, состав океанских вод, состав питательных веществ в водной толще, содержание тяжелых металлов приводятся в табличном виде (таблицы 6-9). В таблице 10 приводятся сведения о прочностных свойствах рудоносных корок и субстрата, на котором они залегают. Все полученные материалы, как и геологические, так и те, которые характеризуют природную среду РРР-КМК, несомненно, имеют весьма высокую научную ценность и авторам статьи предстоит интересная работа по их полномасштабной интерпретации.

В заключительной части авторы перечисляют те обязательства, которые несет контрактор перед МОМД: они значительно шире, чем проведение геологоразведочных работ. С учетом специфики настоящего момента: перехода от изучения океанских ТПИ, в том числе рудоносных корок, к разведке и последующей добыче, донесение этой информации для широкой научной общественности представляется весьма актуальным и полезным. Речь идет о соблюдении государственных интересов, одновременно, благодаря использованию современной технологии высокого разрешения, эти работы приносят весьма важные, порой, уникальные материалы.

К статье имеются замечания, касающиеся рисунков:

- В подписях к *рис. 1,4* желательно дать цветовую шкалу глубин кроме линии изобат, которые плохо читаются, м. б. сделать линии глубин ярче. На этих же рисунках у каждого из гайотов стоят цифры – что они означают? Необходимо либо дать пояснения к ним, либо их устранить.

- Необходимо привести пояснительные подписи к *рис. 3* – что означают цвета на нем? привести шкалу глубин;

- В подписях к *рис. 2* по какой-то причине указаны «ЖМК» – это опечатка? На этом же рисунке в условном обозначении 7 – «изобаты» толщина линии на рисунке и в условном обозначении заметно различаются, необходимо унифицировать;

- На *рис. 5* не указано положение профиля по отношению к гайоту Ито Май Тай – м. б. дать положение профиля на схеме в виде врезки к рисунку;

- На *рис.7.* желательно указать, где сделаны фотографии (можно без указания координат, но хотя бы на каком из гайотов, на вершине или на склоне).

С учетом сделанных замечаний статью можно рекомендовать к опубликованию в журнале «Океанологические исследования».

Подпись. Рецензент № 1. 17.11.2023.

От редакции: рецензия была направлена редакцией авторскому коллективу.

**Ответ рецензенту № 1 на Рецензию от 17.11.2023 на статью авторского коллектива: И. Н. Пономарева, В. М. Юбко, Т. М. Хулапова, И. А. Пуляева, Т. И. Лыгина «ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КОБАЛЬТОНОСНЫХ ЖЕЛЕЗОМАНГАНЦЕВЫХ КОРОК В ПРЕДЕЛАХ РОССИЙСКОГО РАЗВЕДОЧНОГО РАЙОНА МАГЕЛЛАНОВЫХ ГОР ТИХОГО ОКЕАНА: ИСТОРИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ».**

Авторы выражают признательность обоим рецензентам за сделанные ими замечания. Устранение отмеченных недоработок позволило повысить качество предлагаемой публикации.

Замечания рецензента 1. Все изменения и дополнения в тексте статьи выделены красным шрифтом. Зеленой заливкой отмечены пояснения к изменениям.

Замечания рецензента 2. Все изменения и дополнения в тексте статьи выделены синим шрифтом. Серой заливкой отмечены пояснения к изменениям.

Номер строки	Замечание рецензента 1	Ответ на замечание, пояснение
295, Рис. 1	В подписях к рис. 1 и 4 желательно дать цветовую шкалу глубин кроме линии изобат, которые плохо читаются, м.б. сделать линии глубин ярче. На этих же рисунках у каждого из гайотов стоят цифры – что они означают? Необходимо либо дать пояснения к ним, либо их устранить.	Рисунок 1 и условные к нему заменены. К цифрам дано пояснение в тексте выше рисунка до ссылки на него.
336. Рис. 2.	В подписях к рис. 2 по какой-то причине указаны «ЖМК» - это опечатка? На этом же рисунке в условном обозначении 7 – «изобаты» толщина линии на рисунке и в условном обозначении заметно различаются, необходимо унифицировать.	Зоны развития ЖМК указаны правильно – они расположены в нижней части склонов и у основания гайота на выположенных поверхностях. В тексте ниже рисунка добавлено пояснение. Условные исправлены, рисунок заменен
357. Рис. 3	Необходимо привести пояснительные подписи к рис. 3 – что означают цвета на нем? Привести шкалу глубин.	Условные обозначения дополнены, сделана врезка с положением гайота, текст дополнен
409. Рис. 5	На рис. 5 не указано положение профиля по отношению к гайоту Ита Май Тай – м.б. дать положение профиля на схеме в виде врезки к рисунку.	Положение профиля указано на врезке к рисунку. Уточнен номер профиля. Положение гайота Ита-Май-Тай указано на врезке к рисунку 3
437. Рис. 7	На рис. 7 желательно указать, где сделаны фотографии (можно без указания координат, но хотя бы на каком из гайотов, на вершине или на склоне).	Местоположение пунктов фотографирования указано. Указаны название гайота и номер рейса

**С уважением, авторский коллектив. 06.12.2023.**

**От редакции:** ответ и доработанная версия статьи были направлены редакцией рецензенту.

## **Подтверждение Рецензента № 1 на публикацию:**

Авторы статьи *«ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КОБАЛЬТОНОСНЫХ ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОРОК В ПРЕДЕЛАХ МАГЕЛЛАНОВЫХ ГОР ТИХОГО ОКЕАНА: ИСТОРИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»* внесли исправления в нее после моих замечаний. Статья может быть опубликована в журнале «Океанологические исследования».

**Подпись. Рецензент № 1. 08.12.2023.**