

ОТЗЫВ

Научного консультанта, доктора геолого-минералогических наук,
академика Ханчука Александра Ивановича
на диссертационную работу Михайлика Павла Евгеньевича
«Железомарганцевые корки северной части Тихого океана и прилегающих
дальневосточных морей: строение, состав и условия формирования»,
представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук
по специальности 1.6.10 - геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых,
минералогия

Диссертационная работа Михайлика Павла Евгеньевича посвящена изучению железомарганцевых корок северной части Тихого океана и прилегающих дальневосточных окраинных морей, залегающих на подводных вулканах, гайотах и других топографических поднятиях морского дна, выяснению генезиса рудных отложений, а также оценке перспектив их практического использования.

Актуальность темы исследования обусловлена истощением в России континентальных ресурсов на ряд металлов как черных и цветных, так и редких, рассеянных и других, включая, благородные. Это явилось основанием поиска новых источников высокотехнологичных элементов. Одним из источников таких металлов, имеющих потенциальное практическое значение, оказались морские кобальтобогатые железомарганцевые корки (КМК), залегающие в тропической области Тихого океана, где в районе Магеллановых гор зарегистрирован Российский разведочный район. Однако железомарганцевые корки, распространенные на положительных морфоструктурах дна в пределах исключительной экономической зоны России, а также сопредельных областей северной части Тихого океана, остаются слабо изученными на предмет распространения этого вида минерального сырья, а также содержания в нем стратегических металлов.

Наиболее значимыми научными результатами, полученными лично Михайликом П.Е. являются следующие:

1. Железомарганцевые корки северных областей Тихого океана характеризуются отсутствием «пористого» слоя, который повсеместно распространен в корках тропических областей. Это указывает на различные условия формирования рудных корок в миоцене в пределах сопряженных широт Тихого океана, так как с плиоцена и по настоящее время повсеместно по океану происходит рост «буроугольного» слоя.

2. Установлена зависимость химического состава гидрогенных железомарганцевых корок от широтного местоположения гайотов и других подводных возвышенностей, выраженная в уменьшении содержания марганца и прогрессирующем увеличении в них железа от экватора к высоким широтам, проявленная и в распределении ряда элементов, сорбируемых гидроксидами железа, таких, как кобальт, никель, свинец, молибден, ванадий. Влияние преобладающей в северных широтах массы первичной биопродуктивности определяет формы нахождения микроэлементов и редких земель и способствует образованию органометаллических комплексов, в результате чего происходит селективное обогащение элементами в марганцевой, и в алюмосиликатной компонентах.

3. Впервые установлено скопление протяженностью 680 мкм частиц видимого золота (поскольку зрение человека способно различать предметы размером более 100 микрон) в гидрогенных железомарганцевых корках гайота Детройт Императорского хребта. Пластинчатая и угловатая морфология микрозерен золота указывает об инситном их формировании. Выяснен генезис золотой минерализации Fe-Mn корок обусловленный поставкой золота гидротермальными растворами в периоды вулканотектонических активизаций тихоокеанской плиты и сопутствующих биохимических процессах его осаждения при активном участии донных микроорганизмов.

4. Детально исследован случай аномально высокого содержания ртути (4120 мг/т) в гидрогенных железомарганцевых корках гайота Сет системы подводных гор Маркус-

Уэйк. Показано, что ртуть сорбирована преимущественно железистыми гидроксидами из гидротермальных растворов, сгенерированных в течение внедрения магматического тела в мощную (до 1000 м) карбонатную «шапку» гайота Сет в этап завершения плиоценовой вулкано-тектонической активизации.

5. В работе уделено должное внимание результатам изучения распределения элементов в основных минеральных компонентах железомарганцевых корок методом последовательного селективного извлечения. Так для гидротермальных железомарганцевых корок вулкана Беляевского в Японском море показано, что редкоземельные элементы (РЗЭ) сорбируются, в первую очередь, гидрогенными гидроксидами железа. Концентрация РЗЭ в аллотигенной остаточной алюмосиликатной компоненте является вторым по значимости фактором, определяющим их состав. Марганцевая компонента, основная гидротермальная составляющая (до 85 % общего объема) железомарганцевых корок, занимает подчиненное место в накоплении РЗЭ. Итоговое распределение состава РЗЭ иллюстрирует сумму концентраций этих элементов в железистой (гидрогенной) и алюмосиликатной (аллотигенной) компонентах. Последняя отражает сигналы РЗЭ продуктов разрушения коренных пород вулкана Беляевского, а также эндогенной (пирокластика) и экзогенной (пыль пустынь) составляющих.

6. Накопление РЗЭ гидрогенными железомарганцевыми корками северной части Тихого океана отличается от его экваториальной области. Если в южных гидрогенных корках значительная часть РЗЭ сорбирована гидроксидами железа, то высокоширотные корки, формирующиеся вблизи континента, содержат до 70 % некоторых РЗЭ в марганцевой компоненте. Это обусловлено особенностями гидрохимического состава морской воды. Наличие большого количества пелитового аллотигенного материала, являющегося дополнительным сорбентом РЗЭ, повышает их валовую концентрацию.

7. Представлены данные свидетельствующие о преимуществе [цериевого] «Се хронометра» относительно [кобальтового] «Со хронометра» при определении скоростей роста железомарганцевых корок, залегающих на подводных морфоструктурах изученного региона Тихого океана.

8. Исследование керна скв. 431 и 431A DSDP вскрывших рыхлую мощную (до 8.5 м) песчано-щебневую толщу железомарганцевых образований в пределах гайота Йомей на Императорском хребте позволило окончательно установить гидрогенный и диагенетический генезис рудных обломков, а также время и причины, приведшие к её формированию. Анализ полученных результатов и литературных данных позволил квалифицировать подобные геологические тела как новый морфогенетический тип твердых полезных ископаемых - подводно-делювиальные петрогенные россыпи океанических гор и поднятий. Кроме того, наличие образцов железомарганцевых корок с обломочными текстурами в пределах гайотов и разломных зон северной Пацифики свидетельствует в пользу представления о наличии железомарганцевых россыпей в пределах данного района морского дна.

Результаты диссертационного исследования прошли широкую апробацию. Исследования автора неоднократно были поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований и Российским научным фондом при реализации следующих научных проектов:

Проект РФФИ 16-35-00005 мол_а «Фракционирование редкоземельных элементов в условиях современного железомарганцевого рудогенеза Охотского моря» (2016-2017 гг.), Руководитель;

Проект РФФИ 18-05-00436 «Влияния вулканизма на изотопный состав неодима в железомарганцевых образованиях окраинных морей с-з Пацифики и Арктики» (2018-2020 гг.), Руководитель;

Проект РНФ 18-17-00015 «Источники и структурно-химическое состояние стратегических элементов в железомарганцевых образованиях северо-западной части Тихого океана и прилегающих окраинных морей, как основа для совершенствования

оценочных критериев и развития технологий комплексного освоения этого типа руд» (2018-2022 гг.), Ответственный исполнитель;

Проект РНФ 22-27-00079 «Геохимия и изотопный состав Sr и Nd гидrogenных железомарганцевых корок: связь валового состава и отдельных минеральных фракций» (2022-2023 гг.), Руководитель.

Основные теоретические положения, выводы и результаты диссертационной работы докладывались, обсуждались и получили одобрение более чем на 50 конференциях, совещаниях, симпозиумах, проводимых как в России, так и за рубежом.

Основные положения диссертационной работы изложены в 32 публикациях, и 25 статей в изданиях, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов ВАК РФ. Автореферат и публикации соискателя отражают сущность и содержание научных результатов, полученных в процессе исследования.

Характеризуя диссертанта как личность, отмечаю следующее. В 2009 году Михайлик П.Е защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук на тему «Состав, строение и условия формирования железомарганцевых корок Японского и Охотского морей», в диссертационном совете Д 005.006.01., созданном на базе Дальневосточного геологического института ДВО РАН.

В период подготовки докторской диссертации Михайлик Павел Евгеньевич работает по основному месту трудовой деятельности в должности старший научный сотрудник в лаборатории региональной геологии и тектоники Дальневосточного геологического института ДВО РАН.

Павла Евгеньевича отличают такие качества, как дисциплинированность, ответственность, работоспособность, глубокий интерес к науке и научным исследованиям, прекрасные организаторские способности.

Михайлик П.Е. является лауреатом премии имени Ю.А. Косыгина в 2013 году за цикл работ посвященных всестороннему исследованию железомарганцевых корок Японского и Охотского морей. Также Михайлик П.Е. неоднократно награждался дипломами за лучший научный доклад на конференциях различного ранга.

Михайлик П. Е. – признанный эксперт в области морского железомарганцевого рудообразования.

Диссертационное исследование Михайлика Павла Евгеньевича представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена научная проблема генезиса железомарганцевых корок северной Пацифики, и как следствие, выявление перспективных международных участков океанского дна на железомарганцевое корковое оруденение с целью закрепления за Российской Федерацией новых разведочных районов с кондиционными залежами кобальтбогатых железомарганцевых корок.

Принимая во внимание всё вышесказанное, считаю, что диссертационная работа «Железомарганцевые корки северной части Тихого океана и прилегающих дальневосточных морей: строение, состав и условия формирования» обладает безусловной научной новизной и высокой практической значимостью, соответствует требованиям ВАК РФ и пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842), а Михайлик Павел Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 - геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Научный консультант:

доктор геолого-минералогических наук,
научный руководитель ДВГИ ДВО РАН,
главный научный сотрудник,
академик РАН Ханчук Александр Иванович

А.И. Ханчук

