



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДФУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и инновациям ДВФУ

А.В.Цхе

« 22 » мая 2015 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Колесник Александра Николаевича “Геохимические особенности современного осадконакопления в Чукотском море”, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.28 – Океанология

Диссертационная работа А.Н.Колесник общим объемом 142 страницы состоит из введения, 6 глав, заключения и включает 29 рисунков, 15 таблицы и список литературы из 176 наименований.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Тихоокеанском океанологическом институте им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Актуальность работы.

Изучение литогенеза прибрежной части арктической зоны России имеет большое значение для понимания геологического строения региона, а также выявления и разработки месторождений углеводородов и рудного минерального сырья. Оно обусловлено ролью, которую приобретает Арктика в мировой политике, а также стратегии развития Арктической зоны и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации.

Исследование и подготовка к масштабному освоению арктического шельфа России проводятся в рамках «Программы разведки континентального шельфа РФ на период с 2012 по 2030 гг.».

Чукотское море - наименее изученное в России и целью работы являлось установление закономерности формирования и особенностей химического состава современных осадков его дна. При этом был комплексно изучен химический состав поверхностного слоя донных осадков, выявлены их особенности и факторы, определяющие геохимический облик обстановок осадконакопления.

Защищаемые положения работы сформулированы в виде трёх обоснованных утверждений.

1. Распределение химических элементов и биогенных компонентов в донных осадках Чукотского моря подчинено или весьма близко к закону нормального распределения, что позволяет использовать методы многокомпонентной статистики для моделирования поведения химических элементов и биогенных компонентов в районах со схожими условиями осадконакопления.

2. Результаты статистического анализа указывают на доминирование в Чукотском море процессов терригенной седиментации, определяющей общий химический состав осадков; биогенное осадконакопление имеет подчиненное значение и проявляется в повышенных содержаниях в осадках отдельных районов (Южно-Чукотская котловина, каньон Геральд) - $C_{орг}$, SiO_2 аморф и частично Ca, Mg, Ba, Sr, P.

3. Геодинамические условия Чукотского моря, определяющие на локальных участках дна образование впадин и современную флюидную активность, проявляются в 1) создании обстановок с недостатком кислорода и обогащении осадков $C_{орг}$, Mo, V, Ag, Ru, 2) активном диагенезе с повышением содержаний в осадках Fe, Mn, Hg, Zn, Co и образованием аутигенных конкреций.

Цель работы – установление закономерности формирования и особенностей химического состава современных осадков дна Чукотского моря.

Научная новизна. Изучены пробы осадков и железомарганцевых конкреций ряда районов Чукотско-Аляскинского сектора Северного Ледовитого океана. Электронно-зондовым микроанализом в пробах установлены метанопроизводные карбонаты. Полученные геохимические данные обработаны методами математической статистики.

Проведены исследования химического (микроэлементного) состава современных донных отложений Чукотского моря, определён их геохимический облик, рассмотрены геодинамические условия осадконакопления. Впервые построены карты распределения химических элементов, выделены районы Чукотского моря с повышенными содержаниями металлов (в том числе россыпных) в осадках.

Теоретическая и практическая значимость. Представленные в работе материалы по геохимии и минералогии осадков Чукотского моря значительно пополняют базу данных по геодинамическим и гидрохимическим условиям арктического шельфа и представляют интерес для прогнозирования россыпей цветных и благородных металлов, а также ЖМК в пределах этой зоны.

Материалом для написания работы служили пробы донных осадков (порядка 300 шт.) и аутигенных образований (ЖМК, карбонаты) - более 100 образцов, полученные в научных экспедициях 2002–2012 гг. лабораторией Морского рудообразования ТОИ ДВО РАН. Аналитические исследования проводились комплексом методов, включавших: атомно-эмиссионную и масс-спектрометрию с индуктивно-связанной плазмой (около 5600 элементопределений), термокатализ (около 150 анализов), нейтронную активацию (126 элементопределений), электронное микрозондирование (более 1000 анализов) и др.

Соискатель принимал участие в полевых работах трех научных экспедиций в Чукотском море с последующей обработкой и научными исследованиями полученного материала.

Апробация работы. Результаты работы над диссертацией представлены (около 30 докладов) в 2008-2014 гг. на научных совещаниях российского и международного уровня. По теме диссертации опубликовано около 50 работ (2008–2015 гг.), в том числе 12 статей, восемь из которых – в рецензируемых научных журналах из Перечня ВАК.

В **ГЛАВЕ 1** (стр. 9–22) рассмотрены геохимические аспекты современного (голоценового) осадконакопления в арктических морях России. Дана история исследования морей, характеристика донных осадков морей, в том числе характеристика ЖМК и аутигенных карбонатов. В главе так же рассмотрено распределение осадочного (терригенного) материала в арктических морях России, включая Чукотское море.

Одним из достоинств работы является то, что на метаногенный карбонат, обнаруженный соискателем в Чукотском море, уже ссылаются в журналах, входящих в перечень ВАК (Батурин Г.Н., Дубинчук В.Т. Метаногенный карбонат со дна Карского моря // Природа, 12, 2014. С.66-68).

Замечание: Вызывает сомнения, что атлантическое течение, поднимающееся по материковому склону, оказывает влияние на смешение вод и в результате на повышенные содержания железа и марганца в северной части Чукотского моря (стр. 19), т.к., судя по картам течений в северном ледовитом океане, атлантические течения почти полностью теряются в районе Новосибирских островов.

В **ГЛАВЕ 2** (стр. 23–29) дано краткое описание отобранного фактического материала (донных осадков и аутигенных образований), методов и пунктов его отбора (рисунок 1); методов анализов, использованных при изучении химического состава осадков Чукотского моря

(таблица) с их описанием. Основное внимание уделено анализу химического состава осадков методами плазменной спектрометрии (более 5000 элементоопределений) и статистической обработке полученных данных (кластер-анализ, корреляционный анализ и др.).

Замечание: Учитывая большое количество использованных данных и удачного применения автором кластерного и корреляционного анализов, следовало бы для выявления геохимических ассоциаций применить факторный анализ.

В ГЛАВЕ 3 (стр. 30–36) рассмотрены условия современного осадконакопления в Чукотском море: геологическое строение континентального обрамления (рисунок 2); строение, морфология геодинамические процессы морского дна, климат; гидрология, факторы и процессы осадконакопления (рисунок 3).

В ГЛАВЕ 4 (стр. 37–62) приводится общая характеристика современных осадков Чукотского моря (гранулометрический состав и минералогическая характеристика); морфологическая характеристика и минеральный состав аутигенных образований.

Установлены основные порообразующие акцессорные минералы осадков; впервые описаны минеральные выделения железосфатного состава – гидроксофосфаты Fe-Ca (?), а также включения цветных, благородных и некоторых другие металлов и аутигенные образования.

Глава иллюстрирована 11 рисунками и сопровождается 8 таблицами минерального и химического состава исследуемых образцов.

В ГЛАВЕ 5 (стр. 63–99) приводятся результаты изучения химического состава осадков Чукотского моря и обработки полученных данных методами математической статистики. Установлены поэлементные ассоциации химических элементов в осадках, их накопление и распределение в осадках и железомарганцевых конкрециях, химический и изотопный состав аутигенных образований, аномальные содержания металлов в осадках. Изучено

распределение (подчинено или весьма близко к нормальному закону) 34-х химических элементов и биогенных компонентов, построены карты содержаний 13 металлов. Методами математической статистики выделены районы Чукотского моря (в первую очередь - Чукотского грабена), с аномальными и повышенными содержаниями металлов в осадках.

Глава иллюстрирована 10 рисунками по распределению химических элементов и особенностям распределения макро- и микроэлементов в осадках Чукотского моря; химический и минеральный состав исследуемых образцов приведён в 4 таблицах.

В **ГЛАВЕ 6** (стр. 100–116) рассмотрены обстановки седиментации (по данным химического и гранулометрического состава осадков) и факторы, определяющие накопление химических элементов в осадках Чукотского моря: механическая дифференциация осадочного материала, роль биоты, окислительно-восстановительные и геодинамические условия, факторы, определяющие аномальные содержания химических элементов в осадках.

Глава иллюстрирована 5 рисунками кластерных диаграмм, графиками корреляционных связей и др. макро- и микроэлементов в осадках Чукотского моря; усредненные показатели содержания химических элементов, биогенных компонентов, гранулометрических фракций приведён в таблице.

Замечание: Желательно было бы привести соотношения ванадия и хрома, которые как это было показано Г.А.Мизенсом и С.А.Сатуриным на VIII Всероссийском литологическом совещании 2013 г., являются наиболее четкими показателями разграничивающими аноксидные и оксидные обстановки.

Представленная на отзыв диссертационная работа А.Н.Колесник “Геохимические особенности современного осадконакопления в Чукотском море“ актуальна, обоснована и обладает достаточной новизной.

Поставленные в работе задачи решены, полученные результаты имеют важное значение для науки и практики.

Работа представляет собой фундаментальное исследование закономерностей формирования и особенностей химического состава современных осадков дна Чукотского моря. Ее следует рассматривать в качестве крупного научного обобщения, которое имеет значение для прироста научного знания и для развития науки. Она соответствует паспорту специальности 25.00.28 – Океанология.

Основные защищаемые положения, новые результаты и выводы опубликованы автором в открытой печати. По теме диссертации опубликовано около 50 работ, в том числе 12 статей, восемь из которых – в рецензируемых научных журналах из Перечня ВАК.

Содержание автореферата соответствует основным научным положениям и выводам диссертации.

Приведенные замечания носят рекомендательный характер.

В целом диссертация соответствует всем необходимым требованиям, предъявляемым к работам такого рода, а её автор — **Колесник Александр Николаевич** — заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.28 – Океанология.

Доклад А.Н. Колесник по основным положениям диссертации заслушан на заседании кафедры Геологии, геофизики и геоэкологии Инженерной школы ДВФУ (протокол № 11 от 20 мая 2015 г.); диссертационная работа рекомендована к защите.



Александр Васильевич Зиньков,
заведующий кафедрой геологии, геофизики и геоэкологии Инженерной школы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (690922, Владивосток, нп. Русский Остров, пос. Аякс, 10 – кампус ДВФУ, корпус 12, блок С), профессор, кандидат геолого-минералогических наук; тел.: 8 (423) 243-28-63, e-mail: zinkov_a@mail.ru

Сергей Петрович Гарбузов,

доцент кафедры геологии, геофизики и геоэкологии Инженерной школы
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный
университет» (690922, Владивосток, нп. Русский Остров, пос. Аякс, 10 –
кампус ДВФУ, корпус 12, блок С), доцент, кандидат геолого-
минералогических наук; тел.: 8 (423) 243-28-63, e-mail: garbuzow@mail.ru

20 мая 2015 г.

Подпись *С. П. Гарбузов*
удостоверяю. Начальник отдела
кадрового делопроизводства
ДВФУ *А. В. Зинькова*
" 20 "