

**ОТЗЫВ**  
**официального оппонента на диссертацию Колесника Александра**  
**Николаевича**  
**«ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО**  
**ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ЧУКОТСКОМ МОРЕ»**  
**на соискание ученой степени**  
**кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.28**  
**«океанология»**

Для оценки содержания диссертационной работы были представлены текст диссертации на 142 страницах, включая 29 рисунков, 15 таблиц и список используемой литературы из 176 наименований, а также автореферат на 16 страницах.

**Актуальность темы**

Диссертационная работа А.Н.Колесник посвящена вопросам реконструкции закономерностей формирования химического состава современных донных осадков Чукотского моря, с позиции понимания общей картины литогенеза полярной зоны. Помимо фундаментальной научной направленности, данные исследования видятся, крайне, актуальной в свете возможности открытия и разработки здесь месторождений углеводородов, а также россыпей золота и олова. Это дает основание считать, что научная проблема сформулированная в диссертации не тривиальна, а выбранное соискателем направление исследований весьма перспективно. Следует признать организаторские способности соискателя и отдать должное его упорности, методичности и последовательности, что позволило ему собрать весьма представительную коллекцию проб донных осадков, практически, по всей по акватории Чукотского моря.

Рассмотрим, каковы же конкретные результаты получены автором при решении поставленных задач. Для удобства представления ответов соискателем, мои замечания по тексту отзыва будут пронумерованы (*n*).

**Степень обоснованности научных положений,  
выводов и рекомендаций соискателя**

В первой главе дается ретроспективный анализ основных результатов, достигнутых в изучении процессов морского полярного седиментогенеза с акцентом на геохимических аспектах современного осадконакопления в Чукотском море. На основе изложенного материала, можно уверенно сказать, что соискатель владеет обширной информацией о результатах исследований донных осадков арктических морей достигнутые за последние 40 лет, и современных тенденциях в этом направлении. Это позволило соискателю выполнить корректную формулировку задач исследований и путей их реализации.

В главе «Материал и методы исследований» приводится краткое описание

фактического материала и методов его изучения. Впечатляет объем анализов, выполненных за очень короткий временной период, их комплексность и многофункциональность. Подавляющий объем аналитических исследований (более 10 аналитических методов) выполнены в аттестованных приборных центрах академических институтов России с использованием современного высокоточного аналитического оборудования. Все это позволяет не сомневаться в представительности и обоснованности в представлении фактического материала соискателем. Безусловно, осмысление такого обширного материала не возможно без использования методов многомерной математической статистики, что и было успешно выполнено соискателем.

В третьей главе рассмотрены геологическое строение континентального обрамления, геодинамика, морфология дна, климат и гидрология Чукотского моря. Показано, что осадки Чукотского моря формируются при активном поступлении с суши терригенного материала различного петрографического и минералогического состава. (1)-поскольку эта глава представляет результаты предыдущих исследователей, видится логичным, дополнить ее материалом изложенным в разделе 1.2 и перенести в «обзорную» часть работы перед главой материалы и методы.

Четвертая глава посвящена описанию внешних характеристик осадков Чукотского моря, на основе изучения их гранулометрического и минерального состава с индивидуализацией элементного состава микроучастков поверхностей минеральных зерен с использованием электронно-зондового анализатора. Полученные данные в значительной мере дополняют ранее опубликованные данные, хотя и имеются некоторые разногласия, так например, по минеральному составу кристаллизованной части ЖМК. Впервые в осадках и аутигенных образованиях Чукотского моря выявлены и изучены минеральные зерна размером около 1-5 мкм - цветных, благородных и других металлов. (2)- хотелось бы в этой главе видеть объяснение/интерпретацию обнаруженной соискателем закономерности – *«Гипсометрическая зональность проявлена в накоплении мелкозернистых алевроитовых и тонкозернистых пелитовых частиц в котловинах и каньонах и более грубозернистого песчано-алевритового материала на подводных возвышенностях»*, и как этот вывод согласуется с гидрологической моделью течений Чукотского моря

В пятой главе показано распределение 34 химических элементов и биогенных компонентов в осадках Чукотского моря. Данную главу отличает фундаментальность, добротность и взаимосвязь материалов, детальность и высокое качество анализа. Впервые построены карты распределения стронция, иттрия, иттербия, циркония, лантана, молибдена, серебра, золота, платины, осмия, иридия, рутения и кадмия. Выявило относительное обогащение донных осадков серебром, кадмием, фосфором, медью, цинком, молибденом, золотом, ванадием. В результате проведенных исследований автору удалось существенно расширить представления о геохимии

ЖМК Чукотского моря. К недостаткам главы можно отнести следующее. (3)- присутствие «столбчатых» диаграмм улучшила бы восприятие распределения элементов согласно закону нормального распределения. (4)- раздел 5.2 слишком краток, использование метода главных компонент или факторного анализа позволило бы более обоснованно выделять полиэлементных ассоциаций. (5)- для меня не столь очевиден тезис из раздела 5.3 - «*Не вызывает сомнений, что карбонат является продуктом окисления метана.*», он требует своего обоснования, или приведения примера такого карбонатообразования в современных условиях. (6) - из текста раздела 5.5 не ясен механизм связи «*последний этап активной дефлюидизации имел место 35-20 тыс. лет назад*» с поверхностными осадками которые изучает соискатель.

В шестой главе соискателем производится систематизация данные по химическому и гранулометрическому составу осадков Чукотского моря, при литолого-геохимических реконструкциях. Рассматриваются вопросы интерпретации полученных данных с позиции влияния на процесс осадконакопления механической дифференциации осадочного материала, биопродуктивности, окислительно-восстановительных условий, геодинамического фактора, а также факторов, определяющих повышенные содержания в осадках металлов. Основные научно-практические результаты изложенные автором в этом разделе – принципиально верны и не противоречат выводам других исследователей по аналогичным объектам в других регионах. К неточностям главы относится следующее. (7)- видится необоснованным выделение в отдельные кластеры №6,9,10 и13 на основе данных по 1 или 2 станций. (8)- не увидел данных по изотопному составу органического углерода обсуждаемые на с.110 в терминах «тяжелый-легкий изотопный состав», что затрудняет понять насколько он легкий или тяжелый.

#### **Оценка новизны, практической значимости и достоверности научных выводов и заключений соискателя**

Примененный соискателем в диссертации подход к реконструкции литолого-геохимических аспектов осадконакопления в Чукотском море на основе комплексных исследований донных отложений является фундаментальным и не вызывает сомнения.

В целом, результаты исследований, полученные соискателем и представленные на защиту, являются новыми научными знаниями и в основном согласуются с современными воззрениями специалистов. По результатам исследований в диссертационной работе сформулированы три защищаемых положения

Первое положение «*Распределение химических элементов и биогенных компонентов в донных осадках Чукотского моря подчинено .... закону нормального распределения...*», на основе представленного обширных табличных данных выглядит вполне статистически обоснованным, и не вызывает сомнений в своей достоверности.

Второе положение «*Результаты статистического анализа указывают на доминирование в Чукотском море процессов терригенной седиментации, определяющей общий химический состав осадков. Биогенное осадконакопление имеет подчиненное значение...*». Первая часть формулировки положения выглядит несколько неуклюжей, т.е. результаты статистического анализа только подтверждают предположения выдвигаемые автором на основе анализа обширного фактурного материала изложенного в главах 4.5 и 6. Но, тем не менее, проведенные исследования значительно расширяют представления о химическом, особенно микроэлементном, составе современных донных отложений Чукотского моря и факторах, определяющих их геохимический облик. Важно отметить, что для многих элементов, в том числе и имеющих промышленную ценность, впервые приводятся карты их распределения в донных отложениях Чукотского моря.

Третье положение «*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 .... 2) активном диагенезе...*» также обладает новизной, и подчеркивает, что условия осадконакопления и диагенеза донных осадков могут быть весьма контрастными даже в условиях локального участка дна.

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 при Минобрнауки России. Они докладывались на многочисленных Всероссийских и международных конференциях, где получили одобрение ведущих специалистов.

### **Замечания по содержанию диссертации**

Приведенные выше восемь замечаний не относятся к критичным, способными поставить под сомнение выводы соискателя. К этим замечаниям я добавлю еще два замечания общего плана, возникшие после полного прочтения работы. (9) -на мой взгляд, третье положение было бы значительно усиленно, если бы автор, на ряду с ЖМК и карбонатными конкрециями, более подробно рассмотрел «*фрамбониды пирита, широко распространенные в основной массе породы.. раздел 6.4. с.113*». Видится весьма интересным факт формирования пирита в поверхностном слое осадка, и хотелось бы понять, насколько часто встречаются локальные восстановительные условия. (10) - более детальный взгляд автора на геолого-экономические перспективы использования полученных данных, укрепило бы практическую значимость работы.

Отмеченные недостатки не снижают качество исследований и не влияют на главные научно-теоретические и практические результаты диссертации.

### **Заключение**

Суммируя все выше изложенное, можно констатировать, что, не смотря на высказанные замечания, представленная диссертационная работа является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором

самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения в основном обоснованы. Работа базируется на достаточно большом объеме исходных полевых и аналитических данных, гипотез, примеров и расчетов. Текст диссертации и автореферата написан доходчиво, технически грамотно, аккуратно оформлен, прекрасно иллюстрирован и легко читается. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации и дает объективное представление о ней.

В целом же, представленная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.28 – океанология.

Я также даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор геолого-минералогических наук,  
И.о. заведующего лабораторией Палеолимнологии  
Федерального государственного бюджетного учреждения  
науки Лимнологического института Сибирского  
отделения Российской академии наук (ЛИИ СО РАН)

64033, г. Иркутск,  
ул. Улан-Баторская, 3; тел. (3952)42-53-12  
E-mail: [mix@lin.irk.ru](mailto:mix@lin.irk.ru)

Федотов Андрей Петрович

«20» мая 2015 г.

Подпись д.г-м.н. Федотова Андрея Петровича заверяю  
И.о. зам. директора по науке ЛИИ СО РАН,  
к.б.н.

19 мая 2015 г



Павлова Ольга Николаевна