

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Гершелис Елены Владимировны «Геохимические особенности органического вещества донных осадков в морях Восточной Арктики», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых

Представленная работа, несомненно, актуальна. Это связано не только с важной ролью морей Восточной Арктики в климатической системе, но и достижением поставленной цели и задачам работы, а именно, изучить геохимические особенности органической составляющей донных осадков, особенности её состава и распределения как важнейшего индикатора функционирования арктической биосистемы.

Исследования были проведены в Лаптевых и Восточно-Сибирском морях. На двух полигонах были отобраны пробы поверхностного слоя донных осадков и керны колонкового бурения, выполнены хромато-масс-спектрометрические определения молекулярного состава алканов, полиядерных ароматических углеводородов, гопаноидов и др. В результате были получены новые данные по содержанию и абсолютным массам органического углерода, изотопному составу метана донных осадков, пиролитическим характеристикам отложений, изотопным, газохроматографическим, гранулометрическим показателям и характеристикам удельной площади частиц. Работы проводились с использованием современной аппаратуры и при международной кооперации с различными институтами. Личный вклад автора диссертации является определяющим в получении, обработке, интерпретации результатов, обобщении и составлении текста диссертации.

Основные защищаемые положения (их три) не вызывают возражений. Научная новизна сформулирована чётко и состоит в установлении связей полученных характеристик органического вещества с литолого-физическими характеристиками районов изучения, а также в обосновании главных факторов формирования особенностей состава органического вещества донных осадков. Практическое значение диссертации определяется выяснением генезиса органического вещества и его роли в метановой и климатической проблематике исследованных районов Восточной Арктики.

Диссертация состоит из введения (с. 4-10), пяти глав, заключения и списка литературы. Первая глава (с. 11-16) посвящена истории исследований района и даёт краткое представление о состоянии изученности. Вторая глава (с. 17-46) «Современные донные осадки арктических морей России» включает характеристики основных источников органического вещества в донных осадках и описание информационной роли биомаркеров, включая алканы, изопреноидные углеводороды, циклические изопреноиды,

различные, дитерпены и тритерпеноиды, гопаноиды, стераны и полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ). В этой главе представлены также материалы по углеводородным газам и газовым гидратам и бактериальному окислению метана, который существенно меняет его изотопный состав. Глава читается с интересом и необходима для объяснения некоторых положений, представленных в главе 5 (основной). В главе 3 (с. 47-61) отражены результаты комплексных геофизических, гидрологических, геохимических исследований. Отдельный раздел посвящен очагам фокусированной разгрузки флюидов в морях Восточной Арктики. Глава 4 (с. 62-69) даёт представление о полученном фактическом материале, методологии и методам работы. Кратко описаны используемые методы.

Глава 5 (с. 70-117) является в диссертации основной. В ней представлены результаты проведённых автором исследования. Основными разделами главы является обсуждение полученных данных по распределению органического углерода его молекулярного и изотопного составов на полигоне в море Лаптевых: пиролитический анализ, молекулярный состав органического вещества осадков авандельты и реки Лена, характеристика газовой компоненты донных осадков. Заключение работы включает обобщение и краткие выводы по диссертации. Список литературы информативен и включает 230 наименований статей.

Апробация диссертации была проведена на многих симпозиумах, конференциях, конгрессах по Арктике, форумах молодых и не очень молодых учёных, на научных школах. Публикации по работе (их приведено 15 за 2015-2017 г.г.) вполне удовлетворяют всем требованиям. Среди выводов диссертации следует отметить некоторые. Установлена полигенетичность органической компоненты, терригенный источник фенантрена. Преобладание в ряде образцов низкомолекулярных алканов отражает миграцию нефтяных углеводородов по газовыводящим каналам. По изотопному составу углерода и водорода главным источником метана в осадках северной части моря Лаптевых, скорее всего, являются разрушающиеся газогидратные залежи (биогенный метан). Сделан вывод, что большой разброс изотопных значений состава углерода и водорода метана донных осадков поверхностного слоя отражает существенный вклад в генерации газа бактериальных процессов. Показано, что гопаноиды, $\beta\beta$ -гопаны, $\alpha\beta$ -гопаны и другие продукты преобразования органического вещества при седименто- и диагенезе совместно с изотопией отражает вклад метанотрофных анаэробных и аэробных бактерий в генезис метана.

Замечания смыслового и редакционного характера приводятся в произвольном порядке (не по важности).

- Изотопный состав (C, N, H, O) в природных системах, особенно в арктической, где криогенные процессы вносят существенные изменения, не следует рассматривать как приоритетный и надёжный показатель без согласования с другими геохимическими показателями, морфоструктурными, литолого-физическими, органо-геохимическими. Он (изотопный состав) должен быть согласован с другими показателями, например, с составом алканов, фенолов лигнина, отношением Сорг /Норг и другими. Целесообразно использовать предложенную формулу их совместного использования для более надёжных выводов о факторах и процессах.
- Доказательство доминирующего вклада высшей наземной растительности следует подкрепить данными по молекулярному составу фенолов высших растений, лигнину трав и мхов, которые являлись источником и надёжным показателем поступления органического вещества с окружающей суши.
- Относительно равномерное замещение терригенного органического углерода морским веществом по мере увеличения расстояния от берега (тенденция) следует подкрепить совокупностью геохимических показателей, а не только Сорг/Суд. Уточнить смысл слов «замещение, разбавление».
- Выражение «загрузка Сорг донных осадков» в мг Сорг/м² лучше заменить на принятое обозначение «абсолютные массы».
- Для большинства донных осадков океана чётко выражена почти функциональная связь Сорг и пелитовой фракции. Эта связь в отдельных районах арктического шельфа нарушается, что связано с особенностями состава и сорбционной ёмкостью частиц, их размерностью и количеством сорбируемого органического вещества. На это следовало бы обратить внимание и объяснить.
- Методы определения различных компонентов надо было описать подробно. Ссылки на 3 иностранных статьи, в которых они описаны, не дают представления о том как выполнялась работа.
- Методика подготовки проб должна учитывать, что в поверхностном слое донных осадков присутствуют лабильные органические соединения, которые при сушке изменяют состав.
- Для определения алканов надо использовать внутренний и внешний стандарты. Методика калибровки для количественного определения алканов может приводить к занижению их высокомолекулярной части.

- Хотелось бы видеть в диссертации проведение сравнения состава органического вещества донных осадков шипов и фоновых органо-геохимических характеристик для района.
- В заключении следовало отразить поставленные и выполненные задачи.

В целом, оценивая диссертационную работу Е.В.Гершелис отмечу, что она полностью соответствует современным требованиям, установленным ВАК РФ, к кандидатским диссертациям. Она вносит вклад в понимание органо-геохимического состава органического вещества на молекулярном уровне и в функционирование арктической биогеохимической системы Восточной Арктики. Автор диссертации Е.В.Гершелис заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых.

Романкевич Евгений Александрович, Федеральное государственное бюджетное учреждения науки Института океанологии им. П.П.Ширшова Российской академии наук. Адрес: 117997, Москва, Нахимовский проспект,36, ИО РАН; сайт ИО РАН www.ocean.ru, e-mail romankevich@mail.ru, телефон +7-499-1248549, моб.8(916)345-4115. главный научный сотрудник, доктор геолого-минералогических наук, профессор, специальность 25.00.09 – «Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Я, Романкевич Евгений Александрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

16.05.2018

В.У.НОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ