

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора Федерального  
государственного бюджетного  
учреждения науки  
Института геологии и минералогии  
им. В.С. Соболева Сибирского  
отделения Российской академии  
наук,  
д.г.-м.н.  
Вадим Николаевич



«15» июня 2021 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### **Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН)**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по теме «Минералого-геохимические особенности и условия формирования органоминеральных донных отложений малых озер юга Западной Сибири» выполнена в лаборатории геохимии благородных и редких элементов (№218) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Во время подготовки диссертации соискатель Овдина Екатерина Андреевна работала в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук в лаборатории геохимии благородных и редких элементов в должности младшего научного сотрудника, затем, по настоящее время, в должности научного сотрудника.

В 2017 году Овдина Е.А. окончила магистратуру геолого-геофизического факультета Новосибирского государственного университета (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национально исследовательский государственный университет») по специальности «геология». В период 2017 - 2020 гг. обучалась очно в аспирантуре Новосибирского государственного университета по специальности 25.00.09 - «геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых», в 2020 году получен диплом об окончании аспирантуры.

Научный руководитель – Страховенко Вера Дмитриевна, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геохимии благородных и редких элементов (№218) ИГМ СО РАН.



**По итогам обсуждения принято следующее заключение:**

**Объектами исследования** являются малые озёра ландшафтных зон Васюганской равнины, Барабинской низменности, Кулундинской равнины юга Западной Сибири. Предмет исследования – компоненты озёр (донные отложения, вода, биота, почвы и почвообразующий субстрат площадей водосбора). В данной работе не обсуждается образование солей щелочных металлов в результате гидрохимического осаждения, которые образуются в соленых водах озёр степного ландшафта юга Западной Сибири.

**Цель работы:** на основе минерально-геохимического состава компонентов малых озёр выявить особенности формирования органоминеральных донных отложений малых озёр ландшафтных зон юга Западной Сибири (подтайга, лесостепь, степь, ленточный бор) с учетом роли вклада биогенного вещества.

**Актуальность исследований и постановка научной проблемы.**

Актуальность исследований обусловлена необходимостью детального изучения закономерностей распределения и концентрирования элементов в компонентах озёр (донные отложения, вода, биота, почвы и почвообразующий субстрат) в процессе современного диагенеза под влиянием зональных и аazonальных условий разного масштаба с помощью комплексного подхода. Комплексное изучение компонентов малых озёр и их взаимосвязи позволяет специалистам разных областей науки более глубоко рассмотреть процессы преобразования вещества и энергии, протекающие на площади водосбора и внутри водоема, что отражается на формировании минерально-геохимического состава донных отложений. Изучение закономерностей формирования и диагенеза донных отложений малых озёр важно не только с целью реконструкции истории озера и его водосборного бассейна, но и для решения геоэкологических и геохимических задач - разработки научных основ рационального использования, охраны и контроля водных ресурсов в условиях изменения природной среды под влиянием природных и антропогенных факторов. Это соответствует одному из приоритетных направлений развития фундаментальной науки «Формирование системы своевременного распознавания больших вызовов и получение новых фундаментальных знаний, необходимых для ответа на них» в программе «Научно - технологическое развитие РФ» (Постановление Правительства Российской Федерации №377 от 29.03.2019) (Интернет-источник: <http://government.ru/docs/36310/>, дата обращения 17.05.2020). При рассмотрении системы «вода – биота – донные отложения» с учетом многообразия озёр и разнообразного состава биогенной компоненты требует изучения вклад живого вещества в процессе формирования органоминеральных донных отложений малых озёр ландшафтных зон юга Западной Сибири и образования аутигенных минералов (Страхов, 1948; Arp et al., 1999; Ермолаева, 2013; Anderson et al., 2016 и др.). Представления о функционировании системы «вода – биота – донные отложения» базируется на теории геохимических барьеров, предложенной в 1961 г. А.И. Перельманом (Перельман, 1961).

**Наиболее важные научные результаты, полученные соискателем:**

В ходе исследований **установлено,**

1. В пределах одной озёрной системы формируются органоминеральные отложения разных типов, классов и видов во всех ландшафтных зонах юга Западной Сибири. Вне зависимости от ландшафтной зоны, вариабельность концентраций микроэлементов схожа в



органоминеральных отложениях, относящихся к одному типу и классу. Уникальный компонентный состав малых озёр юга Западной Сибири обеспечивается превалированием локальных факторов над глобальными.

2. Формирование аутигенных карбонатных минералов малых озёр юга Западной Сибири происходит на геохимических барьерах: дрейфующая биота-вода, вода – погруженная биота, вода-донные отложения. На всех геохимических барьерах формируются арагонит, кальцит, низкомагнезиальный кальцит в озёрах всего спектра значений общей минерализации воды вне зависимости от состава вод. На границе вода-донные отложения происходит хемогенное осаждение высокомагнезиального кальцита и Са-избыточного доломита при гидрокарбонатно-натриевом и хлоридно-гидрокарбонатно-натриевом составе вод при минерализации  $>3$  г/л и  $pH > 9$  и в водах любого состава при минерализации  $>10$  г/л и  $pH > 8,2$ .

3. Суммарная эффективная удельная активность (Ас) естественных радионуклидов сапропелевых отложений малых озёр юга Западной Сибири ниже нормы в соответствии с требованиями ГОСТа. В органоминеральных донных отложениях отдельных озёр выявлены маломощные горизонты с высоким уровнем площадной активности  $^{137}\text{Cs}$  с превышением глобального фона в 2-3 раза и более.

#### **Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации:**

Работа базируется на результатах исследований, проводившихся лично автором совместно с сотрудниками ИГМ СО РАН, ИВЭП СО РАН, ИК СО РАН, ИПА СО РАН в период с 2012 по 2019гг. За это время проведено 7 комплексных экспедиций. Исследовано 46 озёр, объединенных в 14 озёрных систем. Отобрано 1364 пробы донных отложений, 295 - воды, биоты – 73, почв и почвообразующего субстрата – 252. Лично автором проводилась пробоподготовка для комплекса аналитических методов; изучение проб различных компонентов озёрных систем на СЭМ «MIRA 3 TESCAN»; обработка полученных аналитических данных, их интерпретация и сопоставление с реферативными материалами. По результатам исследований по теме диссертации совместно с коллективом авторов опубликованы 7 статей (1 находится в печати), входящих в реферативные базы ВАК, Web of Science и Scopus. А также результаты исследований представлены автором в виде устных и стендовых докладов на конференциях.

#### **Научная новизна и практическая значимость**

1. Впервые установлено, что в малых озёрах юга Западной Сибири вне зависимости от ландшафтной зоны формируются органоминеральные донные отложения (сапропели), которые группируются по типам (по зольности), классам (по химическому составу) и видам (по доминирующей первичной продукции). Вид доминирующей первичной продукции является одним из главных факторов, определяющих геохимический состав донных отложений.

2. Выявлено, что аутигенные минералы органоминеральных донных отложений представлены карбонатами кальцит-доломитового ряда и/или арагонитом, аутигенным кремнеземом, пиритом и иллит-сметитами (редко). Установлено, что карбонаты разной степени магнезиальности (от низкомагнезиального кальцита до Са-избыточного доломита), имея разный генезис могут образовываться и сохраняться одновременно в одном озере.

3. Генезис органоминеральных отложений детально рассмотрен с учетом того, что биологическая составляющая озера рассматривается не только как источник углеродистого вещества, но и как основной фактор, участвующий в создании минеральной матрицы.



4. Применен новый методологический принцип детального исследования отдельно взятого озера в тесной взаимосвязи со всей системой компактно расположенных озёр (озёрной системой).

Сапропели являются комплексным удобрением и компонентом комбикормов в сельском хозяйстве. Сапропели используются в производстве косметических средств, в фармакологии, ветеринарии и как источник различных химических соединений. Детальные геохимические и минералогические исследования сапропелей, способствуют выделению наиболее перспективных малых озёр юга Западной Сибири для их разработки при рациональном природопользовании. Полученные результаты по стратиграфическому распределению геохимических и минералогических данных в кернах донных отложений малых озёр могут быть использованы, как базовый предмет мониторинга геоэкологического состояния окружающей среды.

#### **Соответствие диссертации специальности, по которой она рекомендуется к защите:**

Диссертационная работа Овдиной Е.А. представляет собой законченную научную работу, посвященную минералогии и геохимии органоминеральных донных отложений малых озёр юга Западной Сибири и условиям их формирования. **Работа соответствует специальности 25.00.09 по геолого-минералогическим наукам в следующих разделах:** 4 (изучение химического состава всех типов природного вещества (земной коры, глубинного вещества Земли, гидросферы, атмосферы, живого вещества, внеземного вещества) и закономерностей распространенности в них химических элементов и изотопов), 14 (изучение поведения химических элементов и изотопов в биогеохимических процессах) и 18 (разработка теории и практических приемов геохимических методов прогноза, поисков, разведки и оценки месторождений полезных ископаемых и геохимического мониторинга окружающей среды).

#### **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем:**

Основные научные результаты и материалы диссертационного исследования полно изложены в научных публикациях соискателя Овдиной Е.А. (с соавторами). По теме диссертации опубликовано 6 работ и 1 принята в печать, которые **включены в перечень списка ВАК, Web of Science, Scopus.**

#### **Основные публикации соискателя, в которых опубликованы материалы диссертации: (статьи в журналах списка ВАК)**

1. Ovdina E.A., Strakhovenko V.D., Solotchina E.P. Authigenic Carbonates in the Water-Biota-Bottom Sediments' System of Small Lakes (South of Western Siberia) // Minerals. - 2020. - Vol.10. - Iss. 6. - Art.552. DOI: 10.3390/min10060552; WoS: 000551284000001;
2. Ovdina E., Strakhovenko V., Yermolaeva N., Zarubina E., Yermolov Yu. Radionuclide distribution in components of the Sarbalyk limnetic system (Baraba Lowland. Western Siberia) // Russian Journal of Earth Science, vol. 19, ES6003. <https://doi.org/10.2205/2019ES000681>
3. Страховенко В.Д., Овдина Е.А., Малов Г.И., Ермолаева Н.И., Зарубина Е.Ю., Таран О.П., Болтенков В.В. Генезис органоминеральных отложений озера центральной части Барабинской низменности (юг Западной Сибири) // Геология и Геофизика, 2019, № 11, с. 1231–1243. <https://doi.org/10.15372/GiG2019093>
4. Komova. A., Melnikova. A., Namsaraev. Z., Romanov. R., Strakhovenko. V., Ovdina. E., Ermolaeva N. Chemical and biological features of the saline Lake Krasnovishnevoe (Baraba, Russia) in comparison with Lake Malinovo (Kulunda, Russia): a reconnaissance study // Journal of Oceanology and Limnology, 2018, vol. 36, № 6. <https://doi.org/10.1007/s00343-018-7333-0>
5. Gaskova. O. L., Strakhovenko. V. D., Ermolaeva. N. I., Zarubina. E. Y., Ovdina. E. A. A simple method to model the reduced environment of lake bottom sapropel formation // Chinese



6. Гаськова О.Л., Страховенко В.Д., Овдина Е.А. Состав рассолов и минеральная зональность донных отложений содовых озер Кулундинской степи (Западная Сибирь)// Геология и геофизика, 2017, т. 58, № 10, с. 1514-1527. <https://doi.org/10.15372/GiG20171005>

7. Страховенко В.Д., Овдина Е.А., Маликова И.Н., Малов Г.И. Радиационная оценка сапропелевых отложений малых озер Барабинской низменности и Кулундинской равнины (Западная Сибирь)// Геохимия (в печати)

Диссертация «**Минералого-геохимические особенности и условия формирования органоминеральных донных отложений малых озер юга Западной Сибири**» Овдиной Екатерины Андреевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 - «геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых».

Заключение принято на расширенном заседании лаборатории геохимии благородных и редких элементов (№218). Присутствовали на заседании 20 человек (из них: 8 д.г.-м.н., 6 к.г.-м.н.).

Заключение оформил:

Жмодик Сергей Михайлович  
Доктор геолого-минералогических наук  
Главный научный сотрудник  
Лаборатория геохимии благородных и редких элементов (№218) ИГМ СО РАН

