



Институт геологии
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр Российской академии наук»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОЭКОЛОГИИ

Материалы XXXII молодежной научной школы-конференции,
посвященной памяти
члена-корреспондента АН СССР К.О. Кратца и
академика РАН Ф.П. Митрофанова



12 – 15 октября 2021
Петрозаводск



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ КарНЦ РАН
СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ ИГ КарНЦ РАН
РОССИЙСКОЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО, КАРЕЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОЭКОЛОГИИ

Материалы XXXII молодежной научной школы-конференции,
посвященной памяти члена-корреспондента АН СССР К. О. Кратца
и академика РАН Ф. П. Митрофанова

Петрозаводск, 12–15 октября 2021 г.

Петрозаводск
КарНЦ РАН
2021

doi: 10.17076/kr2021
ISBN 978-5-9274-0921-1

© Коллектив авторов, 2021
© ФИЦ «Карельский научный центр РАН», 2021
© Институт геологии КарНЦ РАН, 2021

УДК 551.71/.72 + 550.3 + 502.1(063)
ББК 26.3 + 26.2 + 20.1
А43

Редакционная коллегия:

к.г.-м.н. П. Я. Азимов, к.г.-м.н. Г. С. Бородулина,
к.г.-м.н. С. В. Егорова, А. В. Кервинен, А. А. Ковальчук,
к.г.н. Н. В. Крутских, О. А. Максимов,
к.г.-м.н. П. В. Медведев, к.г.-м.н. С. В. Мудрук,
к.г.-м.н. Н. С. Нестерова, к.г.-м.н. Е. Н. Светова, к.б.н. З. И. Слуковский

Ответственный редактор *А. А. Ковальчук*

Печатается по решению Ученого совета Института геологии КарНЦ РАН

Издано в авторской редакции

Актуальные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии : материалы XXXII молодежной научной школы-конференции, посвященной памяти члена-корреспондента АН СССР К. О. Кратца и академика РАН Ф. П. Митрофанова, г. Петрозаводск, 12–15 октября 2021 г. : научное электронное издание / отв. редактор А. А. Ковальчук. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2021. – 1 CD-ROM. – Систем. требования: PC, MAC с процессором Intel 1,3 ГГц и выше ; Microsoft Windows, MAC OSX ; 256 Мб (RAM) ; видеосистема: разрешение экрана 800x600 и выше, графический ускоритель (опционально) ; мышь ; Adobe Reader ; дисковод CD-ROM. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-9274-0921-1

Данный сборник представляет собой материалы XXXII молодежной научной школы-конференции, посвященной памяти члена-корреспондента АН СССР К. О. Кратца и академика РАН Ф. П. Митрофанова. Статьи подготовлены молодыми учеными из академических, образовательных и производственных учреждений Апатитов, Душанбе, Екатеринбурга, Казани, Москвы, Новосибирска, Петрозаводска, Петропавловска-Камчатского, Санкт-Петербурга, Северска, Сыктывкара, Ташкента, Томска, Черногловки.

В сборнике отражены результаты исследований в области геологии, петрологии, геохимии, геохронологии и минералогии. Обширный раздел посвящен полезным ископаемым, геофизическим и физико-химическим методам исследования, а также современным проблемам геоэкологии.

Публикация рассчитана на широкий круг студентов, аспирантов и специалистов в области геологии, геофизики и геоэкологии.

УДК 551.71/.72 + 550.3 + 502.1(063)
ББК 26.3 + 26.2 + 20.1

Текстовое (символьное) электронное издание

Системные требования: PC, MAC с процессором Intel 1,3 ГГц и выше; Microsoft Windows, MAC OSX; 256 Мб (RAM); от 500 Мб свободного пространства на жестком диске; видеосистема: разрешение экрана 800x600 и выше, графический ускоритель (опционально); мышь; Adobe Reader; дисковод CD-ROM

© Коллектив авторов, 2021
© ФИЦ «Карельский научный центр РАН», 2021
© Институт геологии КарНЦ РАН, 2021

Для создания электронного издания использованы
ПО Microsoft Word, Adobe Acrobat Pro

Ответственный редактор *А. А. Ковальчук*
Оригинал-макет, электронная версия *Н. Н. Сабанцева*
Оформление обложки и этикетки диска *А. А. Ковальчук*

Подписано к использованию 08.10.2021. 1 CD-ROM. 22 Мб.
Тираж 100 экз. Заказ № 678

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр Российской академии наук»
185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11
Телефон (8142) 76-60-40. E-mail: krccras@krc.karelia.ru
URL: <http://www.krc.karelia.ru>

Изготовлено в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки
Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр Российской академии наук»
185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11
Телефон (8142) 76-60-40. E-mail: krccras@krc.karelia.ru
URL: <http://www.krc.karelia.ru>

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ ЭЛЕМЕНТНОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ОСАДОЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА ШИРА (ХАКАСИЯ)

Юсупова А.Р., Кузина Д.М., Антоненко В.В., Крылов П.С.

Казанский федеральный университет, Институт геологии и нефтегазовых технологий, Казань,
yusupovaanast095@gmail.com

Донные отложения озер являются одними из самых детальных геологических архивов, в которых сохранена информация о прошлых природно-климатических обстановках регионального и планетарного уровня с разрешением от тысячелетий и столетий до года (Субетто, 2009).

Геохимические данные несут важную информацию об условиях седиментогенеза в озерных бассейнах (Bovle, 2002). Процессы химического выветривания тесно связаны с температурой и условиями осадков в регионе (Lasaga et al., 1994; White and Blum, 1995). На химические характеристики озерных осадков влияют состав горных пород источников сноса, степень их химического и физического выветривания, способы транспортировки материала в бассейн, постседиментационные образования (Юдович, Кетрис, 2011; Fralick, Kronberg, 1977). Отношения химических элементов в озерных отложениях могут служить индикатором истории химического выветривания водосборного бассейна озера.

Целью настоящей работы является изучение элементного и минералогического состава донных отложений озера Шира (Хакассия) и их связи с климатической стадийностью Голоцена.

Предварительные сейсмоакустические исследования позволили наметить места отбора керна. Всего было отобрано 3 керновые колонки (рис. 1а), длина которых изменяется от 376 до 508 см. Общее количество отобранных образцов составило 664 шт., с шагом отбора 2 см. Для детального изучения была выбрана самая длинная отобранная керновая колонка № 3, расположенная в северо-западной части озера (54°31'18.2"N; 90°10'43.7"E). Керновая колонка была изучена методом рентгенофлуоресцентного и рентгенографического фазового анализа.

Радиоуглеродное датирование 10 образцов было проведено в Национальном университете Тайваня (NTUAMS Lab) на ускорительном масс-спектрометре 1.0 MV HVE. Для калибровки возраста образцов использовались программный продукт OxCal v4.2.4 Bronk Ramsey (2013) и калибровочная кривая IntCal 13. На основе полученных данных построена возрастная модель, рассчитана скорость осадконакопления (рис. 1б). Согласно радиоуглеродному датированию, максимальный возраст озера составляет ~10 тыс. лет.

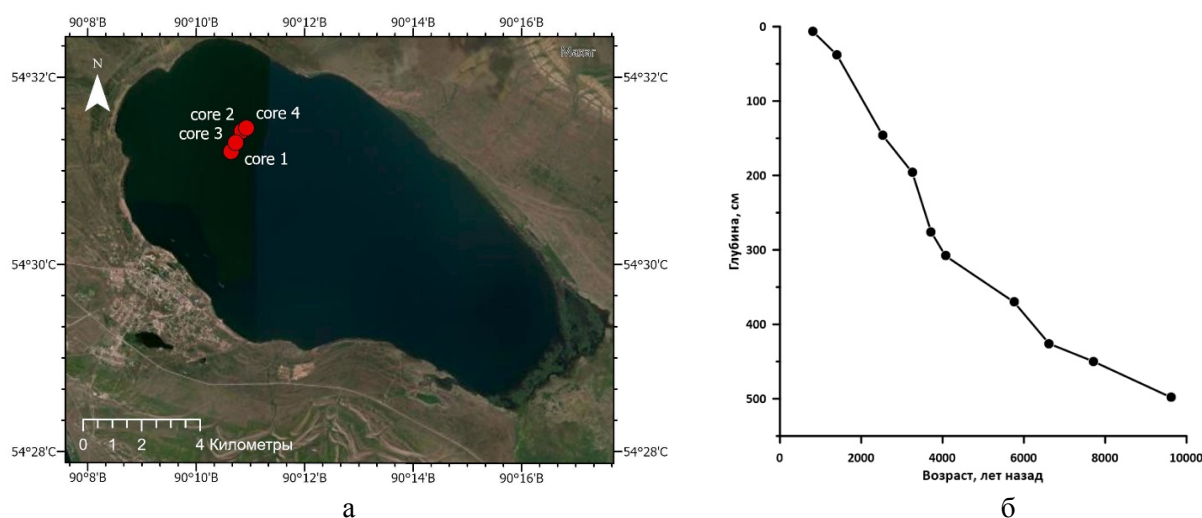


Рис. 1. Расположение мест отбора керновых колонок (красные точки) (а);
результат радиоуглеродного датирования (б)

Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) был проведен для определения вещественного состава осадков озера Ши́ра, выявления литохимических прокси для реконструкции озерных обстановок осадконакопления, при этом использовался рентгенофлуоресцентный спектрометр Bruker S8 Tiger. Всего был изучен 51 образец с шагом 10 см.

Исследуемые донные отложения были проанализированы на наличие основных оксидов, таких как SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , CaO , Fe_2O_3 , K_2O , TiO_2 , P_2O_5 , MnO и MgO , и микроэлементов, таких как Sr, Rb, Cu, Cr, Co, Zn, Ni, V и Zr. Выходные значения были скорректированы с учетом потери при прокаливании образцов, проводившемся при температуре 1100 °С в течение ~ 2 часов.

Вариации значений показателей элементного анализа отображены на рисунке 2. Согласно поведению значений литохимических параметров, явные климатические изменения произошли на границах Атлантической/Суббореальной, Суббореальной/Субатлантической стадий.

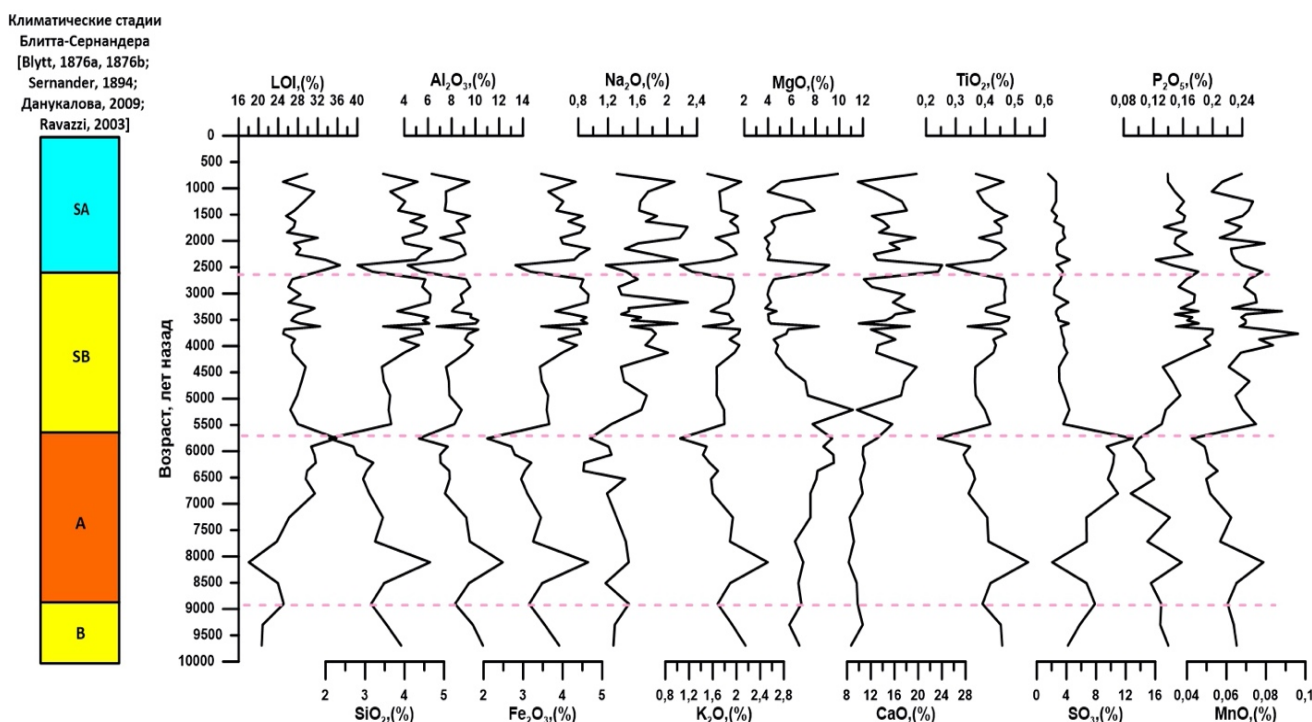


Рис. 2. Вариации показателей элементного анализа вдоль керновой колонки № 3 озера Ши́ра в сопоставлении с климатической стадийностью Верхнего Плейстоцена и Голоцена по (Blytt, 1876a, 1876b; Sernander, 1894; Данукалова, 2009; Ravazzi, 2003)

Минералогический состав осадков определялся по колонке № 3 с использованием дифрактометра Bruker D2 Phaser. Шаг исследования составил 20 см, количество образцов – 26. Результаты минералогического анализа представлены на рисунке 3. По данным рентгенодифрактометрии в осадках содержится кварц (16–40 %), хлорит (2–10 %), слюда (8–18 %), альбит (4–24 %), доломит (0–20 %), кальцит (4–28 %), гипс (0–30 %), микроклин (4–14 %) (рис. 3а). Так же в осадках зафиксировано наличие арагонита (2–23 %), магнезиального кальцита (1–5 %), моногидрокальцита (3–34 %), пирита (1 %), термонатрита (4–10 %), роговой обманки (2–6 %) (рис. 3б).

Если некоторые минералы по разрезу не претерпевают существенных изменений, то другие, к примеру, гипс и доломит, изменяются в больших пределах и могут говорить об изменении условий осадконакопления в озере. Повышенные значения содержания гипса в середине Суббореальной, начале и середине Субатлантической климатических стадиях, говорит о более богатых сульфатами водных растворах и увеличении испарения. Увеличение процентного содержания доломита в конце Атлантической и начале Суббореальной стадии, возможно, свидетельствует о засушливости климата, когда за счет испарения происходило осаждение данного минерала».

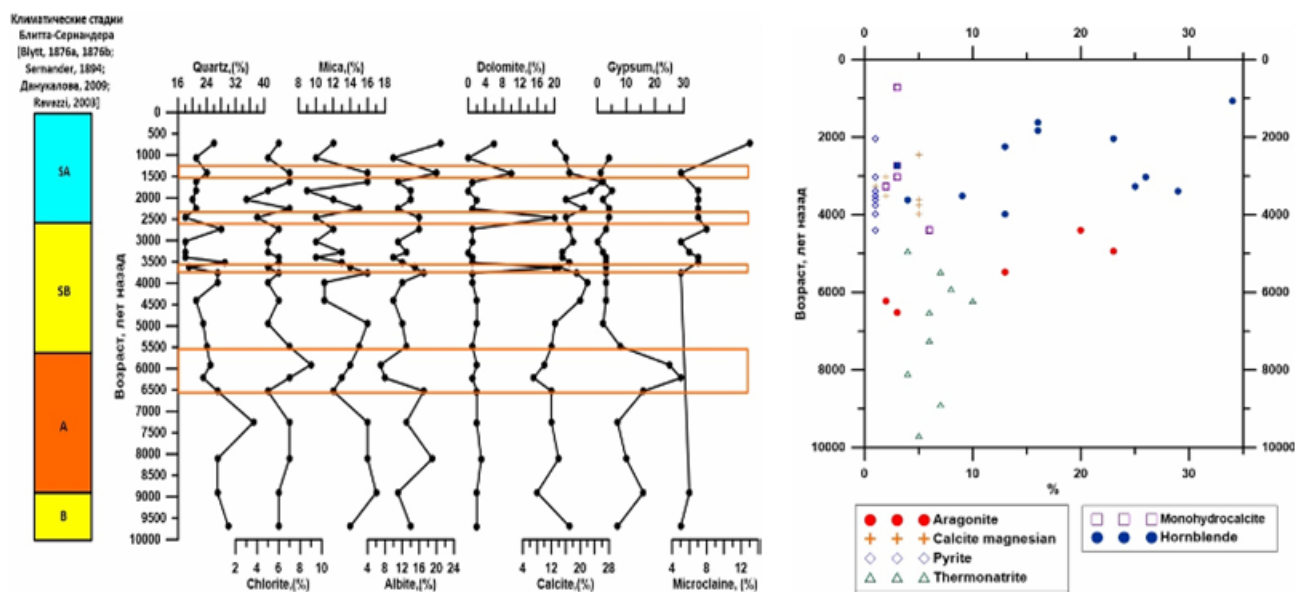


Рис. 3. Минералогический состав осадка озера Ширы в сопоставлении с климатической стадийностью Верхнего Плейстоцена и Голоцена по (Blytt, 1876a, 1876b; Sernander, 1894; Ravazzi, 2003; Данукалова, 2009)

Таким образом, полученные данные элементного и минералогического анализов позволяют провести предварительную реконструкцию изменения климата Восточной Сибири в голоцене.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной КФУ для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности.

Список литературы

- Данукалова Г.А. Стратиграфическое расчленение верхнечетвертичных отложений южноуральского региона // Геологический сборник. Информационные материалы: Институт геологии УНЦ РАН. Уфа, 2009. С. 40–48.
- Субетто Д.А. Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции. Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. 309 с.
- Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Геохимические индикаторы литогенеза (литологическая геохимия). Сыктывкар: Геопринт, 2011. 742 с.
- Blytt A.G. Forsøg til en Theori on Indvandingen af Norges Flora // Nyt Mag. Naturvid. Christiana (Oslo). 1876b. V. 21. P. 279–362.
- Blytt A.G. Immigration of the Norwegian Flora // Cammermeyer. Christiania (Oslo). 1876a. P. 89.
- Sernander, R. Studier öfver den Götländska vegetationens utvecklingshistora // Akademisk afhandling: Uppsala. 1894. P. 112.
- Bovle J.F. Inorganic geochemical methods in paleolimnology // Tracking Environmental change using lake sediments: Physical and geochemical methods. 2002. V. 2. P. 83–142.
- Fralick P.W., Kronberg B.I. Geochemical discrimination of elastic sedimentary rock sources // Sedimentary Geology. 1997. Vol. 113. P. 111–124.
- Lasaga A.C., Soler J.M., Ganor J., Burch T.E., Nagy K.L. Chemical weathering rate laws and global geochemical cycles // Geochim Cosmochim Acta. 1994. Vol. 58. P. 2361–2386.
- Ravazzi C. An overview of the Quaternary continental stratigraphic units based on biological and climatic events in Italy // Italian Journal of Quaternary Sciences. 2003. V. 16. P. 11–18.
- White, A.F., Blum, A.E. Effects of climate on chemical weathering in watersheds // Geochim Cosmochim Acta. 1995. Vol. 59. P. 1729–1747.