
Приоритетное направление 7.12. ЭВОЛЮЦИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И КЛИМАТА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ И НОВЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.

Программа VII.65.1. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И КЛИМАТА СИБИРИ В КАЙНОЗОЕ И ПРОГНОЗ ИХ ВЛИЯНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКО- И ГЕОСИСТЕМ

Проект VII.65.1.1. РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И КЛИМАТА В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ И СЕВЕРНОЙ МОНГОЛИИ В ПОЗДНЕМ КАЙНОЗОЕ: КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ КРУПНЫХ И МАЛЫХ ОЗЕР И ТОРФЯНИКОВ

(Рег. № 01201055605)

(научный руководитель проекта академик РАН М.И. Кузьмин)

• Для выполнения расчета минерального состава по химическим анализам из осадков скв. ВDP-98 был модифицирован программный метод «Селектор». Выяснено, что содержание глинистых минералов из отложений теплых периодов существенно отличается от их содержания в осадках холодных периодов. Установлено, что с содержанием биогенного кремнезема (основным палеоклиматическим параметром) строго коррелируют два кристаллохимических параметра: концентрация смектитовых слоев в иллит-смектите и содержание иллита. Следовательно, количество смектитовых слоев в иллит-смектите может быть использовано в качестве показателя климатических изменений.

• Составлена первая детальная батиметрическая карта оз. Котокель с линиями сейсмопрофилей, длина которых 46 км вдоль 12 трансектов. Выбран наиболее перспективный трансект для бурения, потому что именно в ряде точек этого профиля мощность озерных отложений превышает 30 м. Исходя из известных скоростей аккумуляции 15-метровой толщи отложений за последние 48 тыс лет, возраст 30-м толщи может составить более 100 тыс лет. В таком случае, этот керн будет уникальным для исследования региональной динамики природной среды последнего климатического цикла (Рис. 32).

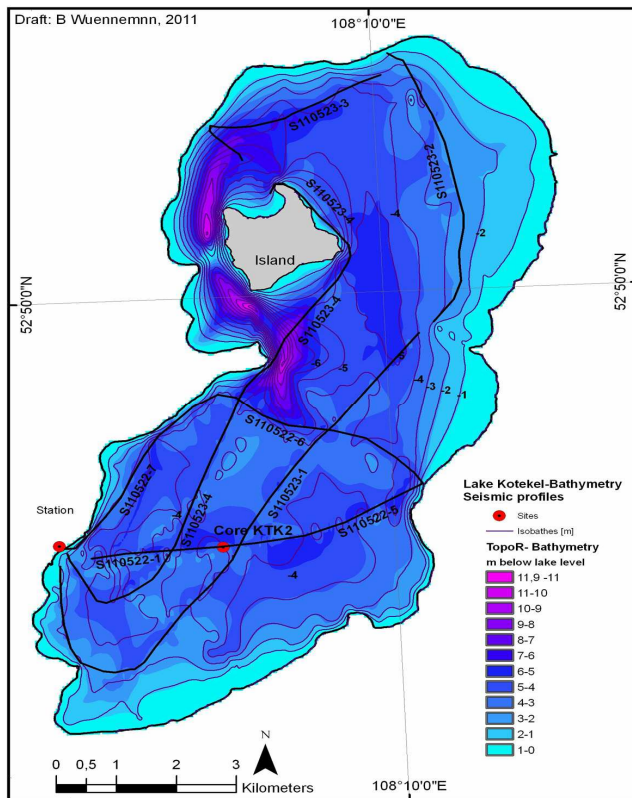


Рис. 32. Положение сейсмопрофилей для первой детальной батиметрической карты оз. Котокель, длина которых составила 46 км вдоль 12 трансектов.

- Создана база данных по химическому составу осадков глубоководных скважин, полученных по проекту «Байкал-бурение», терригенной составляющей осадков, а также корреляционных связей макро- и микрокомпонентов. Фактическим материалом послужили аналитические данные, полученные в 2000-2012 годы. Следующий массив данных вошел в базу данных: литология (данные по смер-слайдам – 6700 определений; анализ биогенного кремнезема – 11500 определений; химические анализы – 800 определений; палинологический анализ – 420 образцов. Материал включен в комплексную базу данных института геохимии «Байкал-геохимия» и прошел государственную регистрацию.

- Впервые проведена высокоразрешающая, детально датированная реконструкция палеоэкологических условий Танхойской предгорной равнины в районе нижнего течения р. Выдринной (южное побережье оз. Байкал) за последние 15 тыс лет на основе результатов палинологического, радиоуглеродного (10 определений) анализа и анализа содержания биогенного кремнезема (Рис. 33). Показано, что экосистемы современного облика начали формироваться позднее 6 тысяч лет назад, т.е., только во второй половине современного межледникового периода.

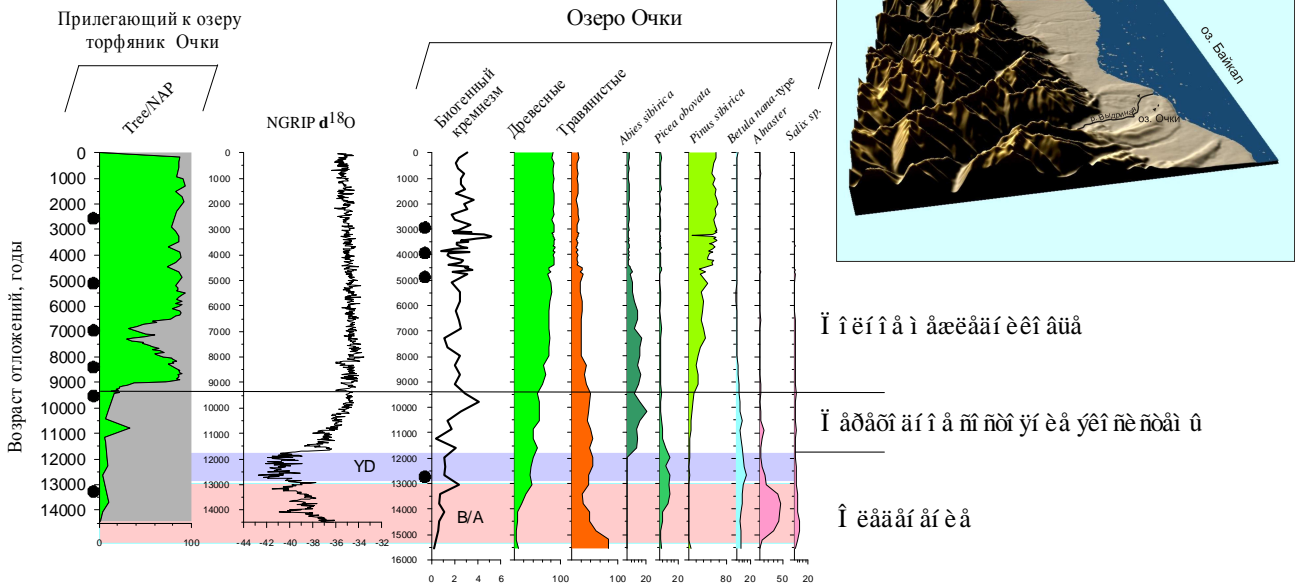


Рис. 33. Реконструкция палеоэкологических условий Танхойской предгорной равнины в районе нижнего течения р. Выдринной (южное побережье оз. Байкал) за последние 15 тыс лет на основе результатов палинологического, радиоуглеродного (10 определений - черные кружки на возрастной шкале) анализа и анализа содержания биогенного кремнезема – (анализы продолжаются).

- На основе выделения циклов Миланковича проверена возрастная модель 600 метровой скважины BDP 98, предложенная К. Horiuchi et al., [2003⁹]. На глубине 460-600 м модель скорректирована, и возраст забоя скважины составляет 7,2 млн лет (Рис. 34).

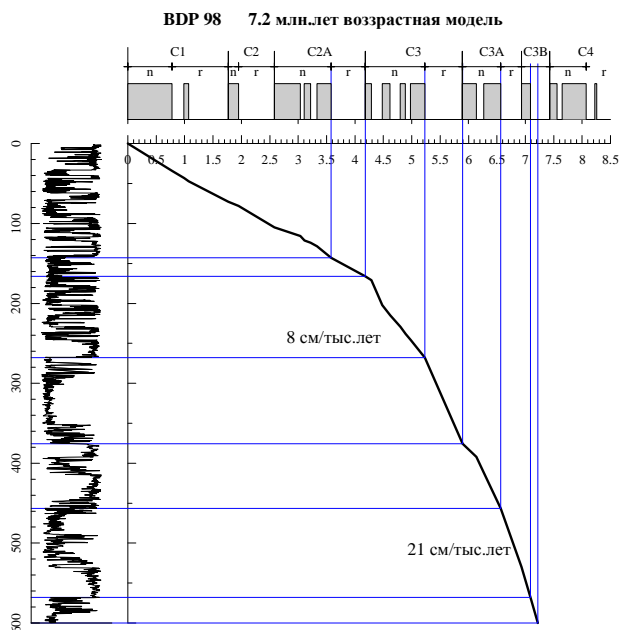


Рис. 34. Возрастная модель 600 метровой скважины BDP 98.

⁹ Horiuchi K., Matsuzaki H., Kobayashi K., Goldberg E.L., Shibata Y. 10Be record and magnetostratigraphy of a Miocene section from Lake Baikal: Re-examination of the age model and its implication for climatic changes in continental Asia // Geophysical Research Letters, 2003, V. 30, № 12, 1602, DOI: 10.1029/2003GL017488

• Исследован элементный состав органического вещества (С, N, P) и хлорофилла в некоторых кернах из глубоководной части озера Хубсугул в сравнении с оз. Байкал

Проанализированы 6 колонок донных отложений из оз. Хубсугул: ст. 7 (0-55 см), ст. 22 (0-90 см), ст. 8 (0-174 см), ст. 12 (0-31 см), ст. 4 (0-148 см) и ст. 2 (0-98 см) на углерод, азот, общий фосфор и хлорофилл-а, всего 607 проб и проведено 2428 анализов (пробы колонок ст.7, 4 и 2 предоставлены Ткаченко Л.Л., ст.22, 8 и 12 – Гелетием В.Ф.). Для сравнения полученных данных были проанализированы пробы донных отложений из оз Байкал: ст. 272 (0-215 см), ст. 287 (0-1012 см), ст. 297 (0-627 см), ст. 303 (0-220 см), всего 268 проб, около 1000 анализов (пробы колонок предоставлены Черняевой Г.П.).

С глубиной содержание углерода, азота, фосфора и хлорофилла, как правило, понижается. Большой размах колебаний содержания углерода и азота наблюдается в слое 0-55 см. Максимальные средние их величины в слое 0-55 см найдены в оз. Хубсугул на ст. 8 (0,49 и 0,339 % по весу) и ст.12 (4,80 и 0,47 %, соответственно).

Повышенные величины отношений С:N на ст. 7 и ст. 4, скорее всего, объясняются влиянием речного стока – источника аллохтонного органического материала. Падение величин отношения С:N на ст. 2 до 8, вероятно, связано со способностью глин сорбировать азот [Вильямс и др., 1993¹⁰].

Неизменность величин С:N в слое 0-55 см на ст. 22 можно интерпретировать как состояние равновесия озерной системы между ее собственным органическим веществом и привнесенным извне.

С глубиной величины отношений С:N увеличиваются в результате минерализации органического вещества, более быстрого для азоторганических, нежели углеродсодержащих.

Обращает на себя внимание увеличение содержания фосфора с глубиной на ст. 8. Принимая во внимание, что и углерод, и азот, а также хлорофилл-а понижается

¹⁰ Вильямс Д.Ф., Лин Чин, Карабанов Е.Б., Гвоздков А.Н. Геохимические индикаторы продуктивности и источники органического вещества в поверхностных осадках оз. Байкал // Геология и геофизика, 1993, т. 34, № 10-11, с. 136-148.

с глубиной, можно сделать вывод, что фосфор представлен в большей степени минеральными формами. Для подтверждения чего были отобраны и проанализированы русловые отложения в некоторых притоках озера, а также определено содержание фосфора в таких породах, как фосфориты и базальты. Фосфориты предоставлены сотрудниками Института химии и химической технологии г. Улан-Батора, а базальты в измененном и в хорошем состоянии – А.Б.Перепеловым. Содержание органического углерода и фосфора в указанных породах значительно меньше, чем их минеральных форм, результаты этих исследований будут представлены в отчете по проекту СО РАН по Монголии.

Содержание Собщ. в слое 0-55см в озере Хубсугул выше, чем в исследованных отложениях из оз. Байкал, это объясняется тем, что Собщ. в Хубсугуле представлен, в большей степени минеральной (карбонатной) формой, нежели в оз. Байкал (Рис. 35).

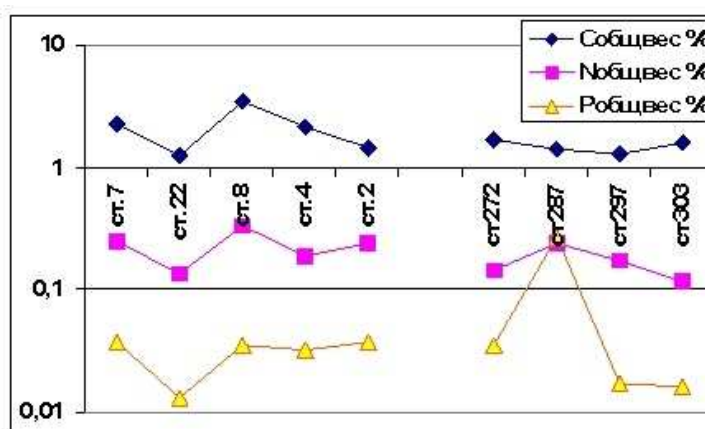


Рис. 35. Содержание Собщ., Нобщ. и Робщ. в донных отложениях озера Хубсугул (ст.ст. 7, 22, 8, 4, 2) и Байкал (ст.ст. 272, 287, 297 и 303).

Значимое увеличение процентного содержания фосфора в органическом веществе с глубиной на ст. 8 в оз. Хубсугул и на ст. 287 в оз. Байкал (Рис. 36), несмотря на уменьшение концентрации углерода, азота и хлорофилла с глубиной, предполагает вывод о том, что фосфор представлен в большей степени минеральной формой, главным поставщиком которого, возможно, могут быть породы острова Ольхона и западной части оз. Хубсугул, что предполагается проверить в дальнейших исследованиях.

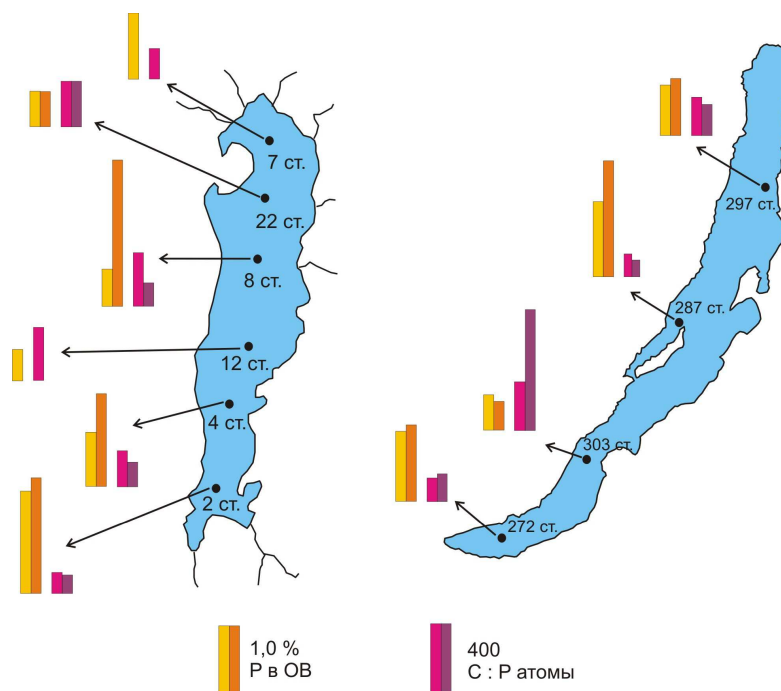


Рис. 36. Относительное содержание фосфора в органическом веществе донных отложений озер Хубсугул и Байкал и величин отношения С:Р с глубиной (столбик слева – в слое 0-55 см, справа 0-175 см).