

Отзыв

на автореферат диссертации Иванова Егора Владимировича «Геохимические особенности донных отложений озера Байкал как показатель изменения природной среды в плиоцене – плейстоцене» на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертационная работа Иванова Егора Владимировича посвящена исследованию геохимических (и некоторых литолого-структурных) характеристик донных отложений оз. Байкал на интервале последних 4 млн. лет. Материалом для работы послужили керны, отобранные на Академическом хребте (BDP-98) и Бугульдейской перемычке (BDP-99) в ходе выполнения международного проекта «Байкал-Бурение», участником которого был сам автор. В работе использовался комплекс современных аналитических методов, включая метод многоэлементного ИСП-МС анализа и термо-ионизационной масс-спектрометрии для определения изотопного состава Nd и Sr. Исследовано большое количество образцов кернов, которое позволило определить характерные составы осадков в экстремумах основных климатических стадий плейстоцена и на других важных этапах формирования осадочной толщи в плиоцене без учёта стадийности. Выявлены основные этапы формирования осадочной толщи с чётким выделением границы плиоцен/плейстоцен и последующим этапом активного тектогенеза (2,5-1,8 млн. лет назад).

В работе решаются задачи по поиску главных источников и механизмов поступления кластического материала в озеро на фоне тектонических и глобально-климатических факторов. Для интерпретации используются литохимические индексы и петрохимические модули, диаграммы направленности выветривания, ФМ-НКМ и изотопные диаграммы, сравнение с элементными и изотопными характеристиками геологических комплексов в бассейне Байкала.

Автореферат хорошо изложен и иллюстрирован.

Имеются вопросы и замечания:

1. По данным автора (стр. 13): *«В интервале возрастов 0,3–0,01 млн. лет наблюдается обратная динамика – тренд CIA демонстрирует рост в межледниковых интервалах по отношению к ледниковым периодам (рис. 8)»*. Это противоречит другим данным автора, полученным совместно с нами, по результатам исследования составного керна BDP-96-2 и VER2001-1 st2-PC-2001 с Академического хребта в интервале последних 500 тыс. лет [1]. Данные получены методом ИСП-МС с достаточно большим разрешением (1-2 тыс. лет) и свидетельствуют о том, что во все ледниковые стадии индекс химического выветривания CIW (и CIA также) был заметно выше (66-68), чем в межледниковые (60-62).

2. Поскольку такой тренд сохраняется на протяжении как минимум последних 1,5 млн. лет, то в вопрос об основных источниках поступления терригенного вещества в Байкал необходимо расширить, включив в рассмотрение «речную взвесь», которая в межледниковья могла поставлять материал с удалённых провинций бассейна, как это происходит сейчас – большую часть взвешенного вещества р. Селенга собирает на территории Монголии, где расположены более молодые (и менее выветренные) интрузивные породы. В этом случае снимаются противоречия с инверсией петрохимических индексов выветривания (CIA и CIW), которые в ледниковые периоды выше и ложно свидетельствуют о том, что якобы в это время эффективность химического выветривания возросла. Снимаются также и противоречия с изотопными метками: на рис. 13а отчётливо видно, что диатомовые интервалы керна систематически менее радиогенные (по $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), по сравнению с ледниковой глиной. И вряд ли они связаны с самими диатомеями, которые, как подразумевается, концентрируют стронций из воды, что весьма сомнительно. Большая часть терригенных элементов в диатомеях обнаруживается

из-за недостаточной их очистки (диатомит – высокопористое вещество) от терригенных частиц [2]. Наличие двух основных типов источников: «ледникового» и «речного», вклады которых меняются в зависимости от глобальных климатических факторов, вероятно, может объяснить и тот факт, что: «По мере обогащения автохтонной органической компонентой наблюдается рост общего фона радиогенности составов Nd в осадке. Природа данного факта требует дополнительных исследований (рис. 14)».

3. Сопоставление геохимических и изотопных характеристик осадков только с геологическими комплексами пород вряд ли исчерпывающе, поскольку в процессе выветривания элементный состав продуктов разрушения меняется, а при их транспортировке в водной среде он ещё больше меняется за счёт фракционирования частиц по размеру и плотности. Разные фракции взвеси по содержанию некоторых элементов могут отличаться на порядок и более [3, 4]. В итоге мелкодисперсная взвесь, способная «вплавь» достичь Академического хребта, может иметь искажённый элементный/изотопный состав по сравнению с исходным источником. В свете выше сказанного обоснованность третьего и частично четвертого защищаемых положений мне кажется спорной. Для прояснения вопроса с источниками хотелось бы, чтобы автор в последующих работах обратил внимание на продукты разрушения пород в бассейне и влекомые наносы и взвесь (по фракциям), поставляемые речными притоками.

Несмотря на имеющиеся замечания, работа является самостоятельным законченным научным исследованием, с определяющим вкладом автора. Основные положения диссертации изложены в шести международных и российских журналах, рекомендуемых ВАК РФ. Работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Иванов Егор Владимирович заслуживает искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Литература

1. Goldberg E.L., Chebykin E.P., Zhuchenko N.A., Vorobyeva S.S., Stepanova O.G., Khlystov O.M., Ivanov E.V., Weinberg E., Gvozdkov A.N. Uranium isotopes as proxies of the environmental history of the Lake Baikal watershed (East Siberia) during the past 150 ka // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2010, v. 294 (1-2), p. 16-29.
2. Goldberg E.L., Grachev M.A., Bobrov V.A., Bessergenev A.V., Zolotaryov B.V., Likhoshway E.V. Do diatom algae frustules accumulate uranium? // Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. A; 1998, V. 405, p 584-589.
3. Ломоносов И.С., Антипин В.С., Ломоносова Т.К., Гапон А.Е. Сопоставление состава и геохимических особенностей коренных пород и твердого стока крупных рек водосборного бассейна озера Байкал // Геология и геофизика, 2001, т. 42 (1-2), с. 278-297.
4. Чебыкин Е.П., Гольдберг Е.Л., Куликова Н.С. Элементный состав взвешенного вещества поверхностных вод озера Байкал в зоне влияния р. Селенги // Геология и геофизика, 2010, т. 51, № 10, с. 1443-1451.

Старший научный сотрудник, кандидат химических наук (специальности: 02.00.02 – аналитическая химия и 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых), Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук,

Чебыкин Евгений Павлович

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 3, а/я 278
Телефон: +7(3952)42-53-12
e-mail: cheb@lin.irk.ru

Я, Чебыкин Евгений Павлович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д 003.059.01 и их дальнейшую обработку.

Подпись Е.П. Чебыкина заверю,
ученый секретарь Н.В. Иванова
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Лимнологический институт Сибирского отделения
Российской академии наук (ЛИН СО РАН)
« 06 » июля 20 18 г.

