

Results and Discussion

The use of SR XRFA has made it possible to find various disturbances of trace element (TE) balance in 66% of children with gastrointestinal diseases.

It has been established that gastroduodenitis results in a deficit of Zn, Se and Ca. This deficit is most pronounced in children who have an increased hair Pb level. The presence of an inflammatory process in the gastroduodenal region, as it is known, considerably decreases assimilation of ingested Ca. This is manifested not only in disturbances of growth of the bone tissue that is found in children, but there are reasons to suppose that in subsequent years of life a predisposition to osteoporosis as an independent syndrome will develop if timely correction of Ca balance is not carried out.

In parallel with the typical clinical picture of gastroduodenitis combined with changes of Zn, Se and Ca levels, symptoms of and syndromes of disbalance of other minerals which supplemented the polymorphous picture of impairment of other organs and systems have been found.

A combined treatment of gastrointestinal diseases with enterosorbents, vitamins, mineral-containing preparations and antioxidants have favorably influenced the gastrointestinal inflammation symptoms, increased the duration of remissions, normalized the TE metabolism and the immune status of the children.

Conclusion

The SR XRFA technique is easy for clinical use. It makes it possible not only to obtain an additional information for objective estimation of the current state of the disease and make a forecast of its development on the background of TE disbalance, but also to carry out its controllable correction in children with gastrointestinal pathologies.

The SR XRFA has permitted increasing the accuracy of analysis of TE content of hair by several times as compared with the traditional methods of excitation by X-ray fluorescence.

References:

- [1] A. Vasina, V. Gerasimov, N. Gorbunova, P. Sergienko, V. Shelestov, Yu. Nesterkhin, V. Baryshev, V. Zolotaryov, G. Kulipanov, V. Trunova, Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. A 405 (1998) 454.
- [2] Y. Kolmogorov, V. Kovaleva, A. Gonchar, Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. A in press (2000).
- [3] L. Zhuk, A. Kist, J. Radioanal. Nucl. Chem. 195 (1995) 75.
- [4] T. Haddy, D. Czajka-Narins, H. Sky-Peck, S. White, Public Health Rep. 106 (1991) 557.
- [5] Activation analysis of hair as indicator of contamination of man by environmental trace element pollutions. IAEA (RL), October 1978

Alexandr Gonchar alexgon@cgi.nsk.su

6-61

ПРИМЕНЕНИЕ РФА-СИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ЕВРАЗИЙСКОГО КОНТИНЕНТА ПО ОСАДКАМ ОЗЕРА БАЙКАЛ И ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА.

Е.Л. Гольдберг^{1*}, М.А. Грачев¹, М.А. Федорин¹, И.А. Калугин¹, О.М. Хлыстов¹, С.Н. Мезенцев¹, Г.Н. Кулипанов², В.И. Кондратьев², К.В. Золотарев², В.М. Цуканов², Е.Г. Мигинская², В.А. Трунова³, Ю.П. Колмогоров⁴, В.А. Бобров⁴

1 - Лимнологический институт СО РАН, 664033 Иркутск

2 - Институт ядерной физики СО РАН, 630090 Новосибирск

3 - Институт неорганической химии СО РАН 630090, Новосибирск

4 - Объединенный институт геологии и геофизики СО РАН 630090, Новосибирск

РФА-СИ использован для исследования распределение элементов в осадочных колонках озера Байкал в интервале эпохи Брюнес (0-780 тысяч лет). Обнаружено, что концентрации некоторых элементов и/или их отношения откликаются на изменения климата.

Индикаторы: Sr/Ba, Sr/Rb, Sr/Cs, U/Th, Zn/Nb, Mo, Br коррелируют с содержанием биогенного кремнезема (BiSi), большое содержание которого велико для ледниковый и мало в периоды оледенений. Элементы Ba, Rb, Cs, Th, La, Ce и Nd наоборот антикоррелируют с BiSi. Пики отношений La/Yb, La/Y, La/Zr, Ce/Zr маркируют окончание межледниковий и начало оледенений. Три эти серии геохимических сигналов, вместе с BiSi отражают временные осцилляции климата. Спектральный анализ полученных временных рядов показал, что палеозаписи модулируются орбитальными частотами Земли. Все орбитальные периоды: эксцентриситет орбиты-96 тыс. лет, наклон оси - 41 и 54 тыс. лет и прецессии оси - 23 и 19 тыс. лет присутствуют в записях. Это доказывает, что континентальный климат Восточной Сибири зависит от орбитального форсинга аналогично глобальному климату. Обнаружены и отличия, например наличие очень сильного ритма -72 тыс. лет, крайне слабо выраженного в океанской изотопной кривой и существенно большая амплитуда 41, 54 и 23 тыс. летних циклов по сравнению с океанской изотопной кислородной кривой.

Для получения сверхподробных геохимических палеозаписей была создана сканирующая станция элементного анализа - "Байкал" и просканирован участок колонки длиной 70 см и продолжительностью около 14-16 тыс. лет, соответствующий предыдущему потеплению (Каргинский интервал 26-52 тыс. лет). Шаг сканирования составил 4-20 лет. Это на один-два порядка подробнее самых высокоразрешающих исследований, выполненных сегодня на Байкале и в океанских колонках и соизмеримо с разрешением лучших ледовых записей. Показано, что на исследуемом интервале имеется не менее пяти-шести циклов резких потеплений-похолоданий. Средняя длительность одного цикла около 2 тыс. лет. Найденные циклы, представляют отклик Байкала на D/O события, обнаруженные в океанских осадках и характеризующиеся интенсивным сбросом в океан гигантских айсбергов (IRD). Обнаруженное поведение совпадает и с последними данными о содержании CO₂ в атмосфере, полученными недавно при исследовании льдов в Антарктиде (станция "Восток") и в Гренландии.

Изменения климата за последнее тысячелетие с разрешением 2-3 года были исследованы по осадкам озера Телецкое. Обнаружено, что ряд элементов: K, Ca, Ti, Fe, V демонстрируют ярко выраженный цикл с периодом 10 лет, что близко к циклу солнечной активности 8-11 лет. При этом периодическое поведение наблюдается с 1350 вплоть до 1650 гг., а после 1750 года исчезает. Это довольно удивительно, т.к. регулярные инструментальные наблюдения за Солнцем, начатые в 1611 году с изобретением телескопа показали, что в интервале 1630-1715 гг. солнечные пятна отсутствовали (этот период сопровождался резким похолоданием в Европе), а, начиная с 1750 года, солнечная активность периодически менялась. Если принятая нами временная шкала верна, такое противоречие может быть объяснено либо недостаточной точностью наших экспериментальных данных, либо предположением, что до конца 16-го столетия циклы солнечной активности были существенно сильнее, чем в современный период.

Исследование поддержано грантами РФФИ: 99-02-17118 и 99-05-64743, Интеграционной программой СОРАН и грантом для молодых ученых СОРАН.

Евгений Львович Гольдберг gold@niboch.nsc.ru

APPLICATION OF SRXFA FOR STUDY OF CLIMATE CHANGE OF EURASIAN CONTINENT FROM BOTTOM SEDIMENTS OF LAKES BAIKAL AND TELETSKOYE.

E.L.Goldberg^{1*}, M.A.Grachev¹, M.A.Phedorin¹, I.A.Kalugin¹, O.M.Khlystov¹,
S.N. Mezentsev¹, G.N.Kulipanov², V.I.Kondratev², K.V.Zolotarev², V.M.Tsukanov²,
E.G. Miginsky², V.A.Trounova³, Yu.P.Kolmogorov⁴, V.A.Bobrov⁴

1 - Limnological Institute SB RAS, 664033, Irkutsk, Russia

2 - Budker Institute of Nuclear Physics of SB RAS, 630090, Novosibirsk, Russia

3 - Institute of Inorganic Chemistry of SB RAS, 630090, Novosibirsk, Russia

4 - Institute of Geophysics of SB RAS, 630090, Novosibirsk, Russia

X-ray fluorescent analysis with synchrotron radiation (SRXFA) was used to study the distribution of elements in sediments of Lake Baikal over the time interval of Brunhes Epoch (0-780 ky BP). The concentrations of some elements and their ratio respond to changes of the climate. Sr/Ba, Sr/Rb, Sr/Cs, U/Th, Zn/Nb, Mo, Br positively correlate with the content of biogenic silica (BiSi), which is high during of intervals belonging to interglacials and small in those belonging to glacials. Such elements as Ba, Rb, Cs, Th, La, Ce and Nd anticorrelate with BiSi in contrast with warm records. The peaks of ratio for La/Yb, La/Y, La/Zr, Ce/Zr mark the termination of interglacials and beginning of glaciating. Three these sets of geochemical signals, together with BiSi, reflect time oscillations of a climate. Spectral analysis of the records revealed that they are modulated by orbital forcing. All Earth's orbital periods: eccentricity -96ky, tilt-41 and 54ky, precession-23and 19ky are present in records. This proves that the continental climate of Eastern Siberia depends on orbital forcing to the similar extent, as does the global climate. Few differences have been found, too. For example, it have been detected a presence of high intensive rhythm -72 ky which is extremely weak in the ocean isotopic oxygen curve and higher amplitudes of 41, 54 and 23 ky cycles compared with ocean isotopic oxygen curve were observed.

The scanning SXRFA station - "Baikal" was created for purposes of measuring most detailed records of sediments. The interval of a Lake Baikal core with a length near 70cm and duration about 14-16 ky what is belonged to the previous warm period (Karga warming 26-52 ky) was scanned. The sampling interval for scanning was 4-20 years. It is more detailed in 10-100 times than present high-resolution Baikalian and ocean records and it is comparable with a resolution of the best ice-sheet records. It has been revealed, that not less than five-six events of sharp warmings-coolings occurred during investigated interval. Mean duration of one event is about 2ky. Such cycles are response of Lake Baikal on D/O events, which were observed in marine sediments and characterized by an unset of gigantic Icebergs into ocean (IRD). The behavior detected coincides with the last data on the content of atmospheric CO₂, what have been obtained recently from drilling ice core in Antarctica (station "Vostok") and in Greenland.

The changes of climate during last millennium have been investigated from sediments of Lake Teletskoye (Altai Mountain) with the resolution about 2-3 years. Few of elements such as K, Ca, Ti, Fe, V demonstrate a clearly periodicity with period about 10 years. This value is close to the main period of cycle of solar activity 8-11 y. Such periodic behavior takes place from 1350y up to 1650 y and disappears since 1750 y. It is rather surprising, since the tool observation of the Sun started in 1611y together with the invention of a telescope have shown that sunspots were absent during the interval of 1630-1715y (this period was accompanied by sharp cooling in Europe). Nevertheless, since 1750 y a solar activity periodically varies. If accepted by us the time scale is valid, such inconsistency can be explained either poor precision of our experimental data or an assumption that the cycles of solar activity were much intensive during 14-16-th centuries than at present time.

This investigation was supported by the grants RFBR: 99-02-17118 and 99-05-64743, the Integration program of SBRAS and grant for the young scientists of SBRAS.

Evgeny Goldberg gold@niboch.nsc.ru

6-62

ПРИМЕНЕНИЕ РФА-СИ И AMS ДЛЯ РАСШИФРОВКИ ПРИРОДЫ ВАРИАЦИЙ ПОТОКА КОСМОГЕННОГО БЕРИЛЛИЯ - 10 В ОСАДКАХ ОЗЕРА БАЙКАЛ.

К. Хориучи^{1*}, Е.Л. Гольдберг², К. Кобаяши¹, Т. Каваи³.

1 - Центр ядерных исследований и технологии Токийского университета, Университет Токио, Япония.

2 - Лимнологический Институт СОРАН, Иркутск, Россия

3 - Национальный Институт исследований окружающей среды, Цукуба, Япония