



УДК 551.3.051 (282.256.341)

## **Особенности состава поверхностных донных осадков и наносов притоков в районе мыса Ивановский (северный берег Южного Байкала)\***

Е. Г. Вологина ([vologina@crust.irk.ru](mailto:vologina@crust.irk.ru)),  
М. Штурм ([sturm@eawag.ch](mailto:sturm@eawag.ch)),  
С. С. Воробьева ([iana@lin.irk.ru](mailto:iana@lin.irk.ru)),  
Н. В. Кулагина ([kulagina@crust.irk.ru](mailto:kulagina@crust.irk.ru))

**Аннотация.** В статье приводятся новые результаты изучения вещественного состава современных донных осадков и наносов притоков Байкала в районе мыса Ивановский (северный берег Южной котловины).

Скорость современного осадконакопления в глубоководной части озера в районе исследования составляет 0,8 мм/год, что хорошо согласуется с ранее полученными результатами по темпам осадконакопления в Южной котловине Байкала.

В колонке, отобранной на глубине 500 м вблизи берега, вскрыты голоценовые и позднеплейстоценовые отложения, о чем свидетельствуют данные диатомового анализа. Более мощный окисленный слой осадков в этом районе по сравнению с глубоководной частью (около 1300 м) Байкала, свидетельствует о незначительной скорости осадконакопления.

Характерные признаки байкальских турбидитов дополнены новыми данными. В частности, голоценовые турбидиты верхнего слоя донных отложений Байкала характеризуются наличием перетолженной юрской и неогеновой пыльцы.

Минеральный состав песчаной фракции донных наносов притоков озера в целом аналогичен таковому в отложениях Южного Байкала. Однако в ряде проб в незначительных количествах обнаружены оливин  $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$  и шпинель  $(\text{MgAl}_2\text{O}_4)$ , источником которых являются породы берегового разреза «Белая выемка».

**Ключевые слова:** озеро Байкал, осадконакопление, пелагические илы, турбидиты, скорость современного осадконакопления, гранулометрия, минеральный состав, диатомеи, пыльца и споры.

---

\* Авторы искренне благодарны доктору физико-математических наук профессору Н. М. Будневу и участникам экспедиции НИИПФ ИГУ за неоценимую помощь в проведении работ. Авторы также признательны главному специалисту И. А. Калашниковой за проведение минералогического анализа, инженерам С. П. Сумкиной за гранулометрический анализ, Т. О. Железняковой за помощь в выполнении диатомового анализа и О. Н. Шестаковой за подготовку проб для палинологического анализа.

## Введение

Детальное изучение вещественного состава донных осадков Байкала необходимо для понимания процессов осадконакопления в настоящее время и в прошлые эпохи. Кроме того, важно учитывать строение прилегающих побережий и состав донных наносов притоков озера.

Объектом исследования является Южная котловина Байкала. В большинстве кернов, отобранных в пределах плоских глубоководных частей дна котловины, были вскрыты турбидиты, переслаивающиеся с пелагическими илами [8]. Значительная доля турбидитов отмечена также в разрезе, вскрытом скважиной ВDP-97, пробуренной в Южном Байкале в рамках Международной программы «Байкал-бурение» [4, 8, 14].

В статье приводятся новые данные комплексного анализа поверхностных (до 110 см) отложений, вскрытых грунтовыми трубками в Южной котловине Байкала, а также состава донных наносов притоков озера в районе мыса Ивановский (северный берег озера). Эта работа является продолжением исследований, проводимых в рамках российских и зарубежных проектов в данном районе (предварительные результаты изложены в статье [6]).

## Материалы и методы

Исследованы три колонки поверхностных донных осадков ВАК08-1 (длина – 76 см), ВАК08-2 (длина – 41,9 см) и ВАК00-1 (длина – 108,5 см), отобранные на глубинах 550 м (ВАК08-1), 1360 (ВАК08-2) и 1366 м (ВАК00-1) в районе мыса Ивановский вблизи расположения Байкальского нейтринного телескопа (106-й км Кругобайкальской железной дороги) (рис. 1). Координаты точек отбора: 51°47,386' с. ш. 104°24,893' в. д. (ВАК08-1), 51°46,077' с. ш. 104°25,871' в. д. (ВАК08-2) и 51°46,065' с. ш. 104°24,983' в. д. (ВАК00-1). Таким образом, керны ВАК08-2 и ВАК00-1 были отобраны в непосредственной близости.

Отбор отложений осуществлялся грунтовой трубкой UWITEC-CORER зимой со льда (рис. 2). Колонки были разрезаны по вертикали, сфотографированы, выполнено литологическое описание, сопровождаемое просмотром сфер-слайдов. Описание сфер-слайдов проводилось на световом микроскопе марки SK14 (увеличение  $\times 100$ ) и включало определение основных родов ископаемых диатомовых водорослей, качественного гранулометрического состава терригенной составляющей осадков.

В отложениях, вскрытых керном ВАК00-1, измерена влажность и проведено датирование по  $^{210}\text{Pb}$  в Швейцарском федеральном институте науки и технологии окружающей среды.

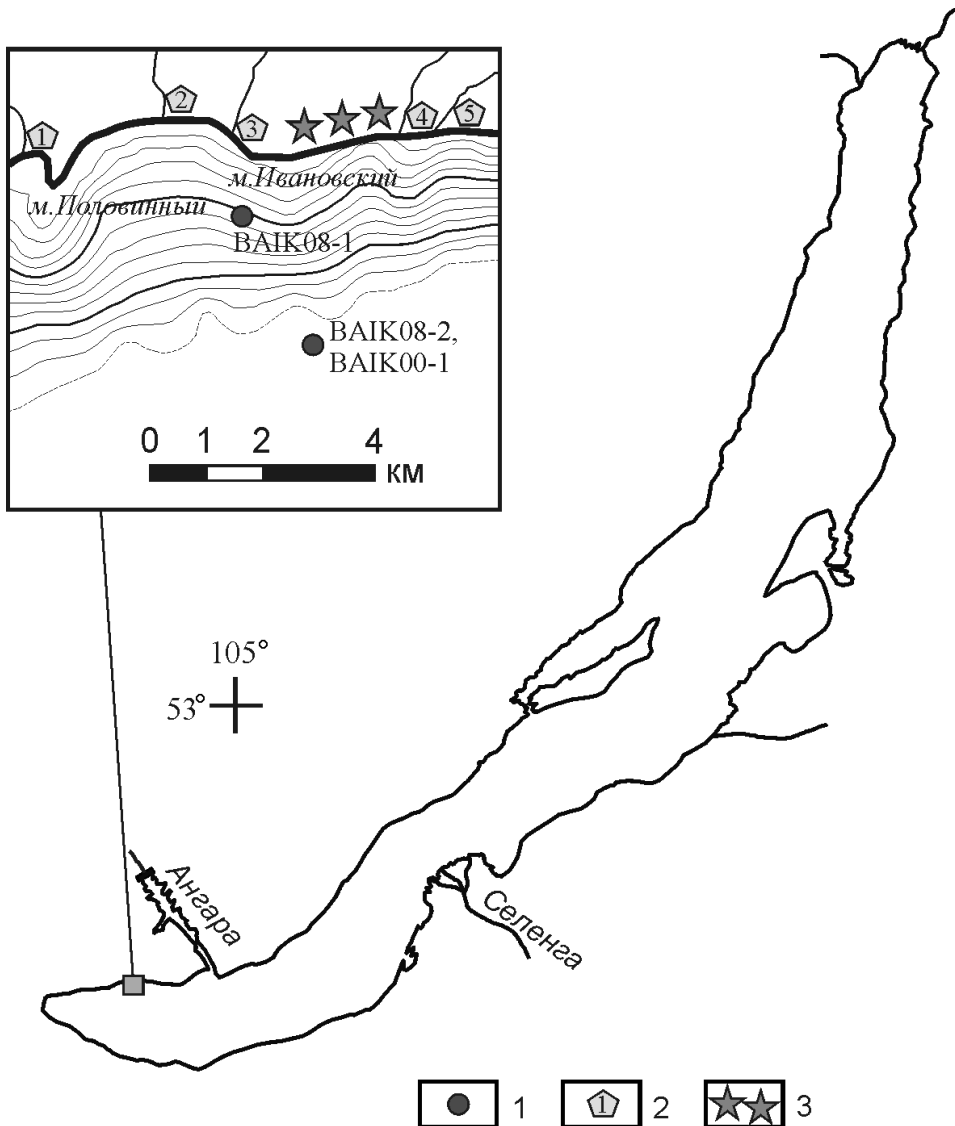


Рис. 1. Схема точек отбора проб донных отложений и наносов притоков в районе мыса Ивановский (Южный Байкал).

Условные обозначения: 1 – точки отбора донных осадков; 2 – места отбора отложений притоков (1 – р. Половинная, 2 – р. Бол. Пономаревка, 3 – р. Ивановка, 4 – ручей рядом со 102-м км Кругобайкальской железной дороги, 5 – р. Шумиха); 3 – береговой разрез «Белая выемка»

Выполнен палинологический анализ 26 образцов из колонки ВАК08-2. Органическая часть осадка, содержащая пыльцу и споры, отделялась кипячением в 10 % растворе КОН с последующей мацерацией в тяжелой жидкости КJ+KdJ (удельный вес – 2,2 г/см<sup>3</sup>).

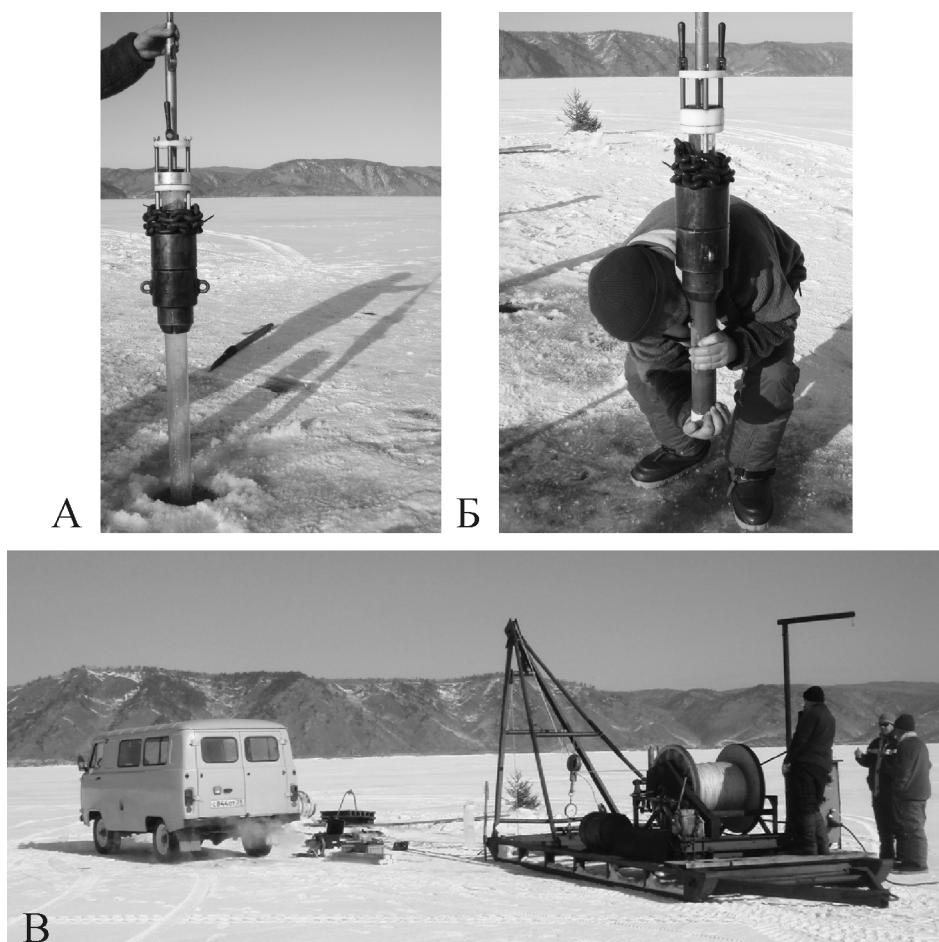


Рис. 2. Отбор кернов донных осадков в районе мыса Ивановский (Южная котловина Байкала): А – пробоотборник UWITEC-CORER, Б – только что поднятый керн, В – установка для отбора кернов

Проведен диатомовый анализ отложений колонки ВАК08-1 (71 проба; шаг опробования – 1 см; верхние 5 см утрачены) по методике, описанной в работе [9].

Кроме того, было отобрано 5 проб донных наносов из устьевых участков притоков озера в районе исследования (см. рис. 1). Следует отметить, что отложения притоков состоят главным образом из валунно-галечного материала, но в пробы отбирались преимущественно гравийно-песчаные осадки. Выполнен гранулометрический анализ отложений, исследован минеральный состав песчаной составляющей (фракция 0,25–0,05 мм). Минералы легкой и тяжелой фракций, разделенные в бромформе с удельным весом 2,7, определялись в иммерсионных препаратах на микроскопе МИН-8.

## Результаты и обсуждение

**Литологическая характеристика осадков.** Строение верхнего слоя донных отложений, вскрытых кернами ВАК08-1 и ВАК08-2, подробно описано в статье [6]. Осадки, отобранные вблизи берега (колонка ВАК08-1), состоят из алевро-пелита с примесью песка и содержат створки диатомей, цисты золотистых водорослей и спиккулы губок.

Глубоководные отложения, вскрытые кернами ВАК08-2 и ВАК00-1, в целом аналогичны и представлены переслаиванием тонкозернистых пелагических биогенно-терригенных илов и турбидитов. В колонке ВАК00-1 отмечено четыре турбидитовых слоя (интервалы 14,5–19,0, 32,5–35,5, 48,8–57,5 и 79,0–108,5 см), мощностью от 3 до 29,5 см, причем основание самого мощного турбидита не было вскрыто керном. Для турбидитов характерны градационная текстура, более крупнозернистый гранулометрический состав и темный цвет по сравнению с вмещающими отложениями. Чередование пелагических илов и турбидитов в разрезах свидетельствует о том, что спокойные условия осадконакопления периодически прерывались лавинной седиментацией, которая могла быть спровоцирована береговыми оползнями, сползанием материала по подводным склонам внутри озера, селями на водосборе.

**Влажность отложений**, вскрытых колонкой ВАК00-1, изменяется от 37,7 до 79,2 %, в целом повышаясь снизу вверх по разрезу.

Измеренная по изотопам **скорость современного осадконакопления** в месте отбора кернов ВАК00-1 и ВАК08-2 составляет 0,8 мм/год, что хорошо согласуется с ранее полученными данными по темпам осадконакопления в Южной котловине Байкала (1 мм/год согласно [2]). Суммарная мощность пелагических илов в колонке ВАК00-1 равна 62,8 см (за вычетом мощности турбидитов). Значит, осадок накапливался примерно в течение 785 лет в пределах позднего голоцена [12, 13]. Это подтверждается также результатами диатомового анализа осадков колонки ВАК08-2 [6].

**Палинологический анализ** керна ВАК-08-02 показал высокое содержание миоспор (от 942 до 2073). Численный и видовой состав спектров довольно однообразен по разрезу и близок к таковому современной растительности побережья Байкала. В спектрах преобладает пыльца деревьев (61–91 %). Число пыльцы кустарников (1–18 %), трав (1–10 %) и спор (2–13 %) находятся примерно в равном соотношении. Среди пыльцы деревьев доминирует – *Pinus sylvestris* (36–74 %), ей сопутствуют *P. sibirica* (4–26 %) и в меньшей степени *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Larix sp.*, *Betula type Albae*. Пыльца кустарников представлена *Betula type Nanae* (1–12 %), *Duschekia sp.*, *Salix sp.* и реже *Pinus pumila*. Пыльца травянистых растений принадлежит *Cyperaceae*, *Artemisia sp.*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae* и видам разнотравья. Большая часть спор относится к различным видам семейств *Polypodiaceae* и *Lycopodiaceae*, а также малочисленным *Sphagnum sp.*, *Selaginella sp.*, *Bryales*.

Спектры, приуроченные к турбидитам, имеют некоторые особенности. Так, на глубинах 15, 16, 17, 18 см (верхний турбидит) чаще встречаются

ся переотложенная неогеновая (*Tsuga sp.*, *Abies sp.*, *Picea sp.*, *Juglandaceae*, *Carya sp.*, *Tilia sp.*, *Alnus sp.*, *Betula sp.*, *Corylus sp.*) и юрская (*Piceites sp.*, *Osmunda sp.*) пыльца, а на 30–31 см (нижняя часть второго турбидита) наблюдается максимальное содержание пыльцы кустарников и спор (рис. 3).

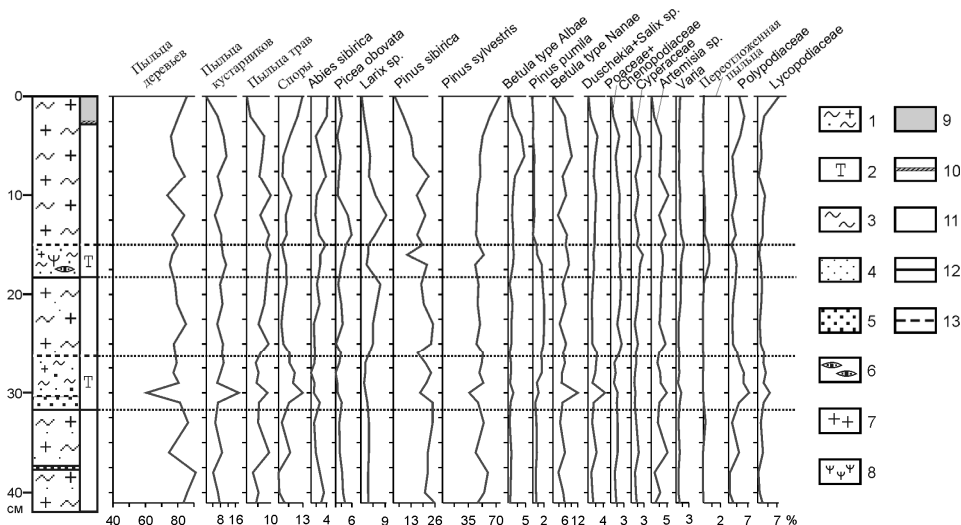


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма донных отложений, вскрытых керном ВАК08-2.

Условные обозначения. Литологическая характеристика (левый столбец): 1 – пелагический ил, 2 – турбидит; 3–5 – типы осадков (фракции): 3 – пелит, 4 – алевроит, 5 – песок; 6 – линзы песка и алевроита, 7 – диатомеи, 8 – наземные растительные остатки. Правый столбец: 9 – окисленный осадок, 10 – окисленная корка, 11 – восстановленный осадок. Границы между слоями: 12 – четкие, 13 – нечеткие

Таким образом, характерные признаки байкальских турбидитов (градационная текстура, более крупнозернистый гранулометрический состав, темный цвет, повышенное содержание минералов тяжелой фракции, наземных растительных остатков и спикул губок, низкие концентрации створок диатомовых водорослей и, в то же время, повышенная доля древних и бентосных диатомей [6, 8]) дополнены новыми данными. В частности, голоценовые турбидиты верхнего слоя донных отложений Байкала характеризуются наличием переотложенной юрской и неогеновой пыльцы.

Результаты **диатомового анализа** донных осадков, вскрытых керном ВАК08-1, приведены на рис. 4. Содержание микрофоссилий невысокое. Численность планктонных диатомей изменяется в пределах 0,007–53,7 млн ств./г (миллионов створок на 1 грамм сухого осадка), бентосных – 0,01–0,1 млн ств./г (0,03–20 %), цист золотистых водорослей – 0,007–3,8 млн экз./г и спикул губок – 10–40 тыс. экз./г. Содержание диатомей варьирует по разрезу. В интервале 66–75 см они отсутствуют, с 65 см до 27 см наблюдается их появление и увеличение численности до 0,8 млн ств./г, на глубине 15–26 см отмечаются максимальные содержания (1,22–53,7 млн ств./г), а в интервале 5–14 см численность створок вновь снижается.

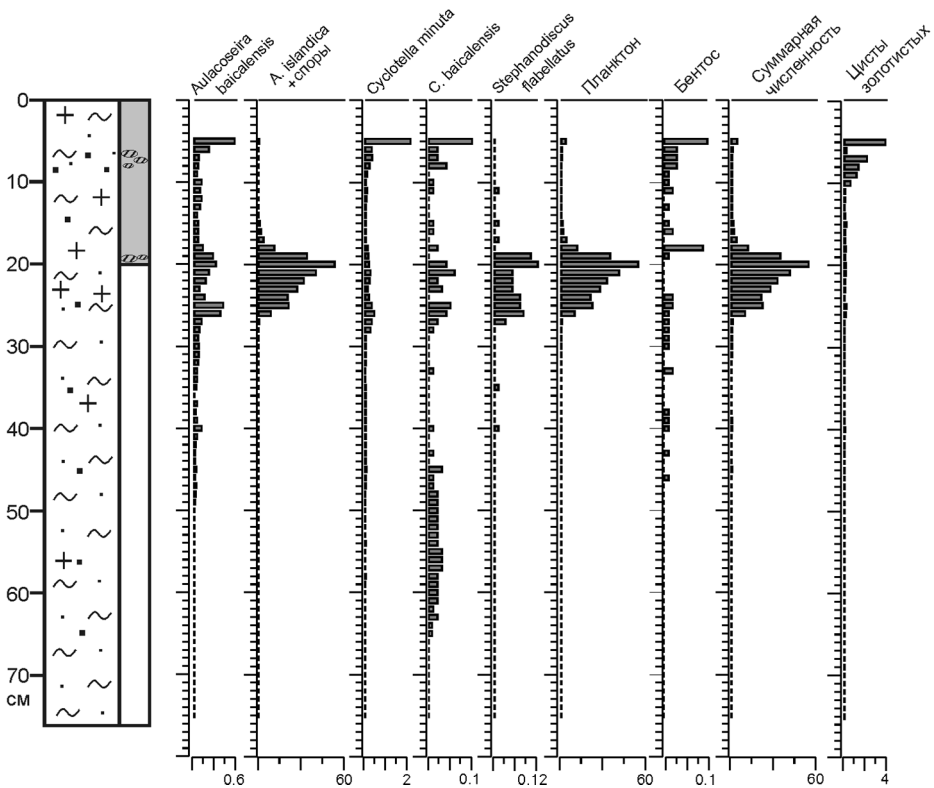


Рис. 4. Распределение видов диатомовых (в млн ств./г) по колонке ВАК08-1. Условные обозначения – см. рис. 3

На глубине 15–26 см доминирует *Aulacoseira islandica* и ее споры (92,2–99,1 %). Сопутствующими видами здесь являются *Aulacoseira baicalensis* (0,3–4,1 %), *Cyclotella minuta* (0,3–4,5 %), *C. baicalensis* (0,1–0,6 %) и *Stephanodiscus flabellatus* (0,12–0,8 % или 0,01 – 0,12 млн ств./г) – вид, который маркирует переход от плейстоцена к голоцену [11].

Судя по составу и распределению диатомей, осадки, вскрытые керном ВАК08-1, формировались в конце плейстоцена – начале голоцена. К сожалению, не проанализированы верхние 5 см разреза. Однако можно предположить, что мощность голоценовых отложений в исследованной колонке незначительна и не превышает 15 см, что может быть связано как с потерей материала в результате сползания осадков по склону, так и с невысокими скоростями осадконакопления в месте отбора керна. Более мощный окисленный слой в колонке ВАК08-1 (20 см, см. рис. 4) по сравнению с кернами ВАК00-1 и ВАК08-2 (2 см и 2,8 см соответственно, см. рис. 3) также свидетельствует о более низкой скорости осадконакопления в этом районе. Так, И. Б. Мизандронцев теоретически показал наличие прямой связи между скоростью осадконакопления, количеством и качеством захороненного в осадках органического вещества и мощностью современного окисленного слоя, полагая, что медленное накопление осадков допускает глубокое проникновение в них кислорода [7]. Следует также отметить зна-

чительное отличие по составу, содержанию и распределению диатомей в колонках ВАК08-1 (см. рис. 4) и ВАК08-2 [6]. Таким образом, данные диатомового анализа и литологический состав осадков указывают на разные условия осадконакопления в местах отбора этих кернов.

**Данные гранулометрического анализа** единичных проб донных наносов, взятых в устьевых участках притоков Южного Байкала в районе мыса Ивановский, показаны в таблице 1. Материал состоит, главным образом, из крупно-, средне-, мелкозернистого песка и гравия. Содержания тонкозернистого песка, алевролита и пелита в большинстве проб изменяются от 0 до 10 % (см. табл. 1).

Таблица 1

Гранулометрический состав донных наносов притоков Южного Байкала в районе мыса Ивановский

Номера проб*	Гравий, %	Песок, %				Алеврит, %	Пелит, %
		кр./з.	ср./з.	м./з.	т./з.		
1	9	60,5	26,67	2	0,33	0	1,2
2	38,33	40,53	10	4	1,4	1,03	4,53
3	25,83	37	12	8,67	4	4	7,67
4	10	26,33	18,33	17,33	7,33	9	10,97
5	3,33	32,33	28,67	18,1	5,07	4,17	7,8

\*Примечание: точки отбора проб – см. рис. 1. Сокращения: кр./з. – крупнозернистый, ср./з. – среднезернистый, м./з. – мелкозернистый, т./з. – тонкозернистый.

**Минеральный состав песчаной (0,25–0,05 мм) фракции** донных наносов притоков в районе исследования в целом аналогичен таковому в отложениях Южного Байкала [5, 6, 8, 10]. Главными компонентами осадков являются полевые шпаты (в основном, плагиоклазы), кварц и слюды (главным образом биотит) (табл. 2). Среди минералов тяжелой фракции распространены амфиболы, пироксены, ильменит, магнетит, гранат, эпидот, апатит, циркон и др. (табл. 3). Кроме того, в ряде проб в незначительных количествах обнаружены оливин ((Mg,Fe)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>) и шпинель (MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>). В пробе 4 (ручей рядом со 102 км Кругобайкальской железной дороги) содержания этих минералов максимальны и составляют 1,6 и 0,2 % соответственно (см. табл. 3). Источником оливина и шпинели являются породы шарыжалгайской серии (ранний докембрий), обнаженные в районе исследования (береговой разрез «Белая выемка») [1, 3, 6].

Таблица 2

Состав и содержание (%) легкой фракции (0,25–0,05 мм) в донных наносах притоков Южного Байкала в районе мыса Ивановский

Состав	Номера проб*				
	1	2	3	4	5
кварц	12	16,8	26,8	16	12
плагиоклаз	56,4	39,2	26,4	56,8	61,2
калишпаты	18,4	10,4	12,8	12	11,2



Продолжение таблицы 2

биотит	12	23,2	16,8	10,4	10
мусковит	–	0,4	ред. зн.	0,8	–
хлорит	–	0,4	–	знаки	–
графит	–	–	0,4	–	знаки
растительные остатки	1,2	7,2	9,6	0,4	2,4
угл. раст. остатки	–	0,8	1,6	0,8	0,4
углистый материал	знаки	знаки	1,6	0,4	знаки
агрегаты	знаки	1,6	4	2,4	2,8
Вес легкой фракции, г					
	0,6341	1,2751	3,2949	6,4651	5,4672

\*Примечание: точки отбора проб – см. рис. 1. Сокращения: угл. раст. – углефицированные растительные; ред. зн. – редкие знаки

Таблица 3

Минеральный состав и содержание (%) минералов тяжелой фракции (0,25–0,05 мм) в донных наносах притоков Южного Байкала в районе мыса Ивановский

Минералы	Номера проб*				
	1	2	3	4	5
роговая обманка	24	30,8	33,6	24,6	22,4
диопсид	24	20,8	25,4	33,4	33,2
гиперстен	5,4	19	14,2	14,8	16
ильменит	14,8	12,2	10,4	8,4	11,2
магнетит	12	2	2	4	10
гранат	5	3	3,6	6,6	4
гетит	10	2,2	0,8	0,2	0,4
эпидот	0,8	3,2	5,2	2,8	0,8
апатит	1,4	3,2	2	1,2	1,2
циркон	1,6	1	0,6	0,6	0,2
оливин	–	ред. зн.	0,6	1,6	–
актинолит-тремолит	–	0,8	ред. зн.	1,2	0,4
лейкоксен	0,6	1	1	0,4	0,2
сфен	0,4	0,8	0,6	ред. зн.	ред. зн.
шпинель	–	–	–	0,2	ред. зн.
Вес тяжелой фракции, г					
	0,0659	0,3449	0,5051	0,9349	1,4828

\*Примечание: точки отбора проб – см. рис. 1. Сокращения: ред. зн. – редкие знаки

## Заключение

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Скорость современного осадконакопления в глубоководной части озера в районе исследования составляет 0,8 мм/год, что хорошо согласуется с ранее полученными результатами по темпам осадконакопления в Южной котловине Байкала.

2. В колонке, отобранной на глубине 500 м вблизи берега, вскрыты голоценовые и позднплейстоценовые отложения, о чем свидетельствуют данные диатомового анализа. Малая мощность голоценовых осадков, вероятно, связана с потерей материала в результате сползания по склону. Более мощный окисленный слой осадков в этом районе по сравнению с глубоководной частью Байкала, свидетельствует о незначительной скорости осадконакопления.

3. Характерные признаки байкальских турбидитов дополнены новыми данными. В частности, голоценовые турбидиты верхнего слоя донных отложений Байкала характеризуются наличием переотложенной юрской и неогеновой пыли.

4. Минеральный состав песчаной фракции донных наносов притоков в районе исследования в целом аналогичен таковому в отложениях Южного Байкала. В ряде проб в незначительных количествах обнаружены оливин и шпинель, источником которых являются породы берегового разреза «Белая выемка».

*Работа выполнена при частичной поддержке гранта № 85145 Швейцарского федерального института науки и технологии окружающей среды, интеграционного проекта СО РАН № 92 «Прогноз изменений климата Центральной Азии на основе анализа ежегодных записей в озерных осадках, древесных кольцах и ледниках региона», ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (проект № 02.740.11.0018), гранта РФФИ № 09-05-13505-офи\_ц.*

#### Список литературы

1. Возрастные рубежи проявления высокотемпературного метаморфизма в кристаллических комплексах Иркутского блока шарьжальгайского выступа фундамента Сибирской платформы: результаты U-Pb датирования единичных зерен циркона / Е. Б. Сальникова [и др.] // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2007. – Т. 15, № 4. – С. 3–19.
2. Вологина Е. Г. Типизация голоценовых отложений и районирование бассейна озера Байкал / Е. Г. Вологина, М. Штурм // Геология и геофизика. – 2009. – Т. 50, № 8. – С. 933–940.
3. Геологическая карта Прибайкалья. Масштаб 1:1 000 000 / ред. П. М. Хренов ; М-во Геологии СССР, Восточносиб. науч.-исследоват. ин-т геологии, геофизики и минерал. сырья. Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние. Отпеч. геол.-картограф. партией УГСЭ ПГО «Уралгеология». 1983.
4. Глубоководное бурение на Байкале – основные результаты / М. И. Кузьмин [и др.] // Геология и геофизика. – 2001. – Т. 42, № 1–2. – С. 8–34.
5. Голдырев Г. С. Осадкообразование и четвертичная история котловины Байкала / Г. С. Голдырев. – Новосибирск : Наука, 1982. – 182 с.
6. Источники сноса и состав донных осадков Южной котловины озера Байкал (предварительные результаты) / Е. Г. Вологина [и др.] // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер.: Науки о Земле. – 2009. – Т. 2, № 2. – С. 53–64.

7. Мизандронцев И. Б. «Гидродинамическая концепция» Н. М. Страхова и осадконакопление в Байкале / И. Б. Мизандронцев // Позднекайнозойская история озер в СССР. – Новосибирск : Наука, 1982. – С. 11–18.

8. Результаты седиментологических исследований голоценовых отложений Южной и Средней котловин озера Байкал (на примере скважины BDP-97 и колонковых трубок) / Е. Г. Вологина [и др.] // Геология и геофизика. – 2007. – Т. 48, № 4. – С. 401–413.

9. Сигналы палеоклиматов верхнего плейстоцена в осадках озера Байкал / М. А. Грачёв [и др.] // Геология и геофизика. – 1997. – Т. 38, № 5. – С. 957–980.

10. Сопоставление состава и геохимических особенностей коренных пород и твердого стока крупных рек водосборного бассейна озера Байкал / И. С. Ломоносов [и др.] // Геология и геофизика. – 2001. – № 1–2. – С. 278–297.

11. A synthesis of post-glacial diatom records from Lake Baikal / J. P. Bradbury [et al.] // J. Paleolimnol. – 1994. – Vol. 10. – P. 213–252.

12. Hahne J. Late and post-glacial vegetation and climate history of the southwestern Taymyr Peninsula, central Siberia, as revealed by pollen analysis of a core from Lake Lama / J. Hahne, M. Melles // Vegetation History and Archaeobotany, Springer-Verlag. – 1997. – N 6. – P. 1–8.

13. Neustadt M. I. On problems and subdivision of the Holocene, especially in USSR / M. I. Neustadt // Striae. – 1982. – N 16. – P. 91–94.

14. Sedimentation processes and new age constraints on rifting stages in Lake Baikal: results of deep-water drilling / M. I. Kuzmin [et al.] // International Journal of Earth Sciences. – 2000. – Vol. 89. – P. 183–192.

## Characteristics of composition of surface bottom sediments and deposits of tributaries in the area of Cape Ivanovskii (north shore of South Baikal)

E. G. Vologina, M. Sturm, S. S. Vorobyeva, N. V. Kulagina

**Abstract.** New results of investigations of the composition of recent bottom sediments and deposits of tributaries in the area of Cape Ivanovskii, (north shore of the South Basin of Lake Baikal) are presented in the article.

Results show that the speed of recent sedimentation in this part of the lake is  $0,8 \text{ mm y}^{-1}$ . This value agrees well with sedimentation rates measured in other parts of the South Basin before.

Diatom analyses testify that Holocene and Late Pleistocene sediments were recovered in sediment cores from water depths of 500 m near the shore. Here, bigger thickness of oxidized layer on top of the sediments is observed, compared to cores from deep water (approx. 1300 m), which indicates a smaller speed of sedimentation.

New data on the characteristics of Baikal's turbidites are also added. Redeposited pollen grains of Jurassic and Neogenic age have been identified within the Holocene turbidites.

The mineral composition of the sand fraction of deposits of tributaries is mainly the same as of other sediments in South Baikal. However, additionally few grains of olivine ( $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$ ) and spinel ( $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ ) were found in some samples. The source of these minerals is the coastal rock formation of «Belaia Vyemka».

**Key words:** Lake Baikal, sedimentation, pelagic mud, turbidites, speed of recent sedimentation, grain size analysis, mineral composition, diatoms, pollen grains and spores.

*Вологина Елена Геннадьевна*  
кандидат геолого-минералогических наук  
старший научный сотрудник  
Институт земной коры СО РАН  
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128  
сотовый телефон: 89500995400

*Воробьёва Светлана Семёновна*  
кандидат биологических наук  
старший научный сотрудник  
Лимнологический институт СО РАН  
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская,  
3, а/я 4199  
тел.: (3952) 42-53-12

*Штурм Михаэль*  
доктор  
Швейцарский федеральный институт  
науки и технологии окружающей среды  
Швейцария, г. Дюбендорф

*Кулагина Наталья Валентиновна*  
кандидат геолого-минералогических наук  
старший научный сотрудник  
Институт земной коры СО РАН  
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128  
сотовый телефон: 89149083980