

## Опорный разрез Тологой как уникальный архив динамики природной среды позднего кайнозоя Байкальского региона

© *М. А. Ербаева*<sup>1,2</sup>, *Н. В. Алексеева*<sup>1</sup>, *А. А. Щетников*<sup>2,3</sup>, *В. В. Иванова*<sup>5</sup>, *И. А. Филинов*<sup>2,3</sup>, *Ф. И. Хензыхенова*<sup>1</sup>,  
*Д. Б. Андреева*<sup>6</sup>, *О. Д.-Ц. Намзалова*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: erbajeva@ginst.ru

<sup>2</sup> Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск, Россия

<sup>3</sup> Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, Россия. E-mail: shchet@ crust.irk. ru

<sup>4</sup> ФГУП ВНИИ Океанология им. И. С. Грамберга, г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: vargeo66@gmail.com

<sup>6</sup> Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: andreevad06@rambler.ru

Детальные комплексные исследования проведенные на опорном разрезе Тологой позволили получить новые данные по геологии и палеонтологии, выявить климатические и седиментационные циклы в разрезе и палеогеографические этапы.

**Ключевые слова:** Опорный разрез Тологой; Забайкалье; Байкальский регион; геология; палеонтология; геохимия; природная среда и климат; поздний кайнозой.

## Tologoi Key section as a unique archive for the late Cenozoic paleoenvironmental dynamics of the Baikalian region

*М. А. Erbajeva*<sup>1,2</sup>, *N. V. Alexeeva*<sup>1</sup>, *A. A. Shchetnikov*<sup>2,3</sup>, *V. V. Ivanova*<sup>5</sup>, *I. A. Filinov*<sup>2,3</sup>, *F. I. Khenzykhenova*<sup>1</sup>,  
*D. B. Andreeva*<sup>6</sup>, *O. D.-Ts. Namzalova*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Geological Institute, SB RAS, Ulan-Ude, Russia. E-mail: erbajeva@ginst.ru

<sup>2</sup> A. P. Vinogradov Institute of Geochemistry, SB RAS, Irkutsk, Russia

<sup>3</sup> Institute of Earth Crust, SB RAS, Irkutsk, Russia. E-mail: shchet@ crust.irk. ru

<sup>4</sup> VNIIOkeangeologiya, St. Petersburg, Russia. E-mail: vargeo66@gmail.com

<sup>6</sup> Institute of General and Experimental Biology, SB RAS, Ulan-Ude, Russia. E-mail: andreevad06@rambler.ru

Detail multidisciplinary investigations conducted in Tologoi Key section resulted in obtaining new data on geology and paleontology as well as have revealed climatic and sedimentation cycles, and paleogeographical stages.

**Keywords:** Tologoi Key section; Transbaikalia; Baikalian region; geology; paleontology; geochemistry; paleoenvironment; climate; late Cenozoic.

Опорный разрез Тологой, расположенный на левом берегу реки Селенги, в 15 км от города Улан-Удэ, является опорным не только для Забайкалья (рис. 1, рис. 2), но и всей Восточной Сибири.

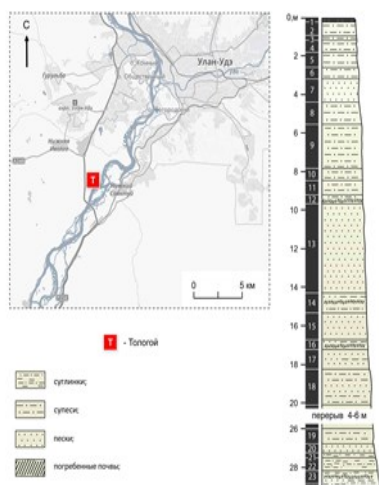


Рис. 1. Разрез Тологой, общий вид, литологическое строение

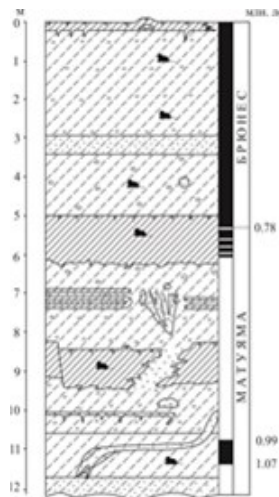


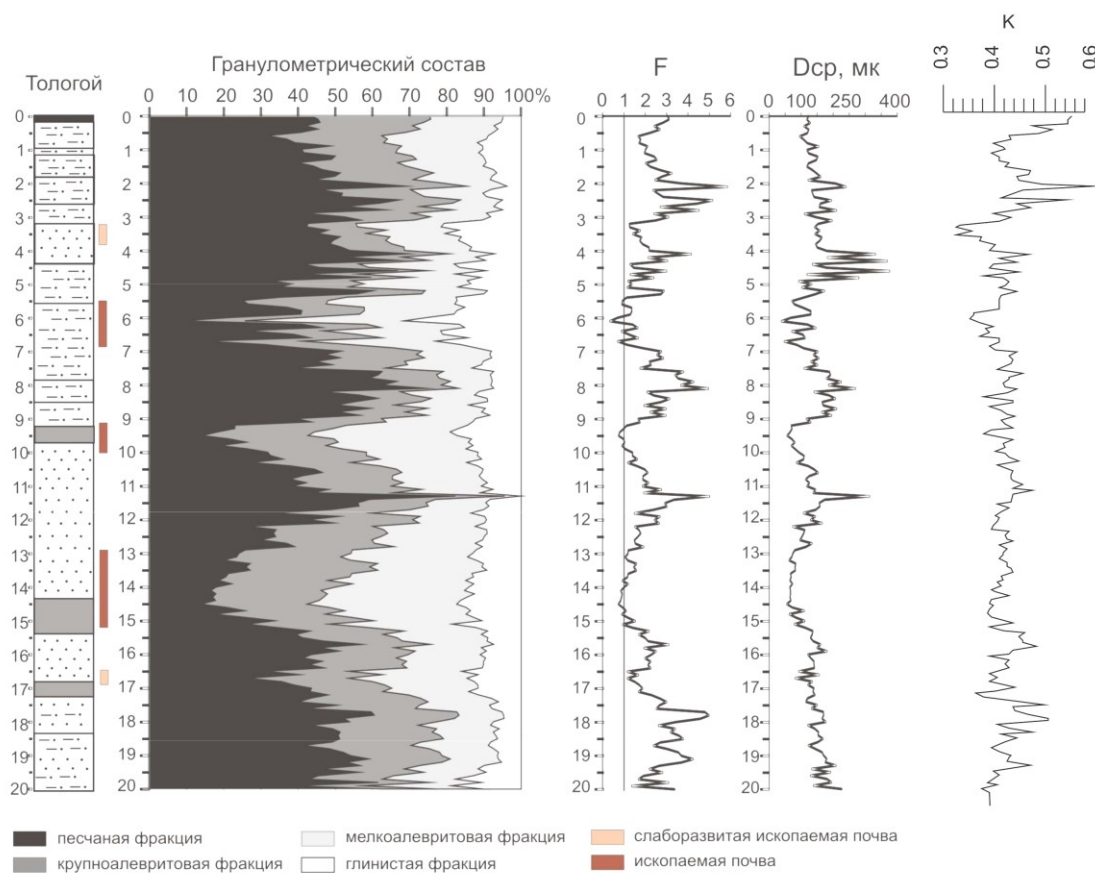
Рис. 2. Схема разреза Тологой 2

Здесь вскрываются последовательные осадки от позднего плиоцена до голоцена включительно. В разрезе Тологой был установлен стратотип Тологойской свиты, выделены Тологойский фаунистический комплекс и иволгинская фауна [1, 2, 3]. Палеомагнитные исследования позволили впервые установить в разрезе Тологой 2 границу Брюнес/Матуяма [4]. Здесь также впервые установлено, что многолетнемерзлые породы появились в интервале 0.78–0.99 млн лет [3] (рис. 2 мерзлотные дефор-

мации в виде земляных жил), ранее считалось что мерзлота в Забайкалье появилась только в период рисского оледенения [5]. На основе мультидисциплинарных исследований проводимых в последние годы получены новые данные по геологии и палеонтологии, прослежены процессы осадконакопления и формирования ископаемых почв, проведена реконструкция природной среды и климата, уточнены биостратиграфические данные. Было установлено, что разрез Тологой завершается голоценовыми осадками, ранее относили их к верхнему плейстоцену. Присутствие ископаемой почвы голоценового времени в разрезе Тологой было подтверждено серией абсолютных дат впервые полученных благодаря сотрудничеству с проф. В. Цехом из Университета г. Байройт, Германия [6, 7].

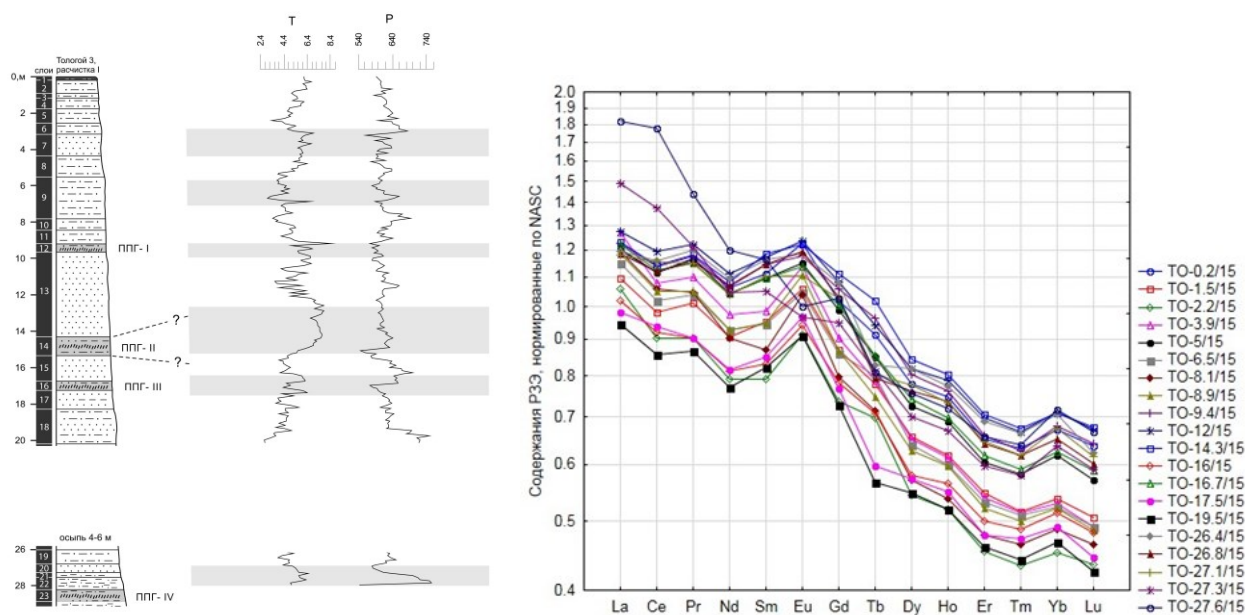
В исследовании мы следуем стандартной хроностратиграфической шкале, где плиоцен включает два подразделения: ранний и поздний, четвертичная система включает плейстоцен и голоцен. Используются комплексные методы исследования, в частности геоморфологические, литологические, минералогические, гранулометрические, геохимические и другие. Новые палеонтологические данные позволили проследить эволюционное развитие биоты от позднего плиоцена до голоцена включительно.

По гранулометрическим данным (рис. 3) в разрезе обнаружено 5 ископаемых почв.



**Рис. 3.** Гранулометрический состав отложений разреза Тологой. F — динамический фактор,  $D_{ср}$  — средний геометрический размер зерна, K — показатель дисперсности отложений.

Для отложений Тологойского разреза по геохимическим данным были реконструированы палеотемпературы и среднегодовое количество осадков (Sheldon and Tabor, 2009; формулы 3 и 4), изучено распределение РЗЭ в четвертичных отложениях (рис. 4).



**Рис. 4.** Реконструкция изменений среднегодовых температур (Т, С) и количества осадков (Р, mm) при формировании отложений разреза Тологой (справа). Спектры распределения РЗЭ (нормировано на NASC) (Gromet et al., 1984) (слева).

Исследования позволили установить 4 цикла осадконакопления и выявить, что климат во время формирования отложений разреза носил циклический характер, периоды увлажнения сменялись аридными эпохами разной интенсивности и продолжительности; осадочный материал транспортировался на участок седиментации из ближнего источника.

*Выражаем искреннюю благодарность профессору В. Цеху (W. Zech), Университета г. Байройт, Германия.*

*Исследования проведены в рамках проекта РФФИ № 15-05-01858 и проекта Российского Научного фонда № 16-17-10079.*

#### Литература

1. Антропогенные отложения юга Восточной Сибири / Э. И. Равский [и др.] // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 105. М.: Наука, 1964. 278 с.
2. Ербаева М. А. История антропогенной фауны зайцеобразных и грызунов Селенгинского среднегорья. М.: Наука, 1970. 132 с.
3. Алексеева Н. В. Эволюция природной среды Западного Забайкалья в позднем кайнозое. М.: ГЕОС, 2005. 141 с.
4. Гнибиденко З. Н., Ербаева М. А., Поспелова Г. А. Палеомагнетизм и биостратиграфия некоторых отложений верхнего кайнозоя Западного Забайкалья // Палеомагнетизм мезозоя и кайнозоя Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Изд-во ИГиГ СО РАН, 1976. С. 76–95.
5. Базаров Д. Б. Четвертичные отложения и основные этапы развития рельефа Селенгинского среднегорья. Улан-Удэ, 1968. 166 с.
6. Genesis and properties of black soils in Buryatia, southern Siberia, Russia / D. B. Andreeva [et al.] // Quaternary International. 2011. V. 243. P. 313–326.
7. The Tologoi Record: a terrestrial key profile for the reconstruction of Quaternary environmental changes in semiarid Southern Siberia / W. Zech [et al.] // The 3rd Asian Association for Quaternary Research: conference abstract book. Korea, 2017. P. 13.

**Ербаева Маргарита Александровна**, доктор биологических наук, главный научный сотрудник Геологического института СО РАН, г. Улан-Удэ.