

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ РАН
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ
МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК «КОСТЕНКИ»

**ДРЕВНЕЙШИЙ ПАЛЕОЛИТ КОСТЕНОК:
ХРОНОЛОГИЯ, СТРАТИГРАФИЯ,
КУЛЬТУРНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ
(к 140-летию
археологических исследований
в Костенковско-Борщевском районе)**

*Материалы
межрегиональной научно-практической конференции
(Воронежская область, с. Костенки,
20–22 августа 2019 г.)*

Воронеж
Издательский дом ВГУ
2019

**Е. А. Константинов¹, В. В. Пономарева², Н. В. Карпухина¹,
Е. А. Мазнева¹, М. В. Портнягин³, Е. А. Зеленин⁴,
А. В. Новикова⁵**

¹*Институт географии РАН, Москва;*

²*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский;*

³*GEOMAR, Германия, Киль;*

⁴*Геологический институт РАН, Москва;*

⁵*Московский государственный университета
имени М. В. Ломоносова, Москва*

ТЕФРА И КРИПТОТЕФРА НА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЕ – НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ В ГЕОХРОНОЛОГИИ*

DOI: doi.org/10.31600/978-5-9273-2863-5-2019-85-89

Тефра (вулканический пепел) представляет собой удобный инструмент для корреляции осадочных отложений. Крупные эксплозивные извержения с объемом эруптивного материала более 10 км³ происходят регулярно – с частотой 50–100 лет. Пепел от таких извержений может подниматься высоко в стратосферу, а зафиксированная дальность разноса пепла достигает 5–7 тыс. км. Выпадение пепла происходит по меркам геологического времени мгновенно – от первых дней до нескольких месяцев. Таким образом, тефра образует изохрону в осадке, что позволяет прямо коррелировать удаленные разрезы, опираясь на уникальность химического состав вулканического пепла для каждого отдельного извержения. Вблизи вулкана пепел часто образует в осадке видимый прослой – тефру. На удалении от вулкана, где плотность облака вулканического пепла существенно падает, выпадающие из атмосферы вулканические частицы рассеиваются в осадке, образуя прослой криптотефры (скрытой, не видимой невооруженным глазом). Вне зон вулканической активности находки видимых просло-

© Константинов Е. А., Пономарева В. В., Карпухина Н. В., Мазнева Е. А., Портнягин М. В., Зеленин Е. А., Новикова А. В., 2019

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № РФФИ 17-06-00319

ев тефры довольно редки, фрагментарны и связаны только с крупнейшими эксплозивными извержениями. Потенциал обнаружения криптотефры намного выше, что показали недавние работы по Гренландии, северной Атлантике и Западной Европе [Davies, 2015]. Современные аналитические методики (EPMA, LA ICP-MS) позволяют с высокой точностью определять химический состав отдельных частиц тефры, выделенных из осадка. Возраст тефры может быть определен как по продуктам извержения ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ метод), так и по возрасту вмещающих осадков (^{14}C , ОСЛ), что открывает большой геохронологический потенциал для криптотефры.

Тефрохронологические исследования находят применение при решении задач самых разных дисциплин, прежде всего, палеоклиматологии, океанологии и археологии. Геохимическая идентификация одного и того же пепла в разрезах различных наземных и подводных отложений позволяет напрямую коррелировать запечатленные в них климатические события и таким образом синхронизировать и датировать изменения климата и другие события на огромных территориях [Davies et al., 2014; Lane et al., 2013, 2014]. Такие работы активно ведутся в североатлантическом регионе, где на основании корреляции пепловых прослоев проводится сопоставление ледовых колонок Гренландии с морскими осадочными колонками в Атлантике и наземными колонками в Европе, что позволяет проверить синхронность запечатленных в них климатических изменений [напр., Abbott et al., 2012; Lowe, 2011; Blockley et al., 2014]. На основании тефрохронологических исследований, например, показано одновременное наступление похолодания молодого дриаса в различных частях Европы [Lane et al., 2013]. Такие исследования получают приоритетное финансирование Европейского исследовательского совета и национальных научных фондов таких стран, как Великобритания [Davies et al., 2015]. Применение тефры и криптотефры в археологических исследованиях позволило синхронизировать более десятка ключевых разрезов на огромной территории от севера Африки до бассейна р. Дон, уточнить время сосуществования неандертальцев и анатомически современного человека [Lowe et al., 2012].

К настоящему времени накоплен обширный материал по составу тефр различных извержений, который объединяют в региональные и глобальные базы данных (RESET tephra database, TephraBase). Территория Центральной и Западной Европы плотно покрыта точками (несколько сотен) с местонахождениями вулканического пепла, преимущественно криптотефры. К сожалению, приходится констатировать, что территория европейской части России существенно недоизучена в отношении тефрохронологии. В международных базах данных эта территория представляет своего рода «terra incognita», она практически лишена точек с местами геохимической идентификации вулканических пеплов. Известно лишь четыре точки обнаружения криптотефры [Wastegard et al., 2000; Hafliðason et al., 2018]: 1) озеро Медведевское, Ленинградская область; 2) озеро Посторское, Ленинградская область; 3) озеро Бол. Щучье, ЯНАО; 4) озеро Ямозеро, Республика Коми. В осадках указанных озер обнаружена рассеянная тефра «Vedde Ash», являющаяся продуктом крупного извержения вулкана Катла (Исландия), которое произошло примерно 12,1 тыс. л.н.

Вместе с тем, отечественными геологами к концу XX столетия было описано на территории европейской России (преимущественно в южной части) не менее 100 местонахождений визуально различных слоев вулканического пепла [Карлов, 1957; Цеховский и др., 1998 и др.]. Значительная часть этих пеплов, вероятно, принадлежит суперизвержению Флегрейских полей (Апеннинский п-ов), произошедшему около 40 тыс. лет назад [Мелекесцев и др., 1984]. Однако достоверно источник установлен только для одного местонахождения – тефры, обнаруженной в районе села Костенки, где расположена знаменитая группа палеолитических стоянок.

Таким образом, одной из наиболее актуальных задач в тефрохронологии европейской России является ревизия «старых» местонахождений тефры и геохимическая идентификация вулканического материала при помощи современных методик анализа. Другой перспективной задачей является поиск криптотефры в наиболее полных архивах осадочных от-

ложений – озерных, болотных, лессовых. Эта работа позволит существенно уточнить хронологические рамки отдельных палеогеографических событий и синхронизировать их с глобальными палеоклиматическими архивами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карлов Н. Н. К истории изучения вулканических пеплов Европейской части СССР // Бюлл. МОИП. – 1957. – Т. 32 (2). – С. 25–47.

2. Мелекесцев И. В., Кирьянов В. Ю., Праслов Н. Д. Катастрофическое извержение в районе Флегрейских полей (Италия) – возможный источник вулканического пепла в позднеплейстоценовых отложениях Европейской части СССР // Вулканология и сейсмология. – 1984. – № 3. – С. 35–44.

3. Цеховский Ю. Г., Муравьев В. И., Бабушкин Д. А. Четвертичные вулканические пеплы Восточно-Европейской платформы // Литология и полезные ископаемые. – 1998. – № 3. – С. 292–307.

4. Abbott P. M., Davies S. M., Steffensen J. P., Pearce N. J. G., Bigler M., Johnsen S. J. et al. A detailed framework of Marine Isotope Stages 4 and 5 volcanic events recorded in two Greenland ice-cores // Quat. Sci. Rev. – 2012. – P. 36, 59–77.

5. Blockley S. P., Bourne A. J., Brauer A., Davies S. M., Hardiman M., Harding P. R. et al. Tephrochronology and the extended intimate (integration of ice-core, marine and terrestrial records) event stratigraphy 8–128 ka b2k // Quat. Sci. Rev. – 2014. – P. 106, 88–100.

6. Davies S. M. Cryptotephra: the revolution in correlation and precision dating // J. Quat. Sci. – 2015. – P. 30, 114–130.

7. Davies S. M., Abbott P. M., Meara R. H., Pearce N. J. G., Austin W. E. N., Chapman M. R. et al. A North Atlantic tephrostratigraphical framework for 130–60 ka b2k: new tephra discoveries, marine-based correlations, and future challenges // Quat. Sci. Rev. – 2014. – P. 106, 101–121.

8. Haflidason H., Regnell C., Pyne-O'Donnells, Svendsen J. I. Extending the known distribution of the Vedde Ash into Siberia: occurrence in lake sediments from the Timan Ridge and the Ural Mountains, northern Russia. – Boreas, 2018.

9. Lane C. S., Brauer A., Blockley S. P., Dulski P. Volcanic ash reveals time-transgressive abrupt climate change during the Younger Dryas // Geology. – 2013. – 41. – P. 1251–1254.

10. Lane C. S., Cullen V. L., White D., Bramham-Law C. W. F., Smith V. C. Cryptotephra as a dating and correlation tool in archaeology // J. Archaeol. Sci. – 2014. – P. 42, 42–50.

11. *Lowe D. J.* Tephrochronology and its application: A review // *Quat. Geochronol.* – 2011. – 6. – P. 107–153.
12. *Lowe J., Barton N., Blockley S., Ramsey C. B., Cullen V. L., Davies W. et al.* Volcanic ash layers illuminate the resilience of Neanderthals and early modern humans to natural hazards // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 109. – 2012. – P. 13532–13537.
13. *Wastegard S., Wohlfarth B., Subetto D. A., Sapelko T. V.* Extending the known distribution of the Younger Dryas Vedde Ash into north-western Russia // *J. Quaternary Sci.* – 2000. – Vol. 15. P. 581–586.