

**МОРФОСКОПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕОГЕНОВЫХ
И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПЕПЛОВ
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ****Г. В. Холмовой***Воронежский государственный университет*

Вулканические пеплы миоцена Горелок и верхнего неоплейстоцена Дуванского типа имеют сходные морфологические особенности. Выделяются восемь морфологических типов пепловых частиц: 1) изометричные прозрачные; 2) удлинённые прозрачные; 3) призматические с густой параллельной штриховкой, или гофрировкой; 4) с газовыми включениями в виде пор; 5) со штриховкой и газовыми включениями; 6) с единичной или редкой штриховкой; 7) пузырчатые образования; 8) ветвистые формы.

Ключевые слова: пепел, стекло, обломки, частицы, осколки, тип, штриховка, местонахождение, включение, морфологические особенности, форма.

Вулканические пеплы среди неогеновых и четвертичных отложений имеют чрезвычайно большое значение прежде всего в качестве материала для определения абсолютного возраста вмещающих отложений. Их характеризуют выразительный внешний облик и индифферентность к осадочному процессу, благодаря которой пеплы встречаются в самых различных генетических типах отложений. Это определяет их важную роль в качестве маркирующих горизонтов с предельно узким временным интервалом для межрегиональной корреляции. Имевшие место пеплопады, отражающие катастрофические вулканические извержения, безусловно являются яркими событиями в новейшей геологической истории Европы.

В настоящее время для южных районов Восточно-Европейской платформы известны два стратиграфических уровня пластовых накоплений пепла: неогеновый Горелкинский и верхне-неоплейстоценовый Дуванский, а также четыре уровня разубоженных пеплов — плиоценовый урывский, нижне-неоплейстоценовые ильинский и мучкапский, верхне-неоплейстоценовый микулинский [1].

Горелкинское местонахождение пепла известно с 30-х гг. прошлого века благодаря работам А. А. Дубянского [2] и В. И. Лучицкого [3]. Определение абсолютного возраста пепла и детальное описание этого опорного разреза содержится в работах Ю. И. Иосифовой [4, 5].

Слой пепла обнажается на северной окраине села Горелки Борисоглебского района в овраге Песчаный на левом борту долины реки Хопер.

© Холмовой Г. В., 2008

В правом отвержке этого оврага напротив свинофермы под мореной и алевритом кварцево-глауконитовым выходит (рис. 1): пепел снежно-белый, тонкоалевритовой структуры, тонкослоистый, участками обохренный и слабо сцементированный. Мощность — 2,5 м.

Химический состав пепла, по данным разных авторов, колеблется (% , от — среднее — до): SiO_2 — 69,32–71,31–72,85; TiO_2 — 0,17–0,24–0,35; Al_2O_3 — 11,51–13,13–15,63; Fe_2O_3 — 0,93–1,93–3,49; FeO — 0,22–0,63–0,94; MnO — 0,02–0,03–0,04; MgO — 0,23–0,53–0,82; CaO — 0,58–0,83–1,25; Na_2O — 1,07–1,37–1,73; K_2O — 1,48–2,74–3,54; H_2O — 0,61–1,32–2,50; P_2O_5 — 0,01–0,02–0,04; п.п.п. — 6,51–7,0–8,19.

Показатель преломления стекла $1,495 \pm 0,005$; удельный вес — $2,35 \pm 0,01$; состав риолитовый. Структура витрокластическая, алевритовая.

Возраст, определенный по трекам, — $19,9 \pm 1,4$ млн. лет, или верхи сакараула. Выброшен пепел, по Ю. И. Иосифовой [4], скорее всего вулканом, действовавшим во Внутренних Карпатах на территории Венгрии — южной Словакии (г. Мечек). В региональной стратиграфической схеме неогена вулканический пепел послужил основанием для выделения байчуровской свиты в нижнем миоцене.

Дуванский тип вулканического пепла приурочен к ленинградскому (средневалдайскому) горизонту верхнего неоплейстоцена и имеет очень широкое географическое распространение, охватывающее весь юг Восточно-Европейской платформы. Этот тип пепла имеет гораздо меньшие мощности, обычно 0,1–0,3 м, в максимуме у села Дуванка — 1,25 м.



Рис. 1. Выход вулканического пепла в обнажении Горелки

Он известен более чем в 100 пунктах, большинство из которых показано на Геологической карте четвертичных отложений Европейской части СССР масштаба 1 : 1 500 000 1971 года издания. Имеются указания на местонахождения этого пепла в Болгарии, Венгрии, Румынии, Греции, на Кипре и в донных осадках Восточного Средиземноморья [6]. В пределах Воронежской области пепел изучен на местонахождениях Богучар, Борщево, Девица, Дуванка (Александровка Донская), Лосево, Рудкино, Костенки, Стрелица, СХИ, Урыв и др.

Стратиграфическое положение пепла наиболее отчетливо в разрезах стоянок Костенковско-Борщевского палеолитического района, где он залегает между двумя древнейшими слоями и датируется по ^{14}C в 39,3 тыс. лет [7].

Химический состав пепла, определенный еще В. Н. Лодочниковым [8] как трахитовый, колеблется в довольно широких пределах и по 11 пробам местонахождений Дуванка, Костенки и Лосево составляет (% от — среднее — до): SiO_2 — 57,56–60,20–67,79; Al_2O_3 — 12,56–19,07–20,48; TiO_2 — 0,48–1,13–1,30; Fe_2O_3 — 3,60–6,46–8,54; FeO — 0,72–0,90–1,43; CaO — 1,98–3,19–4,53; MgO — 0,38–0,60–1,60; MnO — 0,02–0,04–0,16; K_2O — 3,97–5,76–6,52; Na_2O — 0,17–0,30–4,4; P_2O_5 — 0,09–0,12; п.п.п. — 4,02–5,27–5,68; H_2O — 0,92–4,10–7,40; SO_3 — следы.

Показатель преломления — $1,517 \pm 0,005$. Удельный вес — 2,39–2,40. Структура — витрокластическая, алевроитовая. Содержание обломков стекла в

поруде достигает 92,2–99,6 %, что позволяет основную и наиболее чистую массу именовать не туффилом, а пеплом в полном смысле этого слова.

Морфологический облик частиц пепла очень сходен как при сравнении его в разных местонахождениях одного горизонта, так и при сравнении пеплов разных стратиграфических уровней. Это было отмечено еще В. И. Лучицким [3] при описании пеплов Горелок и Дуванки в сравнении с вулканиками Кавказа. Однако имеющийся у нас образец пепла, отобранный Н. Д. Прасловым из озерной линзы у источника Джилису в долине р. Малки у северного подножья Эльбруса, существенно отличается от наших пеплов своей спутанно-волоконистой и ячеистой структурой (рис. 2).

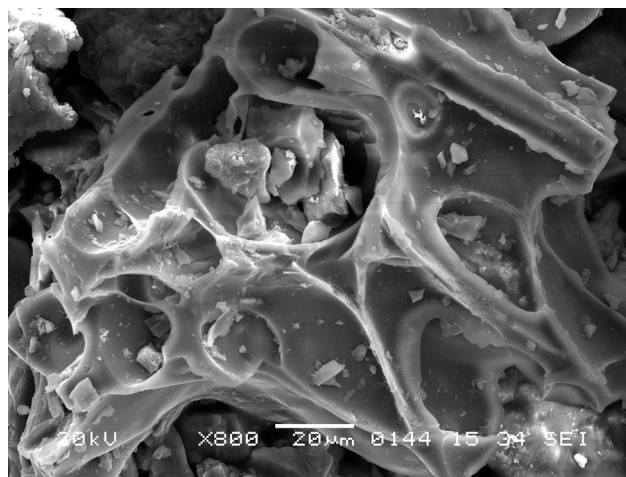


Рис. 2. Вулканический пепел Эльбруса, сканирующее изображение. Местонахождение Джилису

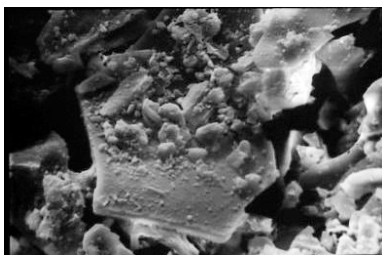


Рис. 3. Таблитчатый осколок стекла первого типа. Местонахождение Костенки 14. Увеличение 1200

В. И. Луцицкий [3] выделял три типа пепловых частиц: 1) изометричные прозрачные, 2) вытянутые с параллельной штриховкой по удлинению («волосы Пеле») и 3) то же, что и 1-й тип, но с включениями пузырьков воздуха. В нашей работе 1989 г. [1] мы выделяли шесть морфологических типов обломков и сейчас их число доводим до восьми. В порядке преобладания они выглядят следующим образом.

Первый тип. Совершенно прозрачные, изометричные или слегка удлинённые осколки, с острыми углами, выпуклыми или вогнутыми краями, иногда с волнистыми ограничениями края (рис. 3). Преобладают во всех местонахождениях, слагают основную массу пепла.



Рис. 4. Удлиненный осколок стекла второго типа. Костенки 14. × 13 700

Второй тип. Такие же чистые и прозрачные осколки стекла, но вытянутые, иногда до игольчатой формы; встречаются изогнутые и Т-образные формы (рис. 4). Между первым и вторым типами переход постепенный. Широко представлен во всех местонахождениях, субдоминант по встречаемости.

Третий тип. Вытянутые призматические обломки с густой тонкой параллельной штриховкой по удлинению, наблюдаемой под оптическим микроскопом, с ровной, ступенчатой или расщепленной торцевой гранью. Встречаются веерообразные формы с радиальной штриховкой. Под электронным микроскопом более отчетливо изображение внутренней структуры стекла, и в частности линии продольной штриховки, оказываются гофрировкой поверхности частиц (рис. 5, 6). Этот тип обломков достаточно распространен преимущественно в верхней части слоя пепла и особенно часто встречается в Горелках.

Четвертый тип. Это частицы первого и второго типов, но с включениями пузырьков воздуха (газа) и изредка с непрозрачными включениями. Иногда

стекло имеет буроватый оттенок (рис. 7). При большом увеличении видны рваные края пор (рис. 8), а на просвет иногда наблюдаются продолжения пор внутрь в виде канальцев (рис. 9). Пепловые частицы этого типа довольно обычны во всех местонахождениях.

Пятый тип. Это частицы третьего типа, но насыщенные газовыми включениями, т. е. призматические вытянутые обломки с густой штриховкой, или гофрировкой, переполненные порами (рис. 10). Встречаются часто, особенно в Горелкинском типе пепла.

Шестой тип. Призматические обломки первого и второго типов с редкой или единичной прямой или слегка изогнутой штриховкой, подобной «волосам Пеле», часто оттеняемой желтовато-зелеными тонами плеохроизма (рис. 11). Встречается редко.

Седьмой тип. Пузырчатые пористые образования, напоминающие застывшую пену (рис. 12). Встречаются крайне редко.

Восьмой тип. Сложные, в различной степени ветвистые формы слегка вытянутых или изометричных очертаний из прозрачного стекла, иногда с газово-жидкими включениями (рис. 13). Встречаются редко и главным образом в основании слоя пепла Дуванского типа.

Кроме вулканического стекла, в пепле установлен большой набор тяжелых минералов, вероятно



Рис. 5. Призматический осколок стекла со штриховкой третьего типа. Костенки 14. × 2500

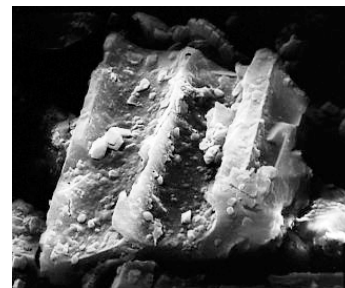


Рис. 6. Осколок стекла третьего типа с гофрировкой. Горелки. × 4300

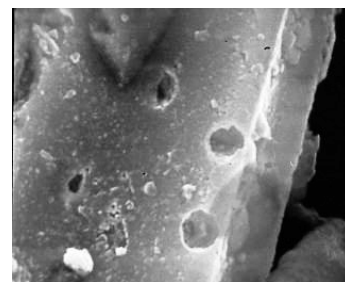


Рис. 7. Четвертый тип обломков стекла с включениями пузырьков газа. Горелки. × 7800

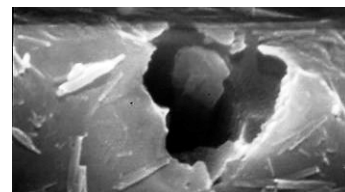


Рис. 8. Пора на поверхности стекла при большом увеличении. Костенки 1. × 28 000

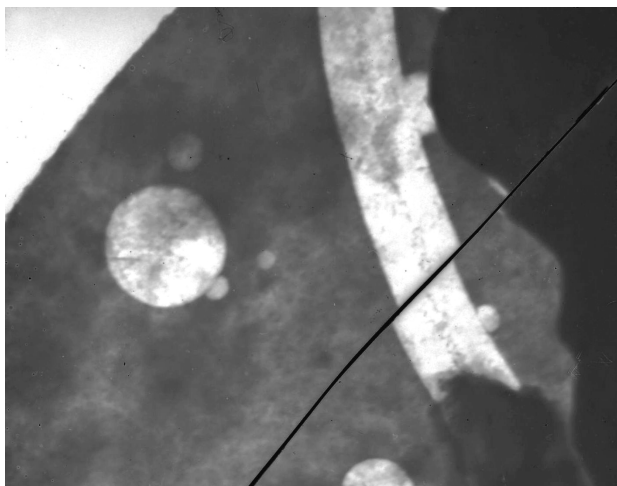


Рис. 9. Газовые включения (поры) в поперечном и продольном изображении на просвет. Местонахождение Рудкино. $\times 10\ 000$

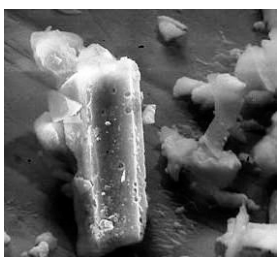


Рис. 10. Пятый тип обломков вулканического пепла со штриховкой и обильными газовыми включениями. Горелки. $\times 7800$

в какой-то степени из терригенной примеси. Однако некоторые из них — авгит, апатит, зеленый биотит, полевой шпат — судя по свежему облику кристаллов и аномально высоким содержаниям, имеют в основном пирокластическое происхождение.

Существующее разнообразие морфологических типов пепла, судя по измерениям показателя преломления

стекла, никак не связано с вариациями его химического состава. Более вероятно, что они являются отражением первичных температурных и аэродинамических обстановок при выбросе и формировании облака пирокластического материала.

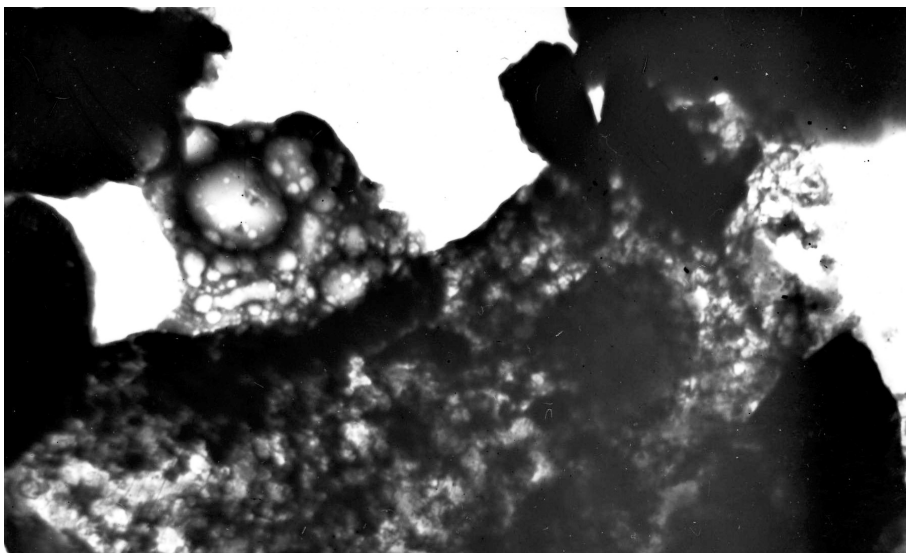


Рис. 12. Седьмой тип осколков вулканического стекла в виде пенистой массы. Изображение на просвет. Костенки 1. $\times 20\ 000$

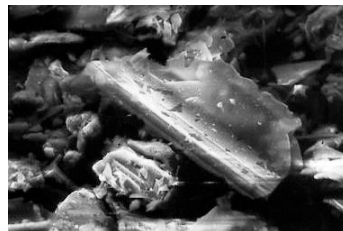


Рис. 11. Шестой тип обломков стекла с редкой штриховкой. Костенки 1. $\times 2280$

ЛИТЕРАТУРА

1. Холмовой Г. В. Вулканические пеплы в неоген-четвертичных отложениях и новые возможности тефростратиграфической корреляции (на примере Центрально-Черноземного региона) / Г. В. Холмовой // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. — 1989. — № 58. — С. 152—155.
2. Дубянский А. А. Вулканические пеплы ергенинской толщи / А. А. Дубянский // Тр. Воронеж. ун-та. — 1939. — Т. XI, вып. 5. — С. 3—37.
3. Лучицкий В. И. Вулканические пеплы Воронежской области / В. И. Лучицкий // Тр. Воронеж. ун-та. — 1939. — Т. XI, вып. 5. — С. 37—50.
4. Миоцен Окско-Донской равнины. — М.: Недра, 1977. — 248 с.
5. Иосифова Ю. И. О возрасте пеплосодержащей толщи в разрезе у с. Горелка Воронежской области / Ю. И. Иосифова // Стратиграфия фанерозоя центра Восточно-Европейской платформы. — М., 1992. — С. 36—59.
6. Мелекесцев И. В. Катастрофическое извержение в районе Флегрейских полей (Италия) — возможный источник вулканического пепла в позднплейстоценовых отложениях Европейской части СССР / И. В. Мелекесцев, В. Ю. Кирьянов, Н. Д. Праслов // Вулканология и сейсмология. — 1984. — № 3. — С. 35—44.
7. Wide dispersal and deposition of distal tephra during the Pleistocene 'Campanian Ignimbrite / Y5' eruption, Italy / D. M. Pyle, G. D. Rickets, V. Margari, T. H. Andel, A. A. Sinitsyn, N. D. Praslov, S. Lisitsyn // Quaternary Science Reviews. — 2006. — 25. — S. 2713—2728.
8. Лодочников В. Н. Полурыхлый пепловый туффицит трахита из Дуванки (окр. г. Павловска) / В. Н. Лодочников // Тр. ЦНИГРИ. — 1935. — Вып. 39. — С. 19—34.

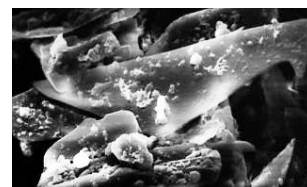


Рис. 13. Восьмой тип пепловых частиц в виде сложных форм. Лосево. $\times 2200$