

СОЗДАНИЕ ЭТАЛОННОЙ КОЛЛЕКЦИИ КРЕМНЕВОГО СЫРЬЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА*

Е. В. Дороничева¹, А. Г. Недомолкин², М. А. Кулькова³,
Е. В. Одинокова³

¹АНО «Лаборатория доистории», Санкт-Петербург, Россия

²Национальный музей Республики Адыгея, Майкоп, Россия

³Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Представлены результаты проведенных полевых исследований 2017 г. по поиску месторождений кремня на Центральном Кавказе с целью определения, какие могли быть использованы древними людьми в палеолите. Месторождения были картированы, на них отобраны серии образцов. Данные о месторождениях вносятся в специальную базу данных. Петрографические и геохимические анализы проводятся в РГПУ им. А. И. Герцена. На основании собранных образцов и проведенных анализов формируется эталонная коллекция образцов кремня Северо-Центрального Кавказа, которая в дальнейшем будет использована для определения сырья в археологических коллекциях исследуемого региона.

Ключевые слова: источники каменного сырья, кремень, литотека, петрография, геохимия кремня, археология палеолита, Северо-Центральный Кавказ.

ВВЕДЕНИЕ

Изучением каменного сырья в археологических коллекциях занимается петроархеология – дисциплина, включающая методы петрографии, минералогии, геохимии и микропалеонтологии. Современная методика петроархеологии состоит из нескольких этапов, среди которых важное место занимает проведение полевых работ по поиску и изучению месторождений на уровне исследуемого региона, проведение петрографических и геохимических анализов сырья со стоянок и из месторождений и создание эталонной коллекции [Grégoire, Bazile, 2009; La diffusion ... , 2008; Crandell, 2009; Une carte ... , 2014; Pereira, Farias, Paixão, 2016].

В 2016–2017 гг. нами начаты специальные исследования месторождений кремня на Центральном Кавказе с целью определить те, что использовали древние люди в палеолите. В 2017 г. были проведены исследования и отобраны образцы на 5 месторождениях кремня в Приэльбрусье, на Северо-Центральном Кавказе. На основании полученных образцов создается эталонная коллекция кремневого сырья региона, которая в настоящее время включает более 50 образцов. Эти образцы пополняют литотеку образцов всего Северного Кавказа, которая для Северо-Западного Кавказа создается с 2007 г. Литотека включает более 700 образцов каменного сырья, прежде всего кремневого [Дороничева, 2013]. Подобные коллекции незаменимы при работе с каменными индустриями. Они позволяют, после специального исследования серии образцов, работать с большими выборками без привлечения разрушающих анализов для каждого предмета. При

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФ (проект № 17-78-20082, «Взаимодействие человека и природы в древности на Центральном Кавказе: динамика изменения природной среды и технологические новации, адаптации систем жизнеобеспечения»).

этом процент неверных определений сводится к минимуму, так как характеристики эталонов известны.

В данной работе приводятся первые результаты исследования 2017–2018 гг. для изученных месторождений кремня на Центральном Кавказе, дается их подробная характеристика.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Поиск и изучение месторождений сырья, которые могли использоваться в палеолите, является важным этапом методики петроархеологии. Разведки проводятся с использованием геологических карт, разработанных Всероссийским научно-исследовательским геологическим институтом им. А. П. Карпинского для регионов Российской Федерации, а также данных портала <http://www.onegeology.org/portal/home.html>. На участках, где выходят породы, которые могут содержать кремень, проводятся разведки с целью поиска месторождений. Месторождения фиксируются с помощью навигационного устройства Garmin, наносятся на карты. Каждому типу сырья дается условный шифр КР-номер, где КР означает кремень. На каждом месторождении отбираются серии образцов. Данные о месторождениях вносятся в специальную базу данных, созданную для Северо-Центрального Кавказа.

Петрографические и геохимические анализы отобранных на месторождениях образцов были проведены на базе лаборатории геохимии окружающей среды им. А. Е. Ферсмана Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. В 2017–2018 гг. нами проведено 40 петрографических и 34 геохимических анализа образцов сырья из пяти месторождений Приэльбрусья.

Петрографическое исследование является, пожалуй, самым важным этапом изучения кремня при работе с археологическими коллекциями. С помощью метода оптической поляризационной микроскопии могут быть сделаны детальные описания минерального состава образцов кремня, выявлены микровключения, определена органогенная составляющая, определены структурные и текстурные особенности.

Изучение образцов проводилось в шлифах и тонких срезах с использованием поляризационного микроскопа ПОЛАМ-111 при увеличении в 65 раз. Пришлифованные образцы были также изучены под биноклем под увеличением в 15 раз.

По данным петрографических исследований были выделены микроморфологические характеристики кремней, которые могут быть использованы для идентификации различных коренных выходов. Все петрографические описания образцов из месторождений сопровождаются фотографиями.

Также образцы были отправлены в лабораторию на рентгено-спектральный флуоресцентный анализ для исследования их химического состава. Данный метод анализа является одним из наиболее эффективных, поскольку позволяет получить полную и достоверную информацию об элементном составе образцов за минимальный период времени. Рентгенофлуоресцентный метод относится к инструментальным методам определения элементного состава и позволяет определять валовые содержания элементов в диапазоне от Be до U при концентрации от единиц ppm до 100 %, безотносительно от формы нахождения в веществе. Спек-

троскан-МАКС GV, на котором производились измерения, является прибором, не разрушающим пробу контроля. Итоговые данные отражают концентрацию таких элементов, как V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Pb, Rb, Ba, La, Y, Zr, Nb, As, а также процентное содержание оксидов TiO₂, MnO, CaO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, K₂O, MgO, Na₂O.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования позволили обнаружить 4 коренных и 1 аллювиальное месторождения кремня серого, розового, черного и других цветов. Кремень коренных месторождений залегает в известняках юрского и мелового возрастов, перекрытых сверху мощными толщами вулканических отложений (рис. 1, 2). Так, в долинах рек Штаучукуа и Хана-Хаку (правые притоки р. Баксан) найдены выходы светло-серого мелового кремня, а в долине р. Баксан около Селения Бедык – юрского темно-серого и черного кремня. Выходы кремня черного кремня открыты также в долине р. Чегем, а в долине р. Каменка обнаружены аллювиальные россыпи розового кремня, коренные выходы которого еще предстоит установить. На месторождении Штаучукуа образцы были отобраны в двух разных пунктах, кремень которых несколько отличается по составу. Поэтому образцы идут под обозначениями Штаучукуа-1-1 и Штаучукуа-1-2.

По данным геохимических и петрографических исследований, можно выделить несколько групп образцов кремня из различных месторождений, которые характеризуются определенным минералогическим и геохимическим составом (рис. 3; табл.).

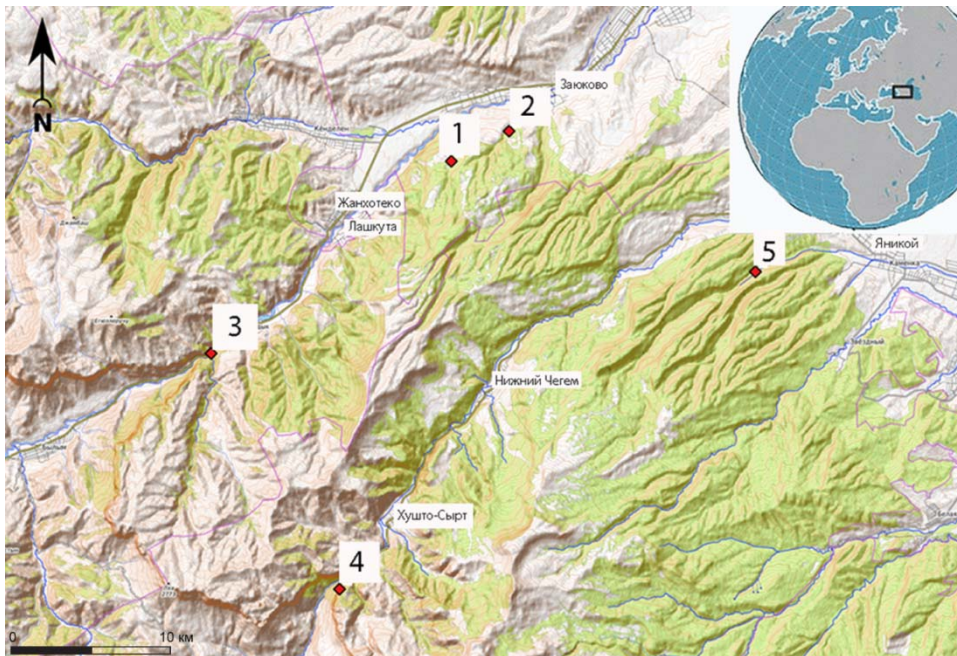


Рис. 1. Карта с указанием расположения месторождений кремня, изученных в 2017 г. в Приэльбрусье, Северо-Центральный Кавказ: 1 – Штаучукуа-1; 2 – Хана-хаку-1; 3 – Баксан-1; 4 – Чегем-1; 5 – Каменка-1



Рис. 2 Фотографии месторождений кремня в Приэльбрусье. Цифрами обозначены: 1 – Штаучукуа-1; 2 – Хана-хаку-1; 3 – Баксан-1; 4 – Чегем-1; 5 – Каменка-1

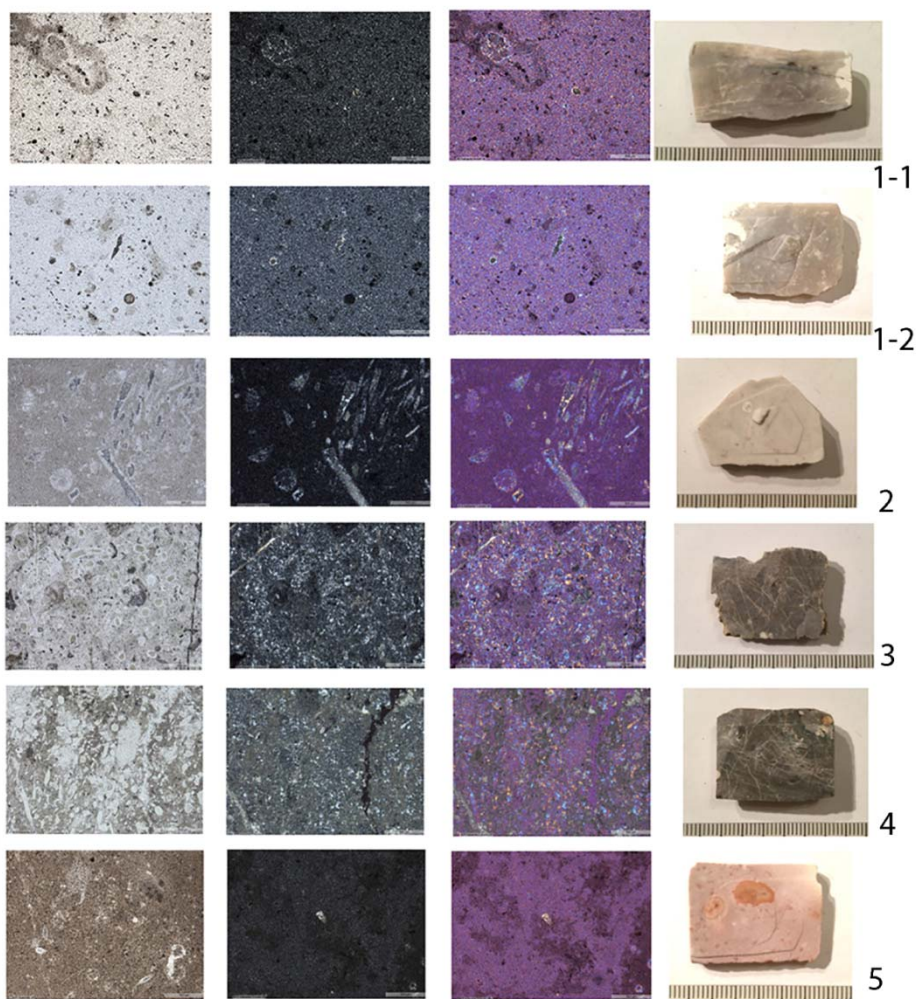


Рис. 3. Макрофотографии образцов кремня из разных месторождений, изученных в Приэльбрусье: 1-1 – Штаучукуа-1-1; 1-2 – Штаучукуа-1-2; 2 – Хана-хаку-1; 3 – Баксан-1; 4 – Чегем-1; 5 – Каменка-1 (А – без анализаторов, линейка 500 мкм; В – в поляризационном свете, линейка 500 мкм; Г – в поляризационном свете с кварцевой пластинкой, линейка 500 мкм; Г – изученный образец, линейка 500 мкм)

Штаучукуа-1-1. Кремь светлого-серого цвета с белой карбонатной корочкой. Состав: кварц – 80 %. Отдельные включения карбоната (5 %), замещающего микрофоссилии и трещины. Концентрически-зональный халцедон (10 %). Включения органогенных кремневых скелетов морских организмов (фораминифер), замещенных гидрогетитом (5 %).

По геохимическому составу образцы характеризуются повышенным содержанием таких микроэлементов, как Zn (цинк) и Ba (барий). Средние содержания SiO_2 (82,63 %), Al_2O_3 (0,8 %).

Штаучукуа-1-2. Кремь светлого-серого цвета с белой карбонатной корочкой. Состав: кварц – 70 %. Включения карбоната, замещающего микрофоссилии и замещающие трещины – 10 %. Концентрически-зональный

халцедон (10 %), замещает фораминиферы. Включения органогенных кремневых скелетов морских организмов (фораминифер), замещенных гидрогетитом (5 %).

По геохимическому составу образцы характеризуются повышенным содержанием таких микроэлементов, как Cu (медь), Zn (цинк) и Sr (стронций). Средние содержания SiO_2 (83,37 %), Al_2O_3 (0,5 %).

Таблица

Средние содержания химических элементов для групп кремней из различных местонахождений

	Штаучукуа-1-1 (n = 5)	Штаучукуа-1-2 (n = 5)	Хана-хаку-1 (n = 6)	Каменка-1 (n = 11)	Баксан-1 (n = 3)	Чегем-1 (n = 4)
TiO ₂ (%)	0,054	0,062	0,062	0,057	0,052	0,053
MnO (%)	0,003	0,008	0,006	0,005	0,005	0,011
Fe _{общ} (%)	0,322	0,356	0,353	0,333	0,333	0,367
Cu (ppm)	23	297	221	128	12	12
Zn (ppm)	23	25	9	8	7	16
Sr (ppm)	129	208	188	149	105	142
CaO (%)	0,32	0,13	0,25	0,23	0,28	11,60
Al ₂ O ₃ (%)	0,80	0,50	0,57	0,69	0,79	0,91
SiO ₂ (%)	82,63	83,37	82,31	85,42	97,28	83,55
P ₂ O ₅ (%)	0,009	0,03	0,021	0,027	0,012	0,016
K ₂ O (%)	0,157	0,11	0,155	0,156	0,142	0,225
Rb (ppm)	4	5	5	5	4	5
Ba (ppm)	218	213	224	163	238	83
Zr (ppm)	8	4	9	8	6	5

Хана-хаку-1. Кремень светло-серого цвета с белой карбонатной корочкой. Состав: кварц – 80 %. Отдельные включения карбоната, замещающего микрофоссилии – 13 %. Концентрически-зональный халцедон (5 %), замещает фораминиферы. Большое количество органогенных кремневых скелетов морских организмов (фораминифер), замещенных гидрогетитом (2 %).

По геохимическому составу образцы характеризуются повышенным содержанием таких микроэлементов, как Cu (медь), Ba (барий), Sr (стронций) и Zr (цирконий). Средние содержания SiO_2 (82,31 %), Al_2O_3 (0,57 %).

Баксан-1. Кремень светло-бежевого цвета. Состав: кварц-халцедон – 45 %. Вторичное развитие кристаллов кальцита – 50 %. Большое количество органогенных кремневых скелетов морских организмов (фораминифер, спикул). Включения отдельных зерен гетита (10 %). Цемент замещения, местами крустификационный, состоит из карбоната.

По геохимическому составу образцы характеризуются повышенным содержанием Ba (барий). Средние содержания SiO_2 (97,28 %), Al_2O_3 (0,79 %).

Чегем-1. Кремень полосчатый, коричневато-бурого цвета. Состав: кварц-халцедон – 45 %. Вторичное развитие карбоната – 50 %, пленочный. Кристаллический кальцит развивается по трещинам. Карбонат замещает микрофоссилии (фораминиферы, спикулы губок). Большое количество органогенных кремневых скелетов морских организмов (фораминифер, спикул), около 10 %, замещенных также халцедоном. Тонкорассеянный гетит – 5 %. Цемент замещения, местами крустификационный, состоит из карбоната.

По геохимическому составу образцы характеризуются повышенным содержанием CaO (11,6 %), связанного с высокой карбонатностью образцов. Средние содержания SiO₂ (83,55 %), Al₂O₃ (0,9 %).

Каменка-1. Кремень розовато-бежевого цвета и серовато-бурого цвета.

Состав: кварц – 68 %. Отдельные включения карбоната, замещающего микрофоссилии – 2 %. Наблюдается развитие концентрически-зональных кристаллов халцедона по микрофоссилиям (фораминиферам) (15 %). Большое количество органогенных кремневых скелетов морских организмов (фораминифер, спикул), около 10 %, замещены тонкорассеянным гематитом (5 %).

По геохимическому составу образцы характеризуются повышенным содержанием такого микроэлемента, как Cu (медь), и повышенными концентрациями P₂O₅ (фосфатов). Средние содержания SiO₂ (85,42 %), Al₂O₃ (0,69 %).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований в 2017–2018 гг. были изучены кремни из 5 месторождений на Центральном Кавказе. Проведены петрографические и геохимические анализы образцов сырья, которые позволили определить минералогические и геохимические характеристики каменного сырья различных месторождений. Создается литотека (эталонная коллекция) образцов кремневого сырья Северо-Центрального Кавказа.

Изучение каменного сырья археологических коллекций и месторождений региона в дальнейшем позволит нам изучить не только конкретные выходы, которые использовались обитателями отдельных стоянок, но и расстояния, на которые перемещались древние люди для его добычи, варианты транспортировки разных видов сырья, что позволит реконструировать мобильность и адаптации древнего человека в разные периоды заселения региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Дороницева Е. В. Сырьевые стратегии древнего человека в среднем и позднем палеолите на Северо-Западном Кавказе : дис. ... канд. ист. наук / Е. В. Дороницева. – М., 2013. – 352 с.

Crandell O. Romanian Lithothèque Project: Knappable Stone resources in the Mureş Valley, Romania / O. Crandell // Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia. – 2009. – Special Issue, MAEGS, 16. – P. 79–80.

Grégoire S. La Lithothèque matières premières seliceuses en Languedoc-Roussillon. Un outil pour reconstitution des territoires / S. Grégoire, F. Bazile // Les Pyrénées et leurs marges durant le Tardiglaciaire. Mutations et filiations techno-culturelles, évolutions paléo-environnementales, actes du XIVème colloque international d'archéologie de Puigcerda, novembre 2006 Hommages à Georges Laplace. – Girona : Institut d'Estudis Ceretans, 2009. – P. 227–238.

La diffusion des silex crétaqués dans le centre de Massif Central Durant le Préhistoire (Paléolithique, Mésolithique, Néolithique). Contribution à l'étude de la circulation des matières premières lithiques sur de longues distances / F. Surmely, P. Boudon, D. Briot, C. Pin // Paléo. – 2008. – Vol. 20. – P. 115–144.

Pereira T. Presenting LusoLit: a lithothèque of knappable raw materials from central and southern Portugal / T. Pereira, A. Farias, E. Paixão // Journal of Lithic Studies. – 2016. – Vol. 3 (2). – P. 1–15.

Une carte et une base de données pour les formations à silex du sud de la France: un outil pour la pétroarchéologie / P. Fernandes, J.-P. Raynal, P. Tallet, C. Tuffery, M. Piboule, M. Séronie-Vivien, M.-R. Séronie-Vivien, A. Turq, A. Morala, J. Affolter, D. Millet, F. Millet, F. Bazile, P. Schmidt, P. Foucher, V. Delvigne, J. Liagre, S. Gaillot, A. Morin, M.-H. Moncel, J.-F. Garnier, C. Léandry-Bressy // Paléo. – 2014. – Vol. 24 – P. 219–228.

CREATION OF A REFERENCE COLLECTION OF FLINT RAW MATERIALS IN THE CENTRAL CAUCASUS

E. V. Doronicheva¹, A. G. Nedomolkin², M. A. Kulkova³, E. V. Odinkova³

¹ANO «Laboratory of Prehistory», St. Petersburg, Russia

²National Museum of Adygeya Republic, Maikop, Russia

³A. I. Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia

Abstract. Creation of reference collections is an important step in the research work with stone raw materials in archaeological collections. The reference collections are created from samples collected in sources of raw materials in a region, with known mineralogical composition and/or geochemical characteristics, including a characteristic set of microelements, average content of rock-forming components, and others. Later, after study of samples collected from different layers or horizons of an archaeological site, the reference collections allow us to work without involving destructive analysis for archaeological artefacts. This technique allows minimizing the percentage of incorrect definitions of stone raw material sources, because comparisons are made with the known characteristics of the source standards. In 2017, we conducted special field works in the North-Central Caucasus, in the Elbrus region, for surveying and study of the region flint sources, which could be used during the Paleolithic. Five flint sources were discovered. The sources were mapped. A series of samples was collected in each source. The data about these sources were introduced into a special database created for stone raw material sources in the North-Central Caucasus. Petrographic and geochemical analyses of the samples were carried out in the Herzen Pedagogical University in St.-Petersburg. On the basis of these samples we have begun to create a reference collection of flint sources in the region, which currently includes more than 50 samples. This work represents main results of research of flint sources identified in the Central Caucasus and reports their detailed characteristics. These data will allow in the future determining sources that were procured by people in different periods, variants of exploitation and transportation of flints from each source, and obtain new information about mobility and adaptations of human groups in the Stone Age.

Keywords: lithic raw material sourcing, flint, reference lithic collections, petrography, geochemistry of flint, Paleolithic archaeology, North-Central Caucasus.

REFERENCES

- Crandell O. Romanian Lithothèque Project: Knappable Stone resources in the Mureş Valley, Romania. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia*. 2009, Special Issue, MAEGS, 16, pp. 79–80.
- Doronicheva E. V. *Syrievye strategii drevnego cheloveka v srednem i pozdnem paleolite na Severo-Zapadnom Kavkaze: Dis. kand. ist. nauk [Raw material strategies of ancient man in the Middle and Upper Paleolithic in the Northwestern Caucasus. Cand. histor. sci. diss.]*. Moscow, 2013, 352 p. (In Russ.)
- Fernandes P., Raynal J.-P., Tallet P., Tuffery C., Piboule M., Séronie-Vivien M., Séronie-Vivien M.-R., Turq A., Morala A., Affolter J., Millet D., Millet F., Bazile F., Schmidt P., Foucher P., Delvigne V., Liagre J., Gaillot S., Morin A., Moncel M.-H., Garnier J.-F., Léandry-Bressy C. Une carte et une base de données pour les formations à silex du sud de la France: un outil pour la pétroarchéologie. *Paléo*. 2014, Vol. 24, pp. 219–228. (In French)
- Grégoire S., Bazile F. La Lithothèque matières premières seliceuses en Languedoc-Roussillon. Un outil pour reconstitution des territoires. *Les Pyrénées et leurs marges durant le Tardiglaciaire. Mutations et filiations techno-culturelles, évolutions paléo-environnementales, actes du XIVème colloque international d'archéologie de Puigcerda, novembre 2006 Hommages à Georges Laplace*. Girona, Institut d'Estudis Cerdans Publ., 2009, pp. 227–238. (In French)
- Pereira T., Farias A., Paixão E. Presenting LusoLit: a lithothèque of knappable raw materials from central and southern Portugal. *Journal of Lithic Studies*. 2016, Vol. 3 (2), pp. 1–15. doi.org/10.2218/jls.v3i2.1455
- Surmely F., Boudon P., Briot D., Pin C. La diffusion des silex créacés dans le centre de Massif Central Durant le Préhistoire (Paléolithique, Mésolithique, Néolithique). Contribution à l'étude de la circulation des matières premières lithiques sur de longues distances. *Paléo*. 2008, Vol. 20, pp. 115–144. (In French)

Доронищева Екатерина Владимировна
кандидат исторических наук, научный
сотрудник, Автономная некоммерческая
организация «Лаборатория доистории»;
Россия, 199034, г. Санкт-Петербург,
14-я линия, 3-11
e-mail: edoronicheva@hotmail.ru

Doronicheva Ekaterina Vladimirovna
Candidate of Sciences (History), Researcher,
Autonomous Nonprofit Organization «Labor-
atory of Prehistory»; 3-11, 14-liniya,
St. Petersburg, 199034, Russia
e-mail: edoronicheva@hotmail.ru

Недомолкин Андрей Георгиевич

научный сотрудник, Национальный музей
Республики Адыгея; Россия, 385000,
г. Майкоп, ул. Советская, 229
e-mail: nedomolkinandrei@mail.ru

Nedomolkin Andrei Georgievich

Researcher, National Museum of the Adygeya
Republic; 229, Sovetskaya st., Maykop,
385000, Russia
e-mail: nedomolkinandrei@mail.ru

Кулькова Марианна Алексеевна

кандидат геолого-минералогических
наук, доцент, кафедра геологии и геоэко-
логии, Российский педагогический уни-
верситет им. А. И. Герцена; Россия,
191186, г. Санкт-Петербург, Набережная
реки Мойки, д. 48
e-mail: kulkova@mail.ru

Kulkova Marianna Alekseevna

Candidate of Sciences (Geology and Mineral-
ogy), Assistant professor, Department of
Geology and Geoecology, A. I. Herzen State
Pedagogical University; 48, Moyka emb.,
St. Petersburg, 191186, Russia
e-mail: kulkova@mail.ru

Одинокова Елена Владимировна

аспирант, кафедра геологии и геоэколо-
гии, Российский педагогический универ-
ситет им. А. И. Герцена; Россия, 191186,
Санкт-Петербург, Набережная реки Мой-
ки, д. 48
e-mail: elena.odinokova.90@mail.ru

Odinokova Elena Vladimirovna

Postgraduate Student, Department of Geolo-
gy and Geoecology, A. I. Herzen State Peda-
gogical University; 48, Moyka emb.,
St. Petersburg, 191186, Russia
e-mail: elena.odinokova.90@mail.ru