

О. А. Дружинина

**РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
КУЛЬТУРНОГО СЛОЯ
АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА РЯДИНО-5**

Исследование позднепалеолитической стоянки Рядино-5 (бассейн р. Шешупе, Калининградская область) выявило геохимическую неоднородность состава отдельных участков различного функционального назначения. Выделены факторы, сопоставленные с пространственной дифференциацией древнего памятника.

The study of Ryadino-5 late Palaeolithic site (the basin of the river Šešupė in the Kaliningrad region) revealed geochemical heterogeneity of different functional areas. The author identifies the factors correlated to the spatial differentiation of the ancient site.

Ключевые слова: геохимический анализ, культурный слой, факторный анализ, поселение каменного века.

Key words: geochemical analysis, occupation earth, factor analysis, Stone Age settlement.

На современном этапе изучения проблемы первоначального заселения Калининградской области решение некоторых актуальных задач становится возможным на основе комплексного применения методов палеогеографии и археологии.

С 2009 г. проводятся разноплановые палеоэкологические исследования одного из древнейших археологических памятников Калинин-



градской области — позднепалеолитической стоянки Рядино-5 (Неманский район) [1; 2]. Важнейшая методика изучения культурного слоя стоянки — его геохимический анализ.

Наряду с современным, технологическим загрязнением окружающей среды зафиксировано антропогенное влияние на древние четвертичные отложения, проявляющееся в увеличении биогенных элементов в местах древних стоянок [3]. В последнее десятилетие развитие высокоточных аналитических методов исследования вещества позволяет получить полный анализ минерального и химического составов отложений, которые накапливались при участии древнего человека [4; 5]. Аналитические исследования характера распределения отдельных элементов — индикаторов антропогенных систем, а также их ассоциаций, обнаруженных с помощью методов математической статистики, составление моно- и полиэлементных карт, сравнение геохимических материалов с историко-археологическими данными дают возможность установить местоположение и площадь функциональных зон, таких, как жилище, очаг, выгребная яма и так далее, а также проследить изменение во времени их расположения [3]. Каждая фаза антропогенной активности на поселении изменяет свойства, состав почв и оставляет свой геохимический след в отложениях. Антропогенная модификация древних почв проявляется в увеличении концентрации химических элементов и их соединений, которые связаны с определенной деятельностью человека. Главные элементы, которые могут характеризовать антропогенное воздействие, — фосфор, кальций и стронций, основные компоненты, входящие в состав минеральной части костной ткани, зубов, роговых образований. В процессе захоронения карбонат-апатит, из которого состоит минеральная часть костной ткани, практически не растворим и не выносится водными потоками. Поэтому в местах поселений и, особенно, захоронений людей и животных содержания фосфора, кальция и стронция имеют сильные аномальные значения [3]. Другие элементы, которые также используются для характеристик антропогенного влияния, — рубидий и калий. Аномальные содержания последнего на поселениях и в местах жилых помещений связаны с зонами очагов: высокие концентрации данного элемента зафиксированы в древесной золе растений.

Исследования последних лет показали [4], что применение одного элемента или его соединения для характеристик археологических объектов или функциональных зон поселения не всегда корректно, поскольку существует большое количество археологических и природных контекстов, с которыми может быть интерпретирован данный результат. На накопление того или иного элемента влияют различные природные факторы формирования отложений и их последующее диагенетическое преобразование, продолжительность и интенсивность освоения древними людьми определенного места и процессов, происходящих после погребения древних отходов. Поведение отдельных элементов зависит от рН условий, содержания органического вещества в почвах, минерального состава и текстуры почв, поэтому различные элементы ведут себя по-разному в одинаковых геохимических условиях при почвообразовании на поселении. Для оценки древнего антропогенного влияния на окружающую среду используется способ «многоэлементного» анализа [4; 5].



Применение методов математической статистики позволяет разделить всю совокупность химических элементов, полученных при исследовании антропогенных почв, на несколько групп. Ассоциация химических компонентов в группе с наиболее близкими корреляционными связями показывает, что эти элементы образовывались в одинаковых геохимических условиях. Таким образом, можно выявить группу элементов, которая связана непосредственно с антропогенной деятельностью.

На стоянке Рядино-5 был произведен отбор проб на геохимический анализ по вертикальному разрезу и по площади вскрытого участка поселения. По сетке через каждые 60 см отбирался 81 образец культурного слоя. Контрольные образцы были отобраны за пределами поселения [2].

Химический состав антропогенных отложений и фоновых отложений за пределами поселения был определен с помощью рентгеноспектрального флуоресцентного анализа. Затем полученные данные обрабатывались методами математической статистики с помощью пакета компьютерных программ Statistica 6.0. При сравнении с контрольными образцами выяснилось, что образцы из зоны поселения содержали более высокие количества таких химических компонентов, как P_2O_5 , CaO, MnO, K_2O , концентрации которых почти в два раза превышают их же концентрации в зонах за пределами поселения. Таким образом, можно утверждать, что указанные химические компоненты накапливались в результате деятельности древнего человека на этом участке.

Факторный анализ позволил установить три главных фактора, влияющие на процессы седиментации отложений на площади изучаемого древнего поселения [2].

Первый фактор (вклад фактора 57,1 %) имеет формулу Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , Ba, Fe_2O_3/SiO_2 и отражает антагонизм компонентов, которые входят в состав глинистых минералов к кремнезему, включающему кварц и полевые шпаты. Данный показатель характеризует распространение тонкопелитовой глинистой фракции и более крупнозернистой песчано-алевритовой фракции, описывая тем самым древний микрорельеф стоянки: в ложбинах накапливаются отложения, обогащенные глинистой составляющей, на возвышенностях — песчано-алевритовой фракцией.

Второй фактор (14,6 %) характеризуется формулой CIA, Corg, TiO_2 , P_2O_5/Na_2O . Индекс химического выветривания — CIA — рассчитывается по формуле $Al_2O_3/(Al_2O_3+K_2O+CaO+Na_2O)(\%)$ и показывает степень химического выветривания отложений. Данный показатель отражает области самых выветрелых отложений, в которых накапливаются органическое вещество и фосфорные соединения. Эти зоны могут быть связаны с антропогенной активностью, например с наиболее часто используемыми и вытоптантыми местами стоянки — жилыми зонами, местами разделки туш животных и т. п. (рис.).

Третий фактор (9,3 %) имеет формулу (P_2O_5 , Corg, CaO_{antr}), $CaO_{antr} = CaO/(CaO+Na_2O)(\%)$, что отражает долю поступающего в отложения антропогенным путем кальция по отношению к кальцию, который входит в состав содержащих его минералов (кальцита, полевых шпатов). Корреляция CaO_{antr} с фосфором и органическим материалом свидетельствует о том, что этот фактор может характеризовать антропогенное влияние на формирование отложений, следы (остатки) фосфорсодержащих компонентов, связанных с антропогенной деятельностью.

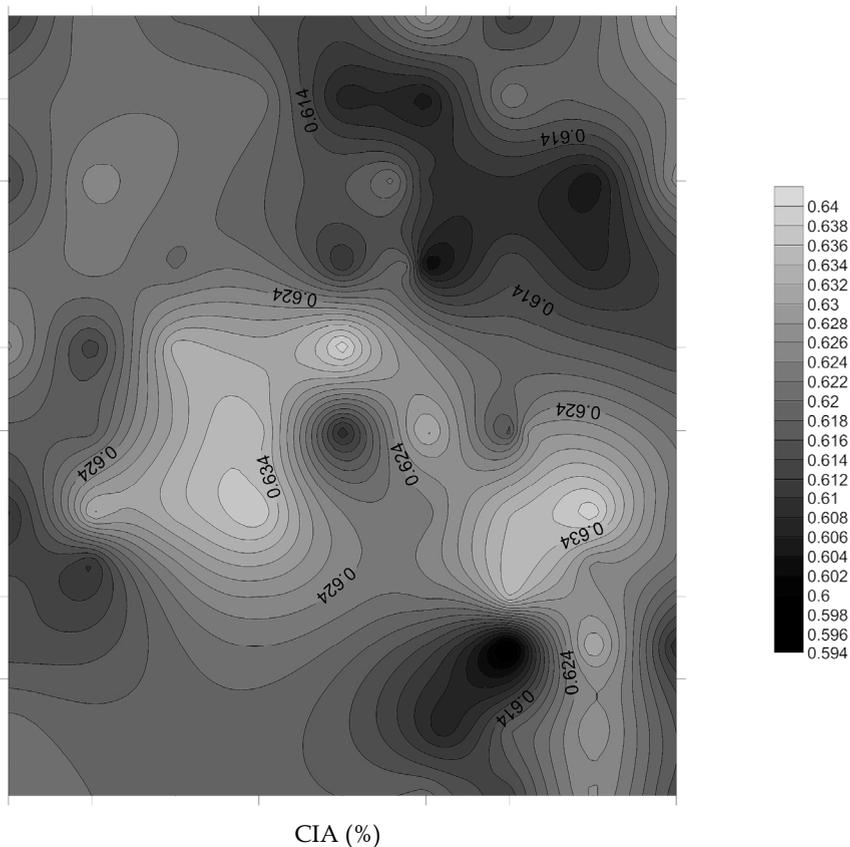


Рис. Карта распределения индекса химического выветривания — CIA — по площади поселения в пределах раскопа.

Дальнейшим этапом исследований станет сопоставление и комплексный анализ результатов геохимического и археологического изучения поселения. К настоящему времени построено девять моноэлементных карт, корреляция которых с археологическими данными позволит определить различные функциональные зоны на стоянке. Детальное исследование ареалов рассеяния элементов, характеризующих антропогенную деятельность, и сопоставление их с распределением археологического материала дадут возможность проследить изменение во времени хозяйственных и жилых зон изучаемого поселения.

Автор выражает благодарность кандидату геолого-минеральных наук старшему научному сотруднику РГПУ им. А. И. Герцена М. А. Кульковой за проведенный геохимический анализ образцов культурного слоя.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 09-06-00150).

Список литературы

1. Дружинина О. А. Отчет об археологических исследованиях (разведках) в нижнем течении р. Шешупе в Неманском районе Калининградской области в 2008 году // Архив ИА РАН. М., 2009.



2. Дружинина О.А., Кулькова М.А., Сапелко Т.В., Сходнов И.Н. Комплексные исследования стоянки Рядино 5 (Калининградская область) // Труды III Всероссийского археологического съезда. СПб. ; М. ; Новгород, 2011. Т. 1. С. 48–49.

3. Мазуркевич А.Н., Кулькова М.А., Полковникова М.Э., Савельева Л.А. Ранне-неолитические памятники Ловатско-Двинского междуречья // Неолит и энеолит Юга и неолит Севера Восточной Европы. СПб., 2003. С. 260–267.

4. Holliday V. T., Gartner W. G. Methods of soil P analysis in archaeology // Journal of archaeological science. 2007. Vol. 34. P. 301–333.

5. Middleton W. D., Price T. D. Identification of activity areas by Multi-element characterization of sediments from modern and archaeological house floors using inductively coupled plasma-atomic emission spectroscopy // Journal of archaeological science. 1996. Vol. 23. P. 673–687.

Об авторе

Ольга Александровна Дружинина – канд. геогр. наук, доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта.

E-mail: olga-druzinina@rambler.ru

About author

Dr Olga Druzhinina, Associate Professor, I. Kant Baltic Federal University.

E-mail: olga-druzinina@rambler.ru