

УДК 502/902+903.5+904

**Сравнительный анализ фитолитного, спорово-пыльцевого и педоантропологического методов (по материалам археологических памятников второй пол. I тыс. н.э. в Московской области)**

**The comparative characteristics phytolith, pollen and charcoal methods (by materials archaeological sites in the middle river Oka I millennium AD)**

Семеняк Н. С.<sup>1</sup>, Гольева А. А.<sup>1</sup>, Сыроватко А. С.<sup>2</sup>, Трошина А. А.<sup>2</sup>

Semenyak N. S.<sup>1</sup>, Golyeva A. A.<sup>1</sup>, Syrovatko A. S.<sup>2</sup>, Troshina A. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Институт географии РАН, Москва, Россия. E-mail: semenyak@igras.ru, golyevaaa@yandex.ru*

<sup>2</sup> *Коломенский археологический центр, г. Коломна, Россия. E-mail: arxeolog-net@rambler.ru, alla-troshina89@rambler.ru*

<sup>1</sup> *Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

<sup>2</sup> *«Kolomna Archaeological Center», Kolomna, Russia*

**Реферат.** В статье представлена сравнительная характеристика трех палеоэкологических методов – фитолитного, палинологического и определения породы дерева по углям. Археологические комплексы расположены в Московской области в среднем течении р. Оки. Время их существования – вторая половина I тыс. н.э. Благодаря комплексному исследованию была создана реконструкция окружающей среды древнего населения изучаемой территории.

**Summary.** The article presents the comparative characteristics of three paleoecological methods – phytolith, pollen and charcoal analysis. Archaeological sites are in the middle river Oka, the age is I millennium AD. The ancient landscapes in the Middle Oka were reconstructed by investigated data.

### **Введение**

Каждый палеоэкологический анализ демонстрирует независимые данные в рамках своих возможностей. Проведение комплексного подхода интересно тем, что результаты разных методов не всегда могут совпадать. То есть использование сравнительного анализа позволяет получить более обширную информацию. Это дает возможность уточнять и анализировать происходящие изменения, связанные с взаимодействием человека и природы, а также корректировать уже имеющиеся реконструкции. Исследования показывают, что комплексный подход позволяет получать более достоверную и детальную картину взаимоотношений человека и природы (Golyeva, Andric, 2014; Rull et al., 2015; Solis-Castillo et al., 2015; Schumacher et al., 2016; Шутелева и др., 2017; Piqué et al., 2018; Fermé et al., 2018; Novák et al., 2018 и другие).

### **Материалы и методы**

Изучаемые археологические памятники располагаются в Ступинском и Коломенском районах Московской области в среднем течении Оки и относятся к эпохе Великого переселения народов и раннему Средневековью (V–XII вв.). На некоторых из них присутствуют более ранние культурные напластования раннего железного века (конца I тыс. до н.э. – начала I тыс. н.э.). В состав исследуемых археологических комплексов входят поселения и могильники. Могильники представлены погребениями с кремациями (Потемкина и др., 2013; Сыроватко, 2014).

На памятниках определялась порода древесины из культурного слоя, погребенной почвы, погребений. Разрезы, где отбирались пробы на фитолитный и палинологический анализы находились на разных топографических позициях; они отражали разные стадии истории развития ландшафтов (Тро-

шина, 2015; Семеняк и др., 2016). Палинологический метод позволяет говорить о составе произрастающей древесной растительности в регионе, однако исследование почв и культурного слоя данным методом осложнено влиянием локальной растительности ближайшей округи. Фитолитный анализ в большей степени говорит о локальных травянистых растениях, но формы, характеризующие хвойные породы, хорошо идентифицируются данным методом. Определение пород по углям характеризует древесину, используемую в хозяйственных и ритуальных нуждах, не обязательно произрастающую непосредственно вокруг памятника.

### Результаты и обсуждение

Результаты сравнительного анализа представлены в таблице. В работе (Семеняк и др., 2016) возникло противоречие между палинологическим и фитолитным анализами. Устойчивая встречаемость фитолитов хвойных растений при почти полном отсутствии их пыльцы в палинологических спектрах. Этот вопрос решил метод определения породы дерева по углям. Встречаемость фрагментов углей хвойных пород достаточно высока. Они были зафиксированы в культурном слое, погребениях. Скорее всего, хвойные деревья были в «ограниченной доступности», их распространение шло дальше от берега, но население, которое проживало на этой территории, использовали их, даже будучи не так близко, как другие породы. Тем самым можно сделать корректировку на увеличение доли хвойных пород в реконструкции исследуемого региона. Фитолитный анализ проясняет ситуацию с травянистыми растениями, но не идентифицирует формы, относящиеся к древесным. Поэтому сравнительная оценка с методом определения древесины показывает недостающий древесный компонент окружающей среды человека.

По данным палинологии преобладающей породой в составе леса является липа и дуб с примесью орешника и березы (Трошина, 2011; 2015). При интерпретации спорово-пыльцевых спектров необходимо учитывать показатели сохранности пыльцевых зерен в сухих песчаных почвах, а также особенности продуцирования пыльцы различными растениями. Пыльца сосны (*Pinus*) имеет выдающиеся показатели не только по продуцированию пыльцевых зерен и дальности разноса воздушным путем за пределы ареала (Каревская, 1999), но и по сохранности в почве из-за высокого содержания спорополленина в оболочке. Считается, что наряду с сосной, пыльцевые зерна липы (*Tilia*) и орешника (*Corylus*) также более устойчивы к разложению (Navinga, 1963). Пыльца дуба из-за тонкой оболочки зерна более склонна к коррозии, особенно в сухих почвенных условиях (там же). То есть значительное количество пыльцы сосны в спорово-пыльцевом спектре не всегда означает её доминирование в древостое (Каревская, 1999). В то же время доля пыльцы липы в дубово-липовом лесу может составлять всего 12 %, а дуба в разреженном дубняке – 7–9 % (там же). Из-за низких показателей сохранности пыльца дуба может вовсе выпадать из спорово-пыльцевых спектров.

Анализ определения породы по углям позволяет уточнить данные, полученные методом спорово-пыльцевого анализа. Так, наличие большого количества остатков древесины дуба подтверждает присутствие этой породы в древостое, хотя в спорово-пыльцевых спектрах его пыльца практически отсутствует. Этот результат имеет важное методическое значение, демонстрируя почти полное выпадение из спектров песчаных почв пыльцы дуба, а также клёна. Присутствие древесных остатков хвойных пород указывает на произрастание в исследуемом регионе этих деревьев, пыльца которых слабо представлена на спорово-пыльцевых диаграммах. В то же время, данные спорово-пыльцевого анализа болот и торфяников Центрального региона России (Ершова, Кренке, 2014; Новенко, 2016) свидетельствуют о значительной доле хвойных пород на водоразделах. А, например, пойменная растительность была в основном представлена широколиственными лесами (там же). Густота растительного покрова в пойме могла препятствовать заносу и осадению пыльцы сосны в пойме, формируя, таким образом, спорово-пыльцевые комплексы с преобладанием пыльцы липы и незначительным участием пыльцы хвойных пород.

Спорово-пыльцевой анализ слоя могильника Соколова Пустынь (X–XI вв.) продемонстрировал значительное участие пыльцы сосны (до 40 %), орешника и березы. Доля пыльцы широколиственных пород оказалась значительно ниже, чем в Щурово (до 12 %).

В погребенной под славянским курганом почве могильника Кременье отмечены спорово-пыльцевые спектры с преобладанием травянистой растительности. Среди древесных пород отсутствует вы-

Таблица

Сравнительный анализ палинологического, фитолиитного методов и анализ определения пород по углям на исследуемых памятниках

Метод	Место отбора	Археологический памятник	Время функционирования				
			IV–X вв.	V–VII вв.	VI–VII вв.	VIII–X вв.	XI–XII вв.
Дерево	Культурный слой	Щурово	Дуб (42 %) > Хвой (28 %)				
		Соколова пустынь		хвой > листв			
	Погребенная почва					хвой > листв	
	Погребения	Щурово				Дуб (68 %) > хвой (15 %) > листв	
		Кременье					Дуб (66 %) > хвой (34 %)
		Соколова Пустынь				хвой > листв	
	Яма 18	Щурово		дуб (53 %) > хвой (15 %)			
Фитолииты		Щурово			Лесн (11–14 %) > хвой (5–8 %)	Лесн (25 %) > хвой (8 %)	
Пыльца		Щурово		Липа (30–40 %), орешником (20–30 %), береза (10–20 %) > дуб (1 %), сосна (1 %)	липа(40–50 %), береза (20–30 %) > дуб (1 %), сосна (1 %)	Липа (50–60 %), береза (20–30 %) > хвой и дуб (единично)	
		Соколова Пустынь				Сосна (до 40 %), орешник, береза, широколиственные породы (до 12 %)	
		Кременье					Сосна (20–30 %), береза (20–30 %), липа (20–30 %) > дуб (единично)

Сокращения: хвой – хвойные породы, лесн – лесные формы, листв – лиственные породы деревьев.

раженная доминанта, пыльца сосны, березы, липы составляет по 20–30 % от суммы древесных пород, пыльца дуба встречена единично. Учитывая особенности пыления и распространения пыльцы данных пород, можно сделать вывод о преобладании участков широколиственного леса на данной территории в I тыс. н.э., доля сосны в древостое не была значительной. Поскольку древесина дуба преобладает в определениях угля на этом памятнике, реконструкцию растительного покрова по данным спорово-пыльцевого анализа можно скорректировать в сторону увеличения участия дуба в составе леса.

### Выводы

Впервые был проведен сравнительный анализ трех палеоэкологических методов – фитолитный, палинологический и определения породы дерева по углям на памятниках Среднего Поочья в период второй половины I тыс. н.э.

Получена детальная картина окружающей среды на изучаемой территории в раннем средневековье. Людей окружали смешанные леса. В составе древостоя были широколиственные породы: дуб, липа, клен, вяз, ясень, орешник, береза, а также хвойные. Однако локальные ландшафты вокруг конкретных археологических памятников могли кардинально различаться, не смотря на сходство почв (пески) и географическую близость. Такие результаты возможно получить лишь при комплексном подходе в отношении объектов исследования.

### Благодарности

Полевые и лабораторные работы выполнены при финансовой поддержке РФФИ, проект №17-06-00326 «Заселение левобережья Оки в «Темные века» (VIII–X вв.) в контексте динамики ландшафтов речной долины в позднем голоцене». Теоретические основы разработаны в рамках программы ГЗ: ПП 14 0148-2016-0003.

### ЛИТЕРАТУРА

- Ершова Е. Г., Кренке Н. А.** Изучение природных и культурных ландшафтов железного века в долине Москвы-реки методами палинологии и археологии // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2014. – №3 (26). – С. 159–172.
- Каревская И. А.** Спорово-пыльцевой анализ при палеогеографических и геоморфологических исследованиях. М.: ИГиРГИ, 1999. – С. 144.
- Новенко Е. Ю.** Изменения растительности и климата Центральной и Восточной Европы в позднем плейстоцене и голоцене в межледниковые и переходные этапы климатических макроциклов. – М.: ГЕОС, 2016. – С. 227.
- Потемкина О. Ю., Сыроватко А. С., Клещенко Е. А.** Соколова Пустынь – новый погребальный памятник позднедьяковского времени // Краткие сообщения Института археологии, 2013. – №. 230. – С. 260–266.
- Семеняк Н. С., Трошина А. А., Сыроватко А. С.** Опыт применения микробиоморфного анализа слоя Щуровского могильника и селищ (Московская область, I тысячелетие н. э.) // Динамика окружающей среды и глобальных изменений. / Отв. ред. М. В. Глаголев. – Ханты-Мансийск, 2016. – Т7., № 1 (13). – С. 132–139.
- Сыроватко А. С.** Могильники с кремациями на Средней Оке второй половины I тыс. н. э // Российская археология, 2014. – №. 4. – С. 48–61.
- Трошина А. А.** Изучение динамики природной среды в Юго-Восточном Подмосковье в Эпоху Тёмных веков по данным палинологического изучения Щуровского могильника // Новые исследования по археологии стран СНГ и Балтии. Материалы Школы молодых археологов. – М.: ИА РАН, 2011. – С. 3–12.
- Трошина А. А.** Эволюция ландшафтов в округе Щуровского могильника в I тыс. н. э // Новые материалы и методы археологического исследования: Материалы III Междунар. конф. молодых ученых. – М.: ИА РАН, 2015. – С. 200–202.
- Шутелева И. А., Щербakov Н. Б., Гольева А. А., Луньков В. Ю., Лунькова Ю. В., Леонова Т. А., Орловская Л. Б., Радивоевич М.** Результаты междисциплинарных исследований памятников срубно-алакульского типа башкирского Приуралья (на примере Казбуруновского археологического микрорайона) // Краткие сообщения Института археологии. – М.: ИА РАН, 2017. – С. 261–279.
- Fermé, L. C., Velázquez, N. J., Tosto, A. C. M., Yagueddú, C., Burry, L. S., Civalero, M.** Multiproxy study of plant remains from Cerro Casa de Piedra 7 (Patagonia, Argentina) // Quaternary International, 2018. – V. 463. – P. 327–336.
- Havinga A. J.** A palynological investigation of soil profiles developed in cover sand. – H. Veenman, 1963. – P. 93.
- Golyeva A., Andrič M.** Palaeoecological reconstruction of wetlands and eneolithic land use in Ljubljansko Barje (Slovenia) based on biomorphic and pollen analysis // Catena. – 2014. – V. 112. – P. 38–47.
- Novák, J., Abraham, V., Houfková, P., Kočár, P., Vaněček, Z., & Peška, J.** History of the Litovelské Pomoraví woodland (NE Czech Republic): A comparison of archaeo-anthropological, pedoanthracological, and pollen data // Quaternary International, 2018. – V. 463. – P. 352–362.
- Piqué, R., Revelles, J., Burjachs, F., Fermé, L. C., & Pérez-Obiol, R.** Interdisciplinary approach to the landscape and firewood exploitation during the Holocene at La Garrotxa (Girona, NE Iberia) // Quaternary International, 2018. – V. 463. – P. 401–413.

**Rull, V., Canellas-Bolta, N., Margalef, O., Sáez, A., Pla-Rabes, S., & Giral, S.** Late Holocene vegetation dynamics and deforestation in Rano Aroi: implications for Easter Island's ecological and cultural history // *Quaternary Science Reviews*, 2015. – V. 126. – P. 219–226.

**Schumacher M., Schier W., Schütt B.** Mid-Holocene vegetation development and herding-related interferences in the Carpathian region // *Quaternary International*, 2016. – V. 415. – P. 253–267.

**Solis-Castillo B., López-Rivera S., Golyeva A., Sedov S., Solleiro-Rebolledo E.** Phytoliths, stable carbon isotopes and micromorphology of a buried alluvial soil in Southern Mexico: a polychromous record of environmental change during middle Holocene // *Quaternary International*, 2018. – V. 365. – P. 150–158.