

УДК 631.4+58+902/904

МИКРОБИОМОРФНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КУЛЬТУРНОГО СЛОЯ ГОРОДИЩА ЖАНКЕНТ (X-XIII вв.), ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН

Гаврилов Д.А.¹⁾, Шумиловских Л.С.^{2,5)}, Амиров Е.Ш.³⁾, Камалдинов И.Р.³⁾

¹ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, г. Новосибирск

²Национальный исследовательский Томский государственный университет

³Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

⁴ТОО «Археологическая экспертиза», г. Алматы

⁵Georg-August-University Göttingen, Germany

denis_gavrilov@list.ru, shumilovskikh@gmail.com, e.amirov82@gmail.com

*В статье приведены результаты комплексного микробиоморфного изучения культурного слоя городища Жанкент (XI-нач. XIII вв.), расположенного в Южном Казахстане на берегу р. Сырдарья. Объект представляет собой классический пример широко распространенных в аридной зоне особых видов культурных слоев – «телль» («тобе», «тюбе»), образованных в условиях засушливого климата и большой скорости антропогенной седиментации. В образце с межквартального пространства диагностировано место складирования навоза (кизяка), в минерализованных остатках которого хорошо сохранились свидетельства региональной и локальной флоры. В образцах найдены фитолиты из шелухи *Triticum spp.* Кроме того, в составе микробиоморфного комплекса отражен пустынный ландшафт и оазис с водоёмом и сельскохозяйственными землями. Флуктуация климатических колебаний в пустынной зоне для периода XI–нач. XIII вв. проявилась в возможной смене более влажного и менее континентального на более континентальный и аридный климат.*

Ключевые слова: палинологический анализ, фитолиты, микробиоморфы, землепользование, реконструкция окружающей среды, культурный слой, городище Жанкент, южный Казахстан.

Цитирование: Гаврилов Д.А., Шумиловских Л.С., Амиров Е.Ш. Камалдинов И.Р. 2016. Микробиоморфное исследование культурного слоя городища Жанкент (X-XIII вв.), южный Казахстан // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. Т. 7. № 1 (13). С. 54-62.

ВВЕДЕНИЕ

Культурный слой – специфичный признак обживания человеком территории в прошлом. Характер использования, длительность воздействия человека на окружающую среду, особенности геоморфологического положения поселения определяют строения культурного слоя, который может включать в себя почву (или почвы), педоседименты и литогенные слои. Характер генезиса и строения культурного слоя делают его объектом изучения целого ряда естественных наук – почвоведения [Демкин, 1997; Дергачева, Васильева, 2006; Сычева 1994; Сычева и др., 2000; 2008], геофизики, геохимии и геологии [Каздым, 2006; Долгих, 2011]. Каждая из областей знаний решает ряд проблем, но разными методами – взаимодействие человека и природы, а также определение степени и характера антропогенного влияния на окружающую среду в прошлом.

Культурные слои средневековых поселений пустынных ландшафтов образованы в результате длительного антропогенного седиментогенеза и хорошо выражены в рельефе в виде холма. Такие холмы на Востоке именуются «теллями», «тобе» («тюбе») или «тепе». Например, на юге Казахстана городища Шой-тобе (долина р. Чу), Алтын-тобе (Отрарский оазис) и т.д. Одной из главных отличительных черт культурных слоев аридной зоны является небольшая доля органического компонента в его строении, что обусловлено изначальной бедностью окружающих почв поселения органическим веществом, его быстрой минерализацией в сухих условиях и постоянным поступлением нового строительного глиняного материала, что делает морфологический облик культурного слоя монотонным и мало отличимым от его литогенной основы.

Данная особенность условий формирования и строения культурного слоя аридной зоны требует использования специфического набора методов исследования. В первую очередь, это определение геохимических и микроморфологических признаков деятельности человека (металлоплавильное и керамическое производства) и биологических маркеров сельскохозяйственного использования земель

и территории поселения. Среди последних наибольшую информативность имеет микробиоморфный метод, основанный на комплексной характеристике органических (пыльца, споры, грибы, детрит) и минеральных (фитолиты, губки, диатомовые водоросли и т.д.) биоморф [Гольева, 2001; 2008].

Микробиоморфное исследование культурных слоев показало высокую информативность при характеристике поселения в целом или его отдельных участков. Так, А.А. Гольевой [2008] установлено, что различные по хозяйственному использованию постройки и отдельные участки формируют самостоятельные и диагностически значимые микробиоморфные комплексы. Это связано с тем, что каждый объект существенно различается в процессе эксплуатации по характеру и составу растительного материала, интенсивности и степени воздействия на него.

Совместное использование биоморф при характеристике природных [Fearn, 1998; Horrocks et al., 2003; Boyd, 2004; Bremond et al., 2004; Stefan et al., 2005; Premathilake, 2006; Бабенко и др., 2007; Horrocks, Wozniak J.A., 2008; Kosintsev et al., 2012; Daura et al., 2013; Ackermann et al., 2014] и антропогенных объектов [Гольева, 2008; 2012; Coil et al., 2003; Horrocks, Lawlor 2006; Horrocks et al., 2007; Albert et al., 2008; Cabanes et al., 2009; Cabanes et al., 2010; Portillo et al., 2009; Portillo et al., 2010; Portillo, Albert, 2011; Yi-Feng et al., 2012] имеет длительную историю и широкую географию.

Палинологический и фитолитный анализы как составные части микробиоморфного анализа дополняют друг друга. Если первый метод даёт информацию о среднем составе растительности региона, то второй – о локальных растительных сообществах. Если палинологический анализ позволяет получить подробную характеристику растительного сообщества, вплоть до родов и видов, то фитолитный, хотя и позволяет определять отдельные виды растений, но в большей мере характеризует фитоценоз. Злаки продуцируют морфологически слабо различимую пыльцу, но содержат разнообразные фитолиты, позволяющие определить их возможное культивирование.

Целью работы является реконструкция палеоклиматической обстановки и особенностей хозяйственного использования отдельных участков поселения и окружающей территории по данным изучения культурного слоя городища Жанкент микробиоморфным методом.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Городище Жанкент (45°36'43" с.ш., 61°55'18" в.д.) находится на левом берегу р. Сыр-Дарья в 23 км юго-западнее г. Казалинска (Кызыл-Ординская область, Казахстан) и расположено в подзоне средней пустыни, климат в которой характеризуется как жаркий с продолжительным вегетативным периодом (180-200 дней). Среднегодовая температура воздуха равна 9-10°C, января –7-9°C, июля – +26-28°C [Фаизов, 1983]. Сумма температур выше 10°C превышает 3800-4100°C, безморозный период – 180-200 дней. Годовая сумма осадков – от 100 до 140 мм с заметным зимне-весенним максимумом выпадения. Летние осадки кратковременны и преимущественно ливневого характера. Жаркий климат и малое количество осадков делает величину испаряемости важной климатической характеристикой региона. Для средней пустыни она составляет в среднем 800-1000 мм, что превышает сумму годовых осадков в 10 раз.

Городище Жанкент (*каз.* «Новый город»), известного по средневековым письменным источникам как *Янгикент*, имеет прямоугольную форму размером 325×600 м (рис. 1, А; табл. 1). В северо-западной части памятника расположена хорошо сохранившаяся цитадель. Город был обнесен крепостной стеной, где в западной и восточной части стояли городские ворота. С внутренней стороны северной стены пристроена возвышающаяся подквадратной формы отдельная усадьба.

В северной части городища в 2014 году был заложен раскоп (№5), которым были вскрыты развалины помещений и внутриквартальная улица (рис. 1, А, Б). Высота сохранившихся стен достигает 0,2-0,35 м. На основании относительной датировки археологических находок культурный слой был сформирован в XI – нач. XIII вв. [Воякин и др., 2014].

На микробиоморфный анализ отобрано четыре образца для анализов из развала стен, пола жилища и межквартального пространства (табл. 1), которые охватывают два хронологических этапа формирования культурного слоя – XI-XII вв. и нач. XIII в.

Микробиоморфы выделялись по методике А.А. Гольевой [2008]. Навеска нерастертой почвы массой 40 г кипятилась в 10% HCl в течение 5 мин с целью дезинтеграции почвенных частиц. Для полного удаления илистой фракции образцы отмучивали, пока верхние 4 см слоя почвенной суспензии не становились прозрачными. После размешивания и 30-секундного отстаивания остаток просеивали через сито ($d = 0,5 \text{ мм}$). Пылеватую фракцию высушивали и центрифугировали в тяжелой жидкости ($KI+CdI_2$, $\rho = 2,3 \text{ г/см}^3$) при 1000 об/мин. Далее пробу промывали дистиллированной водой

и высушивали. Затем капля пробы в глицерине помещалась на предметное стекло, где с помощью оптического микроскопа при увеличении в 400× проводилась диагностика и подсчет микробиоморфов. Разнообразные морфотипы фитолитов описывались с использованием Международного кода номенклатуры фитолитов [Madella et. al., 2005].

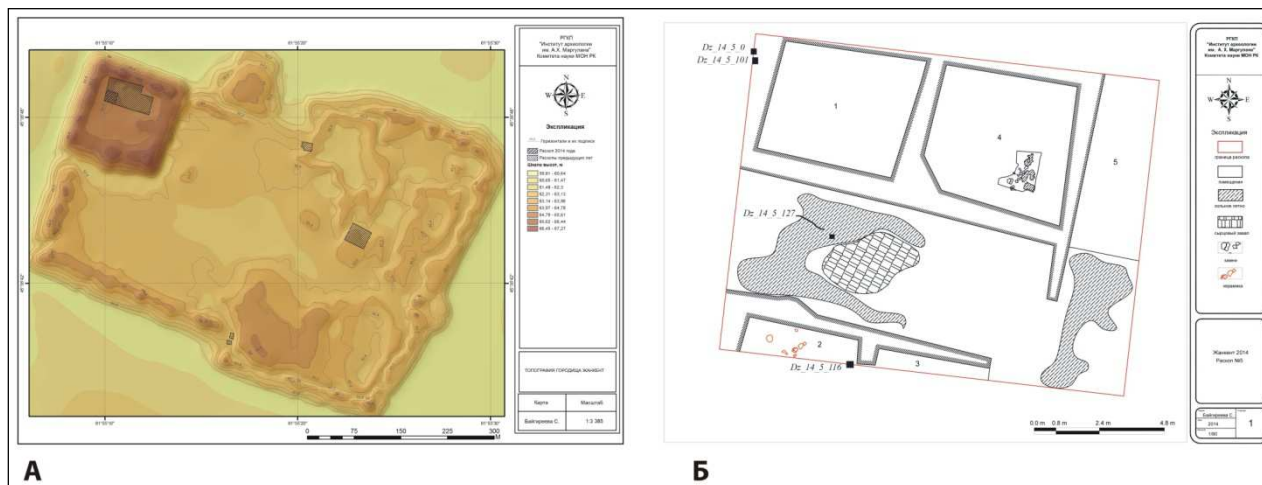


Рис. 1. План и раскоп городища Жанкент с местами отбора проб: А) топографический план (М 1:3 385); Б) горизонтальный план раскопа №5 (М 1:80)

Табл. 1. Объекты исследования

Название образца	Раскоп, слой	Глубина, см	Датировка
Dz_14_5_0	Раскоп №5, верхний уровень культурного слоя (светло-серого цвета, рыхлый)	15	нач. XIII вв.
Dz_14_5_101	Раскоп №5, развал стены дома (суглинок коричневого цвета)	40	XI-XII вв.
Dz_14_5_116	Раскоп №5, уровень пола помещения №2 (суглинок коричневого цвета)	60	
Dz_14_5_127	Раскоп №5, заполнение зольного пятна на внутриквартальной улочке	60	

Извлечение пылицы и прочих органических палиноморфов проводилось по стандартной методике [Erdtman, 1966]. Для этого 1 см³ материала обрабатывался холодной 37% HCl для удаления карбонатов, холодным 60% HF в течение суток для удаления силикатов и затем просеивали через сито 10 микрон для удаления мелкодисперсной фракции. Остаток помещали в глицерин до последующего анализа. Микроскопирование проводилось при увеличении 400× и 1000×. Пыльца подсчитывалась до 500 пыльцевых зерен, за исключением водной и прибрежной растительности. Расчет процентных соотношений спектров проводился от общего содержания пылицы (Рис. 2). Для определения концентрации палиноморфов таблетки *Lycopodium* добавлялись в начале анализа к каждой пробе [Stockmarr, 1971]. Таксономическая принадлежность определялась с использованием ключа [Beug, 2004]. Палинологический анализ включал помимо стандартного спорово-пыльцевого анализа подсчет непыльцевых палиноморфов (НПП). К последним относятся fossilized остатки водорослей, грибов, растений и животных размером 10-200 микрон, устойчивые к лабораторной обработке [van Geel, 1986]. Расчет процентного содержания НПП и спор проведен по отношению к пылице.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В верхнем образце (DZ_14_5_0) микробиоморфный комплекс характеризуется малым разнообразием (табл. 2, 3). В образце единично встречаются кутикулы, споры грибов, корни растений. Фитолитов очень мало (12 шт. на площадь покровного стекла). Обнаруженный морфотип имеет длинную форму (рис. 3, А) и свойственен классу двудольных растений. Образец характеризуется высокой концентрацией пылицы, достигающей 140 000 пыльцевых зерен в см³ (рис. 2). В пыльцевом спектре доминируют маревые (*Chenopodiaceae*, 86%). Степные растения – полыни и

злаковые – достигают всего 7 и 4%. Прочие элементы составляют пустынные кустарники *Nitraria* и *Ephedra fragilis*-type, а также *Centaurea cyanus*, *Cerealia*-type, *Matricaria*-type и *Sparganium*-type. Спор грибов не обнаружено. Концентрация микроугольков (>50 микрон) составляет ~9000 штук/см³.

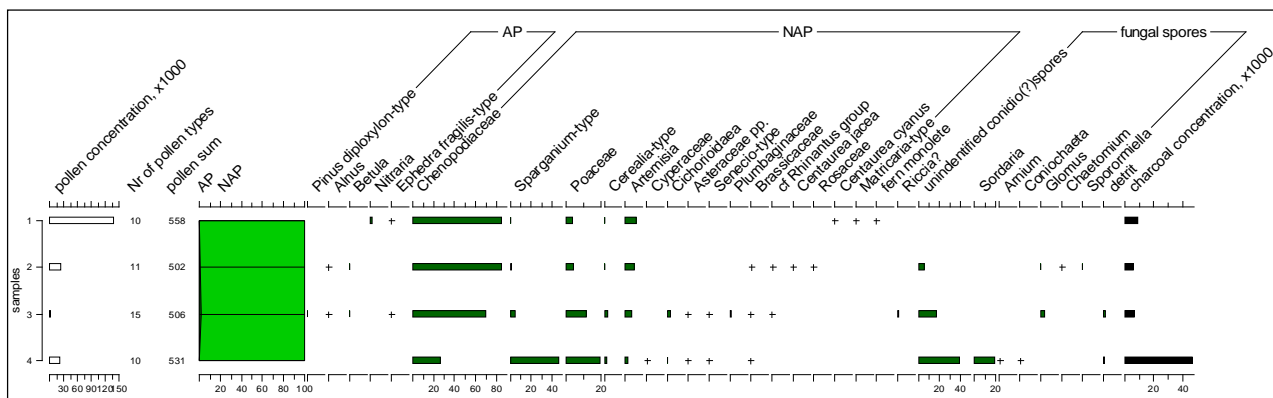


Рис. 2. Палинологические спектры из городища Жанкент. Образцы: 1) DZ_14_5_0; 2) DZ_14_5_101; 3) DZ_14_5_116; 4) DZ_14_5_127. AP = arboreal pollen (древесная пыльца), NAP = non-arboreal pollen = травы, злаки, осоки; fungal spores = споры грибов; + означает присутствие таксона в спектре

Табл. 2. Сравнительное полуколичественное содержание микробиоморф

Цвет фракции	Аморф. органика	Детрит	Кутикулы	Споры грибов	Пыльца	Корни	Угольки	Фитолиты	Спикулы	Примечание
Образец DZ_14_5_0 (Лаб.№ ZH_127). Раскоп №5, верхний уровень культурного слоя (светло-серого цвета, рыхлый) Глубина 15 см.										
Черный	+	+	Ед.	Ед.	+++	Ед.	+++	+	-	
Образец DZ_14_5_101 (Лаб.№ ZH_128). Раскоп №5, развал стены дома (суглинок коричневого цвета) Глубина 40 см.										
Черный	+	-	Ед.	-	Ед.	-	+++	+	-	Единичные фитолиты обуглены
Образец DZ_14_5_116 (Лаб.№ ZH_129). Раскоп №5, уровень пола помещения №2 (суглинок коричневого цвета). Глубина 60 см.										
Черный	+	++	-	Ед.	+	-	++	+	+	Единичные фитолиты обуглены
Образец DZ_14_5_127 (Лаб.№ ZH_130). Раскоп №5, заполнение зольного пятна на внутриквартирной улочке. Глубина 60 см										
Черный	++	++	+++	Ед.	Ед.	-	+	+++	-	Единичные фитолиты и спикулы обуглены

Примечание: «-» - отсутствует; Ед. – единично; +- мало; ++ – среднее; +++ – много.

Табл. 3. Содержание кремниевых микробиоморф (шт. /%) и диагностических морфотипов фитолитов (%) в образцах на площадь покровного стекла (24x24 мм)

Образец	Всего, шт./%	Спикулы губок	Фитолиты, шт./%											
			Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Образец DZ_14_5_0	12/100	-	12/100	12/100	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Образец DZ_14_5_101	84/100	36/43	48/100	24/50	12/25	12/25	-	-	-	12	-	-	-	-
Образец DZ_14_5_116	48/100	-	60/100	36/60	-	-	-	-	-	12/20	-	-	12/20	-
Образец DZ_14_5_127	1704/100	-	1704/100	492/29	132/8	12/1	12/1	48/3	84/5	12/1	480/28	132/8	276/16	24/2

Примечание: «-» - отсутствует. Морфотипы фитолитов: 1 - Удлиненные (Elongate); 2 - Удлиненные дендритические (Elongate echinate long cell); 3 - Трапецевидная полилопастная (Trapeziform polylobate); 4 - Ланцетовидные (Lanceolate); 5 - Двулопастные (Bilobate); 6 - Четырехлопастные (Quadra-lobate); 7 - Параллелепипедовидные (Parallelepipedal); 8 - Округлые (Orbicular); 9 - Конусовидные (Rondel); 10 - Веерообразные (Bulliform); 11 - Трахеиды (Cylindric sulcate tracheid)

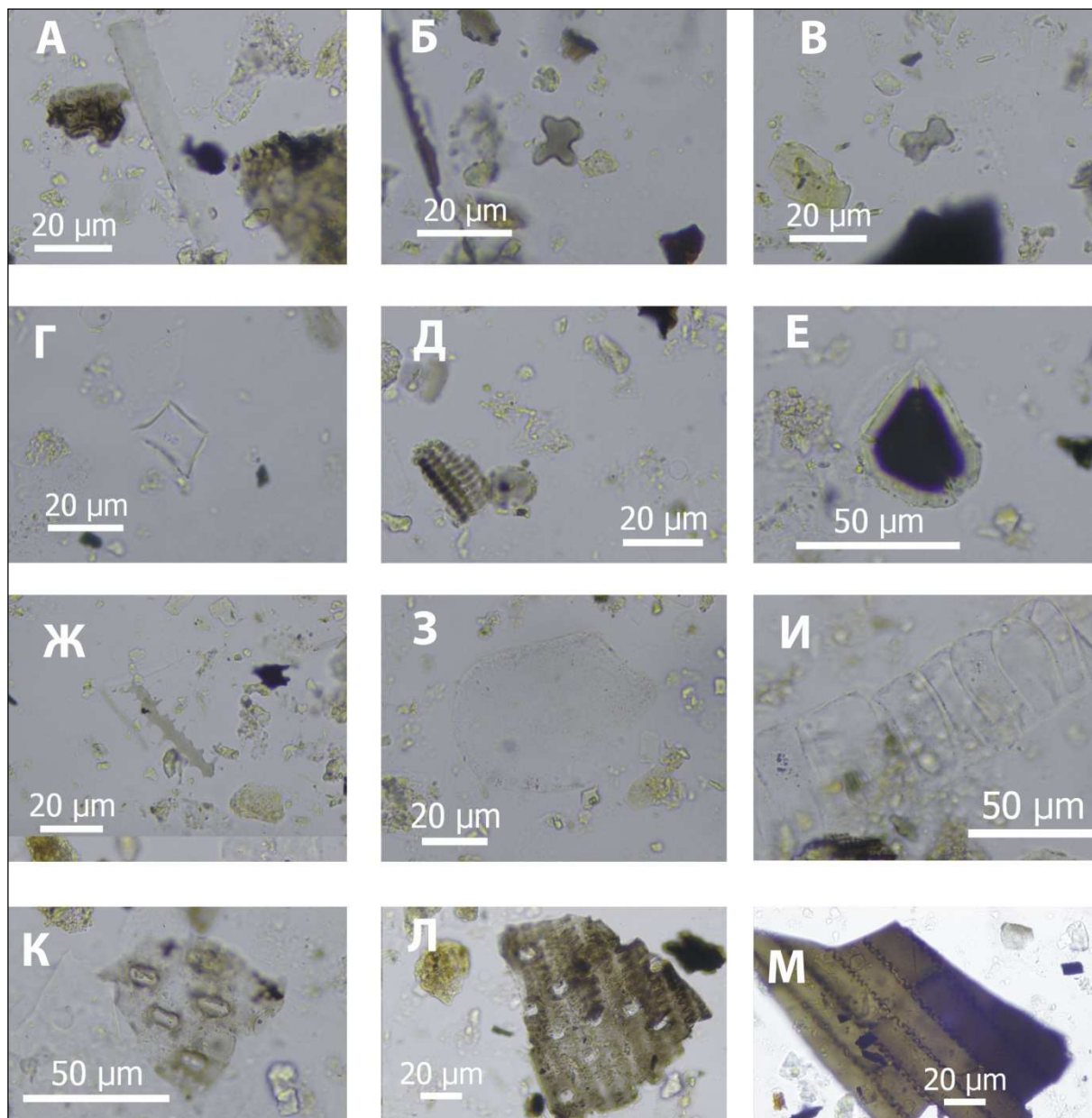


Рис. 3. Фитолиты и кутикулы: А – Удлиненные (Elongate); Б – Четырехлопастные (Quadra-lobate); В – Двулопастные (Bilobate); Г – Конусовидные (Rondel); Д – Трахеиды (Cylindric sulcate tracheid) – слева, Округлые (Orbicular) – справа; Е – обугленный фитолит; Ж – Удлиненные дендритические (Elongate echinate long cell); З, И – Веерообразные (Bulliform); К – кутикула *Phragmites* sp.; Л – кутикула *Triticum* spp.; кутикула не идентифицированная; М – кутикула аридного залака

Высокая концентрация пыльцы и наличие кутикул растений свидетельствуют об открытом характере территории во время седиментации, то есть накопление произошло не в помещении. Данный участок городища является межквартальным пространством или был заброшен. Пыльцевой спектр данного образца с доминированием маревых и присутствием пустынных кустарников представляет собой типичный спектр пустынной растительности. Хотя маревые могут быть и сорными растениями, исследования поверхностных пыльцевых спектров в Передней Азии [El-Moslimany, 1990] и Тибете [Herzschuh, 2007] показывают, что доминирование маревых является характеристикой пустынных ландшафтов. Присутствие крупной пыльцы злаков в совокупности с васильком может быть индикатором сельскохозяйственной деятельности в окрестностях, хотя подобная пыльца может встречаться и у диких некультивируемых злаков. Присутствие пыльцы *Sparganium*-type свидетельствует о присутствии небольших стоячих водоемов недалеко от места отбора образца. Концентрация микрогольков позволяет говорить о недалеком расположении места разведения огня.

В нижележащем образце (DZ_14_5_101) из развала стены помещения в фитолитном спектре содержится большое количество удлинённых морфотипов фитолитов с дендровидной поверхностью (рис. 3, Ж), свойственных для шелухи культурных злаков (*Triticum* spp.) [Ball et al., 1996]. Образец характеризуется высокой концентрацией пыльцы (25 000 шт./см³). В пыльцевом спектре доминируют маревые (85%) с небольшим содержанием полыней (6%) и злаков (5%). Единично присутствует пыльца ольхи и березы, а также разнотравья (*Brassicaceae*, *Centaurea jacea*-type, *Cerealialia*-type, cf *Rhinanthus* group, *Rosaceae*), встречена пыльца прибрежно-водного растения (*Sparganium*-type). В спектре грибных спор встречаются *Glomus*, *Chaetomium*, *Sporormiella*, а также неидентифицированные конидио(?)споры. Концентрация микроугольков высокая (6 000 шт./см³).

Изученный образец представляет собой глиняные кирпичи («саман», «пахса»), которые традиционно использовались при строительстве домов в переднеазиатской традиции. Микробиоморфные исследования саманов используются для реконструкции окружающей среды прошлого в аридных регионах [Bebermeier et al., 2012]. Судя по палинологическому спектру и высокой концентрации пыльцы, строительство дома проходило в период активного цветения растений, либо в тесто для кирпичей добавлялся навоз, объясняющий присутствие спор копротрофных и сапротрофных грибов. Доминирование маревых свидетельствует об условиях пустыни, хотя наличие древесной пыльцы и разнотравья, возможно, указывает на более мягкие климатические условия по сравнению с предыдущим образцом. В окрестностях были стоячие водоемы с рогозовыми. Присутствие крупной пыльцы злаков может указывать на сельскохозяйственную деятельность. Концентрация микроугольков говорит о разведении огня рядом с местом изготовления самана. Фитолиты пшеницы позволяют определить вид возделываемой культуры и возможное применение её частей для изготовления самана.

Образец из жилища (DZ_14_5_116) имеет низкое содержание биоморф, среди которых встречаются фитолиты двудольных трав (удлинённой формы), растений семейства осоковых (*Cyperaceae*) и тростника, единично кутикулы *Triticum* spp. и пыльца в малом количестве (4 600 шт./см³). По данным спорово-пыльцевого анализа, доминирующими таксонами являются маревые (71%), злаки (12%) и полыни (4%). *Cerealialia*-type больше 2%, присутствуют споры *Riccia*. Спектр этого образца характеризуется самым высоким разнообразием, достигая 15 пыльцевых типов. Единично присутствует пыльца древесных (ольха, береза, сосна) и кустарничка эфедры. Из травянистых встречены свинчатковые, сложноцветные, крестоцветные. Пыльца *Sparganium*-type достигает 5%. Количество спор грибов (16%) представлено в основном неопределёнными конидио(?)спорами и спорами микоризного гриба *Glomus*. Присутствует детрит. Концентрация угольков сопоставима с предыдущими образцами (7 000 шт./см³).

Низкая концентрация пыльцы свидетельствует о накоплении в закрытом помещении, что возможно влияло на формирование спектра. Интересно присутствие древесной пыльцы, которая в совокупности с повышенным содержанием злаков предполагает более мягкие климатические условия, по сравнению с верхним слоем. Большое количество крупной пыльцы злаков свидетельствует об обширном земледелии в окрестностях. Пыльца рогозовых указывает на присутствие стоячих водоемов или заболоченных участков вблизи поселения. Споры гриба *Glomus* могли быть принесены с грунтом или занесены ветром. Большое количество спор грибов и детрит свидетельствуют об активном разложении органики в помещении. Концентрация микроугольков сравнительно невысока, и скорее всего, указывает на отсутствие открытого огня в помещении или вывод дыма наружу. Обнаруженные в небольшом количестве фитолиты тростника позволяют предположить использование его в изготовлении циновок, которыми могли покрывать пол помещения. Наличие кутикул культурных злаков доказывают употребление пшеницы местными жителями в пищу.

Образец (DZ_14_5_127) с межквартирной улочки имел светло-серый цвет и пылеватый состав, что позволило при полевом обследовании предположительно определить его как золу. По результатам микробиоморфного анализа удалось установить, что данный образец среди серии изученных отличают обилие концентрации фитолитов и кутикул растений (табл. 2, рис. 3, З-М). Фитолитный спектр характеризуется широким разнообразием морфотипов, среди которых наибольшую долю имеют удлинённые, дендровидные, округлые и веерообразные формы. Дендровидные удлинённые фитолиты встречаются в шелухе пшеницы (*Triticum* spp.). Удлинённый морфотип фитолитов относится к классу двудольных, а веерообразный морфотип – фитолиты тростника (*Phragmites* sp.).

Среди биоморф преобладают кутикулы растений, обилие которых в образцах диагностируют поверхностные горизонты почв или навоз. Идентифицированы кутикулы *Triticum* spp. и *Phragmites*

сп. Концентрация пыльцы в образце довольно высокая – 23 000 шт./см³ (рис. 2). Данный образец принципиально отличается от прочих по пыльцевому спектру. Доминирующим таксоном здесь является *Sparganium*-type (47%) и только потом *Chenopodiaceae* (27%) и *Poaceae* (20%). *Cerealia*-type достигает 2%. Кроме того, характерно большое количество микроугольков (48 000 шт./см³). Из разнотравья присутствуют сложноцветные и крестоцветные. Разнообразен и обилен спектр грибных спор, включающих копротрофные и сапротрофные грибы *Arnium*, *Coniochaeta*, *Sordaria* и неидентифицированные конидио(?)споры. Присутствует детрит.

Концентрация пыльцы свидетельствует о накоплении в открытых условиях. Наличие микроугольков указывает на зольник, который также использовался в качестве депозита растительной органики. Вероятно, сюда выбрасывали остатки рогоза или ежеголовника, вегетативные части которого могли использоваться в хозяйстве. Произрастание растения на месте отбора образца маловероятно из-за отсутствия прочих индикаторов водоема. Сюда же, скорее всего, складывали злаки. Маревые и полыни, вероятно, характеризуют региональную растительность, указывая на пустыню. Детрит и большое количество спор копротрофных и сапротрофных грибов свидетельствуют об активном разложении органики и вероятном присутствии навоза. Обилие кутикул и фитолитов характеризует искусственное происхождение образца. Микробиоморфный состав позволяет предположить, что на данном месте складировался навоз (кизяк), в формировании которого большую долю вносили тростник и рогоз или ежеголовник.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Специфика использования территории городища и прилегающих земель наложила свой отпечаток на состав биоморфного комплекса изученных объектов.

Горизонтально отобранные образцы из слоев XI-XII вв. и нач. XIII вв. несут в себе разнообразную информацию об особенностях планиграфии городища и быта людей. В межквартальном пространстве было определено место складирования навоза (кизяка), в составе которого хорошо сохранились микроостатки растений региональной и местной флоры. Особый интерес представляют фитолиты шелухи пшеницы, указывающие на возделывание этого злака на полях, прилегающих к городищу. Кроме того, в составе микробиоморфного комплекса отражен состав пустынного ландшафта с оазисом, в состав которого входили водоём и сельскохозяйственные земли. Образцы внутри помещения указывают на покрытие пола помещения циновками, а также свидетельствуют об употреблении пшеницы в пищу.

Хронологически разные образцы (XI-XII вв. и нач. XIII вв.) указывают на возможную флуктуацию климата в пустынной зоне периода классического средневековья. Так период функционирования жилища был связан с более влажными характеристиками пустынного климата, возможно связанными с микроклиматом оазиса, которые сменились в последующем на более аридные условия. Однако вывод основан на сравнении всего четырех проб и требует дальнейшей проверки.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования Л.С. Шумиловских выполнены в рамках грантов РФФИ № 16-35-60083 и № 16-36-00293 и Программы Фондом Менделеева Томского государственного университета.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабенко А.Н., Киселева Н.К., Плахт И., Розен С., Савинецкий А.Б., Хасанов Б.Ф. 2007. Реконструкция растительного покрова центральной части пустыни негев (Израиль) в голоцене по данным пыльцевого анализа зоогенного отложения Ацмаут // Экология. № 6. С. 417-426.
- Воякин Д.А., Камалдинов И.Р., Билалов С.У. 2014. Археологическое исследование на городище Жанкент // Известия НАН РК. Серия общественных наук. № 5. С. 187-194.
- Гольева А.А. 2001. Фитолиты и их информационная роль в изучении природных и археологических объектов. Москва, Сыктывкар, Элиста. 140 с.
- Гольева А.А. 2008. Микробиоморфные комплексы природных и антропогенных ландшафтов: генезис, география, информационная роль. М.: УРСС. 256 с.
- Гольева А.А. 2012. Фитолиты – источник информации о природе хозяйственной деятельности народов в прошлом // Палеопочвы, природная среда и методы их диагностики / Добровольский Г.В., Дергачева М.И. (под ред.). Новосибирск: ЗАО «ОФСЕТ». С. 75-92.

- Демкин В.А. 1997. Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении истории природы и общества. Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН. 213 с.
- Дергачева М.И., Васильева Д.И. 2006. Палеопочвы, культурные горизонты и природные условия их формирования в эпоху бронзы в степной зоне Самарского Заволжья // Вопросы археологии Поволжья. Вып. 4. С. 464-476.
- Долгих А.В. 2011. Антропогенное накопление химических элементов в педолитоседиментах современных городов Европейской России // Научные ведомости. Серия естественные науки. № 5. Вып. 16. С. 135-144.
- Каздым А.А. 2008. Техногенные отложения и техногенное минералообразование. М.: Изд. «ИП Скороходов». 132 с.
- Сычева С.А. 1994. Почвенно-геоморфологические аспекты формирования культурного слоя древних поселений // Почвоведение. № 3. С. 28-33.
- Сычева С.А., Леонова Н.Б., Пустовойтов К.Е., Седов С.Н., Чичагова О.А. 2008. Культурные слой как память об антропогенном почвообразовании и седиментогенезе // Память почв: почва как память биосферно-геосферно-антропосферных взаимодействий / Таргульян В.О., Горячки С.В. (под ред.). М.: Изд-во ЛКИ. С. 651-674.
- Сычева С.А., Леонова Н.Б., Узянов А.А., Александровский А.Л., Пустовойтов К.Е. 2000. Эволюция культурных слоев эпохи голоцена // Известия РАН. Серия географическая. № 4. С. 29-37.
- Ackermann O., Greenbaum N., Ayalon A., Bar-Matthews M., Boaretto E., Bruins H.J., Cabanes D., Horwitz L.K., Neumann F.H., Porat N., Weiss E., Maeir A.M. 2014. Using palaeo-environmental proxies to reconstruct natural and anthropogenic controls on sedimentation rates, Tell es-Safi/Gath, eastern Mediterranean // *Anthropocene*. V. 8. P. 70-82. DOI:10.1016/j.ancene.2015.03.004.
- Albert R.M., Shahack-Gross R., Cabanes D., Gilbo A., Lev-Yadun S., Portillo M., Sharon I., Boaretto E., Weiner S. 2008. Phytolith-rich layers from the Late Bronze and Iron Ages at Tel Dor (Israel): mode of formation and archaeological significance // *Journal of Archaeological Science*. V. 35. P. 57-75.
- Ball T., Gardner J.S., Brotherson J.D. 1996. Identifying phytoliths produced by the inflorescence bracts of three species of wheat (*Triticum monococcum* L., *T. dicoccon* Schrank., and *T. aestivum* L.) using computer-assisted image and statistical analyses // *Journal of Archaeological Science*. V. 23. P. 619-632.
- Bebermeier W., Schlütz F., Goren A. 2012. Ancient and modern landscape along the Qaracay and Masavera valleys – first results // *Ancient Kura 2010-2011: The first two seasons of joint field work in the Southern Caucasus*. P. 145-154.
- Beug H.-J. 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil. 544 p.
- Boyd M. 2004. Identification anthropogenic burning in the paleoecological record of the northern prairies: a new approach // *Annals of Association of American Geographers*. V. 92 (3). P. 471-487.
- Bremond L., Alexandre A., Vèl E., Guiot J. 2004. Advantages and disadvantages of phytolith analysis for the reconstruction of Mediterranean vegetation: an assessment based on modern phytolith, pollen and botanical data (Luberon, France) // *Review of Palaeobotany and Palynology*. V. 129. P. 213-228.
- Cabanes D., Burjachs F., Expósito I., Rodriguez A., Alluè E., Euba I., Vergès J.M. 2009. Formation processes through archaeobotanical remains: The case of the Bronze Age levels in El Mirador cave, Sierra de Atapuerca, Spain // *Quaternary International*. V. 193. P. 160-173.
- Cabanes D., Mallol C., Exposito I., Baena J. 2010. Phytolith evidence for hearths and beds in the late Mousterian occupations of Esquilleu cave (Cantabria, Spain) // *Journal of Archaeological Science*. V. 37. P. 2947-2957.
- Coil J., Korstanje M.A., Archer S., Hastorf K. 2003. Laboratory goals and consideration for multiple microfossil extraction in archeology // *Journal of Archaeological Science*. V. 30. P. 991-1008.
- Daura J., Sanz M., Garcia N., Allue E., Vaquero M., Fierro E., Carrion J.S., Lopez-Garcia J.M., Blain H.A., Sanchez-Marco A., Valls C., Albert R.M., Fornos J.J., Julia R., Fullola J.M., Zilhao J. 2013. Terrasses de la Riera dels Canyars (Gava, Barcelona): the landscape of Heinrich Stadial 4 north of the “Ebro frontier” and implications for modern human dispersal into Iberia // *Quaternary Science Reviews*. V. 60. P. 26-48.
- El-Moslimany A.P. 1990. Ecological significance of common nonaraboreal pollen: examples from drylands of the Middle East // *Review of Palaeobotany and Palynology*. V. 64. P. 343-350.
- Erdtmann, G. 1960. The acetolysis method // *Svensk Botanisk Tidskrift*. V. 54. P. 561-564.
- Fearn M. 1998. Phytoliths as indicators of grass pollen source // *Review of Palaeobotany and Palynology*. V. 103. P. 75-81.
- Gorhom L.D., Bryant V.M. 2001. Pollen, phytoliths, and other microscopic plant remains in underwater archeology // *The International Journal of Nautical Archaeology*. V. 30. № 2. P. 282-298. DOI:10.1006/ijna.2001.0352.
- Herzschuh U. 2007. Reliability of pollen ratios for environmental reconstructions of the Tibetan Plateau // *Journal of Biogeography*. V. 34. P. 1265-1273.
- Horrocks M., Irwing G.J., McGlone M.S., Nichol S.L., Williams L.J. 2003. Pollen, phytoliths and diatoms in prehistoric coprolites from Kohika, Bay of Plenty, New Zealand // *Journal of Archaeological Science*. V. 30. P. 13-20. DOI:10.1006/jasc.2001.0714.
- Horrocks M., Campbell M., Gumbley W. 2007. A short note on starch and xylem of *Ipomoea batatas* (sweet potato) in archaeological deposits from northern New Zealand // *Journal of Archaeological Science*. V. 34. P. 1441-1448.
- Horrocks M., Lawlor I. 2006. Plant microfossil analysis of soils from Polynesian stonefields in South Auckland, New Zealand // *Journal of Archaeological Science*. V. 33. P. 200-217.
- Horrocks M., Wozniak J.A. 2008. Plant microfossil analysis reveals disturbed forest and a mixed-crop, dryland production system at Te Niu, Easter Island // *Journal of Archaeological Science*. V. 35. P. 126-142.
- Kosintsev P.A., Lapteva E.G., Korona O.M., Zanina O.G. 2012. Living environments and diet of the Mongochen mammoth, Gydan Peninsula, Russia // *Quaternary International*. V. 276-277. P. 253-268.
- Madella M., Alexandre A. and Ball T. 2005. International Code for Phytolith Nomenclature 1.0 // *Annals of Botany*. V. 96. P. 253-260. DOI:10.1093/aob/mci172.
- Portillo M., Albert R.M. 2011. Husbandry practices and livestock dung at the Numidian site of Althiburos (el Medeina, Kef Governorate, northern Tunisia): the phytolith and spherulite evidence // *Journal of Archaeological Science*. V. 38. P. 3224-3233.
- Portillo M., Albert R.M., Henry D.O. 2009. Domestic activities and spatial distribution in Ain Abū Nukhayla (Wadi Rum, Southern Jordan): The use of phytolith sand spherulites studies // *Quaternary International*. V. 193. P. 174-183.
- Portillo M., Albert R.M., Kadowaki S. and Nishiaki Y. 2010. Domestic activities at Early Neolithic Tell Seker al-Aheimar (Upper Khabur, Northeastern Syria) through phytoliths and spherulites studies *Des hommes et des plantes. Exploitation du milieu et*

gestion des ressources vegetales de la prehistoire a nos jours. XXXe rencontres 62nternationals d'archeologie et d'histoire d'Antibes Sous la direction de C. Delhon, I. Thery-Parisot, S. Thiebault Editions APDCA, Antibes. P. 19-30.

Premathilake R. 2006. Relationship of environmental changes in central Sri Lanka to possible prehistoric land-use and climate changes // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* V. 240. P. 468-496.

Stefan G.T, Louis S., Lloyd R, Sharon M. 2005. Holocene palaeoenvironments inferred from a sedimentary sequence in the Tsoaing River Basin, western Lesotho // *Catena*. V. 61. P.49-62.

Stockmarr J. 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis // *Pollen et Spores*. V. 13. P. 615-621.

Van Geel B. 1986. Application of fungal and algal remains and other microfossils in palynological analyses // *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. P. 497-504.

Yi-Feng Y., Xiao L., Hong-En J., David K.F., Francis H., Ruby G., Subir B., Cheng-Sen L. 2012. Pollen and phytoliths from fired ancient potsherds as potential indicators for deciphering past vegetation and climate in Turpan, Xinjiang, NW China // *PLOS*. V. 7. №. 6. P. e39780. DOI: 10.1371/journal.pone.0039780.

MICROBIOMORPH STUDIES ON THE CULTURAL LAYERS OF JANKENT (AD X-XIII), SOUTHERN KAZAKHSTAN

Gavrilov D. A., Shumilovskikh L. S., Amirov E. Sh., Kamaldinov I. R.

Microbiomorphs, presented by minerogenic (phytoliths, diatoms, sponges) and organic (pollen, fern spores, fungal spores, chitin) remains of biological nature, provide a good opportunity for environmental reconstructions in the past. Here we present the results of microbiomorph studies of the cultural layers of Jankent (9th – beginning 13th cent. AD).

The archaeological site Jankent is located in the southern Kazakhstan on river Syrdarya and is represented by so-called "tell" ("tobe", "tupe"). Tell is a hill formation, deposited due to arid climate and high anthropogenic sedimentation rate. In the north-western part of the site, a citadel was constructed. The city was surrounded by a rampart. In 2014, an excavation of the square 5 opened few houses and a street between them. In order to reconstruct environment during the settlement phase, samples were taken from the house walls, inside and outside of the building.

*Pollen spectra from the archaeological horizons of the main settlement phase reveal dominance of the desert vegetation, presented by dominated *Chenopodiaceae*, *Artemisia* and *Poaceae*. Such vegetation implies arid climate conditions during the settlement phase. The landscapes of oasis were presented by agricultural fields, indicated by *Cerealia*-type and ruderal herbs, and open water places, suggested from presence of *Sparganium*-type in the spectra. Presence of coprophilous fungal spores such as *Sporormiella*, *Sordaria*, *Arnium*, *Chaetomium* suggest presence of animals and pasture. Sample taken from the street is characterized by high amount of *Sparganium*-type, coprophilous spores and variable phytoliths, indicating using of this space as a pit for organic (plant remains, dung) and charcoal deposition. Presence of phytoliths of *Triticum* spp. suggests wheat cultivation.*

At the beginning of the 11th – beginning of 13th centuries AD climate fluctuations possibly led to the establishment of more continental and arid conditions.

Keywords: palynology, phytoliths, microbiomorphs, agriculture, palaeoenvironmental reconstructions, Zhankent, cultural layer

Поступила в редакцию: 15.01.2016
Переработанный вариант: 20.04.2016