

**МИКРОФОССИЛИИ, КАК СВИДЕТЕЛЬСТВА ТРАНСФОРМАЦИИ  
ГЕОСИСТЕМ ПРИ ОСВОЕНИИ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ В СРЕДНЕВЕКОВЬЕ  
(ГОРОДИЩЕ СТЕКЛЯНУХА 2)**

**Т.В. Корнюшенко<sup>1</sup>, Н.Г. Разжигаева<sup>1</sup>, Л.А. Ганзей<sup>1</sup>, Т.А. Гребенникова<sup>1</sup>,  
Я.Е. Пискарева<sup>2</sup>, С.Д. Прокопец<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток; <sup>2</sup> Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, г. Владивосток*

**Аннотация.** Представлены результаты изучения спорово-пыльцевых спектров и диатомовых водорослей в разрезах отложений в пределах средневекового городища Стеклянуха 2. Восстановлена палеоландшафтная ситуация и выделены признаки антропогенного воздействия на растительность. Палиноспектры из поверхностной почвы отражают активное сельскохозяйственное освоение близлежащих речных долин со второй половины XIX века. Изучение диатомовых водорослей в древнем котловане подтвердило предположение, что его использовали для хранения запасов воды.

**Ключевые слова:** *спорово-пыльцевой анализ, диатомеи, палеоландшафты, антропогенный фактор, средневековое городище, Приморский край*

**MICROFOSSILS AS EVIDENCE OF TRANSFORMATION OF GEOSYSTEMS  
DURING MEDIEVAL DEVELOPMENT OF SOUTH PRIMORYE  
(FORTRESS STEKLYANUKHA-2)**

**T.V. Kornyuushenko<sup>1</sup>, N.G. Razzhigaeva<sup>1</sup>, L.A. Ganzey<sup>1</sup>, T.A. Grebennikova<sup>1</sup>,  
Ya.E. Piskareva<sup>2</sup>, S.D. Prokopets<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok*

*<sup>2</sup>Institute of History, Archaeology, and Ethnography of the Peoples of the Far East FEB RAS  
Vladivostok*

**Abstract.** The results of pollen spectra and diatoms study within the middle-century settlement of Steklyanukha 2 are presented. The paleolandscape situation was restored and signs of anthropogenic impact on vegetation were identified. Pollen from surface soil reflect the active agricultural development of nearby river valleys from the second half of the 19th century. A study of diatom algae in an ancient pit confirmed the assumption that it was used to store water reserves.

**Key words:** *pollen analysis, diatoms, paleolandscapes, human impact, Medieval fortress, Primorye*

**Введение.**

Один из видов хозяйственной деятельности, который наиболее сильно преобразует природные ландшафты, является земледелие. В Восточной Азии за счет сельскохозяйственной деятельности сильно изменены ландшафты Китая, Кореи, Японии и стран Юго-Восточной Азии. Наиболее длительную историю земледелие имеет в Китае, где оно начало развиваться около 10 тыс. лет назад [13]. Освоение юга Российского Дальнего Востока началось недавно, в середине XIX века это были мало заселенные территории. В то же время следует учитывать, трансформация природных геосистем может иметь древние корни – первые земледельцы на территории Приморья появились в неолите. Расселение земледельцев из внутриконтинентальных районов на побережье во многом было вызвано природными факторами и связано с похолоданиями в среднем-позднем голоцене [3]. Земледелие стало одним из ведущих отраслей природопользования в раннем средневековье,

когда территория Приморья входила в государство Бохай [1, 4]. Именно с археологических памятников бохайского времени начинают встречаться орудия труда, связанные с пашенным земледелием, и фиксируется устойчивая тенденция роста объема производства культурных растений: найдены остатки семян, по меньшей мере 14 видов культурных растений (просовые, зерновые, крупяные, бобовые, масличные, овощные и технические культуры) [12].

Цель данного исследования – определить, есть ли свидетельства трансформации ландшафтов на фоне их естественного природного развития при развитии земледелия в бассейнах рек Стеглянуха и Шкотовка. Этот район Приморья являлся одним из заселенных в средние века [8]. Какие факторы контролировали изменения локальной растительности во времени – только природные или есть свидетельства антропогенного воздействия на экосистемы?

### **Материал и методы.**

Палеореконструкции проведены по разрезам отложений в пределах средневекового городища Стеглянуха 2, где в 2020 году проводили раскопки сотрудники ИИАЭ ДВО РАН. Городище расположено на сопке Бойцовой (абс. высота 204 м), расположенной между долинами рек Стеглянуха и Шкотовка. Здесь хорошо сохранился каменно-земляной вал, окаймляющий южную и западную стены городища [9]. Был опробован заполнитель грубообломочного материала, слагающего вал, а также погребенная (мощность до 20 см) и поверхностная (7 см) почвы. Вторым объектом был раскоп 2 внутри городища, включающий маломощный (11 см) культурный слой, подстилающую погребенную почву (мощность 5 см) и склоновые отложения, представленные супесью с дресвой (разрез 320). Для этих разрезов сделан спорово-пыльцевой анализ. В южной части городища опробовано дно котлована (разрез 620), который предположительно использовался древним населением для хранения воды. Здесь были взяты пробы на диатомовый анализ: опробован почвенный профиль с погребенной почвой (общая мощность 35 см) и подстилающая супесь с дресвой и щебнем (5 см). Биостратиграфические анализы выполнены по стандартным методикам. Радиоуглеродное датирование проведено в Институте наук о Земле СПбГУ, калибровка проведена с помощью программы OxCal 4.4.1 с использованием калибровочной кривой IntCal20.

### **Результаты и обсуждение.**

В палиноспектрах из погребенной почвы, выходящей под валом, преобладает пыльца древесных пород. Доминирует пыльца *Betula* (в сумме до 69%) и *Corylus* (до 64%), что отвечает развитию березовых лесов и широкому участию лещины в подлеске. Пыльца широколиственных (*Quercus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Fraxinus*) в небольшом количестве (до 8.3%) встречена только в верхней части почвы. Пыльца хвойных (*Pinus* s/g *Haploxyylon*) единична. Из кустарников встречена также пыльца бересклета, который мог встречаться в лесном подлеске, ольховника, восковника и березы овальнолистной, пыльца которых могла быть перенесена с заболоченных участков Шкотовского плато [10] или из речных долин. Из долины могла заноситься и пыльца ольхи. Содержание пыльцы трав менее 15.2%, преобладают представители родов, характерных для сухих местообитаний (полынь и другие сложноцветные, маревые). Единично встречена пыльца маковых, василистника, гюльденштедтии, гречиши татарской (*Polygonum tataricum*), живучки, горечавки, подорожника. Часть этих растений могли расти на скалах и крутых склонах сопки. Встречены редкие зерна водных растений (кубышка, болотноцветник) и осок. Доля спор не превышает 2%, найдены, в основном, папоротники и плауны и единичные споры сфагновых мхов и плаунка. Отмечены также мелкие угольки. Почва, по-видимому, формировалась в похолодание на границе среднего-позднего голоцена, из верхней части получена <sup>14</sup>C-дата 4200±110 л.н., 4720±160 кал. л.н., ЛУ-9982.

В заполнителе вала также много пыльцы древесных (до 65%), но повышается количество пыльцы трав (до 27%) и спор (до 10%). На фоне преобладания пыльцы берез (до 62%), увеличивается доля широколиственных, представленных, в основном, дубом (до 19%),

встречена также пыльца клена, липы. Сильно сократилась пропорция пыльцы лещины (<14.5%), из кустарников найдена также пыльца крушины. Среди мелколиственных появилась пыльца ивы, увеличилась доля ольхи. Единично встречена пыльца кедра корейского. Среди трав доминирует пыльца полыни. Единично присутствует пыльца зонтичных, злаков, василистника, лютиковых, первоцветовых, вьюнковых. Признаками антропогенного влияния может быть находка пыльцы крапивы и амброзии. Последний представляет собой палеоинвазивный вид и найден в ряде археологических стоянок Приморья [6]. Пыльца амброзии была обнаружена в культурном слое Старореченского городища в бассейне р. Раздольная [5, 11]. В заполнителе вала найдена также пыльца *Polygonum sect. Persicaria*. Некоторыми исследователями *Polygonum persicaria* рассматривается в качестве индикатора земледелия [7]. Из спор в заполнителе наряду с плаунами и папоротниками Polypodiaceae присутствуют *Osmunda* и *Cryptogramma*, последний характерен для скал. Палиноспектры показывают, что заполнитель вала, скорее всего, представлен смесью материала погребенной почвы и почвы, образованной при широком участии широколиственных пород в лесной растительности. В заполнителе обнаружено большое количество мелких углей.

Почва, которая лежит на поверхности вала включает обилие пыльцы древесных, отвечающих развитию вторичных дубовых лесов (*Quercus* – 46%) и заносу пыльцы из кедрово-широколиственных лесов (*Pinus s/g Haploxylon* – 24%). В группе трав наряду с обилием пыльцы полыни обнаружено большое содержание пыльцы гречихи посевной, которая могла заноситься с полей, расположенных в речных долинах. Эту культуру использовали с конца XIX века не только, как зерновую, но и для освоения целины. Обычно это была первая культура, которой засеивали целинные земли [2], она хорошо разрыхляет почву и препятствует развитию сорняков. В поверхностной почве найдена и пыльца дурнишника (*Xanthium*), одного из сорных занесенных растений. Здесь обнаружено большое количество спор, включающих разнообразные папоротники (Polypodiaceae, *Osmunda*, *Coniogramme*, *Mycrolepia*, *Botrychium*), а также единично споры хвоща и сфагновых мхов.

В раскопе внутри городища в палиноспектрах из погребенной почвы, залегающей под культурным слоем, и склоновых супесей из основания разреза преобладают древесные (до 65%). Здесь также доминирует пыльца берез (до 66%), встречено много пыльцы лещины. Пыльца дуба найдена только в склоновых отложениях. В погребенной почве широколиственные представлены небольшим количеством пыльцы липы, клена, сирени, здесь также встречена единичная пыльца хвойных. В группе трав (до 20%) преобладает пыльца полыни, единично присутствует пыльца сосюреи, лютиковых, валерианы, лилейных, лютиковых, василистника. Из сорных заносных растений в погребенной почве найдена пыльца дурнишника, которая могла быть вымыта из культурного слоя. Среди спор встречены Polypodiaceae, *Lycopodium*, одно зерно *Sphagnum*. В целом, состав палиноспектров сходен со спектрами, полученными из погребенной почвы под валом.

В культурном слое обнаружены богатые спорово-пыльцевые спектры. В группе древесных наряду с преобладанием пыльцы берез (до 67% в основании слоя) в кровле появляется пыльца дуба (22%), встречена пыльца других широколиственных (ильм, орех, липа, ясень и сирень), из кустарников обнаружено много пыльцы лещины (до 19%), бересклет, чубушник, появляется пыльца хвойных – кедра корейского (11%) и сосны густоцветковой (1%). Увеличивается количество и разнообразие пыльцы трав (до 33%). Здесь также преобладает пыльца полыни (до 42%), присутствуют другие представители сложноцветных, единично встречена пыльца лютиковых, сосюреи, появляется пыльца маревых, маковых, яснотковых, горечавковых, капустных, бобовых, злаков, хохлатки, крестовника, патринии. Из пыльцы растений, сопутствующих антропогенной деятельности, можно выделить дурнишник. В Китае это сорное растение появилось около 2100 кал. л.н. [14], находки пыльцы *Xanthium* интерпретируются, свидетельство активизации сельскохозяйственной деятельности в период 2000-1800 кал. л.н. [15]. С человеческим жильем может быть связано и аномально высокое содержание в спектрах пыльцы

пасленовых. В кровле обнаружено много пыльцы осок и пыльца рогаза. Можно предположить, что эти растения использовались для хозяйственных нужд (изготовление циновок, подстилок и т.п.). Споры представлены исключительно папоротниками. В целом, данные, полученные для культурного слоя, схожи со спектрами из заполнителя вала – растительность окружающая городище отвечала более теплым условиям, чем те, в которых формировалась погребенная почва; есть признаки антропогенного влияния на ландшафты. В культурном слое и погребенной почве обнаружены мелкие угольки.

Палиноспектры из поверхностной почвы, как и в почве на валу, отражают развитие вторичных дубняков (*Quercus* – до 41%). Из других широколиственных встречена пыльца ореха, липы, ясеня, клена, резко сократилась доля пыльцы лещины. Стало много пыльцы хвойных – кедра корейского (до 14%), сосны густоцветковой (9%), появилась пыльца пихты (до 6%), которая заносится, скорее всего, со Шкотовского плато. Состав пыльцы трав стал менее разнообразный, особенно в поверхностной почве, где встречены только пыльца полыни и других сложноцветных, маревых, василистника и дурнишника.

На дне котлована во всех пробах почвенного профиля присутствуют диатомовые водоросли. По местообитанию, встреченные диатомеи представлены видами, населяющими водные местообитания (стоячие и текущие воды – озера, пруды, болота, реки, ручьи, источники) и субаэральные местообитания (постоянно или периодически увлажняемый субстрат – влажные скалы и камни, моховые подушки и почвы). Насыщенность отложений створками диатомей низкая. Наиболее часто встречаются почвенные виды: *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) W.Sm., *Pinnularia borealis* Ehr. и, населяющий, в основном, мокрые камни и скалы *Caloneis aerophila* Bock. Из диатомей, характерных для водной среды, встречены планктонные *Aulacoseira distans* (Ehr.) Sim., *A. italica* (Ehr.) Sim., *A. granulata* (Ehr.) Sim., *A. granulata* var. *angustissima* (Mull.) Sim., *Cyclotella meneghiniana* Kütz., обрастатели *Epithemia porcellus* Kütz., *E. gibba* (Ehr.) Kütz., *Ulnaria ulna* (Nitz.) Compere, *Fragilaria nitzschoides* Grun. Донный *Pinnularia viridis* (Nitz.) Ehr., Присутствие озерно-реофильных видов, может свидетельствовать о том, что воду в крепость могли приносить из реки.

#### **Выводы.**

Проведенные исследования показали, что в отложениях на участке средневекового городища, представляющего сторожевую крепость на возвышенном участке, и расположенном на некотором удалении от основного поселения, где была сконцентрирована основная хозяйственная деятельность, фиксируются следы антропогенного воздействия на геосистемы. Найдена пыльца сорных растений и растений, которые использовались в хозяйстве. Городище окружали широколиственные и кедрово-широколиственные леса, климатические условия отвечали теплым условиям малого оптимума голоцена. Палиноспектры из поверхностной почвы отражают активное современное сельскохозяйственное освоение близлежащих речных долин. Изучение диатомовых водорослей из отложений котлована показало, что его использовали для хранения воды, принесенной из реки.

#### **Список литературы.**

1. Асташенкова Е.В., Бакшеева С.Е., Гельман Е.И., Гридасова И.В., Ивлиев А.Л., Ключев Н.А., Крадин Н.Н., Пискарева Я.Е., Прокопец С.Д., Сергушева Е.А. Города средневековых империй Дальнего Востока. М.: ИВЛ, 2018. 367 с.
2. Буссе Ф.Ф. Переселение крестьян морем в Южно-Уссурийский край в 1883-1893 годах с картою. СПб.: Типография Высочайше утвержденного Товарищества «Общественная Польза», 1898. IV. 165 с.
3. Вострецов Ю.Е. Экологические факторы формирования культурной динамики в прибрежной зоне Восточной Азии в эпоху палометалла // Вестник ДВО РАН. 2013. № 1. С. 109-116.

4. Государство Бохай (698-926 гг.) и племена Дальнего Востока России. М.: Наука, 1994. 219 с.
5. Корнюшенко Т.В., Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Кудрявцева Е.П. Природные и антропогенные факторы в развитии ландшафтов среднего течения долины р. Раздольная, Приморье // География: развитие науки и образования. Материалы ежегодной Международной научно-практической конференции с международным участием LXXII Герценовские чтения. СПб: Изд-во РГПУ им А.И. Герцена, 2019. Т. 2. С. 118.
6. Кудрявцева Е.П., Базарова В.Б., Лящевская М.С., Мохова Л.М. Амброзия полынолистная: современное распространение, структура сообществ и присутствие в голоценовых отложениях Приморского края (юг Дальнего Востока России) // Комаровские чтения. Вып. LXVI. 2018. С. 125–146.
7. Носова М.Б., Новенко Е.Ю., Зерницкая В.П., Дюжова К.В. Палинологическая индикация антропогенных изменений растительности Восчто-Европейских хвойно-широколиственных лесов в позднем голоцене // Изв. РАН. Серия географическая. 2014. №4. С. 72–84.
8. Памятники истории и культуры Приморского края. Материалы к своду. – Владивосток: Дальневост. книж. изд., 1991. 268 с.
9. Пискарева Я.Е., Прокопец С.Д., Асташенкова Е.В., Белова И. Е., Сергушева Е.А., Бакшеева С.Е., Белов Д.М., Шаповалов Е.Ю., Якупов М.А. Исследования городища Стеглянуха-2 // Труды института истории, археологии и этнографии ДВО РАН. 2021. №30. (в печати).
10. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Мохова Л.М., Макарова Т.Р., Паничев А.М., Кудрявцева Е.П., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Старикова А.А. Развитие ландшафтов Шкотовского плато Сихотэ-Алиня в позднем голоцене // Известия РАН. Серия географическая. 2016. № 3. С. 65–80.
11. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Корнюшенко Т.В., Ганзей К.С., Кудрявцева Е.П., Гридасова И.В., Клюев Н.А., Прокопец С.Д. Соотношение природных и антропогенных факторов в становлении ландшафтов бассейна реки Раздольная, Приморье // Известия РАН. Серия географическая. 2020. Т. 84. № 2. С. 246–258.
12. Сергушева Е.А. Земледелие на территории Приморья в период существования государства Бохай (по археоботаническим и археологическим данным) // Вестник ДВО РАН. 2012. № 1. С. 100–107.
13. Betts, A., Jia P.W., Dodson J. The origins of wheat in China and potential pathways for its introduction: A review // Quaternary International. 2014. V. 349. P. 158–168.
14. Chen Y., Hind D.J.N. Heliantheae // Flora of China, Asteraceae, Beijing: Science Press, St. Louis: Missouri Botanical Garden Press 2011. V. 20–21. P. 852–878.
15. Jia W. Transition from Foraging to Farming in Northeast China. (PhD thesis). Sydney: University of Sydney, 2005.