ИЗВЕСТИЯ РАН. СЕРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ, 2024, том 88, № 2, с. 158–175

ЭВОЛЮЦИЯ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ

УДК 551.89

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ПРИРОДНЫЕ РИСКИ ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЮЖНО-УССУРИЙСКОГО ГОРОДИЩА

© 2024 Н. Г. Разжигаева[1, *], Л. А. Ганзей[1], Т. А. Гребенникова[1], С. Д. Прокопец[2], О. Л. Морева[3], Д. М. Поперечный[3], Е. Ю. Шаповалов[2]

[1]Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия

[2]Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, Владивосток, Россия

[3]Научно-производственный центр Историко-культурной экспертизы, Владивосток, Россия

**e-mail: nadyar@tigdvo.ru*

Поступила в редакцию 20.06.2023 г.
После доработки 11.03.2024 г.
Принята к публикации 14.03.2024 г.

Впервые проведено палеогеографическое изучение одного из крупных средневековых городищ Империи Цзинь (1115–1234 гг.) на территории Приморья с целью анализа малоамплитудной климатической ритмики во время заселения крупной речной долины. Получены новые данные по хронологии событий на основе радиоуглеродного датирования древесного угля и тефростратиграфии. Установлено, что начало активного освоения представителями кроуновской культуры (IV в. до н.э. – III в. н.э.) происходило при относительно засушливых условиях, связанных со снижением интенсивности летнего муссона. Смена климатического режима произошла в X в., когда резко возросла увлажненность. Пик потепления пришелся на XI в. Именно в это время здесь возникает средневековое поселение, существовавшее до постройки крепости. Его слои залегают под крепостным валом. Данные по культурным слоям внутри городища дали возможность получить характеристики природной среды во время проживания чжурчжэней (XII–XIII вв.). Показано, что культурные слои включают переотложенный органогенный материал, который несет информацию о более ранних этапах заселения городища. Установлено, что существенные изменения природных остепненных ландшафтов произошли при освоении долины в раннем средневековье. На основе палинологических данных выделены признаки земледелия и другой хозяйственной деятельности, включая выращивание культурных растений, развития рудеральных растений и апофитов, а также спор грибов-патогенов. В период освоения территории основные риски были связаны с прохождением сильных наводнений. Среди культурных слоев обнаружены слои суглинков, свидетельствующих о неоднократном затоплении городища. Биоиндикаторами сильных паводков являются аллохтонные диатомеи, представленные видами, обитавшими в водной среде.

Ключевые слова: наводнения, засухи, палеоландшафты, криптотефра влк. Байтоушань, малый оптимум голоцена, Империя Цзинь, государство Восточное Ся

DOI: 10.31857/S2587556624020059, **EDN:** DSXKMA

ВВЕДЕНИЕ

Первые люди в районе современного города Уссурийска появляются в период верхнего палеолита. Существует ряд археологических сборов на разрушенных памятниках, располагавшихся на Илюшкиной и Краснояровской сопках в Уссурийском городском округе которые можно датировать поздним палеолитом (12–10 тыс. л.н.) (Кузнецов, 2016). В районе 8–7 тыс. л.н. неолитические племена начинают осваивать долину р. Раздольная, включая территорию современного Уссурийска. Интенсивное строительство города полностью стерло эти памятники и свидетельства о них. В железном веке и Средневековье территория Приморья активно осваивалась. В IV в. до н.э. – III в. н.э. внутренние области края были заселены представителями кроуновской культуры, основным направлением хозяйственной деятельности которых было земледелие. Их миграция из Маньчжурии и расселение во многом было связано с похолоданием и иссушением климата (Вострецов, 2013; Короткий, 2009). Кроуновцы стали селиться и на территории современного Уссурийска. Свидетельство этому обнаружено и в ходе полевых работ, предшествующих написанию данной статьи. В раннем средневековье Южное Приморье осваивали племена мохэ (VI–VII в.), многокомпонентное хозяйство которых было хорошо адаптировано

к условиям меняющегося климата (Пискарева и др., 2019).

С VII в. территория входила в состав крупных государств – Империю Бохай (698–926 гг.), а после объединения племен чжурчжэней – в Империю Цзинь (1115–1234 гг.) и государство Восточное Ся (1215–1233 гг.). В это время население края сильно возросло, а на территории современного Уссурийска и в его окрестностях появилось несколько крупных городищ: Южно-Уссурийское, Западно-Уссурийское, Краснояровское. Вокруг этих городищ располагалось множество сельских поселений, колодцев, редутов, дорог, могильников и т.д. (Асташенкова и др., 2018; Забелина, 1960; Федоров, 1916). Антропогенная нагрузка на природную среду многократно увеличилась, но, когда начались существенная трансформация ландшафтов и развитие вторичных растительных сообществ, можно выяснить только на основе палеогеографического материала, полученного на археологических стоянках или природных разрезов вблизи поселений.

Связь климатических изменений и влияния их на ресурсную базу и хозяйственную деятельность древнего человека анализировалось в ряде работ (Вострецов, 2013; Короткий, 2009; и др.), сделан обзор, посвященный связи основных палеогеографических событий с миграциями населения и хозяйственной деятельности разных культур, начиная с позднего палеолита до средневековья (Лящевская и др., 2023), но взаимосвязи природной среды и хозяйствования в позднем средневековье уделялось мало внимания. Геоархеологические исследования, проведенные на Южно-Уссурийском городище, а также синтез новых высокоразрешающих палеогеографических построений позволяют охарактеризовать палеоклиматические события и ландшафтные изменения в одной из крупных речных долин юга Приморья с конца IX в.

Южно-Уссурийское городище, одно из крупных средневековых поселений в Южном Приморье, площадью около 100 га. Оно расположено в пределах современного Уссурийска, является многослойным археологическим памятником. Крепость построена во времена Империи Цзинь и существовала при образовании государства Восточное Ся (Артемьева, 2008; Асташенкова и др., 2018). Постройки древнего города – крепостной вал, контуры домов и улицы были хорошо выражены во времена первых российских переселенцев (Буссе, 1888; Федоров, 1916). Эта территория является удобным местом и начала осваиваться задолго до чжурчжэней (Вострецов, 2013). Во время археологических работ 2021 г. под руководством О.Л. Моревой найдено жилище крouновской культуры (IV–II вв. до н.э.), что говорит о заселении этого участка долины р. Раздольная (Суйфун) с времен раннего железного века. Предполагалось, что в средние века в городище могли жить бохайцы (Федоров, 1916), но археологических подтверждений этому не найдено (Артемьева, 2008). Развитие природной среды во время заселения бассейна р. Раздольной в средние века изучены на примерах таких бохайских памятников, как Стороженское городище и Абриковское поселение (Лящевская и др., 2022; Разжигаева и др., 2020а). Одним из факторов, определявших хозяйствование на этой территории, были контрастные климатические флуктуации, характеризовавшиеся короткопериодными потеплениями, похолоданиями и резким изменением увлажнения (Вострецов, 2013; Лящевская и др., 2023). Цель статьи – проанализировать климатические условия во время заселения территории Южно-Уссурийского городища с начала освоения и природные риски, оказывавшие негативное влияние на освоение долинных ландшафтов, и найти палеогеографических свидетельства хозяйственной деятельности на этой территории.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследования расположен в среднем течении р. Раздольная, где долина в районе Уссурийска резко меняет ориентацию. Здесь на рубеже среднего-позднего плейстоцена произошел перехват за счет боковой эрозии – низкопорядковая река япономорского бассейна разрушила Кедровско-Утесный водораздел и перехватила сток палео-Раздольной, которая до перехвата принадлежала бассейну палео-Амура (Павлюткин, Боровский, 1988). Возможно, перехват произошел в одну из холодных фаз среднего плейстоцена (Белянина и др., 2009).

Климат района муссонный, с большим температурным контрастом по сезонам в сравнении с япономорским побережьем. По данным агрометеорологической станции “Тимирязевский” среднегодовая температура составляет +3.2°С, средняя температура января –19.1°С, средняя температура августа +20.9°С. Абсолютный минимум температуры –38.8°С, максимум +45.5°С. Сумма активных температур составляет 2600–2400°С. Среднегодовое количество осадков 622 мм, максимум выпадает в августе (119 мм), максимальное суточное выпадение 198 мм зарегистрировано в 1950 г. Влажность воздуха 65–85%. Преобладающее направление ветров – южное (45%). Безморозный период 150–160 дней (Научно-прикладной ..., 1988).

Питание р. Раздольная преимущественно дождевое, сток талых вод ⩽10%. Водный режим характеризуется низким весенним половодьем, паводки (до 3–8 в год) проходят в летне-осенний сезон. Пойма частично затопляется примерно раз в 2 года, сильные наводнения с полным затоплением поймы наблюдаются раз в 7 лет, ка-

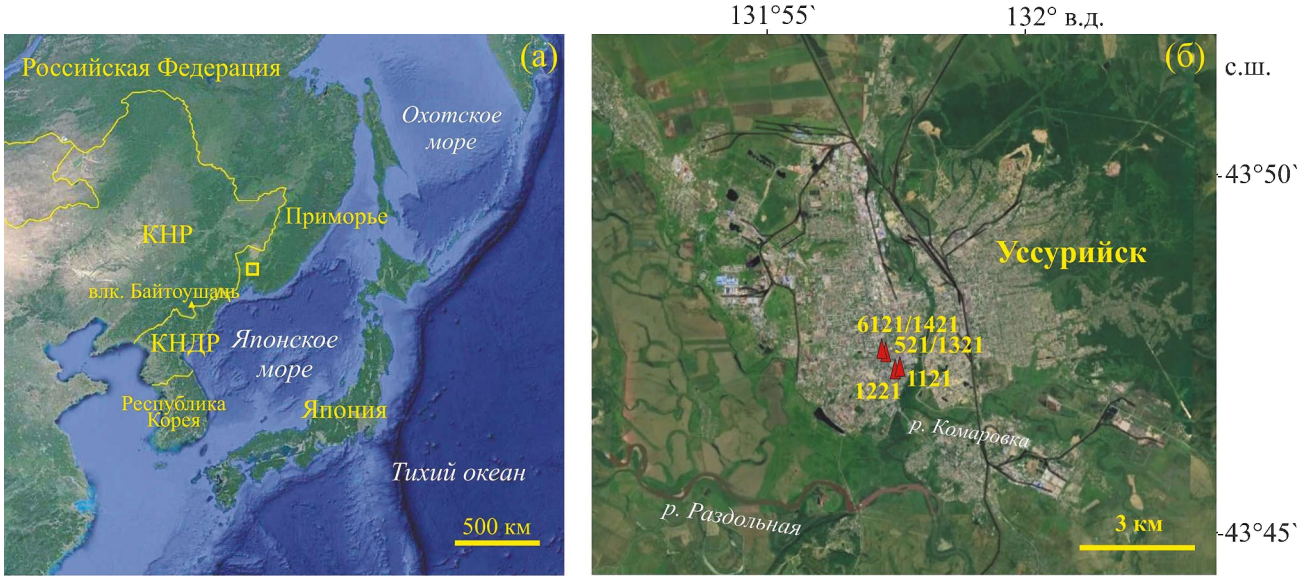

Рис. 1. Район работ (а), отмечен желтым квадратом, и положение изученных разрезов (б).

тастрофические с подъемом уровня до 6 м – раз в 16 лет. Вода отличается большой мутностью, в августе–сентябре выносится до 50% годового объема твердого стока (Карасев, Гарцман, 2002). Высокой мутности речных вод, вероятно, способствует развитие покровных бурых суглинков западнее Уссурийска (Павлюткин, Боровский, 1988). Вопрос о борьбе с затоплением города ставился еще до революции (Калинин, 2015). Во время крупного наводнения, вызванного тайфуном в 1896 г., был затоплен весь Никольск-Уссурийский[1], основные осадки выпали в верховьях р. Суйфун. Сильные наводнения с гибелью людей, скота, разрушениями в XX в. были в 1900, 1906, 1910, 1914, 1928, 1931, 1932, 1938, 1943, 1950, 1954, 1956 и др. годах (Устиновская, Кац, 1962). Из последних событий самым разрушительным был тайфун “Гони” в августе 2015 г. Сильные подтопления города были в 2017–2019 гг., катастрофическое наводнение произошло в 2023 г. Одним из факторов, способствующих подъему уровня воды, является сужение долины ниже Уссурийска около Барановского палеовулкана.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2021 г. в Пехотном переулке проводился комплекс спасательных археологических работ в ходе прокладки труб водоснабжения Уссурийска (рис. 1). Археологические исследования проводились согласно методическим рекомендациям “Положения о порядке проведения археологических полевых работ и составления научной отчетной документации”. В комплекс исследований входил сбор архивных данных о месте проведения работ, наблюдение за ходом строительства, сбор подъемного материала. При обнаружении археологического объекта (жилища, хозяйственной ямы, вала, каменной кладки и т.д.) территория изучалась мелкими зачистками по пластам не более 10 см. Все обнаруженные артефакты (остатки керамической посуды, черепицы, кирпичей, индивидуальные находки и др.) наносились на планы раскопа в единую координатную сетку по пластам. Геоархеологические исследования опирались на биостратиграфические методы, радиоуглеродное датирование и тефростратиграфию.

Основной раскоп находился напротив дома 3, где вскрыты жилища с канами (отопительная система, представленная теплыми лежаками, подогреваемыми дымом из очага, проходящим через дымоходные каналы, которые расположены под лежаками). Опробование с палеогеографическими целями проводилось на начальном (разрезы 521, 43°46′58.15″ с.ш., 131°57′17.22″ в.д., 621) и на заключительном (разрезы 1121, 43°46′54.57″ с.ш., 131°57′19.27″ в.д., 1221–1421) этапах раскопок (рис. 2). Описаны и опробованы стенки траншеи на месте вала в южной части городища. Всего отобрано 76 проб.

Выполнены спорово-пыльцевой и диатомовый анализы по стандартным методикам. Определение диатомей проводилось в постоянных препаратах с помощью микроскопа “Axioscop”, при увеличении ×1000. На диаграмму вынесены основные таксоны, отражающие изменение экологических условий во время заселе-

[1] Название Уссурийска до 1935 г.

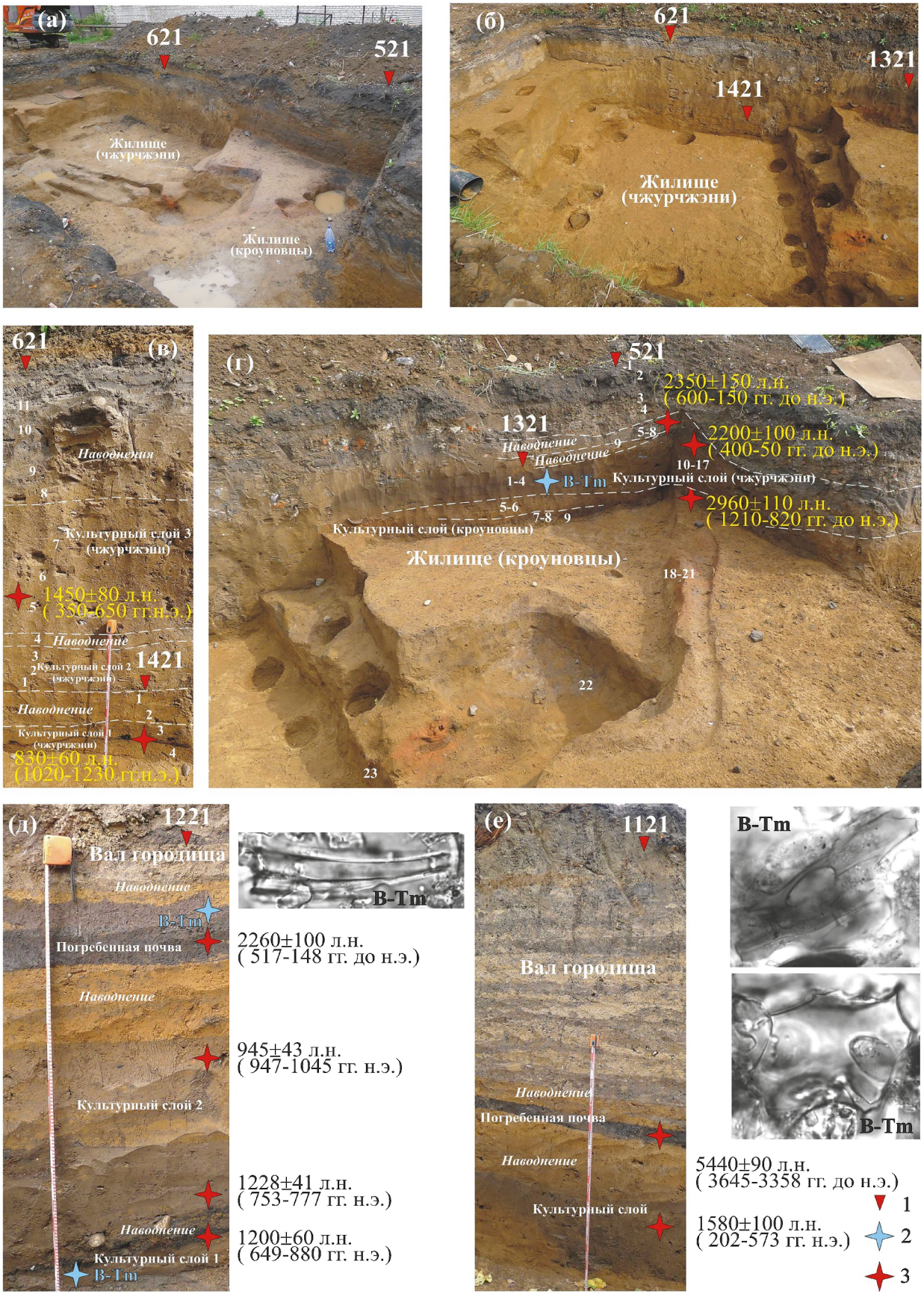

Рис. 2. Строение изученных разрезов: (а) основной раскоп, в основании которого вскрыты нижние части жилищ крауновцев и чжурчжэней с канами; (б) раскоп, вскрывший основания жилищ ниже канов; (в, г) изученные разрезы в основном раскопе с указанием положения отобранных образцов, ^{14}C-дат и отложений крупных наводнений; (д, е) изученные разрезы в раскопе под валом городища; фото – вулканическое стекло B-Tm. 1 – изученные разрезы; 2 – находки криптотефры B-Tm; 3 – ^{14}C-даты.

ния городища. Спорово-пыльцевые диаграммы построены с использование программы Tilia v. 2-0-41 (Grimm, 2004). Отмечалось присутствие непыльцевых палиноморф, фитолитов и микроуглей. Фитолиты определялись в постоянных препаратах с канадским бальзамом (Гольева, 2001).

Радиоуглеродное датирование угля из культурных слоев проведено в Институте наук о Земле СПбГУ (Санкт-Петербург), AMS-датирование – в Новосибирском ГУ (Новосибирск) с подготовкой образцов в ЦКП "Геохронология кайнозоя" ИАЭТ СО РАН (Новосибирск). Радиоуглеродное датирование жидкостно-сцинтилляционным методом вытяжек гуминовых кислот из культурных слоев и палеопочвы выполнено с целью определить возраст переотложенного органогенного материала. Перевод радиоуглеродных дат в календарные сделан по программе OxCal 4.4 с использованием калибровочной кривой "IntCal 20" (httpc://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal.html). В разрезах найдена криптотефра B-Tm влк. Байтоушань. Идентификация источника сделана по результатам рентгеноспектрального микроанализа (EPMA) вулканического стекла с применением сканирующего электронного микроскопа MIRA3 FE фирмы TESCAN и системы микроанализа Aztec компании Oxford Instruments в Радиевом институте им. В.Г. Хлопина (Санкт-Петербург).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Стратиграфия разрезов

Изученные разрезы вскрыли разновозрастные культурные слои (см. рис. 2). Археологический материал показывает, что территория осваивалась представителями разных культур на протяжении последних ~2.5 тыс. лет. В основном раскопе в днище вскрыты два жилища с дымоходными каналами: в южной части – кроуновской культуры (IV–III вв. до н.э. по III в. н.э.), в северной – чжурчжэней (XII–XIII вв.). Разрез 521 в северо-восточной стенке раскопа включает следующие слои: современная антропогенная почва (0.3 м); строительный мусор XIX–XX в. (0.3 м); суглинок темно-коричневый в основании с линзами разнозернистого песка (0.35 м); культурный слой чжурчженей (0.5 м), лежит на кроуновском слое. Культурный слой кроуновской культуры (0.20 м) отобран в днище раскопа, лежит на рыжевато-коричневом суглинке с песком (0.5 м) и разнозернистом ожелезненном песке (0.45 м). Здесь же в стенке опробовано кроуновское жилище (разрез 1321), в том числе остатки крыши и пол, покрытый сгоревшей соломой (общая мощность 0.15 м), и материк – желтый суглинок (0.1 м). Средневековые культурные слои вскрыты в этой же стенке в разрезах 621 и 1421: почва (0.1 м); строительный мусор (0.4 м); суглинок темно-коричневый с серым оттенком (0.4 м); суглинок желтовато-коричневый (0.4 м); культурный слой 3 (0.3 м); суглинок желтый (0.1 м); культурный слой 2 (0.2 м); суглинок желтый (0.2 м); культурный слой 1 (0.2 м) с прослоем древесного угля.

Южнее в разрезах 1121 и 1221 в районе вала вскрыты два средневековых культурных слоя и погребенная антропогенная почва, разделенные и перекрытые слоями суглинков и песка, образованными в наводнения (см. рис. 2). Подробное описание стратиграфии разрезов приведено (Разжигаева и др., 2023).

Хронология

Из культурного слоя кроуновской культуры получена ^{14}C-дата 2960 ± 110 л.н. (1210–820 гг. до н.э.), LU-10421 (табл. 1), свидетельствующая о том, что при заселении переоткладывался более древний органогенный материал. Из гумуса культурного слоя чжурчжэней и перекрывающего суглинка в разрезе 521 получены датировки 2200 ± 100 л.н. (400–50 гг. до н.э.), LU-10420; 2350 ± 150 л.н. (600–150 гг. до н.э.), LU-10419, что свидетельствует о том, что в этой части перерабатывался материал, образованный во время кроуновского поселения. Более молодой возраст имеет гумус из культурного слоя 3 разреза 621: 1450 ± 80 л.н. (350–650 гг.), LU-10422, здесь переотложен органогенный материл, образованный во время развития в долине культуры мохэ. По древесному углю из культурного слоя 1 получена ^{14}C-дата 830 ± 60 л.н. (1121 ± 60 г.), отвечающая начальному этапу образования Южно-Уссурийского городища, что хорошо совпадает с археологическими данными (Артемьева, 2008). При раскопках в этой же части городища (современные улицы Лермонтова и Нечаева) были выделены два культурных слоя (строительных горизонта), нижний образован во время существования Империи Цзинь, верхний – государства Восточное Ся (Артемьева, 2008). Не исключено, что культурный слой 1 (разрез 1421) относятся к более раннему заселению во время Империи Цзинь, а культурные слои 2–3 (разрез 621), разделенные маломощным слоем суглинка, соотносятся с верхним строительным горизонтом, образованным при государстве Восточное Ся.

Культурные слои и погребенная почва, вскрытые под валом (разрезы 1121 и 1221) образованы в период между серединой X в. и до постройки крепости в начале XII в. AMS-дата 945 ± 43 л.н. (1006 ± 43 г.), GV-03995 из угля наиболее близко отвечает этому этапу заселения городища. Надежным временным репером является криптотефра B-Tm кальдерообразующего извержения влк. Байтоушань (946–947 гг.),

Таблица 1. Радиоуглеродный и календарный возраст угля и органогенного материала, Южно-Уссурийское городище

Лаб. номер	Номер образца	Интервал, м	Материал	^{14}C возраст, лет	Календарный возраст, кал. лет (2σ)	Календарный возраст, (2σ)
LU-10428	1/1421	2.43–2.45	Уголь	920 ± 60	830 ± 60	998–1003 гг. (0.5%) 1019–1229 гг. (94%) 1246–1255 гг. (0.9%)
LU-10422	1/621	1.65–1.70	Культурный слой	1560 ± 80	1450 ± 80	265–272 гг. (0.6%) 353–647 гг. (94.8%)
LU-10419	1/521	0.90–0.95	Культурный слой	2310 ± 90	2350 ± 150	756–680 гг. до н.э. (6.7%) 671–607 гг. до н.э. (4.4%) 596–155 гг. до н.э. (84.4%)
LU-10420	2/521	1.30–1.35	Культурный слой	2210 ± 80	2200 ± 100	403–50 гг. до н.э. (95.4%)
LU-10421	3/521	1.45–1.50	Культурный слой	2830 ± 80	2960 ± 110	1213–821 гг. до н.э. (95.4%)
LU-10426	1/1221	2.05–2.10	Почва	2270 ± 70	2260 ± 100	537–532 гг. до н.э. (0.2%) 517–148 гг. до н.э. (94.3%) 135–113 гг. до н.э. (1%)
LU-10412	2/1221	3.07–3.10	Уголь	1290 ± 60	1200 ± 60	649–880 гг. н.э. (95.4%)
GV-03994	11/1221	2.85–2.90	Уголь	1302 ± 36	1228 ± 41	653–777 гг. (95%) 794–797 гг. (0.5%)
GV-03995	7/1221	2.45–2.50	Уголь	1040 ± 34	945 ± 43	894–927 гг. (8.9%) 947–1045 гг. (83.8%) 1085–1093 гг. (0.8%) 1104–1121 гг. (1.9%)
LU-10424	1/1121	2.03–2.08	Почва	4720 ± 80	5440 ± 90	3645–3358 гг. до н.э. (95.4%)
LU-10425	2/1121	2.58–2.63	Культурный слой	1690 ± 90	1580 ± 100	166–187 гг. (1.1%) 202–573 гг. (94.4%)

найденная в основании культурного слоя 1 и в погребенной почве (разрез 1221). Вулканическое стекло имеет трахитовый состав с высоким содержанием K_2O (5.5–6.6%) (Разжигаева и др., 2023), что характерно для тефры влк. Байтоушань, образованной в заключительную стадию извержения (Chen et al., 2016). Вулканическое стекло найдено в разрезе 1321 в выбросах из более раннего чжурчженьского жилища (см. рис. 2). Тефра этого извержения обнаружена в ряде разрезов Приморья (Разжигаева и др., 2020б).

Гумус из культурных слоев под валом также имеет более древний возраст, чем культурные слои: грунт поселения включал переотложенный органогенный материал, образованный в крауновское время и раннее средневековье (см. табл. 1). Древесные угли в основании разреза (из линзы песка с галькой и культурного слоя 2) были перенесены из более раннего жилища (1200 ± 60 л.н., 738 ± 64 г., LU-10412; 1228 ± 41 л.н., 723 ± 41 г., GV-03994), по-видимому, освоение территории происходило и в бохайское время.

Палеоландшафтная ситуация

Культурные слои и отложения без артефактов мало насыщены пыльцой и спорами. В культурном слое крауновцев (разрез 521) пропорция пыльцы древесной растительности несколько превышает долю пыльцы трав (рис. 3). Преобладает пыльца лещины и березы, встречена пыльца дуба, единично – хвойных. В группе трав доминирует пыльца представителей сухих местообитаний: полыни, маревых, а также широко представлены сложноцветные, цикориевые, василистник, встречена пыльца гвоздичных, зонтичных, осоковых. По-видимому, в долине более широко, чем в настоящее время (Атлас ..., 2005),

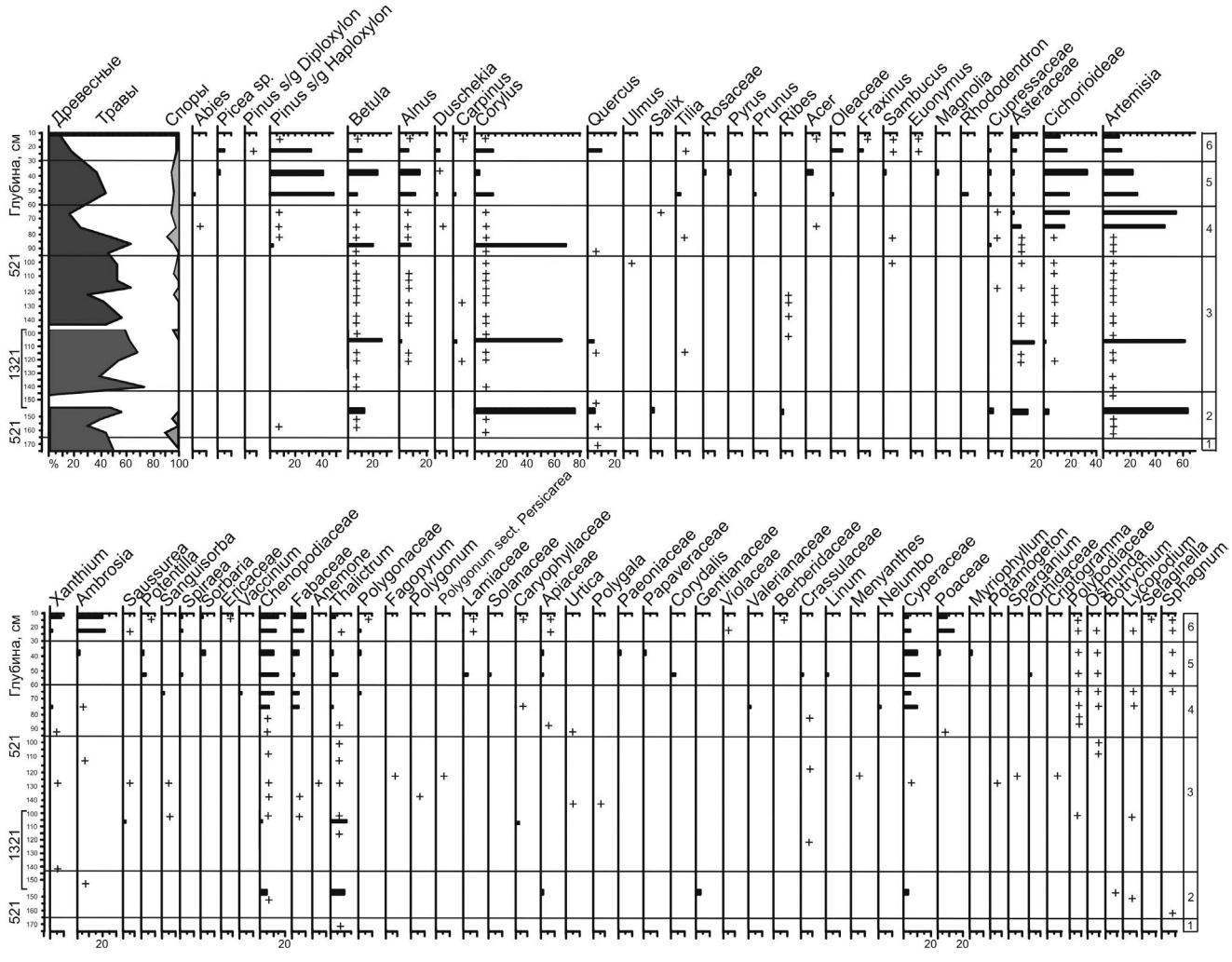

Рис. 3. Сводная спорово-пыльцевая диаграмма для разрезов 521 и 1321, основной раскоп, Южно-Уссурийское городище. 1 – материк; 2 – жилище кроуновцев; 3 – выбросы из жилища и культурный слой чжурчжэней; 4 – линза песка и покровные суглинки; 5 – строительный мусор XIX–XX вв.; 6 – почва. Палинолог Т.В. Корнюшенко.

были развиты березовые леса с участием широколиственных, а также дубово-лещинно-лиственцевые заросли и злаково-разнотравные луга с фрагментами степной растительности. Возможно, лесная растительность занимала большие площади до заселения этого участка долины кроуновцами. С поймы в небольшом количестве заносилась пыльца ольхи, росла смородина, с увлажненных луговых участков переносилась пыльца кровохлебки. Споры единичны. Находки пыльцы амброзии и дурнишника являются свидетельством развития земледелия (Кудрявцева и др., 2018). В основании культурного слоя (рядом с каном) найдены споры гриба *Gelasinospora*, селящегося на выгоревших местах. Много древесных микроуглей. Постоянно встречаются коловратки (*Rotatoria*), которые жили на влажном грунте или были занесены в период наводнения.

Палиноспектры из средневековых культурных слоев, образованных до строительства крепости (археологическая культура чжурчжэней, разрезы 1121 и 1221) с преобладанием пыльцы трав свидетельствуют о развитии открытых пространств – остепненных редколесий с дубом монгольским и березой даурской и злаково-разнотравных лугов. На рис. 4 приведена спорово-пыльцевая диаграмма для разреза 1121, близкий состав имеют палиноспектры из разреза 1221. Найдена пыльца яблони и смородины, которые могли расти около поселения. Встречена пыльца апофитов: цикориевых, крапивы, лапчатки; из зерновых культур – пыльца гречихи посевной (*Fagopyrum*), вероятно, выращивали бобовые (Fabaceae) и капусту (Crucifereae). Найдены споры *Anthoceros punciatus*, произрастающего на нарушенной почве около дорог, в канавах и на пашне. Из непыльцевых палиноморф обнаружены споры патогенов растений (*Ascospore*).

В культурном слое и погребенной почве из разрезов 1121, 1221 обнаружены фитолиты (рис. 5). Встречаются полилопастные, двулопастные и трапецевидные частицы, характерные для луговых злаков увлажненных местообитаний (Сперанская и др., 2016). Найдена луговая трихома и рондель из соцветий или листьев злаков, а также трапециевидные короткие и усеченные короткие частицы, характерные для злаков сухих местообитаний (Сперанская и др., 2016). Встречаются фитолиты длинных эпидермальных клеток злаков в форме зубчатых и перфорированных палочек. Найдена удлиненная пластинка с ровными краями и фитолиты из волосковых клеток. Крестообразная короткая частица, образующаяся в колосковых чешуях, могла принадлежать культурному просу (*Setaria italica*), одной из основных посевных культур чжурчжэней (Артемьева, Болдин, 2015; Сергушева и др., 2016). Есть двулопастные частицы, сходные по морфологии с фитолитами из листьев проса (Силантьева и др., 2013). Палочки с волнистой поверхностью и фитолиты дендритной формы скорее всего принадлежат зерновым культурам, они характерны для пшеницы и ячменя (Сергушева и др., 2016; Ball et al., 2016). Встречены буллиформные фитолиты, принадлежавшие тростнику, листья и стебли этого растения могли

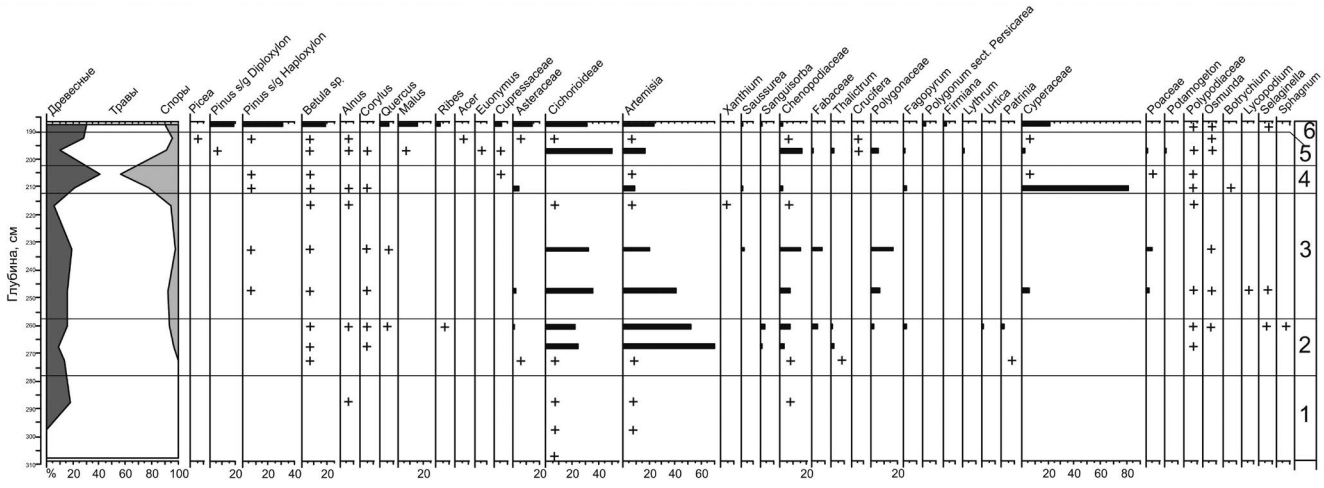

Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма для разреза 1121, раскоп в районе вала, Южно-Уссурийское городище. 1 – материк, отложения наводнений; 2 – культурный слой; 3 – отложения наводнений; 4 – погребенная почва; 5 – отложений наводнений; 6 – основание вала. Палинолог Т.В. Корнюшенко.

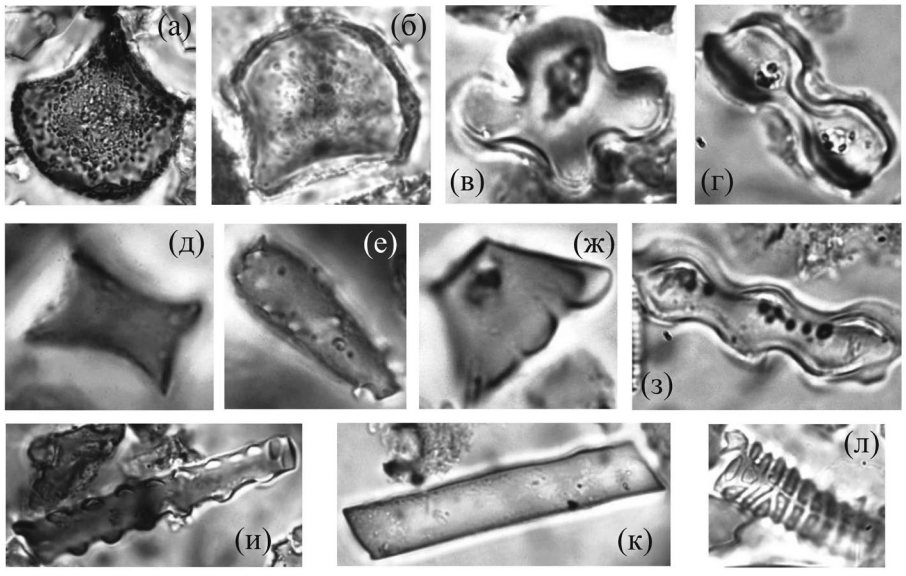

Рис. 5. Фитолиты из культурных слоев, образованных до постройки вала, Южно-Уссурийское городище: буллиформные фитолиты тростника (а) и предположительно риса (б); крестообразная короткая частица (в); двулопастная частица (г); трапециевидная короткая частица (д); трихома (е); усеченная конусовидная частица (ж); полилопастная частица (з); зубчатая палочка (и); пластина с ровными краями (к); перфорированная палочка (л).

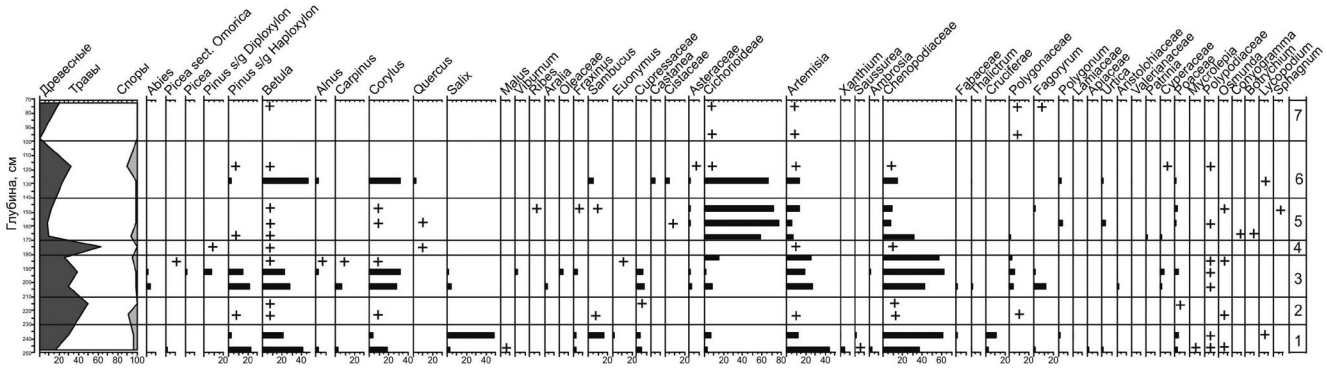

Рис. 6. Спорово-пыльцевая диаграмма для разрезов 621 и 1421 с культурными слоями чжурчжэней, основой раскоп, Южно-Уссурийское городище. 1 – культурный слой 1; 2 – суглинок; 3 – культурный слой 2; 4 – суглинок; 5 – культурный слой 3; 6, 7 – суглинки. Палинолог Т.В. Корнюшенко.

использовать для изготовления циновок, крыш и т.п. В погребенной почве найдены буллиформные фитолиты (Разжигаева и др., 2023), сходные с фитолитами риса (Huan et al., 2018).

Соотношение пыльцы древесных пород и трав в палиноспектрах из культурных слоев чжурчжэней (разрезы 521, 621 и 1421, см. рис. 3, 6) показывает, что лесная растительность в долине стала более разреженной. Возможно, уменьшение площади леса началось во время освоения долины кроуновцами. Причем тенденция уменьшения доли пыльцы древесных хорошо прослеживается в вышележащих культурных слоях с более молодым переработанным органогенным материалом. В культурном слое чжурчжэней из разреза 521 сократилось количество пыльцы широколиственных пород, возможно переотложенный органогенный материал, включающий и пыльцу, был образован в более холодных условиях. В разрезе 621, где вскрыты разновозрастные слои чжурчжэней, отмечена обратная картина – встречена разнообразная пыльца широколиственных (дуб монгольский, граб сердцелистный, ясень маньчжурский) (см. рис. 6). Найдена пыльца местных кустарников: аралии, бересклета, калины, бузины, последние могли использовать в пищу и в лечебных целях. В поселении могли расти яблони – встречена единичная пыльца *Malus*. Находки семян не дикорастущих яблонь в Екатериновском городище (предгорья Ливадийского хребта, Южный Сихотэ-Алинь) подтверждают, что во времена чжурчжэней были посадки окультуренных древесных садовых растений (Васильева, Сергушева, 2014). В культурном слое 2 найдено много пыльцы хвойных: пихта, ель, кипарисовые, сосна густоцветковая, кедр корейский. Источником мог быть ветровой перенос со склонов. Пыльца могла заноситься с верховьев долины в наводнения. Хвойные, возможно, росли в поселении, а также люди могли приносить лапник. Из мелколиственных пород встречена пыльца ольхи пушистой и ив, обилие последних в культурном слое 1 говорит об их присутствии на близлежащих участках.

В группе трав преобладает пыльца растений сухих местообитаний (полынь, маревые и др.), найдена пыльца толстянковых, истода и патрэнии, характерных для сухих склонов. Единично встречена пыльца водных и водно-болотных растений (рдест, ежеголовник, вахта, осоки), которую люди могли переносить с водой. Увеличивается роль растений, характерных для нарушенных земель, в том числе встречается пыльца амброзии, дурнишника, крапивы. Обнаружена пыльца гречихи посевной, одной из зерновых культур, которые выращивали чжурчжэни (Артемьева, Болдин, 2015). Семена гречихи посевной известны на других городищах чжурчжэней (Васильева, Сергушева, 2014). Стала встречаться пыльца бобовых. Особенно много пыльцы других культурных растений, включая пыльцу капустных, в культурном слое 1. Возможно, на начальном этапе заселения поля и огороды находились ближе к жилищам. Здесь же встречено больше пыльцы злаков, возможно, часть могла принадлежать сорнякам. Найдена пыльца дурнишника и амброзии. В культурном слое 2 встречена пыльца кирказоновых (Aristolochiaceae) – лианы аристолохии маньчжурской, растущей в смешанных лесах в долине р. Раздольной. Палиноспектры из культурного слоя 3 показывают, что в окрестностях городища природные травянистые сообщества сменились антропогенными с преобладанием пыльцы цикориевых и участием пыльцы крапивы. Причем, судя по возрасту органогенного материала, эти растительные сообщества возникли уже в раннем средневековье (во времена культуры мохэ – 350–650 гг.). Многочисленные археологические памятники эпохи мохэ были найдены

в бассейне р. Раздольной, в том числе в непосредственной близости от Южно-Уссурийского городища (Пискарева и др., 2019).

Споры малочисленны и, в основном, принадлежат папоротникам, единично встречены споры плаунов и сфагновых мхов. Из непыльцевых палиноморф найдены *Gelasinospora*, *Ascospora*, постоянно встречаются коловратки. В культурном слое 1 обнаружены споры грибов *Acroconidiellina*, патогена листьев; *Bryophytomyces*, паразитирующего на сфагновых мхах, такие споры найдены в суглинках на пойме р. Стеклянухи (Корнюшенко и др., 2022). Здесь же обнаружены споры сапротрофного гриба *Byssothecium circinans*, который развивается на древесных субстратах и важной кормовой культуре – люцерне. Такие споры найдены в поверхностной почве на Староречeнском городище (Разжигаева и др., 2020а). В суглинке, разделяющим культурные слои 3 и 2, встречены споры грибов *Rhytidospora*, *Acroconidiellina* (пятнистость листьев).

В светло-коричневом суглинке, перекрывающем средневековые культурные слои (разрез 621), преобладает пыльца трав с доминированием цикориевых (см. рис. 6). В группе древесных много пыльцы берез и лещины, встречена пыльца каштана, переотложенная из неогеновых отложений (Павлюткин, Петренко, 2010). Вероятно, переотложена и пыльца Cistaceae. В кровле суглинка (разрез 521) встречается пыльца хвойных, в группе трав доминирует пыльца полыни, много пыльцы цикориевых (см. рис. 3). Найдена единичная пыльца лотоса (*Nelumbo*), принесенная в наводнение. В этом же образце встречено много пыльцы осок, больше пыльцы ольхи, много спор *Valsaria*, гриба, поражающего яблони и орехи. Встречены споры *Glomus*, индикатора почвенной эрозии.

В заполнителе антропогенного слоя XIX–XX вв. состав пыльцы стал более разнообразным (см. рис. 3). Появляется пыльца фруктовых деревьев (слива, груша), клена, рябинника, спиреи, рододендрона, единично – пыльца льна, пасленовых (скорее всего, картофель), маковых, пионовых, хохлатки, есть пыльца амброзии. Пыльца магнолии могла быть переотложена из каменного угля или угленосных отложений, выходящих выше по течению. Из непыльцевых палиноморф обнаружено много *Ascospore*, косвенно свидетельствующих о поражении сельскохозяйственных растений, встречены споры *Glomus* и *Valsaria*. Наиболее богатые палиноспектры получены из поверхностной почвы, привезенной, вероятно, с полей на пойме. Здесь преобладает пыльца трав, среди которой много пыльцы осок, злаков, бобовых, единично встречена пыльца барбарисовых, фиалковых, лапчатки. Резко возросло количество пыльцы амброзии и дурнишника.

Запись наводнений и засух

Косвенным признаком сухих условий являются палиноспектры из отложений кроуновской культуры (см. рис. 3) с переработанным органогенным материалом (разрез 521), образованным около 2960 л.н. В них практически отсутствует пыльца влаголюбивых растений. Фрагменты крупных гидрофильных диатомей рода *Pinnularia* могли быть занесены человеком с водой или грунтом. В средневековых культурных слоях с переотложенным более древним органогенным материалом часть пыльцы тоже является унаследованной от более сухих периодов. Встреченные здесь фрагменты крупных гидрофильных видов диатомей рода *Pinnularia*, в том числе *Pinnularia lata*, обитающего в водах богатых кислородом и низким содержанием электролитов, и *Eunotia formica*, населяющий олиго-дистрофные преимущественно стоячие воды. Присутствие этих видов не является признаком наводнений, скорее всего, они были занесены человеком.

В изученных разрезах обнаружены слои суглинков и песков, образованных в сильные наводнения (с подъемом уровня выше 4–6 м над поймой). Они разделяют и перекрывают средневековые культурные слои. Концентрация диатомей в таких слоях невысокая (1.2–18 тыс./г). Здесь обнаружена смесь диатомовых водорослей с разными экологическими предпочтениями (рис. 7). Наряду с почвенными диатомеями (*Hantzschia amphioxis*, *Pinnularia borealis*, *Luticola mutica*) встречаются виды, обитающие в водной среде (*Aulacoseira granulata*, *Caloneis bacillum*, *Ulnaria ulna*, *Staurosira venter* и др.), которые могли быть занесены на территорию городища только во время его затопления. Встречаются также виды, характерные для болотных условий, перенесенные с поймы. Почвенные виды также могут быть переотложены. Отложения наводнений содержат очень мало пыльцы и спор. Иногда в таких слоях встречаются перемытые черепки и частицы древесного угля.

Признаки затопления территории выделяются в разрезах, вскрывших культурные слои, образованные до постройки крепости. В линзе песка с галькой (инт. 3.0–3.1 м) из разреза 1221 диатомеи малочисленны, концентрация составляет 2 тыс./г, встречены 9 таксонов диатомей, представленных почвенными и озерно-реофильными видами. Отложения образовались во время крупного наводнения. В верхней части культурного слоя 2 с пятнами желтого суглинка обнаружены планктонные и временно планктонные диатомеи (*Aulacoseira granulata*, *A. distans*, *A. subarctica*, *Asterionella formosa*, *Tabellaria flocculosa*, обрастатели *Gomphonema acuminatum*, *Ulnaria ulna*) и донные виды рода *Pinnularia*, что указывает на периодическое затопление посе-

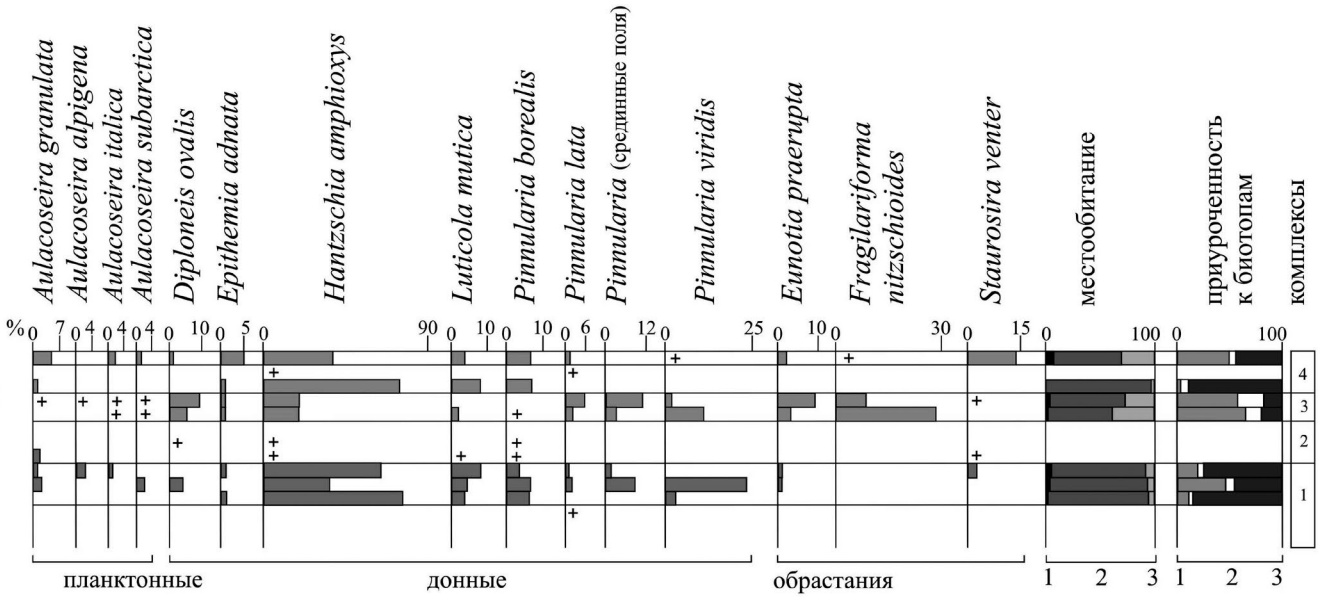

Рис. 7. Распределение диатомей в разрезе 1121, раскоп в районе вала, Южно-Уссурийское городище. Местообитания: 1 – планктонные; 2 – донные; 3 – обрастания; приуроченность к биотопам: 1 – озерно-реофильные; 2 – болотные; 3 – почвенные; комплексы: 1 – культурный слой; 2 – суглинок; 3 – погребенная почва; 4 – суглинок, песок и основание вала.

ления. Встречено много изломанных створок крупных видов рода *Pinnularia*. Общее содержание диатомей, обитавших в водной среде, достигает 53.9%. Появление эпифита *Staurosira venter*, характерного для небольших мелководных озер, *Cocconeis placentula*, *Epithemia turgida* и ацидофилов *Eunotia praerupta*, *E. glacialis*, *Stauroneis kriegeri* и др. (до 5.9% в сумме) показывает, что во время наводнений шел перенос материала из стариц и заболоченных участков долины.

В культурном слое из разреза 1121 концентрация створок составляет 12–20 тыс./г. Доминируют автохтонные почвенные виды (86.1%) (см. рис. 7). В перекрывающем суглинке концентрация створок диатомей снижается до 6–9 тыс./г. Находки редких озерно-реофильных видов (*Aulacoseira granulata*, *Caloneis bacillum*, *Ulnaria ulna*, *Staurosira venter* и др.) свидетельствует о прохождении редких, сильных наводнений. Доминируют почвенные виды, скорее всего, также переотложенные во время наводнений из почв. Здесь же встречены перемытые черепки и частицы древесного угля. В суглинке и песке, образованных во время сильных наводнений и перекрывающих погребенную почву, концентрация створок составляет 18 тыс./г, преобладают почвенные виды (89.4%). Среди аллохтонных диатомей найдены *Aulacoseira granulata*, *Epithemia adnata*, *Ulnaria ulna*, болотные *Chamaepinnularia hassiaca*, *Stauroneis thermicola* и др.

Когда был построен вал, городище также заливалось во время катастрофических наводнений. В суглинке, разделяющем культурные слои 1 и 2 (разрезы 621 и 1421) встречен переотложенный планктонный *Aulacoseira* aff. *praegranulata*, вымерший в неогене. В суглинке, разделяющем культурные слои 2 и 3 (разрез 621) концентрация диатомей составляет около 4 тыс./г. Обнаружены планктонные *A. alpigena*, *A. granulata*, *A. subarctica*, фрагменты донных *Pinnularia* и обрастатель *Ulnaria ulna*, которые относятся к группе озерно-реофильных диатомей, обитают в стоячих и текучих водах и являются аллохтонными. Из почвенных диатомей встречен *Hantzschia amphioxys*.

В линзе песка выше средневековых культурных слоев (разрез 521) концентрация створок очень низкая (1.2 тыс./г). Наряду с *Hantzschia amphioxys*, присутствует донный *Pinnularia lata*, этот вид часто встречается в ручьях и мочажинах (Харитонов, 2010). Встречен характерный для болотных условий *Eunotia praerupta*. В перекрывающем суглинке концентрация створок составляет 2.8–7.7 тыс./г, встречено 6–7 видов диатомей, наиболее часто – *Hantzschia amphioxys*, присутствуют *Pinnularia borealis*, *Luticola mutica*. Влияние текучих вод фиксируется находкой единичных створок планктонных *Aulacoseira italica*, *A. granulata*, *A. islandica* var. *helvetica*, обрастателей *Actinella brasiliensis*, *Ulnaria ulna* и донных *Pinnularia viridis*, *P. lata*. Найден также *Eunotia glacialis.* характерный для болотных условий. Выше в суглинке с серым оттенком влияние текучих вод определено по присутствию озерно-реофильных донных *Craticula cuspidata*, *Pinnularia viridis*, *Diploneis ovalis* и обитателей болот *Eunotia glacialis*, *E. minor*, *E. implicata*. Концентрация створок составляет 13.2 тыс./г.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наиболее подробная летопись палеоклиматических событий голоцена для этого района Приморья восстановлена по данным изучения отложений палеоозера на Шуфанском плато, которое расположено в 50 км к юго-западу от Южно-Уссурийского городища (Razjigaeva et al., 2021). Длительный период с частыми продолжительными засухами начался с похолодания ~1100 до н.э. В засушливый период происходила миграция кроуновского населения из внутренних частей Маньчжурии в Приморье, в том числе в долину р. Раздольная (Вострецов, 2013). Дата, полученная из переотложенного органогенного материала в кроуновском жилище Южно-Уссурийского городища, отвечает началу похолодания и иссушению; снизилась водность реки и не было сильных паводков. В это время образовалась погребенная почва на высокой пойме в среднем течении р. Раздольная, датированная в разрезах Староречeнского городища (Разжигаева и др., 2020а). Пыльца растений сухих местообитаний преобладает и в унаследованном органогенном материале из культурных слоев чжурчжэней, который по возрасту отвечает кроуновской культуре (600–50 гг. до н.э.).

На рубеже IX–X вв. произошла смена климатического режима, связанная с увеличением интенсивности летнего муссона (Chen et al., 2014; Razjigaeva et al., 2021). Около 875 г. климат сменился на влажный с частыми наводнениями. Палеогеографические данные хорошо сопоставляются с летописными свидетельствами для Северо-Китайской равнины, где было влажно 880–1000 гг. (Zheng et al., 2006). Количество атмосферных осадков в малый оптимум голоцена увеличилось на 100 мм/год (Короткий и др., 1997).

Сильные наводнения начались при освоении долины р. Раздольной бохайским населением, о чем свидетельствуют материалы по Староречeнскому городищу (Разжигаева и др., 2020а). Стратиграфия городища показала, что происходили частые перестройки, связанные с защитой от наводнений (Прокопец и др., 2019). Еще до революции Н.А. Крюков (1893) предполагал, что крепости, расположенные в долинах в разных частях Уссурийского края, представляют собой плотины, с помощью которых земледельческое население ограждало поля от наводнений. Противопаводковые дамбы и сейчас рассматриваются, как защитная мера от стихийных наводнений в Уссурийске. Одной из основных функций вала Южно-Уссурийского городища вполне могла быть противопаводковая преграда.

По данным разреза на Шуфанском плато (Razjigaeva et al., 2021) особенно резко увлажнение выросло в начале XI в. (~1010 г.). В это время началось активное освоение территории Южно-Уссурийского городища. Стратиграфия разрезов, вскрытых в районе южного вала, показывает, что на рубеже X–XI вв. неоднократно проходили крупные наводнения, во время которых образовывались линзы и прослои суглинков, разделяющие и перекрывающие культурные слои. Кратковременный сигнал незначительного снижения увлажнения выделяется около 1030–1110 гг. по присутствию почвенных диатомей в разрезе отложений палеоозера Шуфанского плато, что было благоприятно для развития земледелия в долинах. В эти годы активизировалось Эль-Ниньо (Moy et al., 2002). По аналогии с современными наблюдениями можно предположить, что на материковой части юга Дальнего Востока происходила интенсификация зимнего муссона и ослабление летнего муссона; траектории тайфунов смещались к востоку от континента, а в Приморье наблюдались засушливые условия (Бышев и др., 2014). По записям на юге Японии в XI–XII вв. сильные тайфуны часто проходили через юг этой страны (Woodruff et al., 2009) и, не проявляясь на юге Приморья, по-видимому, уходили в океан.

В начале XI в. климатические условия стали наиболее теплыми. Минимальное количество арктобореальных диатомей и наибольшее развитие широколиственных пород на Шуфанском плато зафиксировано ~1010–1085 гг. (Razjigaeva et al., 2021). Такие же изменения в лесах отмечены на Южном Сихотэ-Алине (1090–1235 гг. – верховья р. Уссури) и на побережье п-ова Муравьева Амурского (1000–1160 гг.) (Razjigaeva et al., 2019). Потепление было хорошо выражено и на других участках побережья Юго-Восточного Приморья (Микишин и др., 2008). В этот период началась постройка вала Южно-Уссурийского городища. Образование крупного поселения связано с тем, что рядом располагались земли, пригодные для земледелия (Артемьева, 2008).

В районе Шуфанского плато холоднее стало около 1160 г. Холодный эпизод около 1150 г. известен в Китае (Yang et al., 2002). На Северо-Китайской равнине 1130–1220 гг. были засушливыми (Zheng et al., 2006). На юге Корейского п-ова период частых засух по летописям выделяется с 1180 по 1320 г. (Park et al., 2021). В Приморье в это время было влажно, шли частые наводнения, возможно, связанные с активным внетропическим циклогенезом. В сильные паводки неоднократно затапливалось и Южно-Уссурийское городище. В изученном раскопе поверхность, на которой располагались постройки, была на 2.5 м ниже современной и превышала пойму всего на 3.5–4 м. В таких условиях риски затопления поселения были выше, чем в современных условиях. Образованию довольно мощных прослоев суглинков во время наводнений способствовал размыв бурых суглинков и наличие слабозадернованных поверхностей и паш-

ней в районе поселения. Особенно значительная аккумуляция тонкозернистого материала могла происходить при долгом стоянии воды. Примером таких наводнений может служить паводок 1877, когда высокая вода стояла месяц. В наводнение, произошедшее в конце августа 1914 г. отмечалось, что "несжатые же хлеба замело илом и песком" (https://ussuriysk.bezformata.com).

Более сильные и частые паводки происходили в малый ледниковый период, когда Южно-Уссурийское городище перестало существовать. В это время образовались суглинки, перекрывшие культурные слои. В пойме р. Раздольной суглинки и супеси, образованные в эти паводки, являются покровными, их мощность составляет 20–50 см. Возможно, и большая часть палеорусел, хорошо выраженных в современном рельефе, и заросших стариц образовалось при высокой водности реки в малый ледниковый период. Об активизации стока р. Раздольной (~1300–1860 гг.) свидетельствует повышение количества пресноводных диатомей в осадках Амурского залива, куда впадает река (Прушковская, Цой, 2019). Похолодание, нестабильные климатические условия и высокое увлажнение не были комфортными для проживания и хозяйственной деятельности на этой территории в XIV – первой половине XIX в.

ВЫВОДЫ

Территория Южно-Уссурийского городища осваивалась представителями разных культур на протяжении последних ~2.5 тыс. лет. Климатические условия здесь менялись от относительно прохладных и засушливых, связанных со снижением интенсивности летнего муссона, до теплых и влажных. В средние века смена климатического режима произошла в середине X в., пик потепления малого оптимума голоцена пришелся на XI в., во время существования городища в XII – начале XIII в. условия были благоприятными для развития земледелия и другой хозяйственной деятельности. Изученные разрезы, вскрыли разновозрастные культурные слои: кроуновское жилище, два культурных слоя позднего средневековья, образованные до постройки крепости и три культурных слоя, образованные во время существования городища в эпоху Империи Цзинь. До постройки крепости территория активно начала осваиваться с начала XI в. Внутри городища из нижнего культурного слоя получена дата, подтверждающая ранее сделанные выводы о возникновении здесь поселения в начале XII в. Датирование показало, что культурные слои содержат более древний переотложенный органогенный материал, несущий унаследованную информацию о раннее существовавших природных условиях.

Существенное преобразование природных ландшафтов, по-видимому, началось еще в раннее средневековье во времена существования культуры мохэ. Биостратиграфические данные позволили выделить признаки земледелия: в позднем средневековье на этой территории выращивали просо, рис, гречиху, бобовые, капусту, из садовых культур – яблони, смородину, использовали тростник. Найдена также пыльца сопутствующих сорняков и растений, характерных для нарушенных местообитаний, а также споры грибов-патогенов. В строении разрезов выделяются слои суглинков, образованные во время сильных наводнений. Затопление территории происходило неоднократно до постройки вала и после, и связано с интенсификацией летнего муссона и циклогенеза, что негативно сказалось на хозяйственном освоении долины р. Раздольная.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект 22-27-00222 (https://rscf.ru/project/22-27-00222). При подготовке и просмотре проб использовалась инфраструктура ТИГ ДВО РАН в рамках темы государственного задания 122020900184-5. Археологические полевые работы выполнены ООО НПЦ ИКЭ в рамках работ по археологическому наблюдению на ОАН федерального значения "Уссурийск 1. Городище (Южно-Уссурийское городище)" при строительстве объекта "Тепловая сеть котельной № 13 от многоквартирного дома по адресу г. Уссурийск, ул. Агеева, д. 56 до административного здания по адресу г. Уссурийск, ул. Калинина, д. 7". Археологическая описательная часть выполнена в рамках темы государственного задания 121022500181-3 ИИАЭ ДВО РАН.

FUNDING

The work was supported by the Russian Science Foundation, project 22-27-00222 (https://rscf.ru/project/22-27-00222). When preparing and viewing samples, the infrastructure of the PGI FEB RAS, State Task no. 122020900184-5, was used. Archaeological field work was carried out by LLC Research and Production Center for Historical and Cultural Expertise as part of archaeological observation at the object of archaeological heritage of federal significance "Ussuriysk Fortress 1. (South Ussuriysk Fortress)" during the construction of the facility "Thermal network of boiler No. 13 from an apartment building at the address Ussuriysk, Ageev St., 56 to the administrative building at the address Ussuriysk, Kalinin St., 7". The archaeological part was performed in the framework of the state budget theme no. 121022500181-3 (IHAE FEB RAS).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность Т.В. Корнюшенко, выполнившей спорово-пыльцевой анализ.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to T.V. Kornyushenko, who performed the pollen analysis.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Артемьева Н.Г. О датировке Южно-Уссурийского городища // Вестн. ДВО. 2008. № 2. С. 95–106.

Артемьева Н.Г., Болдин В.И. Земледелие и животноводство чжурчжэней Приморья в XII–XIII вв. (по письменным и археологическим источникам) // Российская археология. 2015. № 3. С. 79–93.

Асташенкова Е.В., Бакшеева С.Е., Гельман Е.И., Гридасова И.В., Ивлиев А.Л., Клюев Н.А., Крадин Н.Н., Пискарева Я.Е., Прокопец С.Д., Сергушева Е.А. Города средневековых империй Дальнего Востока. М.: ИВЛ, 2018. 367 с.

Атлас лесов Приморского края. Владивосток: ДВО РАН, 2005. 76 с.

Белянина Н.И., Белянин П.С., Митюрева Е.В. Новое свидетельство переориентации стока р. Раздольной в плейстоцене, Южное Приморье // Тихоокеанская геология. 2009. Т. 28. № 2. С. 99–102.

Буссе Ф.Ф. Остатки древности в долинах Лёфу, Даубихэ и Улахэ // Зап. ОИАК. Владивосток, 1888. Т. 1. 28 с.

Бышев В.И., Нейман В.Г., Пономарев В.И., Романов Ю.А., Серых И.В., Цурикова Т.В. Роль глобальной атмосферной осцилляции в формировании климатических аномалий Дальневосточного региона России // ДАН. 2014. Т. 458. № 1. С. 92–96. https://doi.org/10.7868/S0869565214250148

Васильева Т.А., Сергушева Е.А. Земледелие у чжурчжэней (по материалам исследования Екатериновского городища) // Россия и АТР. 2014. № 2 (84). С. 127–137.

Вострецов Ю.Е. Экологические факторы формирования культурной динамики в прибрежной зоне Восточной Азии в эпоху палеометалла // Вестн. ДВО. 2013. № 1. С. 109–116.

Гольева А.А. Фитолиты и их информационная роль в изучении природных и археологических объектов. Сыктывкар: Элиста, 2001. 200 с.

Забелина Н.Н. К исторической топографии г. Уссурийска // Вопр. географии Дальнего Востока. Хабаровск, 1960. Сб. 4. С. 374–390.

Калинин В.А. Краткий исторический очерк города Никольск-Уссурийского. Владивосток: ДВФУ, 2015. 96 с.

Карасев М.С., Гарцман Б.И. Прогноз антропогенной динамики русловых процессов малых и средних рек Приморского края в условиях хозяйственного освоения их долин. Проект методического пособия. Владивосток: Дальнаука, 2002. 48 с.

Корнюшенко Т.В., Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Кудрявцева Е.П., Пискарева Я.Е., Прокопец С.Д. Признаки трансформации геосистем при освоении Южного Приморья в средневековье: городище Стеклянуха-2 // Геосистемы переходных зон. 2022. Т. 6. № 1. С. 24–42. https://doi.org/10.30730/gtrz.2022.6.1.024-042

Короткий А.М. Использование геологических данных при изучении археологических памятников южного Приморья (голоцен) // Вестн. ДВО РАН. 2009. № 1. С. 62–73.

Короткий А.М., Гребенникова Т.А., Пушкарь В.С., Разжигаева Н.Г., Волков В.Г., Ганзей Л.А., Мохова Л.М., Базарова В.Б., Макарова Т.Р. Климатические смены на территории юга Дальнего Востока в позднем плейстоцене-голоцене // Вестн. ДВО РАН. 1997. № 3. С. 121–143.

Крюков Н.А. Очерк сельского хозяйства в Приморской области. СПб.: Тип. В. Безобразова и К°, 1893. 170 с.

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. 2018. Т. 66. С. 125–146.

Кузнецов А.М. Феномен Уссурийска: место-село-город, люди, время // Изв. Восточного ин-та. 2016. Т. 31. № 3 С. 4–25.

Лящевская М.С., Базарова В.Б., Асташенкова Е.В., Гельман Е.И., Кудрявцева Е.П., Пискарева Я.Е. Палинологические исследования бохайского поселения Абрикосовское (Приморский край) // Поволжская археология. 2022. № 4. С. 22–36. https://doi.org/10.24852/pa2022.4.42.21.36

Лящевская М.С., Базарова В.Б., Дорофеева Н.А. Природная среда и человек в позднем палеолите – средневековье в Южном Приморье: обзор // Вестн. археологии, антропологии и этнографии. 2023. № 2 (61). С. 95–112. https://doi.org/10.20874/2071-0437-2023-61-2-8

Микишин Ю.А., Петренко Т.И., Гвоздева И.Г., Попов А.Н., Кузьмин Я.В., Раков В.А., Горбаренко С.А. Голоцен побережья Юго-Западного Приморья // Научное обозрение. 2008. № 1. С. 8–27.

Научно-прикладной справочник по климату СССР. Приморский край. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. Вып. 26. 416 с.

Павлюткин Б.И., Петренко Т.И. Стратиграфия палеоген-четвертичных отложений Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2010. 164 с.

Павлюткин Б.Т., Боровский А.Д. Причины и время перестройки системы реки Раздольная (Южной Приморье) // Прибрежная зона дальневосточных морей в плейстоцене. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. С. 72–76.

Пискарева Я.Е., Сергушева Е.А., Дорофеева Н.А., Лящевская М.С., Шарый-оол М.О. Хозяйство раннесредневекового населения приморья (по материалам мохэской археологической культуры) // Вестн. археологии, антропологии и этнографии. 2019. № 1 (44). С. 25–36.

Прокопец С.Д., Слепцов И.Ю., Белов Д.М. Староречненское городище в Приморье: стратиграфия, топография (по результатам работ 2017–2019 гг.) // Кочевые империи Евразии в свете археологических и междисциплинарных исследований. Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2019. Кн. 1. С. 58–60.

Прушковская И.А., Цой И.Б. Диатомовые водоросли в осадках Амурского залива (Японское море) и влияние тайфунов на их аккумуляцию за последние 2000 лет // Вопросы современной альгологии. 2019. № 2 (20). С. 252–256. https://doi.org/10.33624/2311-0147-2019-2(20)-252-256

Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Корнюшенко Т.В., Ганзей К.С., Кудрявцева Е.П., Грибасова И.В., Клюев Н.А., Прокопец С.Д. Соотношение природных и антропогенных факторов в становлении ландшафтов бассейна реки Раздольная, Приморье // Изв. РАН. Сер. геогр. 2020а. Т. 84. № 2. С. 246–258. https://doi.org/10.31857/S2587556620020119

Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Мохова Л.М., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Петров А.Ю. Пепел B-Tm катастрофического извержения вулкана Байтоушань в континентальных отложениях Приморья, как временной маркер малого оптимума голоцена // ДАН. Науки о Земле. 2020б. Т. 494. № 2. С. 29–37. https://doi.org/10.31857/S268673972010014X

Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Прокопец С.Д., Морева О.Л., Поперечный Д.М. Свидетельства культивирования риса в Приморье в средние века // ДАН. Науки о Земле. 2023. Т. 513. № 2. С. 289–298. https://doi.org/10.31857/S2686739723601795

Сергушева Е.А., Рябогина Н.Е., Лящевская М.С., Гольева А.А. Аргументация земледелия на археологических памятниках Приамурья и Приморья: результаты применения палеоботанических методик // Вестн. ТГУ. 2016. № 402. С. 99–108. https://doi.org/10.17223/15617793/402/14

Силантьева М.М., Сперанская Н.Ю., Гальцова Т.В. Разнообразие фитолитов видов p. Setaria на юге Западной Сибири // Изв. АГУ. 2013. № 3–2 (79). С. 99–102. https://doi.org/10.14258/izvasu(2013)3.2-21

Сперанская Н.Ю., Соломонова М.Ю., Харитонова Е.Ю. Фитолиты некоторых видов злаков Алтайского края разных экологических групп и жизненных форм // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. 2016. Т. 7. № 1. С. 155–162.

Устиновская Л.М., Кац Л.М. Описание выдающихся паводков на реках Приморского края за период 1927–1960 гг. Приморское управление гидрометслужбы. Отчет. Владивосток, 1962. 333 с.

Федоров А.З. Памятники старины в г. Никольск-Уссурийском и его окрестностях. Никольск-Уссурийск: Издание К.И. Лепина, 1916. 24 с.

Харитонов В.Г. Конспект флоры диатомовых водорослей (Bacillariophyceae) Северного Охотоморья. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2010. 189 с.

Ball T., Chandler-Ezell K., Dickau R., Duncan N., Hart T.C., Iriarte J., Lentfer C., Logan A., Lu H., Madella M., Pearsall D.M., Piperno D.R., Rosen A.M., Vrydaghs L., Weisskof A., Zhang J. Phytoliths as a tool for investigations of agricultural origins and dispersals around the world // J. of Archaeological Science. 2016. Vol. 68. P. 32–45. https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.08.010

Chen R., Shen J., Li C., Zhang E., Sun W., Ji M. Mid- to late-Holocene East Asian summer monsoon variability recorded in lacustrine sediments from Jingpo Lake, Northeastern China // Holocene. 2014. Vol. 25. P. 454–468. https://doi.org/10.1177/0959683614561888

Chen X.-Y., Blockley S.P.E., Tarasov P.E., Xu Y.-G., McLean D., Tomlinson E.L., Albert P.G., Liu J.-Q., Müller S., Wagner M., Menzies M.A. Clarifying the distal to proximal tephrochronology of the Millennium (B-Tm) eruption, Changbaishan Volcano, northeast China // Quat. Geochronology. 2016. Vol. 33. P. 61–75. https://doi.org/10.1016/j.quageo.2016.02.003

Grimm E. Tilia software 2.0.2. Springfield: Illinois State Museum Research and Collection Center, 2004.

https://ussuriysk.bezformata.com/listnews/navodneniya-v-ussurijske-zhertvi-stihii/49971826/?ysclid=lgmvyun4y340271080 (дата обращения 16.06.2023).

Huan X., Lu H., Zhang J., Wang C. Phytolith assemblage analysis for the identification of rice paddy // Scientific Report. 2018. Vol. 8. P. 10932. https://doi.org/10.1038/s41598-018-29172-5

Moy C.M., Seltzer G.O., Rodbell D.T., Anderson D.M. Variability of El Niño/Southern Oscillation activity at millennial timescales during the Holocene epoch // Nature. 2002. Vol. 420. P. 162–165.

Park J., Park J., Yi S., Lim J., Kim J.C., Jin Q., Choi J. Holocene hydroclimate reconstruction based on pollen, XRF, and grain-size analysis and its implications for past societies of the Korean Peninsula // The Holocene. 2021. Vol. 31. № 9. P. 1489–1500. https://doi.org/10.1177/09596836211019115

Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Mokhova L.M., Kopoteva T.A., Kudryavtseva E.P., Belyanin P.S., Panichev A.M., Arslanov Kh.A., Maksimov F.E., Petrov A.Yu., Sudin V.V., Klimin M.A., Kornyushenko T.V. Holocene mountain landscape development and monsoon variation in the southernmost Russian Far East // Boreas. 2021. Vol. 50. P. 1043–1058. https://doi.org/10.1111/bor.1254

Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Lyaschevskaya M.S., Makarova T.R., Kudryavtseva E.P., Grebennikova T.A., Pan-

ichev A.M., Arslanov Kh.A., Maksimov F.E., Petrov A.Yu., Malkov S.S. Climatic and human impacts on landscape development of the Murav'ev Amursky Peninsula (Russian South Far East) in the Middle/Late Holocene and historical time // Quat. Int. 2019. Vol. 516. P. 127–140. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.12.007

Woodruff J.D., Donnelly J.P., Okusu A. Exploring typhoon variability over the mid-to-late Holocene: evidence of extreme coastal flooding from Kamikoshiki, Japan // Quat. Sci. Rev. 2009. Vol. 29. P. 1774–1785. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2009.02.005

Yang B., Braeuning A., Johnson K.R., Yafeng S. General characteristics of temperature variation in China during the last two millennia // Geophysical Research Let. 2002. Vol. 29. P. 381–384. https://doi.org/10.1029/2001GL014485

Zheng J., Wang W.-Ch., Ge Q., Man Zh., Zhang P. Precipitation variability and Extreme Events in Eastern China during the Past 1500 Years // Terr. Atmos. Ocean. Sci. 2006. Vol. 17. P. 579–592.

Climate and Natural Risks of the Settlement of Yuzhno-Ussuriysk Fortress Area

N. G. Razjigaeva[a, *], L. A. Ganzey[a], T. A. Grebennikova[a], S. D. Prokopets[b], O. L. Moreva[c], D. M. Poperechniy[c], and E. Yu. Shapovalov[b]

[a] *Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia*

[b] *Institute of History, Archaeology, and Ethnography of the Peoples of the Far East, FEB RAS, Vladivostok, Russia*

[c] *LLC Research and Production Center for Historical and Cultural Expertise, Vladivostok, Russia*

**e-mail: nadyar@tigdvo.ru*

The paleogeographic study of one of the large Medieval settlements of the Jin Empire (1115–1234) in the Primorye was carried out in order to analyze the minor climatic rhythm during the settlement of a large river valley. New data on the chronology of the settlement were obtained using radiocarbon dating of charcoal and tephrostratigraphy. It was established that the territory began to be developed by the Krounovskaya culture (4th century BC to the 3rd century AD) under relatively dry conditions associated with a decrease in the summer monsoon intensity. In the 10th century the humidity increased sharply. The peak of warming occurred in the 11th century. At this time Medieval settlement appeared here, that existed before the construction of the fortress. The layers of this settlement lie under the ramparts. The study of pollen and diatoms in the cultural layers has allowed us to determine the characteristics of the environment during the Jurchen period (12th–13th centuries). Radiocarbon dating of the humus shows that the cultural layers contain redeposited organogenic material, which provides information on the pre-Jurchen environment. It has been established that significant changes in the natural steppe landscapes occurred in the early Middle Ages. Pollen data show signs of agriculture and other economic activities, including the plants' cultivation, the development of ruderal plants and apophytes, as well as spores of pathogenic fungi. During the development of the territory in the Middle Ages, the main risks were associated with severe floods. Layers of loams found among the cultural layers indicate the repeated flooding of the fortress. Bioindicators of severe floods are allochthonous diatoms, represented by species that lived in the aquatic environment.

Keyworlds: floods, droughts, paleolandscapes, cryptotephra of Baitoushan volcano, Medieval Warm Period, Jin Empire, Eastern Xia

REFERENCES

Artem'eva N.G. About the dating of the South-Ussurian fortress-site. *Vestn. DVO RAN,* 2008, no. 2, pp. 95–106. (In Russ.).

Artem'eva N.G., Boldin V.I. The Jurchens' farming and cattle breeding in Primorye in 12th–13th century (based on written and archaeological materials). *Ross. Arkheol.*, 2015, no. 3, pp. 79–93. (In Russ.).

Astashenkova E.V., Baksheeva S.E., Gel'man E.I., Gridasova I.V., Ivliev A.L., Klyuev N.A., Kradin N.N., Piskareva Ya.E., Prokopets S.D., Sergusheva E.A. *Goroda srednevekovykh imperii Dal'nego Vostoka* [Cities of Medieval Empires of Far East]. Moscow: Vostochnaya Literatura Publ., 2018. 267 p.

Atlas lesov Primorskogo kraya [The Atlas of Forests of Primorskii Kraii]. Vladivostok: DVO RAN, 2005. 76 p.

Ball T., Chandler-Ezell K., Dickau R., Duncan N., Hart T.C., Iriarte J., Lentfer C., Logan A., Lu H., Madella M., Pearsall D.M., Piperno D.R., Rosen A.M., Vrydaghs L., Weisskof A., Zhang J. Phytoliths as a tool for investigations of agricultural origins and dispersals around the world. *J. Archaeol. Sci.*, 2016, vol. 68, pp. 32–45. https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.08.010

Belyanina N.I., Belyanin P.S., Mityureva E.V. New evidence for reorientation of the Razdol'naya River flow in the Pleistocene (southern Primor'e region). *Russ. J. Pac. Geol.*, 2009, vol. 3, pp. 197–200. https://doi.org/10.1134/S1819714009020080

Busse F.F. Remains of antiquity in the Lefu, Daubikhe and Ulakhe valleys. *Zap. OIAK*, 1988, vol. 1, pp. 1–28. (In Russ.).

Byshev V.I., Neiman V.G., Romanov Y.A., Serykh I.V., Ponomarev V.I., Tsurikova T.V. The influence of glob-

al atmospheric oscillation on formation of climate anomalies in the Russian Far East. *Dokl. Earth Sci.,* 2014, vol. 458, no 1, pp. 1116–1120. https://doi.org/10.1134/s1028334x14090025

Chen R., Shen J., Li C., Zhang E., Sun W., Ji M. Mid- to late-Holocene East Asian summer monsoon variability recorded in lacustrine sediments from Jingpo Lake, Northeastern China. *Holocene*, 2014, vol. 25, pp. 454–468. https://doi.org/10.1177/0959683614561888

Chen X-Y., Blockley S.P.E., Tarasov P.E., Xu Y.-G., McLean D., Tomlinson E.L., Albert P.G., Liu J.-Q., Müller S., Wagner M., Menzies M.A. Clarifying the distal to proximal tephrochronology of the Millennium (B-Tm) eruption, Changbaishan Volcano, northeast China. *Quat. Geochronol.*, 2016, vol. 33, pp. 61–75. https://doi.org/10.1016/j.quageo.2016.02.003

Fedorov A.Z. *Pamyatniki stariny v g. Nikol'sk-Ussuriiskom i ego okrestnostyakh* [Monuments of Antiquity in the City of Nikolsk-Ussuriysky and Its Environs]. Nikol'sk-Ussuriisk: Izd. K.I. Lepina, 1916. 24 p.

Gol'eva A.A. *Fitolity i ikh informatsionnaya rol' v izuchenii prirodnykh i arkheologicheskikh ob"ektov* [Phytoliths and Their Informational Role in the Study of Natural and Archaeological Objects]. Syktyvkar: Elista Publ., 2001. 200 p.

Grimm E. Tilia software 2.0.2. Springfield: Illinois State Museum Research and Collection Center, 2004. Available at: https://ussuriysk.bezformata.com/listnews/navodneniya-v-ussurijske-zhertvi-stihii/49971826/?ysclid=lgmvyun4y340271080 (accessed: 16.06.2023).

Huan X., Lu H., Zhang J., Wang C. Phytolith assemblage analysis for the identification of rice paddy. *Sci. Rep.*, 2018, vol. 8, art. 10932. https://doi.org/10.1038/s41598-018-29172-5

Kalinin V.A. *Kratkii istoricheskii ocherk goroda Nikol'sk-Ussuriiskogo* [Brief Historical Outline of the City of Nikolsk-Ussuriysky]. Vladivostok: DVFU, 2015. 96 p.

Karasev M.S., Gartsman B.I. *Prognoz antropogennoi dinamiki ruslovykh protsessov malykh i srednikh rek Primorskogo kraya v usloviyakh khozyaistvennogo osvoeniya ikh dolin* [Forecast of Anthropogenic Dynamics of Channel Processes of Small and Medium-sized Rivers in Primorsky Krai in Conditions of Economic Development of Their Valleys]. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 2002. 48 p.

Kharitonov V.G. *Konspekt flory diatomovykh vodoroslei (Bacillariophyceae) Severnogo Okhotomor'ya* [Synopsis of the Flora of Diatoms (Bacillariophyceae) of the Northern Okhotsk Sea]. Magadan: SVNTs DVO RAN, 2010. 189 p.

Kornyushenko T.V., Razzhigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Kudryavtseva E.P., Piskareva Y.E., Prokopets S.D. Evidence of geosystems transformation during Medieval development of South Primorye: Steklyanukha-2 fortress. *Geosis. Perekh. Zon*, 2022, vol. 6, no. 1, pp. 24–42. (In Russ.). https://doi.org/10.30730/gtrz.2022.6.1.024-042

Korotkii A.M., Grebennikova T.A., Pushkar' V.S., Razzhigaeva N.G., Volkov V.G., Ganzei L.A., Mokhova L.M., Bazarova V.B., Makarova T.R. Climatic changes in the territory of the South of the Far East at Late Pleistocene-Holocene. Vestn. DVO RAN, 1997, no. 3, pp. 121–143. (In Russ.).

Korotkii A.M. Application of geological data when studying archeological monuments of the South Primorye (Holocene). *Vestn. DVO RAN*, 2009, no. 1, pp. 62–73. (In Russ.).

Kryukov N.A. *Ocherk sel'skogo khozyaistva v Primorskoi oblasti* [Essay on Agriculture in the Primorsky Region]. St. Petersburg: Tipogr. V. Bezobrazov i Ko., 1893. 170 p.

Kudryavtseva E.P., Bazarova V.B., Lyashchevskaya M.C., Mokhova L.M. Common ragweed (*Ambrosia artemisifolia*): the present-day distribution and the presence in the Holocene deposits of Primorsky krai (south of the Russian Far East). *Komarovsk. Chten.*, 2018, vol. 66, pp. 125–146. (In Russ.).

Kuznetsov A.M. The phenomenon of Ussuriisk: The place – the village – the city, human beings, time. *Izv. Vostoch. Inst.*, 2016, vol. 31, no. 3, pp. 4–25. (In Russ.).

Lyashchevskaya M.S., Bazarova V.B., Astashenkova E.V., Gel'man E.I., Kudryavtseva Ye.P., Piskareva Ya.E. Palynological research of Bohai Abrikosovsky Settlement (Primorye). *Povolzh. Arkheol.*, 2022, vol. 4, pp. 22–36. (In Russ.). https://doi.org/10.24852/pa2022.4.42.22.36

Lyashchevskaya M.S., Bazarova V.B., Dorofeeva N.A. Environment and man in the Late Palaeolithic – Middle Ages in the southern Primorye: review. *Vestn. Arkheol., Antropol. Etnogr.*, 2023, no. 2, pp. 95–112. (In Russ.). https://doi.org/10.20874/2071-0437-2023-61-2-8

Mikishin Yu.A., Petrenko T.I., Gvozdeva I.G., Popov A.N., Kuz'min Ya.V., Rakov V.A., Gorbarenko S.A. Holocene of South-Western Primorye coast. *Nauch. Obozr.*, 2008, no. 1, pp. 8–27. (In Russ.).

Moy C.M., Seltzer G.O., Rodbell D.T., Anderson D.M. Variability of El Niño/Southern Oscillation activity at millennial timescales during the Holocene epoch. *Nature*, 2002, vol. 420, pp. 162–165. https://doi.org/10.1038/nature01194

Nauch.-prikladnoi spravochnik po klimatu SSSR. Primorskii krai. Vyp. 26 [Scientific and Applied Reference Book on the Climate of the USSR. Primorsky Krai. Vol. 26]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1988. 416 p.

Park J., Park J., Yi S., Lim J., Kim J.C., Jin Q., Choi J. Holocene hydroclimate reconstruction based on pollen, XRF, and grain-size analysis and its implications for past societies of the Korean Peninsula. *Holocene*, 2021, vol. 31, no. 9, pp. 1489–1500. https://doi.org/10.1177/09596836211019115

Pavlyutkin B.I., Borovskii A.D. Reasons and time for the restructuring of the Razdolnaya River system (Southern Primorye). In *Pribrezhnaya zona dal'nevostochnykh morei v Pleistotsene* [Coastal Zone of Far East Seas in the Pleistocene]. Korotkii A.M., Pushkar V.S., Eds. Vladivostok: DVO AN USSR, 1988, pp. 72–76. (In Russ.).

Pavlyutkin B.I., Petrenko T.I. *Stratigrafiya paleogen-chetvertichnykh otlozhenii Primor'ya* [Stratigraphy of Pa-

leogene-Quaternary Deposits in Primorye]. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 2010. 164 p.

Piskareva Ya.E., Sergusheva E.A., Dorofeeva N.A., Lyashchevskaya M.S., Sharyi-ool M.O. Economy of the Early Mediaeval population of Primorye (based on archaeological evidence for the Mohe Culture). *Vestn. Arckheol., Antropol. Etnogr.*, 2019, no. 1, pp. 25–36. (In Russ.).

Prokopets S.D., Sleptsov I.Yu., Belov D.M. Starorechenskoe Fortress of Primorye: stratigraphy, topography (results of 2017–2019). In *Kochevye imperii Evrazii v svete arkheologicheskikh i mezhdistsiplinarnykh issledovanii. Sb. 1* [Nomadic Empires of Eurasia in the Light of Archaeological and Interdisciplinary Research. Vol. 1]. Bazarov B.V., Kradin N.N., Eds. Ulan-Ude: BNTs SO RAN, 2019, pp. 58–60. (In Russ.).

Prushkovskaya I.A., Tsoy I.B. Diatoms in the Amur Bay sediments (Sea of Japan) and the impact of typhoons on their accumulation over the last 2000 years. *Vopr. Sovrem. Al'gol.*, 2019, no. 2, pp. 252–256. (In Russ.). https://doi.org/10.33624/2311-0147-2019-2(20)-252-256

Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Mokhova L.M., Arslanov Kh.A., Maksimov F.E., Petrov A.Yu., Sakhno V.G. B-Tm Ash of a Catastrophic Eruption of Baitoushan Volcano in terrestrial deposits of Primorye as an age marker of the Medieval Warm Period in the Holocene. *Dokl. Earth Sci.*, 2020b, vol. 494, no. 2, pp. 779–786. https://doi.org/10.1134/S1028334X20100116

Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Mokhova L.M., Kopoteva T.A., Kudryavtseva E.P., Belyanin P.S., Panichev A.M., Arslanov Kh.A., Maksimov F.E., Petrov A.Yu., Sudin V.V., Klimin M.A., Kornyushenko T.V. Holocene mountain landscape development and monsoon variation in the southernmost Russian Far East. *Boreas*, 2021, vol. 50, pp. 1043–1058. https://doi.org/10.1111/bor.1254

Razjigaeva N.G., Ganzey L.A., Lyaschevskaya M.S., Makarova T.R., Kudryavtseva E.P., Grebennikova T.A., Panichev A.M., Arslanov Kh.A., Maksimov F.E., Petrov A.Yu., Malkov S.S. Climatic and human impacts on landscape development of the Murav'ev Amursky Peninsula (Russian South Far East) in the Middle/Late Holocene and historical time. *Quat. Int.*, 2019, vol. 516, pp. 127–140. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.12.007

Razzhigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Kornyushenko T.V., Ganzei K.S., Kudryavtseva E.P., Gridasova I.V., Kluyev N.A., Prokopets S.D. Interaction of natural and anthropogenic factors in landscape development of Razdolnaya River Basin, Primorye. *Izv. Akad. Nauk, Ser. Geogr.*, 2020a, no. 2, pp. 246–258. (In Russ.). https://doi.org/10.31857/S2587556620020119

Razzhigaeva N.G., Ganzey L.A., Grebennikova T.A., Prokopets S.D., Moreva O.L., Poperechny D.M. Evidence of rice cultivation in Primorye in the Middle Ages. *Dokl. Earth Sci.,* 2023, vol. 513, no. 2, pp. 1394–1402. https://doi.org/10.1134/S1028334X2360202X

Sergusheva E.A., Ryabogina N.E., Lyaschevskaya M.S., Gol'eva A.A. Argumentation of agriculture in archaeological sites of Priamurye and Primorye: results of palaeobotanical method application. *Vestn. TGU*, 2016, no. 402, pp. 99–108. (In Russ.). https://doi.org/10.17223/15617793/402/14

Silant'eva M.M., Speranskaya N.Yu., Galtsova T.V. The variety of phytoliths of species of the genus Setaria in the south of Western Siberia. *Izv. AGU*, 2013, no. 3–2, pp. 99–102. (In Russ.). https://doi.org/10.14258/izvasu(2013)3.2-21

Speranskaya N.Yu., Solomonova M.Yu., Kharitonova E.Yu. Phytoliths in some grasses of Altai Region from deferent ecological groups and life forms. *Dinam. Okruzh. Sredy Glob. Izmen. Klimata*, 2016, vol. 7, no 1, pp. 155 –162. (In Russ.).

Ustinovskaya L.M., Kats L.M. *Opisanie vydayushchikhsya pavodkov na rekakh Primorskogo kraya za period 1927–1960 gg. Otchet* [Description of Outstanding Floods on the Rivers of Primorsky Krai for the Period 1927–1960. Report]. Vladivostok: Primorskii Upravl. Gidrometsluzhby, 1962. 333 p.

Vasilyeva T.A., Sergusheva E.A. Agriculture of Jurchen (on the materials of Ekaterinovsky walled town). *Russ. ATR*, 2014, no. 2, pp. 127–137. (In Russ.).

Vostretsov Yu.E. Ecological factors of the forming of cultural dynamic on the East Asia coastal zone during Bronze and Iron Ages. *Vestn. DVO RAN*, 2013, no. 1, pp. 109–116. (In Russ.).

Woodruff J.D., Donnelly J.P., Okusu A. Exploring typhoon variability over the mid-to-late Holocene: evidence of extreme coastal flooding from Kamikoshiki, Japan. *Quat. Sci. Rev.*, 2009, vol. 29, pp. 1774–1785. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2009.02.005

Yang B., Braeuning A., Johnson K.R., Yafeng S. General characteristics of temperature variation in China during the last two millennia. *Geoph. Res. Lett.*, 2002, vol. 29, pp. 381–384. https://doi.org/10.1029/2001GL014485

Zabelina N.N. On the historical topography of the Ussuriysk City. In Vopr. geografii Dal'nego Vostoka. Sb. 4 [Problems of Geography of the Far East. Vol. 4], 1960, pp. 374–390. (In Russ.).

Zheng J., Wang W-Ch., Ge Q., Man Zh., Zhang P. Precipitation variability and extreme events in Eastern China during the past 1500 years. *Terr. Atmos. Ocean. Sci.,* 2006, vol. 17, pp. 579–592. https://doi.org/10.3319/TAO.2006.17.3.579(A)