



Научная статья
УДК 930.26(571.63)
EDN: XVGUZU
DOI: <https://doi.org/10.21285/2415-8739-2025-1-20-32>

Система жизнеобеспечения и годичный цикл хозяйственной деятельности населения Краскинского городища

А.С. Малышев^{1, 2}

¹ Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

² Институт истории, археологии и этнографии народов ДВ ДВО РАН, Владивосток, Россия

Аннотация. В данной работе предлагается реконструкция системы жизнеобеспечения и годичный цикл хозяйственной деятельности Краскинского городища. Памятник расположен в Хасанском районе Приморского края и датируется периодом существования государства Бохай (698–926 гг.). Исследования на нём проводятся с 1980 г., и за 40 лет собрана значительная коллекция артефактов и экофактов, позволяющих реконструировать систему жизнеобеспечения. В работе применяется методика, основанная на анализе видового состава животных и растений, найденных на памятнике, а также на анализе потенциальной хозяйственной зоны вокруг городища и построении сезонности жизнеобеспечения. Добыча пищевых ресурсов осуществлялась в окрестностях памятника – условно выделены зоны радиусом в 2 км для земледелия и 10 км для охоты, собирательства, а также рыболовства соответственно. Для возделывания культурных растений использовалась надпойменная терраса р. Цукановки. Окружающие памятник леса могли быть местом охоты и собирательства, а морскими ресурсами богата бухта Экспедиции. Жизнеобеспечение имело циклический характер и зависело от смены времён года. Весной начинались сельскохозяйственный цикл, собирательство и ловля некоторых видов рыбы. Летом производились сельскохозяйственные работы (прополка и уборка раносозревающих культур) и значительно возрастала роль морских ресурсов ввиду их многообразия. Осенью происходили уборка оставшихся культур и сбор плодов диких растений. Зимой возрастала значимость охоты, а также ловли некоторых видов рыбы. На протяжении всего цикла, исходя из необходимости, забивались содержащиеся на городище свиньи и собаки. В целом, система жизнеобеспечения покрывала потребности населения в пищевых ресурсах, о чём говорит длительность заселения памятника.

Ключевые слова: раннее средневековье, государство Бохай, система жизнеобеспечения, адаптация, цикл хозяйственной деятельности, экофакты, зона хозяйственного использования, рыболовство, грядковая система земледелия

Для цитирования: Малышев А.С. Система жизнеобеспечения и годичный цикл хозяйственной деятельности населения Краскинского городища // Известия Лаборатории древних технологий. 2025. Т. 21. № 1. С. 20–32. DOI: 10.21285/2415-8739-2025-1-20-32. EDN: XVGUZU.

Archaeology

Original article

Subsistence system and annual cycle of economic activity of the population of the Kraskino walled-town

Aleksandr S. Malyshev^{1, 2}

¹ Far Eastern federal university, Institute of History, Archaeology and Ethnology, Vladivostok, Russia

² Far-Eastern Branch of the RAS, Vladivostok, Russia

Abstract. This paper proposes to reconstruct the life support system and the annual cycle of economic activity of the Kraskinskoye walled town. The site is located in the Khasansky District of Primorsky Krai and dates back to the period of the Bohai State (698–926). Research on it has been conducted since 1980 and over 40 years a significant collection of artifacts and ecofacts has been collected, allowing us to reconstruct the life support system. The work uses a methodology based on the analysis of the species composition of animals and plants found on the monument, as well as an analysis of the potential economic zone around

the settlement and the construction of the seasonality of life support. Food resources were obtained in the vicinity of the site - zones with a radius of 2 km are conventionally allocated for agriculture and 10 km for hunting, gathering, and fishing, respectively. The floodplain terrace of the Tsukanovka River was used to cultivate crops. The forests surrounding the site could have been a place of hunting and gathering, and the site is rich in marine resources, which could be collected from Expedicii Bay. Life support was cyclical and depended on the change of seasons. In the spring, the agricultural cycle, gathering and catching of some types of fish began. In the summer, agricultural work was carried out (weeding and harvesting of early-ripening crops) and the role of marine resources increased significantly due to their diversity. In the fall, the harvesting of the remaining crops and the collection of fruits of wild plants took place. In winter, the importance of hunting increased, as well as catching of some types of fish. Throughout the cycle, based on necessity, pigs and dogs kept on the settlement were slaughtered. In general, the life support system covered the needs of the population for food resources, as evidenced by the duration of settlement of the site.

Keywords: Early Medieval, Bohai State, life support system, adaptation, economic activity cycle, ecofacts, economic use zone, fishing, garden bed farming

For citation: Malyshev A.S. (2025) Subsistence system and annual cycle of economic activity of the population of the Kraskino walled-town. *Reports of the Laboratory of Ancient Technologies*. Vol. 21. No. 1. P. 20-32. (In Russ.). DOI: 10.21285/2415-8739-2025-1-20-32. EDN: XVGUZU.

Введение

Краскинское городище находится в Хасанском районе, в юго-западной части Приморского края, в правобережной части долины реки Цукановка, впадающей в бухту Экспедиции (рис. 1). Расстояние между берегом реки и городищем 400 м, до ближайшего залива – 100 м, а ближайший населенный пункт, Краскино, расположен на северо-западе на расстоянии двух километров. Городище имеет форму, близкую к прямоугольнику. Периметр вала – 1380 м, ворота находятся в западной, южной и восточной его частях. Площадь внутренней поверхности памятника около 12,6 га. Хронологически и культурно городище относится к раннесредневековому тунгусо-маньчжурскому государству Бохай (698–926 гг.). Памятник являлся центром бохайского округа Яньчжоу, входившего в столичную область Восточной столицы (Крадин, Асташенкова и др., 2018. С. 79; Артемьева, Болдин, 1994. С. 58).

Возможности городища как морского порта активно использовались для торговли с танским Китаем, Японией и Корейским полуостровом (Гельман, 2019). Памятник являлся значимым административным центром, здесь находились керамическое и черепичное производства. Также, есть основания полагать наличие бронзолитейного производства и обработки черных металлов (Гельман, 2020).

Памятник систематически исследуется более сорока лет (Гельман, 2018). За это время обследована часть жилых кварталов и храмовый комплекс в северо-западной части городища, восточные ворота и участки крепостной стены. В культурном

слое на изученной территории памятника выделено от 5 до 6 строительных горизонтов¹ (Гельман, 2021). Среди собранных эофактов выделены остатки различных видов животных и растений, использовавшихся жителями городища в пищу и для хозяйственных нужд (Раков, Шарова, 2011; Гельман, Омелько и др., 2019; Омелько, Гельман и др., 2020). Проводились и палинологические исследования с целью определить климатическую ситуацию в период существования городища (Верховская, 2014; Лящевская, 2015).

Весь объем имеющихся на сегодняшний день данных делает возможной реконструкцию системы жизнеобеспечения городища. Эта информация может стать в дальнейшем основой для сравнения с материалами других памятников, что позволит понять, какие адаптации вырабатывало бохайское население, проживавшее на территории современного Приморья.

В данной работе была предпринята попытка реконструировать систему жизнеобеспечения и годичный цикл хозяйственной деятельности, сложившиеся у населения бохайского Краскинского городища. Под системой жизнеобеспечения в общем понимают оптимальную, научно обоснованную, целостную организацию жизни людей, дифференцированную в соответствии с социально-экономическими, экологическими и демографическими факторами (Казначеев, 1983. С. 113). Однако далеко не все аспекты этого определения восста-

¹ Строительный горизонт – совокупность относительно синхронных археологических объектов, обнаруженных на памятнике.

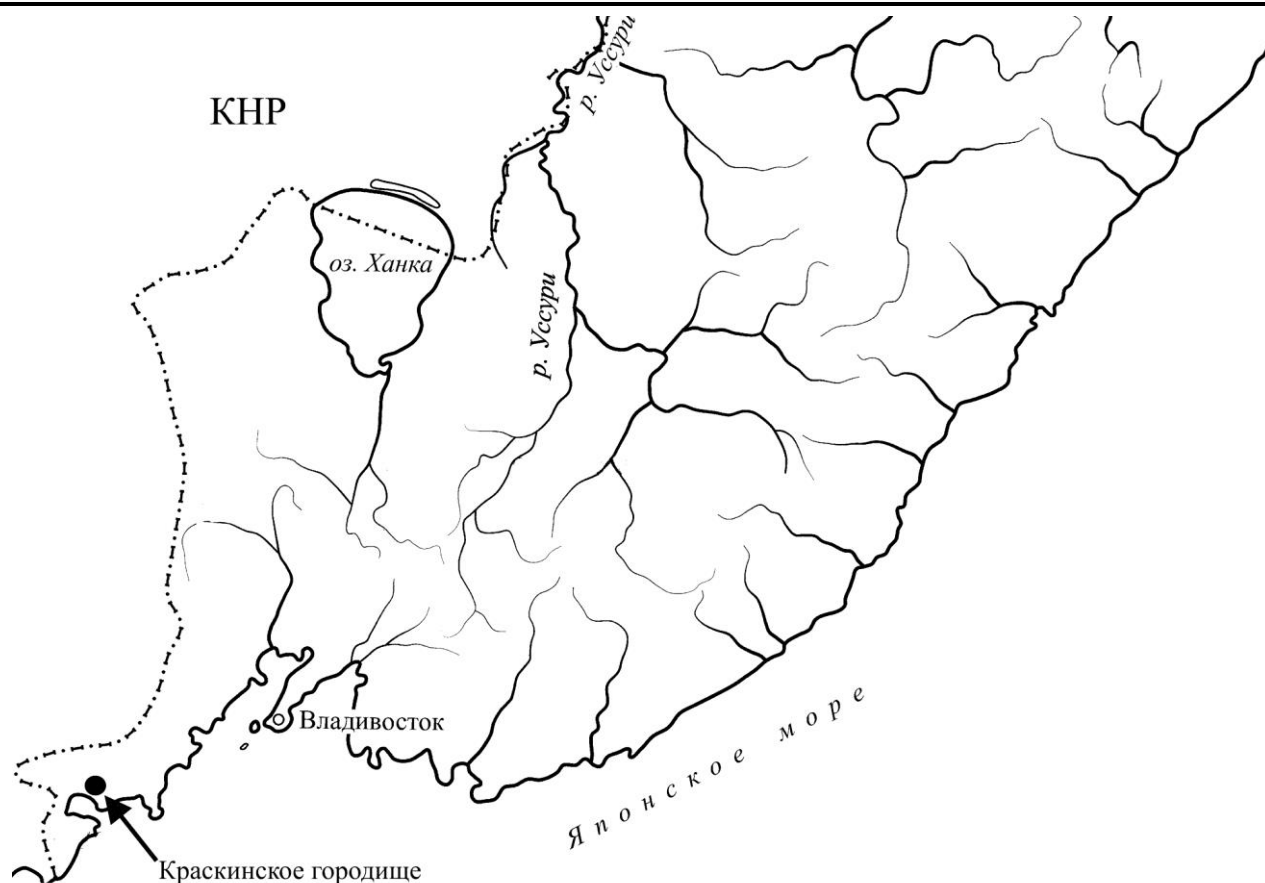


Рис. 1. Расположение Краскинского городища
Fig. 1. Location of Kraskino walled town

навливаемы с помощью методов археологии. Применительно к населению памятника – это совокупность стратегий, направленных на добычу и обработку ресурсов, необходимых для воспроизводства группы. Они, во-первых, выработаны людьми при проживании на изучаемой территории или принесены из предыдущего места обитания, во-вторых, изменяются в зависимости от природных условий циклично в течение года.

Источники и методы исследования

При реконструкции системы жизнеобеспечения использовались следующие опубликованные источники: археологические, письменные и этнографические. К археологическим относятся артефакты и экофакты, содержащие информацию об использовании человеком окружающей среды и полученные при изучении Краскинского городища с 1980 года. Экофакты были получены как при визуальном отборе, так и при использовании метода водной сепарации и просмотре лёгкой и тяжелой фракций. К письменным источникам относятся летописные сведения, переведённые и обработан-

ные Э.В. Шавкуновым (Артемьева, Болдин, 1994) и А.Л. Ивлиевым (Ивлиев, 2005). В летописях изредка встречается информация об использовании бохайцами пищевых ресурсов. Этнографические сведения, используемые в работе, связаны с народами, населявшими территории с аналогичными бохайскому времени экологическими условиями. К ним относятся корейцы (Аносов, 1928; Унтербергер, 1900), маньчжуры (Яшнов, 1926), китайцы (Арсеньев, 1914).

Реконструкция системы жизнеобеспечения автором осуществлялась согласно сложившейся в палеоэкологических исследованиях последовательности действий. Сначала собиралась информация о ресурсной базе населения изучаемого памятника. При изучении земледельческих обществ большое внимание уделялось агроклиматическим ресурсам, таким как сумма осадков за вегетационный период, изменение температуры почв за год и др. Кроме этого, местность вокруг памятника анализировалась с точки зрения доступности ресурсов.

Чтобы установить, какие ресурсы гипотетически могли использовать жители памятника, опре-

делялась зона хозяйственного использования. Изначально её выделяли при изучении групп охотников-собирателей (Binford, 1982). Позднее, этот метод был доработан и применён к группам ранних земледельцев (Вострецов, 2010)².

Зона хозяйственного использования представляет собой условный круг, в центре которого находится исследуемый памятник (рис. 2). Радиус круга означает территорию, в границах которой, наиболее вероятно, велась хозяйственная деятельность жителей памятника. Он зависит от сложности

транспортировки ресурсов от места, где они были собраны.

В этнографической и антропологической литературе на основе наблюдений установлены предельные расстояния, на которые люди уходят из места проживания в поисках ресурсов. Делается также поправка на рельеф местности. Наличие на пути к потенциальному полю возвышенностей, болот и водных преград делает дорогу более трудозатратной. Это понижает вероятность того, что люди будут располагать поля в подобных местах. По-

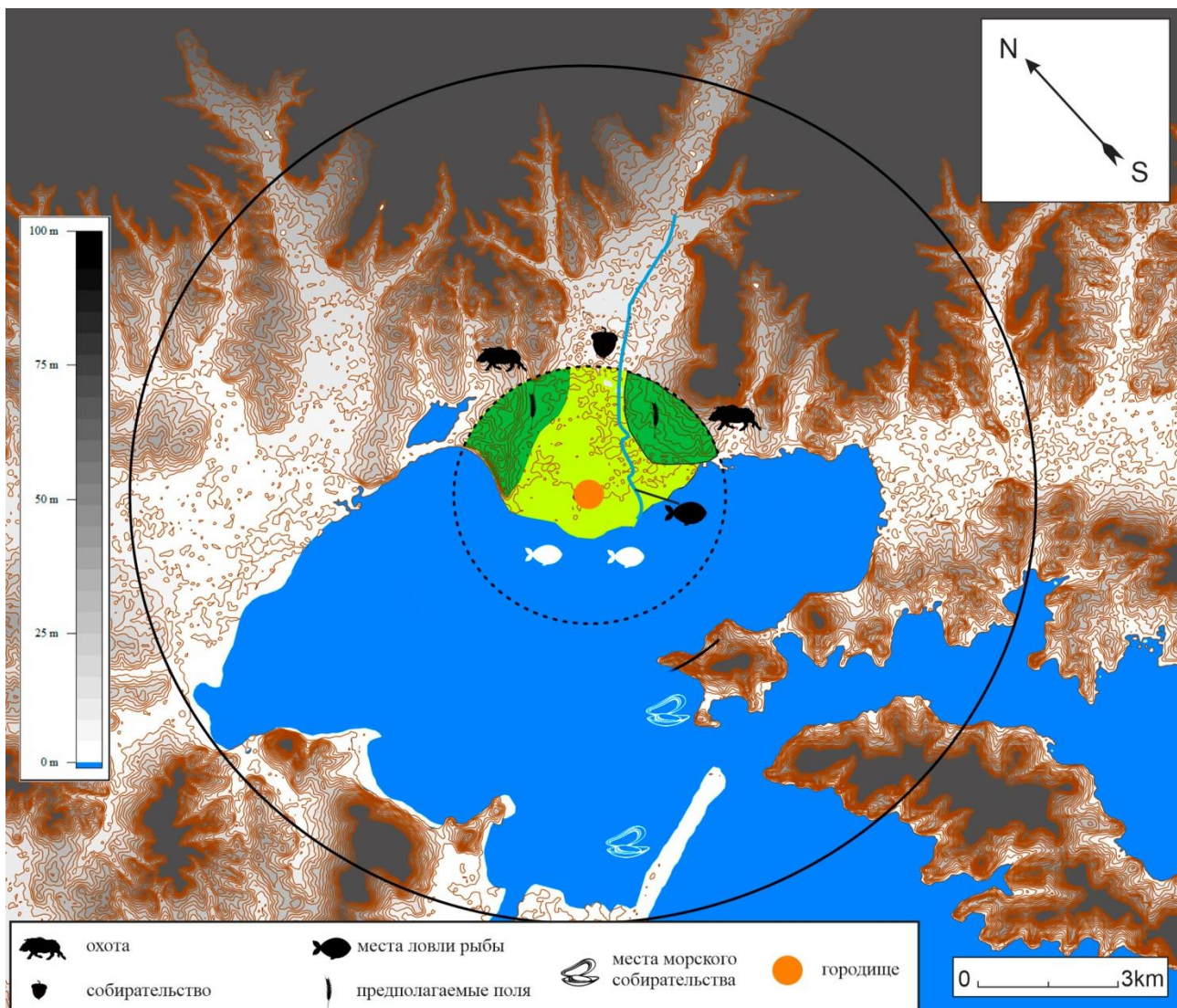


Рис. 2. Зона хозяйственного использования вокруг памятника
Fig. 2. Economic use zone of the site

² Вострецов Ю.Е. Приморские охотники-собиратели и земледельцы бассейна Японского моря: адаптация и взаимодействие в среднем и позднем голоцене (6500–1800 лет назад): специальность 07.00.06 «Археология»: дис. на соискание ученой степени доктора исторических наук. Санкт-Петербург, 2010. Т. 1. 298 с. EDN: QFKNZF.

этому наряду с расстоянием важным параметром является и время, затрачиваемое на дорогу. Чаще всего земледельцы располагают поля на расстоянии, которое способны пройти не более, чем за 40 минут (Killion, 1990). Учитывая, что на работу в поле идут с сельскохозяйственным инструментом, то неспешным шагом со скоростью 3–4 км/ч за указанное время можно пройти 2–2,7 км. Для охоты чаще всего берется временной отрезок в 2 часа, соответственно максимальное расстояние при условии того, что охотники не будут ставить какой-либо промежуточный лагерь, – 10 км (Vita-Finzi, Higgs, 1970).

Далее выявляются системообразующие связи между населением и окружающей средой. В частности, определяется хозяйственно-культурный тип общества. Для земледельцев также устанавливается система земледелия. Хозяйственно-культурный тип и система земледелия непосредственно влияют на общества: определяют численность групп населения, проживавших на памятнике, их хозяйственную деятельность и социальную структуру. Если представляется возможным, прослеживается динамика взаимодействия населения и окружающей среды. Частью указанного взаимодействия является и выбор людьми места для проживания. Выбирая место для жизни, группы древнего населения могли руководствоваться близостью необходимых ресурсов, стратегическим положением, дающим обзор нижележащей долины и т. д.

Хозяйственная деятельность реконструируется через анализ экофактов и артефактов. При изучении экофактов используются результаты работы учёных естественников, в частности археозоологов и палеоботаников. Они определяют остатки костей животных и рыб, а также семян растений. Эти находки свидетельствуют о конкретном выборе жителей при извлечении природных ресурсов. Артефакты в свою очередь дают информацию о хозяйственной деятельности. После характеристики экофактов и артефактов осуществляется подсчёт энергетического вклада тех или иных ресурсов в диету. Но закрытые комплексы, содержащие в себе отходы жизнедеятельности одной группы людей за короткий промежуток времени, встречаются очень редко и связаны с раковинными кучами (Первые рыболовы..., 1998).

Для пищевых ресурсов также определяется сезонность их использования. Подобные исследования распространены в этнографии (Гринев, 1988), и встречаются в археологии (Вострецов, Короткий и др., 2015). В этнографии они основываются на сведениях, получаемых напрямую у информаторов, и наблюдениях. В археологии же исследователям приходится использовать косвенные данные. К ним относится информация о сезонности хозяйства у народов, проживавших на экологически сходной территории. Также используются сведения об экологии видов животных и растений, остатки которых находят на памятнике. Сезонность хозяйства представляют в форме различных диаграмм. В археологической литературе используются годовые циклы (Вострецов, Короткий и др., 2015) и гистограммы (Renfrew, Bahn, 2016. P. 305).

Чтобы определить, насколько потенциальные ресурсы территории отвечали запросам проживавшей на ней группы, необходимо оценить продуктивность зоны хозяйственного использования. Для этого необходимо знать, какое хозяйство практиковало население памятника. После определения типа хозяйства проводится расчет демографической емкости территории. На текущем уровне изученности Краскинского городища наиболее достоверными будут подсчеты продуктивности, осуществляемые по земледельческим культурам. Для этого нужно знать, сколько зерновых в год потребляет один человек и какая площадь была доступна под их посев.

Результаты и обсуждение

Краскинское городище в наше время окружает заболоченная пойма. В ней произрастают дикие растения, части которых пригодны в пищу. Выше поймы на террасах растут дубняки, богатые как дикими растениями, так и различными животными, такими как кабаны, косули и олени, а также расположены современные поля, где выращивают культурные растения. В бухте Экспедиции водится рыба, распространены различные моллюски. Стоит отметить, что в бохайское время ресурсная база могла отличаться, о чем есть ряд свидетельств. На городище Горбатка были найдены вымершие морские моллюски анадары (*Anadara inaequalis*, *Anadara subcrenata*), что говорит о более теплом гидрологическом режиме в бохайское время в це-

лом. Дубняки, произрастающие в окрестностях Краскинского городища, являются вторичной растительностью (Лящевская, 2015). Но для гипотетической реконструкции будет использоваться современная экологическая ситуация, поскольку пока в полной мере неясно, что представлял из себя климат в долине р. Цукановки в бохайское время.

Определяющим видом хозяйственной деятельности для бохайцев было земледелие, о чем свидетельствуют как выбор мест для поселений, так и находки сельскохозяйственных орудий, продуктов земледелия и животноводства (Артемьева, Болдин, 1994. С. 92). Вероятно, бохайцы практиковали грядковое земледелие (Прокопец, Болдин и др., 2021. С. 33). Подобная система была распространена у этнографического населения территорий Северо-Восточного Китая (Яшнов, 1926. С. 110) и Приморского края (Аносов, 1928. С. 36). Для посева на поле формируются гряды (ширина и высота разнятся). В следующий год поднимается почва на месте борозды и выполняет функцию грядки, что позволяет замедлить истощение плодородного слоя. Грядковая система позволяет обходиться небольшими площадями, однако требует большого количества удобрений. Известно, что дома при такой системе земледелия могут располагаться прямо в центре поля (Унтербергер, 1900. С. 113).

Выбор бохайцами места в пойме р. Цукановки можно объяснить несколькими причинами. Во-первых, местное население могло с наименьшими потерями использовать имеющуюся ресурсную базу для поддержания жизнеспособности группы. Во-вторых, размещение поселения, а затем города в этом месте позволяло иметь доступ к водным маршрутам и использовать место как порт. Одним из важнейших пищевых ресурсов были продукты земледелия. Поэтому анализ зоны хозяйственного использования стоит начать с него.

На самом Краскинском городище расположение грядок невозможно, высокая плотность застройки не позволяет разместить поля в пределах города. Использование земли в устье р. Цукановки сомнительно по трём причинам. Во-первых – затопляемость устья. В климате периода существования государства Бохай выделяют смену относительно сухого периода относительно влажным с последующим наступлением относительно сухого (Лящевская, 2015). В середине существования

Бохая среднегодовая температура могла быть на два градуса выше современной (Микишин, Петренко, Гвоздева, 2019). Рельеф территории мог незначительно отличаться, вероятно, что берег моря был ближе к городищу и сейчас, южнее него, мы видим поздние аллювиальные отложения. Во-вторых, единственная культура, для выращивания которой достоверно применялись земли вокруг городища, – заливной рис. Его выращивали корейцы в конце XIX – начале XX века. Остатки рисовых чеков видны и по сей день на спутниковых съемках. На Краскинском городище пока не найдено зерен риса, как и его пыльцы. Доминирующей культурой являлось просо. Для его культивации нижняя часть долины Цукановки слишком часто испытывает воздействие разливов реки во время сезона тайфунов в июле – сентябре.

Кроме того, в дельте р. Цукановки в 2013 году были отобраны споро-пыльцевые пробы грунта из бохайских курганов. Большая часть найденной пыльцы принадлежит деревьям и полевым травам и процент культурных видов минимален (Верховская, 2014). Пыльца культурных растений, согласно исследованиям, оседает в местах посева. Самое большое расстояние, на которое её может уносить, – до 2 км (Рябогина, Иванов, 2011). Из этого следует, что на указанном расстоянии от дельты посеvy культурных видов растений маловероятны. Также, в советское время в пойме находился сенокос и производился выпас скота – в двух километрах от городища находятся развалины бойни, которая функционировала во второй половине XX в.

Вероятно, поля могли находиться на северо-западе и северо-востоке от городища (см. рис. 2), на первой надпойменной террасе и её склонах. Здесь и в наше время видны следы сельскохозяйственного использования в XX в. Часть террасы засеивается в наше время. Она не затопливается в период тайфунов и находится в приемлемых, с точки зрения энергозатрат, пределах (1,5–2 км). Такое расстояние укладывается и во временные рамки 40–45 минут ходьбы от памятника. Использование осваиваемой сегодня поймы к югу от с. Цуканово (выше по течению р. Цукановки) маловероятно, поскольку поля бы находились слишком далеко (3 км и более) от городища.

Роль поймы вокруг городища на данный момент остается неясной. Было бы логично предпо-

ложить, что здесь могли пасти скот. В наше время местные пастухи нередко водят здесь табуны лошадей. Но население, использующее грядковую систему земледелия, не нуждается в большом количестве скота (Аносов, 1928. С. 45), а соответственно и в больших площадях для выпаса.

Ареал используемых морских биоресурсов можно условно обозначить радиусом в 10 км (Первые рыболовы..., 1998). К ним из всех экофактов можно отнести рыбу и моллюсков. В пользу 10-километровой зоны говорят находки спизулы сахалинской. Самое близкое к городищу место добычи находится в 7 км от него. Охота могла осуществляться также в десятикилометровой зоне. Для этого хорошо подходили окружавшие городище леса. В этом радиусе осуществлялось и собирательство.

В имеющихся письменных источниках нет сведений, прямо указывающих на использование пищевых ресурсов в Яньчжоу. Обычно указывается на то, что население северо-восточных районов Бохая занималось животноводством, охотой и собирательством (Артемьева, Болдин, 1994. С. 92). Так, область Шуайбинь, в которую входила часть современного Приморья, славилась своими лошадьми (Ивлиев, 2005. С. 468). В связи с этим особенно ценными являются сведения, которые даёт археология.

Орудия труда, найденные на памятнике, свидетельствуют о том, что население городища занималось земледелием, охотой, а также рыболовством. На городище встречаются обломки лемехов плугов, и один целый плуг был найден при зачистке по уровню пола в жилище № 10. Плуг, найденный в слое, стратиграфически относимом к периоду бытования жилища, может свидетельствовать о вовлеченности этого домохозяйства в сельскохозяйственные работы. На памятнике также найдено более сотни наконечников стрел разных типов. Вероятно, часть из них предназначалась для охоты. Исследователи отмечают и находки рыболовных снастей – крючков и грузил (Крадин, Асташенкова и др., 2018. С. 96).

Среди сельскохозяйственных культур по числу находок наибольшее количество занимают просынные (*Setaria italica*, *panicum miliaceum*). Также найдены два вида ячменя, пшеницы, фасоль, соя, окультуренный горошек, люцерна (*Medicagosativa*)

и конопля. В целом, набор аналогичен другим бохайским памятникам Приморья.

Дикорастущие виды идентифицированы на памятнике среди карбонизированных остатков. Это семена горчицы, мари городской, водного перца, плодов черемухи, скорлупы сосны корейской и ореха лещины (Гельман, Омелько и др., 2019). Также исследователи предполагают использование населением ряда клубневых растений, которые и сейчас произрастают в окрестностях городища (Гельман, Омелько и др., 2019).

Судя по значительному количеству находок, большую роль в жизнеобеспечении городища играли моллюски. Всего на памятнике обнаружено семь промысловых видов двухстворчатых моллюсков (Гельман, Омелько и др., 2019. С. 35). Больше всего было собрано раковин спизулы сахалинской. Видимо, она была основным промысловым видом для местных жителей.

Охотились на косулю, благородного оленя, кабана, барсука, лисицу. Количество костей диких животных среди остеологического материала незначительно (3 %). Это может означать, что куда большее значение имело использование в пищу домашнего скота. К последнему относятся находки костей коровы, лошади, свиньи и собаки. Больше всего найдено костей коровы (47 % от всех костей домашних животных). Исследователи полагают, что это может быть обусловлено торговым назначением города – скот мог использоваться как тяговая сила для повозок (Гельман, Омелько и др., 2019).

Надо понимать, что определенные экофакты не удалось соотнести со строительными горизонтами, выделенными на городище. Это могло бы детализировать систему жизнеобеспечения и показать динамику использования пищевых ресурсов. Имеющаяся же на данный момент информация представляет собой усредненный срез за весь период бытования городища.

Для определения сезонности земледелия используются сведения об агроклиматических ресурсах Хасанского района (Агроклиматические ресурсы..., 1973. С. 72)³. В частности, информация о среднесуточной температуре почвы и времени

³ Агроклиматические ресурсы Приморского края. Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. 148 с.

прихода тайфунов. Эти переменные могли значительно отличаться в бохайское время, но на данный момент мы не можем знать необходимую к учёту погрешность.

Все культуры, выращиваемые бохайцами, были яровыми. Это значит, что сельскохозяйственный цикл начинался весной. В конце марта – начале апреля, когда на полях тает снег, начиналась подготовка полей к засеву. Вспахивалось поле, убирались сорняки и формировались гряды. В зависимости от экологии конкретной культуры, сев мог начинаться в разное время. Раньше всех можно было сеять ячмень и пшеницу – примерно с середины по конец второй декады апреля. Просяные, безопаснее всего было высаживать в последние дни апреля и начале мая, поскольку на фазе всходов они боятся заморозков (Медведев, Сметанникова, 1981. С. 222)⁴. В это же время сеяли бобовые.

У проживавших в сходных экологических условиях корейцев прополка происходила три-четыре раза за лето (Аносов, 1928. С. 35). Вероятно, так же было и у бохайцев. Раньше всего созревали ячмень и пшеница. Восковая спелость, во время которой обычно начинается сбор урожая, у них наступала в конце июля. Судя по всему, просяные культуры следовало собирать примерно в этот период. В августе – сентябре на территории Приморского края начинается сезон тайфунов, которые могут как затруднить сами работы по уборке урожая, так и повредить растения. В более быстром созревании и защите от воздействия воды помогала грядковая система. Исследованиями установлено, что благодаря лучшей обогреваемости посеянного зерна солнцем, температура поверхности грядки на 3–5° С выше (Корчагин, Мазиров, Щукин, 2021. С. 20)⁵. Это могло приводить к тому, что всходы происходили на 2–4 дня раньше (Митрофанов, Анциферова, 2020. С. 306), что особенно важно в условиях начала сезона тайфунов. Для лучшей защиты от наводнений, грядки часто формируют так, чтобы борозды шли параллельно течению реки (Арсеньев, 1914. С. 71). Позже всего убирались бо-

бовые, в наше время они доходят до восковой спелости в первой декаде октября.

Население городища могло быть обеспечено зерновыми, начиная с августа. Безусловно, далее начинался процесс обработки урожая и далеко не сразу зерно становилось пищей. Бохайцы сохраняли часть урожая в хозяйственных ямах и корчагах, находившихся во дворах их домов. Возможно, существовали и амбары. Это позволяло обеспечить себя углеводной пищей до начала следующей весны, когда начинали появляться доступные для сбора дикие растения.

Периоды сбора различных дикоросов на территории Приморья установлены в литературе (Коляда, Белов и др., 2022). Исходя из этих данных, найденные и гипотетически возможные для использования виды могли собираться в период с апреля по сентябрь включительно. Некоторые растения, например, черемуха – запасались впрок и могли использоваться также зимой и ранней весной.

В настоящее время места промысла спизулы расположены на глубине 4–7 м вдоль песчаной косы Назимова. Также значительно присутствие в культурных отложениях мидии Грея. Мидии Грея обитают вблизи открытого побережья и скалистых мысов на глубине от 1 до 15 м. Судя по образцам с Краскинского городища, жители добывали мидий с больших глубин (Раков, Шарова, 2011). Добыча моллюсков, вероятно, относилась к летнему периоду. Об этом говорят кольца роста на сколах раковин спизулы сахалинской.

Жители городища также занимались рыболовством. Хотя кости рыб плохо сохраняются на памятнике, исследователи смогли идентифицировать некоторые из них. Это пиленгас, сельдь, горбуша и рыба-собака (Гельман, Омелько и др., 2019).

Пиленгас весной выходит из рек, где происходила зимовка, в море. В июне – июле происходит нерест на мелководье. Затем осенью он мигрирует в реки на зимовку (Новиков, Соколовский и др., 2002. С. 195)⁶. Наиболее выгодное время лова, судя по всему, – лето и зима. Его могли ловить на ямах в

⁴ Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения европейской части СССР. Ленинград : Колос, 1981. 336 с.

⁵ Корчагин А.А., Мазиров М.А., Щукин И.М. Общее земледелие: учеб. пособие. Владимир : Владимирский государственный университет, 2021. 193 с.

⁶ Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья. Владивосток : Дальпресс, 2002. 547, [2] с.

реках зимой, и во время нереста летом на мелководье. Скопление рыбы в предсказуемых местах в течение длительного периода могло обеспечивать хороший улов.

Сельдь могли ловить в период, когда она выходит на нерест в прибрежную полосу в заросли морской травы и водорослей. Икрометание у этого вида происходит, в основном, на глубине 3–4 м (Вострецов, Короткий и др., 2015). Нерест длится с марта по май, в июне рыба уходит для нагула в открытые воды. При реконструкции системы жизнеобеспечения ранних земледельцев на Зайсановке-7 4500 лет назад, Л.Е. Беседнов и Ю.Е. Вострецов отметили, что наилучшее время для лова сельди – с конца марта по конец первой декады июня. Это утверждение вполне применимо и к ситуации на Краскинском городище. Зайсановка-7 расположена в 7 км на восток от городища, на берегу бухты Экспедиции в аналогичных экологических условиях. Безусловно, Зайсановка-7 относится к зайсановской культурной традиции и была заселена в более ранний период. Также сельдь можно ловить с низкими затратами ресурсов во время позднего ледостава (Там же. С. 205). Горбушу жители городища могли ловить летом, когда у неё начинается период нереста в реках.

Охота на диких животных могла осуществляться в течение всего года. Возможно, её значение повышалось в зимний период.

Крупный рогатый скот традиционно используется у местного населения как тягловый и не выращивается на убой. Но, возможно, что старые и непригодные для работы особи могли забиваться. В таком случае, для этого больше всего подходит осень, когда скот наиболее откормлен за летний сезон (рис. 3). Что касается таких видов как свинья и собака, в Восточной Азии они используются как мясные животные и могли забиваться в течение всего года, по мере необходимости.

В сложившейся у жителей городища системе жизнеобеспечения значительную роль играло земледелие – этому есть прямые и косвенные свидетельства. В большинстве собранных в разных частях городища проб были найдены зерновки культурных растений. Кроме того, земледельческий уклад в целом был характерен для бохайского населения (Артемьева, Болдин, 1994. С. 94). Помимо этого, бохайцы активно использовали ресурсы,

получаемые с помощью рыболовства, охоты и собирательства.

Выводы

На основе накопленных за годы исследований материалов, среди которых как артефакты, так и экофакты, изученные с помощью естественнонаучных методов, была предварительно реконструирована системы жизнеобеспечения Краскинского городища. К сожалению, имеющиеся источники не позволяют проследить её изменения на протяжении всего времени обитания памятника. Полученные результаты представляют собой скорее усредненную картину.

Жители городища вели комплексное хозяйство, используя все доступные пищевые ресурсы: культурные виды растений, скот, диких животных, моллюсков и рыбу, а также дикие растения.

Для анализа зоны хозяйственного использования были выделены участки следующего радиуса: 2 км вокруг городища – для земледелия, 10 км – для охоты и собирательства, рыболовства и сбора моллюсков. В указанных зонах как функциональные выделены экотопы и элементы ландшафта. Первая надпойменная терраса долины р. Цукановки обеспечивала посевные площади для сельскохозяйственных культур. Функции самой поймы пока остаются под вопросом, возможно, что здесь были сенокосы. Окружающие памятник леса и луга были местом охоты на диких животных, кости которых найдены на городище. Акватория бухты Экспедиции служила источником морских ресурсов, таких как различные виды рыб и моллюсков.

Жизнеобеспечение имело циклический характер и зависело от смены времён года. Весной начинался сельскохозяйственный цикл, а также становилось возможным собирательство листьев и корней. Летом увеличивалось разнообразие доступных морских видов. Осенью завершался сельскохозяйственный цикл и появлялась возможность сбора плодов ряда растений. Зимой возрастала роль охоты, которая в целом могла осуществляться весь год. В течение всего года жители городища использовали свиней и собак для получения белковой пищи. Об эффективности системы жизнеобеспечения говорит длительность заселения памятника – он существовал вплоть до распада го-

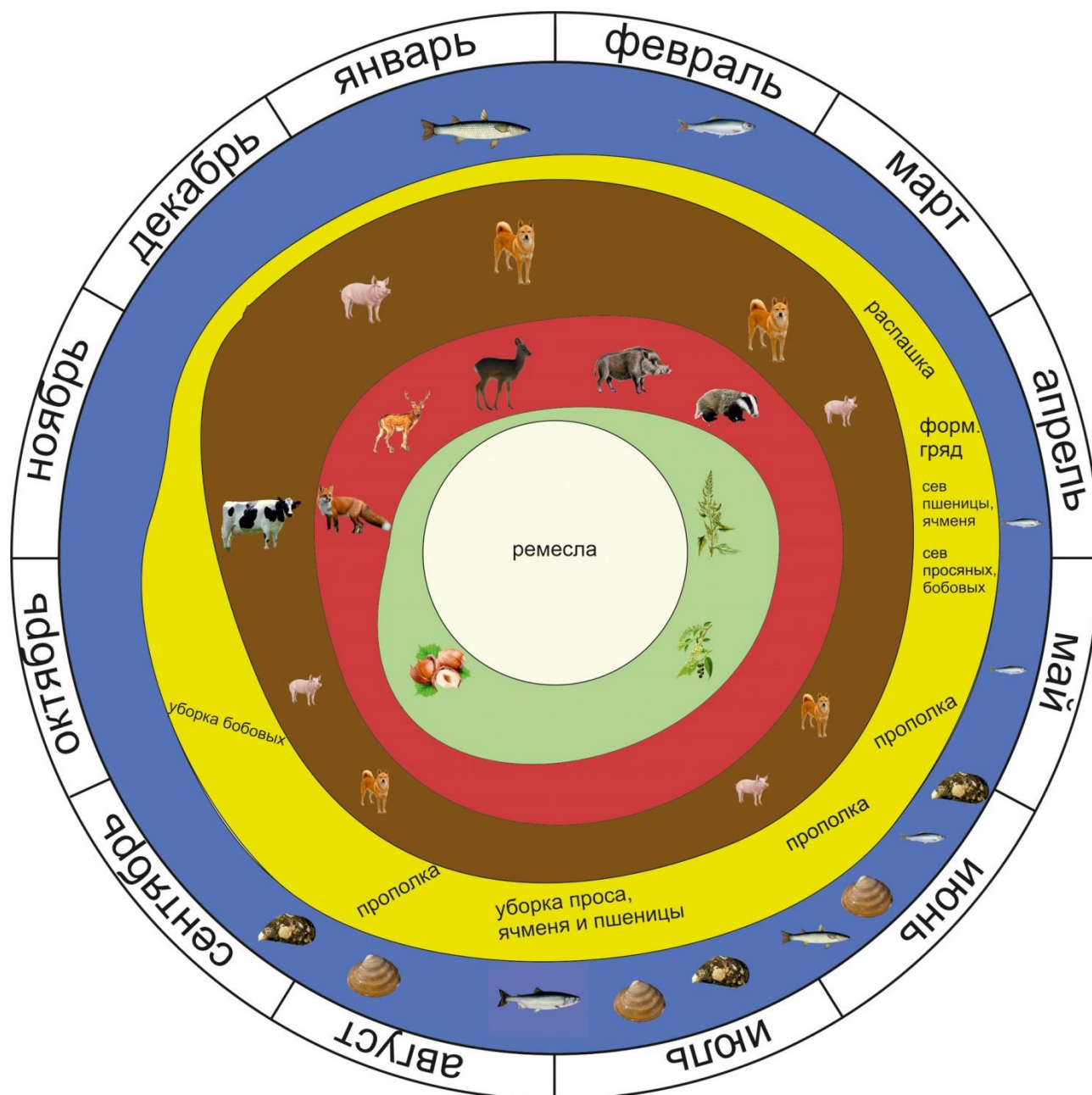


Рис. 3. Годичный цикл хозяйственной деятельности населения Краскинского городища
 Fig. 3. Annual cycle of economic activity of the population of Kraskino walled town

сударства Бохай. Сведения об изменениях в использовании тех или иных пищевых ресурсов на данный момент отсутствуют. Это обусловлено неравномерной изученностью строительных горизонтов и тем, что ещё не все экофакты определены археозоологами и археоботаниками. Такая работа планируется в дальнейшем.

Полученные результаты могут стать основой для сравнения с системой жизнеобеспечения других бохайских памятников в будущем, поскольку на данный момент других таких реконструкций для бохайских памятников не проводилось. Это позволит определить стратегии адаптации, выработанные бохайцами для собственного воспроизводства на территории современного Приморья.

Список источников

Аносов С.Д. Корейцы в Уссурийском крае. Хабаровск; Владивосток : Книжное дело, 1928. 86 с.

References

Anosov S.D. (1928) Koreans in the Ussuri region. Khabarovsk; Vladivostok: Knizhnoye delo, 86 p. (In Russ.).

Арсеньев В.К. Китайцы в Уссурийском крае. Очерк историческо-этнографический // Записки Приамурского отдела Императорского Русского Географического Общества. Хабаровск : Типография канцелярии Приамурского генерал-губернатора, 1914. Т. X. Вып. 1. [6], II, 203, 4 с.

Артемова Н.Г., Болдин В.И., Гельман Е.И., Дьякова О.В., Ивлиев А.Л., Конькова Л.В. и др. Государство Бохай (698–926 гг.) и племена Дальнего Востока России. М. : Наука, 1994. 217, [2] с. EDN: YQOPBQ.

Верховская Н.Б. Результаты палинологического изучения голоценовых отложений в районе раскопок Краскиных курганов в устье р. Цукановка // Археологические исследования на Краскинском городище в Приморском крае России в 2013 году. Сеул : Фонд изучения истории Северо-Восточной Азии; Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, 2014. С. 184–188.

Вострецов Ю.Е., Короткий А.М., Епифанова А.В., Беседнов Л.Н., Раков В.А., Сергусева Е.А. Система жизнеобеспечения на поселении Зайсановка-7: модель адаптации ранних земледельцев к условиям жизни на побережье Приморья // Лев Николаевич Беседнов – исследователь древнего рыболовства : сборник научных статей. Владивосток : Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока Дальневосточного отделения Российской академии наук, 2015. С. 200–212. EDN: VQKGHT.

Гельман Е.И. Бохайский город в российской истории: от архимандрита Палладия до наших дней // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2018. № 1 (44). С. 60–72. DOI: 10.24866/1998-6785/2018-1/60-72. EDN: YUJYVA.

Гельман Е.И. Внутренняя и внешняя торговля в государстве Бохай // Труды института истории, археологии и этнографии ДВО РАН. 2019. Т. 25. С. 151–166. DOI: 10.24411/2658-5960-2019-10040. EDN: ZJPZHC.

Гельман Е.И. Ремёсла бохайцев (по материалам Краскинского городища) // Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. 2020. № 3 (53). С. 75–92. DOI: 10.24866/1997-2857/2020-3/75-92. EDN: VDMMMV.

Гельман Е.И. Нижний строительный горизонт Краскинского городища // Археология евразийских степей. 2021. № 4. С. 17–30. DOI: 10.24852/2587-6112.2021.4.17.30. EDN: POEVLC.

Гельман Е.И., Омелько В.Е., Лящевская М.С., Баштанник С.В., Бондаренко О.В., Раков В.А., Еловская О.А. Роль растений и животных в системе жизнеобеспечения населения Краскинского городища // Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. 2019. № 3 (49). С. 31–38. DOI: 10.24866/1997-2857/2019-3/31-38. EDN: UBRTHQ.

Гринев А.В. Годовой хозяйственный цикл тлинкитов // Экология американских индейцев и эскимосов. Проблемы индеанистики : сборник статей. М. : Наука, 1988. С. 117–124.

Ивлиев А.Л. Очерк истории Бохая // Российский

Arsen'ev V.K. (1914) Chinese in Ussuri region. Historical and ethnographic essay. *Notes of the Amur Department of the Imperial Russian Geographical Society*. Khabarovsk: Tip. kancelarii Priamurskogo general-gubernatora. Vol. X. Iss. 1. [6]. II. 203. 4 p. (In Russ.).

Artem'eva N.G., Boldin V.I., Gel'man E.I., D'yakova O.V., Ivliev A.L., Kon'kova L.V. et al. Bohai state (698-926) and tribes of Russian Far East (1994). Moscow: Nauka. 217. [2] p. (In Russ.). EDN: YQOPBQ.

Verkhovskaya N.B. (2014) The results of a palynological study of Holocene deposits in the area of excavations of the Kraskinsky mounds at the mouth of the river Tsukanovka. *Archaeological research on Kraskino walled town in Russian Primorye in 2013*. Seoul: Northeast Asian History Foundation; Institute of History, Archeology and Ethnography of the Peoples of the Far East, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. P. 184-188 p. (In Russ.).

Vostrecov Yu.E., Korotkii A.M., Epifanova A.V., Besednov L.N., Rakov V.A., Sergusheva E.A. (2015) Subsistence system at the settlement of Zaisanovka-7: a model of adaptation of early farmers to living conditions on the Primorye coast. *Lev Nikolaevich Besednov – researcher of ancient fishing: collection of scientific articles*. Vladivostok: Institute of History, Archeology and Ethnography of the Peoples of the Far East, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. P. 200-212. (In Russ.). EDN: VQKGHT.

Gelman E.I. (2018) Bohai walled town in Russia history: from archimandrite Palladius to present days. *Ecumene. Regional Studies*. No. 1 (44). P. 60-72. (In Russ.). DOI: 10.24866/1998-6785/2018-1/60-72. EDN: YUJYVA.

Gel'man E.I. (2019) Internal and external trade in Bohai state. *Proceedings of the Institute of History, Archeology and Ethnography of the Peoples of the Far East, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*. Vol. 25. P. 151-166. (In Russ.). DOI: 10.24411/2658-5960-2019-10040. EDN: ZJPZHC.

Gel'man E.I. (2020) Bohai crafts according to archaeological data from the Kraskino fortress site. *Humanities Studies in Eastern Siberia and Far East*. No. 3 (53). P. 75-92. (In Russ.). DOI: 10.24866/1997-2857/2020-3/75-92. EDN: VDMMMV.

Gel'man E.I. (2021) Lower construction horizon of Kraskino hillfort. *Archaeology of the Eurasian Steppe*. No. 4. P. 17-30. (In Russ.). DOI: 10.24852/2587-6112.2021.4.17.30. EDN: POEVLC.

Gel'man E.I. et al. (2019) The role of plants and animals in the livelihood of Kraskino fortress population. *Humanities Studies in Eastern Siberia and Far East*. No. 3 (49). P. 31-38. (In Russ.). DOI: 10.24866/1997-2857/2019-3/31-38. EDN: UBRTHQ.

Grinev A.V. (1988) The annual economic cycle of the Tlingit. *Ecology of American Indians and Eskimos. Problems of Indian Studies. Collection of articles*. Moscow: Nauka. P. 117-124. (In Russ.).

Ivliev A.L. (2005) Essay of the history of Bohai. The Rus-

Дальний Восток в древности и средневековье: открытия, проблемы, гипотезы. Монография. Владивосток : Даль-наука, 2005. С. 449–475. EDN: YQEQNI.

Казначеев В.П. Очерки теории и практики экологии человека М. : Наука, 1983. 261 с. EDN: RZYAXZ.

Коляда А.С., Белов А.Н., Берсенева С.А., Репш Н.В., Розломий Н.Г. Пути использования дикорастущих пищевых растений Приморского края (Российская Федерация) // Электронный научно-производственный журнал «Агро-ЭкоИнфо». 2022. № 5 (53). Порядковый номер 9. DOI: 10.51419/202125511. EDN: HKPJWO.

Крадин Н.Н., Асташенкова Е.В., Бакшеева С.Е., Гельман Е.И., Гридасова И.В., Ивлиев А.Л. и др. Города средневековых империй Дальнего Востока. М. : Изд-во восточной литературы, 2018. 367 с. EDN: ХХАНОН.

Лящевская М.С. Результаты палинологического изучения отложений раскопа в жилом квартале Краскинского городища // Археологические исследования на Краскинском городище в Приморском крае России в 2014 году I. Сеул : Фонд изучения истории Северо-Восточной Азии; Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, 2015. Т. 1. С. 351–354.

Микишин Ю.А., Петренко Т.И., Гвоздева И.Г. Поздняя фаза атлантического периода голоцена на юге Приморья // Успехи современного естествознания. 2019. № 12. С. 96–107. EDN: WPKWA.

Митрофанов Ю.И., Анциферова О.Н. Гребнистый способ посева зерновых культур на осушаемых землях // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. Т. 21. № 3. С. 301–312. DOI: 10.30766/2072-9081.2020.21.3.301-312. EDN: PABZIY.

Омелько В.Е., Гельман Е.И., Гасилин В.В., Винокурова М.А. Дикие и домашние животные в жизнеобеспечении бохайского города Яньчжоу // Россия и АТР. 2020. № 4 (110). С. 161–174. DOI: 10.24411/1026-8804-2020-10057. EDN: SHYYZH.

Первые рыболовы в заливе Петра Великого. Природа и древний человек в бухте Бойсмана / отв. ред. Ю.Е. Вострецов. Владивосток : Ин-т истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока, 1998. 389 с. EDN: YDXARP.

Прокопец С.Д., Болдин В.И., Чон Сонмок, Стоякин М.А., Чон Юнхи. Археологические исследования на городище Николаевское I в российском Приморье. Тэджон : Государственный исследовательский институт культурного наследия республики Корея, 2021. 375 с.

Раков В.А., Шарова О.А. Результаты анализа малакофауны Краскинского городища по материалам раскопок 2009 г. // Археологические исследования российско-корейской экспедиции на Краскинском городище в российском Приморье в 2009 году. Сеул : Фонд изучения истории Северо-Восточной Азии, Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, 2011. С. 310–313.

Рябогина Н.Е., Иванов С.Н. Древнее земледелие в Западной Сибири: проблемы аргументации, палеоэтно-

sian Far East in prehistory and the middle ages: discoveries, problems, hypotheses. Monograph. Vladivostok: Dal'nauka. P. 449-475 (In Russ.). EDN: YQEQNI.

Kaznacheev V.P. (1983) Essays on the theory and practice of human ecology. Moscow: Nauka. 261 p. (In Russ.). EDN: RZYAXZ.

Kolyada A.S., Belov A.N., Berseneva S.A., Repsh N.V., Rozlomii N.G. (2022) Ways of using wild food plants in Primorye territory (Russian Federation). *Electronic Scientific and Production Journal AgroEcoInfo*. No. 5 (53). (In Russ.). DOI: 10.51419/202125511. EDN: HKPJWO.

Kradin N.N., Astashenkova E.V., Baksheeva S.E., Gel'man E.I., Gridasova I.V., Ivliev A.L., et al. (2018) Cities of medieval empires of Russian Far East. Moscow: Izdatelstvo vostochnoi literaturi. 367 p. (In Russ.). EDN: ХХАНОН.

Lyashchevskaya M.S. (2015) Results of a palynological study of excavation deposits in a residential area of the Kraskinsky walled town. *Archaeological research on Kraskino walled town in Russian Primorye in 2014 I*. Seoul: Northeast Asian History Foundation; Institute of History, Archeology and Ethnography of the Peoples of the Far East, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Vol. 1. P. 351-354. (In Russ.).

Mikishin Yu.A., Petrenko T.I., Gvozdeva I.G. (2019) Late phase of Atlantic period of the Holocene in southern Primorye (Russian Far East). *Advances in Modern Natural Science*. No. 12. P. 96-107. (In Russ.). EDN: WPKWA.

Mitrofanov Yu.I., Antsiferova O.N. (2020) Ridge method of sowing crops on drained lands. *Agricultural science of Euro-North-East*. Vol. 21. No. 3. P. 301-312. (In Russ.). DOI: 10.30766/2072-9081.2020.21.3.301-312. EDN: PABZIY.

Omel'ko V.E. et al. (2020) Wild and domestic animals in life support of the Yanzhou City of the Bohai State. *Russia and the Asia-Pacific*. No. 4 (110). P. 161-174. (In Russ.). DOI: 10.24411/1026-8804-2020-10057. EDN: SHYYZH.

Vostretsov Yu.E. (1998) The first fishers in Peter the great bay. Environment and ancient man in Boisman bay. Vladivostok: Institute of History, Archeology and Ethnography of the Peoples of the Far East, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. 389 p. (In Russ.). EDN: YDXARP.

Prokopets S.D., Boldin V.I., Chon Sonmok et al. (2021) Archaeological research at the site of Nikolaevskoe I in Russian Primorye. Tadjon : Gosudarstvennyi issledovatel'skii institut kul'turnogo naslediya respubliki Koreya. 375 p. (In Russ.).

Rakov V.A., Sharova O.A. (2011) Results of the analysis of the malacofauna of the Kraskino walled-town based on materials from excavations in 2009. *Archaeological research on Kraskino walled town in Russian Primorye in 2009*. Seoul: Northeast Asian History Foundation. P. 310-313. (In Russ.).

Ryabogina N.E., Ivanov S.N. (2011) Ancient agriculture in Western Siberia: problems of argumentation, paleoethno-

танические методы и анализ фактов // Археология, этнография и антропология Евразии. 2011. № 4 (48). С. 96–106. EDN: OJMKJZ.

Унтербергер П.Ф. Приморская область 1856–1898 гг. СПб.: Тип. В.Ф. Киршбаума, 1900. [2], VIII, 324, [2], XX с.

Яшнов Е.Е. Китайское крестьянское хозяйство в Северной Маньчжурии: экономический очерк. Харбин : Тип. Китайской Восточной железной дороги, 1926. VIII, 525, [3] с.

Binford L.R. (1982). The archaeology of place. *Journal of Anthropological Archaeology*. Vol. 1. Iss. 1. P. 5-31. DOI: 10.1016/0278-4165(82)90006-X.

Killion T.W. (1990). Cultivation Intensity and Residential Site Structure: An Ethnoarchaeological Examination of Peasant Agriculture in the Sierra de los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Latin American Antiquity*. Vol. 1. Iss. 3. P. 191–215. DOI: 10.2307/972161.

Renfrew C., Bahn P. (2016) Archaeology. Theories, Methods and Practice. 7th edition. London: Thames & Hudson. 672 p.

Vita-Finzi C., Higgs E.S., Sturdy D., Harriss J., Legge A.J., Tippet H. (1970). Prehistoric economy in the Mount Carmel area of Palestine: site catchment analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society*. Vol. 36. P. 1-37. DOI: 10.1017/S0079497X00013074.

Информация об авторе

Малышев Александр Сергеевич,

ассистент департамента истории и археологии Школы искусств и гуманитарных наук,
Дальневосточный федеральный университет,
690922, Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Россия;
лаборант сектора раннесредневековой археологии,
Институт истории, археологии и этнографии народов ДВ
ДВО РАН,
690001, г. Владивосток, ул. Пушкинская, 89, Россия,
e-mail: alexandrm463@gmail.com,
<https://orcid.org/0009-0005-5626-4675>

Вклад автора

Малышев А.С. выполнил исследовательскую работу, на основании полученных результатов провел обобщение и подготовил рукопись к печати.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Информация о статье

Статья поступила в редакцию 7 октября 2024 г.; одобрена после рецензирования 15 января 2025 г.; принята к публикации 27 января 2025 г.

botanic methods, and analysis of data. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*. Iss. 4 (48). P. 96-106. (In Russ.). EDN: OJMKJZ.

Unterberger P.F. (1900) Primorsky region 1856-1898. St. Petersburg: Tip. V.F. Kirshbauma. [2]. VIII. 324, [2], XX p. (In Russ.).

Yashnov E.E. (1926) Chinese peasant economy in Northern Manchuria: economic essay Harbin: Tipografiya Kitaiskoi Vostochnoi zheleznai dorogi. VIII. 525, [3] p. (In Russ.).

Binford L.R. (1982). The archaeology of place. *Journal of Anthropological Archaeology*. Vol. 1. Iss. 1. P. 5-31. DOI: 10.1016/0278-4165(82)90006-X.

Killion T.W. (1990). Cultivation Intensity and Residential Site Structure: An Ethnoarchaeological Examination of Peasant Agriculture in the Sierra de los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Latin American Antiquity*. Vol. 1. Iss. 3. P. 191–215. DOI: 10.2307/972161.

Renfrew C., Bahn P. (2016) Archaeology. Theories, Methods and Practice. 7th edition. London: Thames & Hudson. 672 p.

Vita-Finzi C., Higgs E.S., Sturdy D., Harriss J., Legge A.J., Tippet H. (1970). Prehistoric economy in the Mount Carmel area of Palestine: site catchment analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society*. Vol. 36. P. 1-37. DOI: 10.1017/S0079497X00013074.

Information about the author

Aleksandr S. Malyshev,

assistant of the department of history and archaeology,
School of Arts and Humanities,
Far Eastern federal university,
10, v. Ajax, Russian Island, Vladivostok 690922, Russia;
laboratory assistant of the sector of early medieval
archeology,
Institute of History, Archaeology and Ethnology of Far-
Eastern Branch of the RAS,
89, Pushkinskaya St., Vladivostok 690001, Russia,
e-mail: alexandrm463@gmail.com,
<https://orcid.org/0009-0005-5626-4675>

Contribution of the author

Malyshev A.S. carried out a research work, based on the obtained results made the generalization and prepared the manuscript for publication.

Conflict of interests

The author declares no conflict of interests.

The author has read and approved the final manuscript.

Article info

The article was submitted October 7, 2024; approved after reviewing January 15, 2025; accepted for publication January 27, 2025.