Magistra Vitae: электронный журнал по историческим наукам и археологии. 2025. Т. 10, вып. 3. С. 69–79.
Magistra Vitae. Electronic journal of historical sciences and archeology. 2025;10(3):69-79.

Научная статья

УДК 902: 911.5

https://www.doi.org/10.47475/2542-0275-2025-10-3-69-79

Ландшафтные особенности формирования поселений синташтинского периода на примере долины реки Зингейки

Анна Леонидовна Плаксина[1]✉, **Денис Вячеславович Шарапов**[2]

[1] Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия, vita_avis@mail.ru, 0000-0003-4894-7407

[2] Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия, d.sharapov@utmn.ru, 0000-0003-4749-7336

Аннотация. Рассматриваются ландшафтные особенности формирования поселений, относящихся к синташтинской культуре (XXI–XVIII вв. до н. э.) в долине р. Зингейки (Челябинская область). В частности, для примера была рассмотрена территория размещения укрепленного поселения Сарым-Саклы. На основе анализа картографических материалов и данных полевых исследований выявляются специфические элементы природного ландшафта, знание которых помогают выявить особенности хозяйства и быта поселений рассмотренного периода. Проведен детальный анализ ландшафтного разнообразия территории размещения укрепленного поселения, ресурсного потенциала окружающей территории и визуальной приуроченности памятника. Методы исследования включали анализ данных топографических и тематических карт, дистанционного зондирования (ДДЗ), создание высотных профилей на основе цифровых моделей рельефа (ЦМР) и полевые наблюдения. В данной работе проведена реконструкция естественных ландшафтов Южного Зауралья в месте размещения укрепленного поселения эпохи бронзы Сарым-Саклы. На основе данной реконструкции рассчитана урожайность естественных ландшафтов и определено примерное количество скота, который могли содержать жители укрепленного поселения Сарым-Саклы, ведя оседлый образ жизни. Исходя из этого можно предположить, сколько людей могло проживать на данной территории, ведя оседлый скотоводческий образ жизни без использования земледелия. Поселение Сарым-Саклы рассматривается как эталонная модель природных условий зоны Южного Зауралья, к которым синташтинское население адаптировалось и развивалось в них. Проведенный анализ позволяет утверждать, что ландшафтное разнообразие территории обеспечивало население пастбищными ресурсами, древесиной (возможно, в ограниченном объеме), легкофортифицируемыми мысовыми участками первой надпойменной террасы, гидроресурсами и транзитными путями. Делается вывод о комплексном подходе носителей синташтинской культуры к освоению ландшафта, сочетавшем хозяйственные, коммуникационные и оборонные стратегии.

Ключевые слова: ландшафты Южного Зауралья, синташтинская культура, бронзовый век, Южное Зауралье, долина реки Зингейка

Для цитирования: Плаксина А. Л., Шарапов Д. В. Ландшафтные особенности формирования поселений синташтинского периода на примере долины реки Зингейки // Magistra Vitae: электронный журнал по историческим наукам и археологии. 2025. Т. 10, вып. 3. С. 69–79. URL: https://magistravitaejournal.ru/ru/archive/43-magistra-vitae-3-2025.html https://www.doi.org/10.47475/2542-0275-2025-10-3-69-79

Original article

Landscape Features of the Settlements Formation of the Sintashta Period: Case-study of the Zingeika River Valley

Anna L. Plaksina[1]✉, **Denis V. Sharapov**[2]

[1] Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russian Federation, vita_avis@mail.ru, 0000-0003-4894-7407

[2] Tyumen State University, Tyumen, Russian Federation, d.sharapov@utmn.ru, 0000-0003-4749-7336

Abstract. The article considers landscape features of the formation of settlements related to the Sintashta culture (21st–18th centuries BC) in the Zingeyka River valley (Chelyabinsk region). In particular, the work considers the territory of the fortified settlement of Sarym-Sakly as an example. Based on the analysis of cartographic materials and field research data, it are identifies the specific elements of natural landscape, the knowledge of which helps to

© Плаксина А. Л., Шарапов Д. В., 2025

identify the features of the economy and life of the settlements of the period. The research carries out the detailed analysis of the landscape diversity of the fortified settlement territory, the resource potential of the surrounding area and the visual confinement of the monument. The research methods include the analysis of topographic and thematic maps, remote sensing (RS), the creation of elevation profiles based on digital elevation models (DEM) and field observations. This work reconstructs the natural landscapes of the Southern Trans-Urals at the location of the fortified settlement of the Bronze Age Sarym-Sakly. Based on this reconstruction, the authors have calculated the productivity of natural landscapes and the approximate number of livestock that the inhabitants of the fortified settlement of Sarym-Sakly could have kept while leading a sedentary lifestyle. Based on this, it is possible to assume how many people could live in this territory, leading a sedentary cattle-breeding lifestyle without using agriculture. The settlement of Sarym-Sakly is considered as a reference model of the natural conditions of the Southern Trans-Urals zone, to which the Sintashta population adapted and developed in. The conducted analysis allows us to assert that the landscape diversity of the territory provided the population with pasture resources, wood (possibly in a limited amount), easily fortified cape areas of the first floodplain terrace, water resources and transit routes. The study makes a conclusion about the integrated approach of the bearers of the Sintashta culture to the development of the landscape, combining economic, communication and defense strategies.

Keywords: landscapes of the Southern Trans-Urals, Sintashta culture, Bronze Age, Southern Trans-Urals, Zingeika River valley

For citation: Plaksina AL, Sharapov DV. Landscape Features of the Settlements Formation of the Sintashta Period: Case-study of the Zingeika River Valley. *Magistra Vitae. Electronic journal of historical sciences and archaeology.* 2025;10(3):69-79. (In Russ.). URL: https://magistravitaejournal.ru/ru/archive/43-magistra-vitae-3-2025.html https://www.doi.org/10.47475/2542-0275-2025-10-3-69-79

Введение

Синташтинская археологическая культура эпохи средней бронзы, выделенная на Южном Урале, представляет собой феномен, характеризующийся появлением первых в регионе протогородских укрепленных поселений со сложной архитектурой и высокоразвитым металлопроизводством. Изучение ландшафтных обстановок этих поселений является ключом к пониманию социально-экономических основ древнего общества. В наше время проблема реконструкции ландшафтных обстановок в голоцене степных экосистем имеет много спорных вопросов, так как изучение этого вопроса началось относительно недавно. Степная зона России после XX в. стала самым пострадавшим ландшафтом Земли. Из-за сильной трансформации степных экосистем затрудняется процесс моделирования продуктивности ландшафтов в различные исторические эпохи. Данная проблема требует междисциплинарного подхода для учета максимального количества факторов влияющих на продуктивность степных экосистем [Плаксина и др., 2015, с. 659–662].

Для исследования была выбрана территория степной зоны Южного Зауралья в долине р. Зингейка в месте обнаружения укрепленного поселения эпохи бронзы Сарым-Саклы.

В 1987–1988 гг. И. М. Батаниной были отдешифрированы аэрофотоснимки участка долины р. Зингейка, где проектировалось строительство крупного водохранилища. На месте планируемого гидроузла была обнаружена кольцевая структура, подобная кольцам Аркаима. Разведочным отрядом УКАЭ под руководством археологов Челябинского государственного университета А. И. Гуткова и С. А. Григорьева было установлено, что обнаруженным по аэрофотоснимкам структурам соответствует укрепленное поселение эпохи бронзы, названное Сарым-Саклы. Поселение представляет собой яркий пример укрепленного центра с круговой планировкой и сложившейся конструкцией фортификационных сооружений. В 1995 г. разведочным отрядом под руководством А. Д. Таирова для уточнения хронологической и культурной принадлежности поселения было заложено три шурфа. Один из шурфов был заложен в западной части поселения, другой — в восточной. Среди фрагментов керамики, полученной из шурфов, был найден развал сосуда синташтинского типа [Зданович, Батанина, 2007].

Укрепленное поселение Сарым-Саклы расположено на правом берегу р. Зингейки, правого притока р. Урал, в 6,5 км к северо-востоку от пос. Кацбахского, с южной стороны дороги, ведущей в пос. Заря.

По опросам старейших местных жителей и данным архивных картографических материалов, эта местность называлась в конце XIX — начале XX в. урочищем Сарым-Саклы, что и дало название памятнику. На р. Зингейке между пос. Кацбах и Заря (на протяжении примерно 10 км по руслу реки) разведочными обследованиями было открыто 30 памятников, относящихся к различным

эпохам. Это довольно редкий район по концентрации археологических объектов.

На вершинах возвышенностей и в ложках по их склонам видны небольшие массивы и колки смешанных и лиственных. Склоны возвышенностей в настоящее время распаханы. Однако мыс, на котором расположено поселение, и надпойменная терраса на прилегающих к мысу участках не были подвержены распашке и используются как пастбища. Это обстоятельство обеспечило относительно хорошую сохранность памятника. [Зданович, Батанина, 2007].

Материалы и методы

Участок исследования выбран в пределах таких геоморфологических структур, как пойма реки (аккумулятивная позиция), надпойменная терраса (транзитно-аккумулятивная позиция), равнинный слабонаклонный берег реки и склон холма (транзитная позиция).

В ходе исследования были использованы различные методы:

– картографический метод с применением ГИС;
– метод визуального дешифрирования ДДЗ;
– метод полевого ландшафтного описания;
– исторический метод в динамическом аспекте.

Исследования проходили в три этапа: подготовительный, полевой, камеральный.

На подготовительном этапе были намечены точки наблюдений, проведено дешифрирование материалов дистанционного зондирования. Точки для описания выбирались в пределах разных мезоформ рельефа: пойма, надпойменные террасы, нижние, средние и верхние части водораздела с различным характером рельефа, вершины холмов, ложбины стока, западины и т. д. Помимо рельефа для выбора точек описания использовались космоснимки, на которых по прямым дешифровочным признакам видны границы биоценозов.

Для выявления хода восстановления естественных степных биоценозов территории было проведено дешифрирование спектрозональных космоснимков сервиса «Yandex спутник» 2020 г., полученных с помощью программы SasPlanet в системе координат WGS84 с разрешением 0,7 метра на пиксель.

Дешифрирование космоснимков проводилось визуально в ГИС программе MapInfoPro. Для этого снимкам задавалась картографическая проекция, они привязывались к географической системе координат WGS 84. Объекты на космоснимке распознавались по прямым и косвенным дешифровочным признакам. На космоснимках были оконтурены площади, занятые разными видами растительных сообществ. По результатам дешифрирования составлялись карты-схемы и рассчитывались площади биогеоценозов, все результаты заверялись на местности во время полевого описания.

В пределах распаханных территорий были выделены контуры естественных ландшафтов доаграрного времени путем интерполяции информации с почвенной карты, исходя из положения в рельефе и геоморфологии. То есть солонцовые почвы в нижней части водораздела на волнистой равнине заняты типчаково-ковыльными степями, но большая их часть распахана, следовательно, по границе распространения солонцовых почв с данным характером рельефа можно провести границу типчаково-ковыльных степей.

Полевой этап включал в себя комплексное описание территории исследования [Жучкова, Раковская, 2004, с. 111–171]. Для заверки результатов предварительного дешифрирования был составлен маршрут с ключевыми точками, расположенными в разных биогеоценозах. В каждой точке было проведено комплексное физико-географическое описание с указанием мезоформы и характера рельефа местности, типа растительного сообщества, доминирующих видов, проективного покрытия растительности, степени закустаренности в процентах, стадии пастбищной дигрессии и вида антропогенной нарушенности [Жучкова, Раковская, 2004, с. 111–171].

В заключительный, камеральный этап проводилась генерализация всей ранее полученной информации: в ГИС-программе послойно в единой картографической проекции и одном масштабе собирались все картографические материалы: топографические карты 1989 г. в масштабе 1:100 000 и 1:200 000, топографические карты сервиса OSMOpenTopoMap масштаба 1:50 000, геоморфологическая карта 1976 г. в масштабе 1:500 000, геоморфологическая карта 2000 г. в масштабе 1:200 000, почвенная карта 1985 г. в масштабе 1:300 000 и космоснимки системы Yandex. Создавались уточненные карты-схемы дешифрирования, строилась финальная ландшафтная карта.

Для анализа ландшафтной структуры территории была взята территория по границе водораздела между степными реками. Так как одним из факторов дифференциации ландшафтов на локальном уровне является изменение природных условий в зависимости от гипсометрического уровня, условий увлажнения и преобладающих процессов денудации или аккумуляции, то ланд-

шафтное разнообразие территории вокруг укрепленного памятника было оценено по границе водораздельного бассейна р. Зингейки. С ней граничат водосборные бассейны рек: с восточной стороны — р. Сухая, с северной стороны — р. Куйсак, с юго-восточной стороны — р. Кайрахта, с юга — р. Амамбайка и с юго-запада — р. Кипчак. Для оценки урожайности пастбищных угодий была более подробно оценена территория с конфигурацией круга с радиусом в 4,5 км. Это значение было принято по расчету минимального радиуса водосборного бассейна р. Зингейки в месте расположения укрепленного поселения эпохи бронзы Сарым-Саклы (рис. 1). Также радиус в ~5 км часто используется в археологии как некий «золотой стандарт» для оценок максимальной площади, регулярно эксплуатируемой оседлым населением. Данный показатель объясняется расстоянием, которое пеший человек может преодолеть за 1 час [Шарапов, Плаксина, 2023, с. 88–99].

Результаты

Рельеф исследованной территории равнинно-увалистый, слегка всхолмленный, достаточно расчлененный, несмотря на равнинный в целом характер и небольшие относительные высоты (от 360 м над ур. м. в пойме р. Зингейки, до 420 м над ур. м. на вершинах водоразделов). Наиболее возвышенные участки водораздела имеют характер увалов и представляют собой повышения со склонами, осложненными ложбинами и долинами логов.

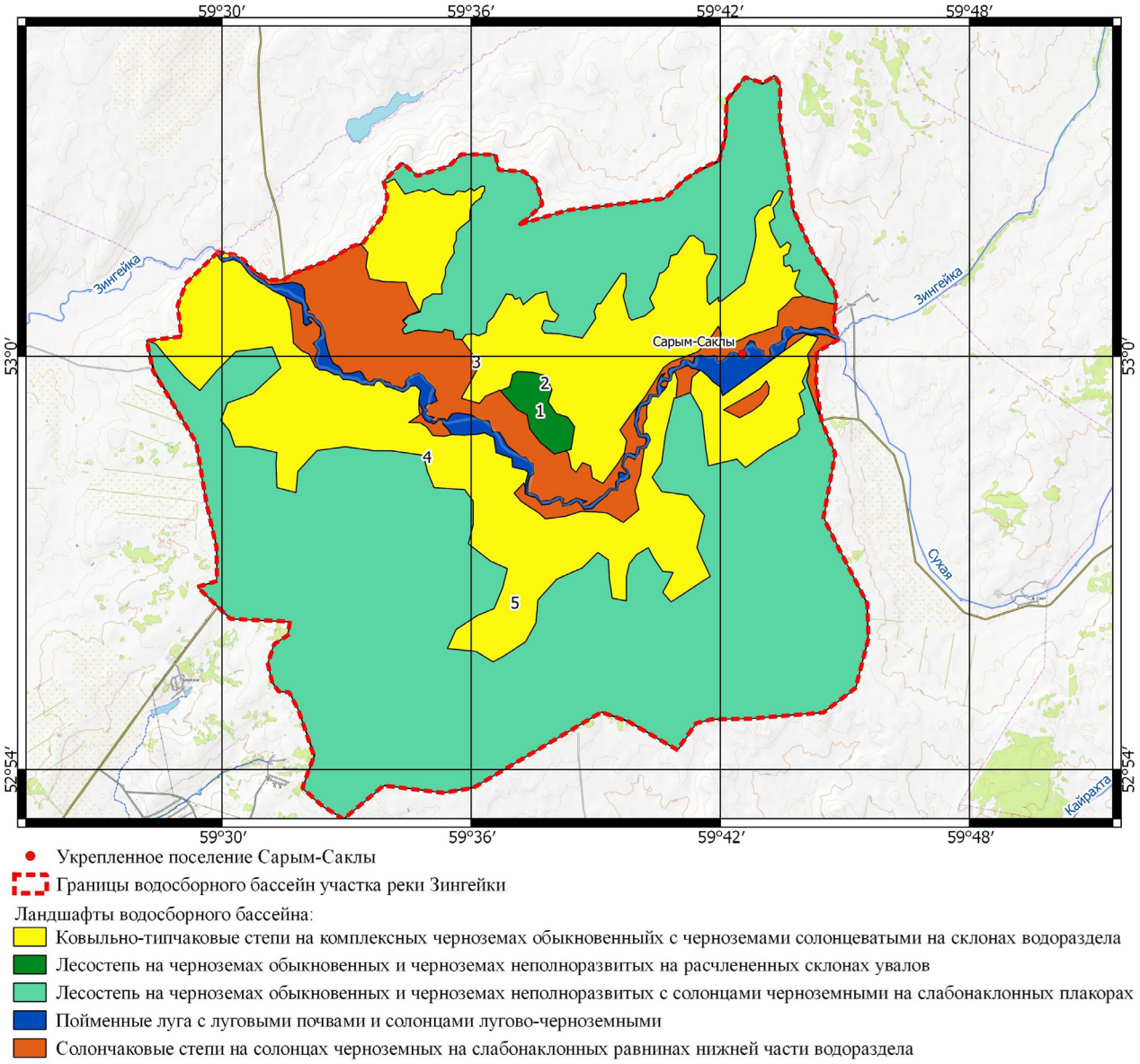

Рис. 1. Виды ландшафтов участка водосборного бассейна р. Зингейки в месте расположения укрепленного поселения Сарым-Саклы

Fig. 1. Landscape views of the Zingeyka River drainage basin near Sarym-Sakly fortified settlement

В геологическом строении площади отчетливо выделяются два структурных этажа. Верхний из них представлен прерывистым чехлом рыхлых континентальных отложений небольшой мощности современной Евразийской плиты.

Нижний этаж представлен уралидами внутренних зон Уральской аккреционно-складчатой системы, представляющими собою палеозойские преимущественно надсубдукционные образования, претерпевшие неоднократное скучивание и связанное с ним смятие, а также метаморфизм, особенно интенсивные в среднекаменноугольно-раннетриасовое время, когда в условиях максимального сжатия завершалось их формирование с образованием молассоидных формаций, внедрением крупных магматических мантийных масс, сопровождавшихся формированием коровых гранитоидных интрузий.

В геологическом развитии территории выделяется палеозойский этап становления уралид и последующий этап внутриплитного развития. В геоморфологическом плане территория относится к зоне пенеплена Уральского горного сооружения и характеризуется в целом равнинным рельефом, который существует с конца триаса. За позднепермское — ранне-среднетриасовое время восток территории был эродирован не менее чем на 10 км (выведены на поверхность гранитоиды кацбахского комплекса и сильно метаморфизованные породы в их обрамлении). Удовлетворительная сохранность элювиальных образований позднего триаса и более молодых свидетельствует об ограниченности последующего воздымания и денудации, значительной выровненности рельефа территории при невысоком ее стоянии. Высокая зрелость осадков мезозоя и палеогена свидетельствуют о преобладании в это время теплого гумидного климата.

В миоцене произошло заметное воздымание территории и аридизация климата: в начале — смена его на семигумидный, а затем — семиаридный. Скорость разрушения коры выветривания с этого времени превысила скорость ее формирования. На востоке от исследуемой площади выделяются субмеридиональные гряды с плоской вершинной поверхностью на уровне 400–450 м, в пределах которой распространены преимущественно породы палеозоя, претерпевшие слабую гипергенную переработку. Глины коры выветривания большой мощности развиты на ней лишь фрагментарно. Довольно часто в ее пределах отмечаются отпрепарированные экструзивные купола, субвулканические тела магматитов, отдельные останцы гранитоидов и других пород. Эта поверхность сформировалась, видимо, путем снижения поверхности пенеплена в приподнятых блоках в результате интенсивной плоскостной эрозии, приведшей к смыву коры выветривания. Поскольку интенсивные процессы плоскостной эрозии характерны для семигумидного климата саванн и семиаридного климата полупустынь, можно предположить, что эта поверхность сформировалась в миоценовую эпоху. Сохранность элементов древнего рельефа при заметном перепаде высот на площади предопределена, очевидно, тем, что в плиоцен-четвертичное время активную рельефообразующую роль играли лишь процессы линейной эрозии, приведшие к образованию долин разных размеров. Существенной тектонической деформации рельефа не происходило, что видно по отсутствию заметных деформаций речных террас. В господствовавших на площади условиях умеренно гумидного климата средних широт, обеспечивавшего существование сомкнутого растительного покрова, значительной денудации водоразделов не произошло. Аккумулятивные плиоцен-четвертичные тела приурочены в основном к склонам и днищам долин, речным террасам. Лишь в позднеплейстоценовое время на площади установился перигляциальный режим, резко активизировавший склоновую денудацию и приведший к формированию глинистого делювиального покрова, особенно характерного для участков развития глин коры выветривания. В частности, он развит практически сплошь на наиболее выровненной, самой древней мезозойско-палеогеновой поверхности пенепленизации, очевидно, несколько сниженной в ходе становления этого чехла [Государственная геологическая карта…, 2000].

Река Зингейка пересекает территорию с востока на запад и состоит из меридиональных и широтных отрезков долин реки. Они обычно состоят из комбинации колен северо-западного и северо-восточного направлений. Это, вероятно, отражает современное сжатое состояние территории, следствием которого является проявление разрывов названных направлений. От рек к водоразделам протягиваются балки, в бортах которых устанавливаются лентовидные аккумулятивные тела аллювиально-делювиальных отложений. Гипсометрически выше аккумулятивных тел развиты эрозионно-денудационные склоны.

Климат континентальный, засушливый. Осадков в среднем в год выпадает 350–400 мм.

Исследуемая территория расположена в зоне степей, в подзоне ковыльно-разнотравных (се-

верных степей), в районе степей и островных боров Урало-Тобольского водораздела. Широко развиты черноземы обыкновенные и черноземы выщелоченные в комплексе с черноземами неполноразвитыми и солонцами черноземными, как правило, маломощными, приуроченными к слабоволнистым водоразделам и их склонам с развитым микрорельефом, также черноземы обыкновенные солонцеватые маломощные и среднегумусные, которые приурочены к плоским понижениям водоразделов и балкам. В долинах рек и лощинах на слабоволнистых равнинах выделяются луговые и солонцы луговочерноземные среднегумусные и среднемощные. В понижениях вдоль реки и вокруг болот и пойменных озер выделяются солончаки луговые маломощные [Почвенная карта Челябинской области..., 1990]. Растительный покров представлен в основном настоящими разнотравно-ковыльными и ковыльно-типчаковыми степями, а также луговыми, кустарниковыми и солонцеватыми степями. В местах выхода на поверхность коренных пород на вершинах и склонах увалов, на склонах речных долин распространены петрофитные степи — полынно-типчаковые, типчаково-тырсовые, овсецовые, разнотравно-овсецовые. В долинах рек встречаются солонцеватые луга. В понижениях рельефа встречаются также осоковые кочкарники, ивняки и небольшие низинные осоковые болота. Лесная растительность представлена березовыми и осиново-березовыми колками, приуроченными к западинам и котловинам на плакорах.

Река протекает в зоне степной и лесостепной растительности, что предопределяло ее привлекательность для скотоводческих обществ.

По результатам полевых исследований и их генерализации с данными геоморфологической, почвенной, геологической и топографической карты, а также космоснимками, в ГИС-программе была построена ландшафтная модель исследуемой территории, которая ограничена линией водораздела р. Зингейки с соседними степными реками.

В пределах данной территории выделяется следующая ландшафтная структура: тип ландшафта — суббореальный семиаридный (степной) континентальный Южно-Зауральский; подтип — северных степей. Класс — равнинный; подкласс — цокольный возвышенный равнинный восточного склона Урала. В ходе выявления ландшафтного разнообразия территории по границам водораздела р. Зингейки было выделено пять видов ландшафтов (рис. 1, табл. 1).

По выявленному разнообразию природных условий и пространственному анализу можно судить о том, что ландшафтное разнообразие территории обеспечивало население пастбищными ресурсами, древесиной (возможно, в ограниченном объеме), легкофортифицируемыми мысовыми участками первой надпойменной террасы, гидроресурсами и транзитными путями:

1) урочище холмов, сложенных метаморфическими породами палеозоя, покрытые элювиально-делювиальными отложениями неоген-четвертичного времени с черноземами неполноразвитыми на вершинах и черноземами обыкновенными и солонцами черноземными на склонах, с разнотравно-ковыльно-типчаковыми степями с березово-осиновыми колками;

2) урочище увалов, сложенных метаморфическими породами с интрузиями гранитов с делювиально-аллювиальными отложениями неоген-плиоценового возраста;

3) урочище слабонаклонной равнины (нижних склонов водораздела);

Таблица 1

Ландшафтное разнообразие водосборного бассейна участка р. Зингейки в месте размещения укрепленного поселения эпохи бронзы Сарым-Саклы

№ п/п	Вид ландшафта	Площадь, га
1	Лесостепь на черноземах обыкновенных и черноземах неполноразвитых на расчлененных склонах увалов	361,15
2	Пойменные луга с луговыми почвами и солонцами лугово-черноземными	888,28
3	Солончаковые степи на солонцах черноземных на слабонаклонных равнинах нижней части водораздела	3 590,45
4	Ковыльно-типчаковые степи на комплексных черноземах обыкновенныйх с черноземами солонцеватыми на склонах водораздела	12 161,08
5	Лесостепь на черноземах обыкновенных и черноземах неполноразвитых с солонцами черноземными на слабонаклонных плакорах	24 387,08
	Общая площадь водосборного бассейна участка р. Зингейка	41 388,05

4) урочище речной поймы;

5) урочище широкой поймы с пойменными озерами;

6) урочище ложбин и балок.

Для определения продуктивности ландшафтов необходимо установить типы биоценозов, поэтому в пределах выделенных ландшафтных урочищ были описаны растительные сообщества (табл. 2, рис. 2), которые и послужили основой для расчета продуктивности ландшафтов.

В работе проведен ландшафтный анализ территории, но даже без учета изменения климата за последние 4 тыс. лет можно утверждать, что продуктивность ландшафтов была снижена в результате антропогенной деятельности человека, особенно за последние 100 лет. При интенсивном выпасе в плане перестройки структуры сообществ наиболее рельефно выделяются два процесса: упрощение ярусной структуры и угнетение возобновления травостоя. В природе они перекрываются и тесно связаны между собой. Угнетение возобновления у травянистых видов обычно связано с уничтожением их генеративных органов. Одновременно упрощаются горизонтальная и вертикальная структуры. В целом же наблюдается снижение биологической продуктивности фитоценоза [Миронычева-Токарева, 2009, с. 78–83]. Этот факт был учтен при реконструкции естественных ландшафтов: среди выделенных видов были отмечены естественные зональные, интрозональные и антропогенно-трансформированные ландшафты (табл. 1). В настоящее время более 70 % исследуемой площади распахано, но по участкам сохранившейся растительности и тематическим картам были реконструированы естественные границы существовавших до распашки ландшафтов.

При характеристике продуктивности ландшафтов в данной работе используются показатели урожайности в ца/га сухой массы по данным исследований Н. П. Миронычевой-Токаревой и А. И. Левита. Урожайность была определена по методикам, разработанным сотрудниками лаборатории биогеоценологии Института

Таблица 2

Урожайность ландшафтов окрестностей укрепленного поселения эпохи бронзы Сарым-Саклы, выделенных на территории с конфигурацией круга с радиусом в 4,5 км общей площадью 64 км² (6 400 га)

Вид ландшфтного урочища по рис. 2	Ландшафтные урочища	Площадь, га	Урожайность, ц/га
1	Закустаренная ковыльно-типчаковая солонцовая степь на равнине в нижней части водораздела (антропогенно трансформированный)	55,991 1	5–7
2	Разнотравно-злаковые луга с зарослями ивы на болотно-солончаковой почве на надпойменной террасе (антропогенно трансформированный)	22,520 6	12–15
3	Луговые степи на черноземах обыкновенных солонцеватых на склонах водораздела в ложбинах стока (естественный зональный)	343,796 6	12–17
4	Разнотравно-тростниковые луга на болотно-солончаковой почве в пойме реки (естественный интразональный)	167,330 8	20–25
5	Солончаковые галофитные луга на надпойменной террасе (антропогенно трансформированный)	43,680 8	0–2
6	Разнотравно-ковыльно-типчаковые с березово-осиновыми колками на черноземах неполноразвитых на холмистом склоне водораздела (естественный зональный)	532,115 8	15–19
7	Разнотравно-ковыльно-типчаковые степи на черноземах обыкновенных солонцеватых на наклоном склоне водораздела (естественный зональный)	2237,603	8–12
8	Солонцовые разнотравно-полынно-типчаковые степи на надпойменной террасе (антропогенно трансформированный)	46,450 6	5–7
9	Солонцовые типчаково-ковыльные степи на наклоном склоне водораздела (антропогенно трансформированный)	1741,373	5–7
10	Разнотравно-злаковые солонцовые луга на надпойменной террасе (антропогенно трансформированный)	87,640 7	13–18
11	Солонцовые типчаково-ковыльные степи на слабонаклонной равнине нижней части водораздела (антропогенно трансформированный)	1126,516	5–10

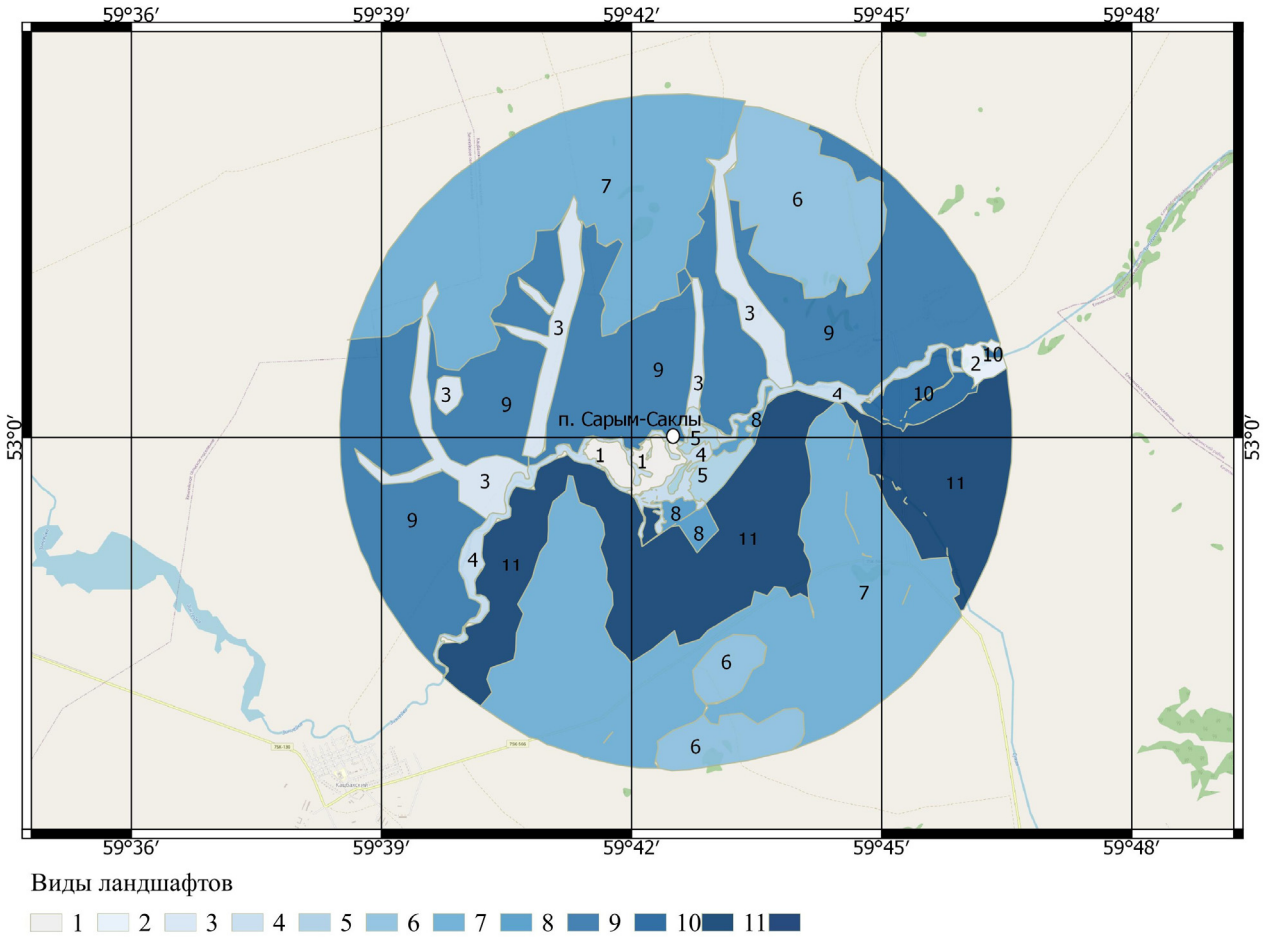

Рис. 2. Ландшафтные урочища окрестностей укрепленного поселения эпохи бронзы Сарым-Саклы, выделенные на территории с конфигурацией круга с радиусом в 4,5 км, общей площадью 64 км² (6 400 га). 1–11 — виды ландшафтных урочищ приведены в табл. 2

Fig. 2. Landscape natural boundaries near Sarym-Sakly fortified settlement of the Bronze Age, identified within a circular area with a radius of 4.5 km, covering a total area of 64 km² (6,400 ha). 1–11 present landscape natural boundaries, listed in Table 2

почвоведения и агрохимии СО РАН [Левит, Миронычева-Токарева, 2005]. Урожайность — это продукция биомассы, ценная в хозяйственном отношении.

В соответствии с исследованиями Н. П. Миронычевой-Токаревой выделенные в настоящее время разнотравно-злаковые и галофитные луга на солончаках (виды ландшафтов 2, 3, 5) являются антропогено-трансформированными из тростниково-лисохвостовых лугов на болотно-солончаковой почве вследствие пастбищной дигрессии. Зональный вид разнотравно-ковыльно-типчаковых степей на черноземах обыкновенных солонцеватых под действием перевыпаса трансформируется в ковыльно-типчаковые и полынно-типчаковые виды (1, 8, 9, 11) [Миронычева-Токарева, 2009, с. 78–83]. В соответствии с этим, чтобы рассчитать продуктивность исследуемой территории для антропогенно трансформированных территорий, можно использовать показатели урожайности их исходного состояния. Для видов ландшафта 2, 3, 5 используем значение урожайности 4-го вида ландшафтов, а для видов 1, 8, 9, 11 — 7-го вида.

Продуктивность исследуемой территории соответствует показателю от 62 331,1117 до 88 616,157 2 ц/г.

Исходя из потребностей в сухой фитомассе можно рассчитать, сколько скота могло прокормиться на данной территории, ограниченной естественными границами водоразделов р. Зингейки (условно радиус 4,5 км), во время эксплуатации поселения Сарым-Саклы с учетом того, что климатические характеристики соответствовали современности. А из этого показателя можно предположить, сколько людей могло проживать в укрепленном поселении Сарым-Саклы.

Одним из центральных вопросов в подобного рода реконструкциях является минимальное ко-

личество скота, необходимое на душу населения. Подобная информация обычно черпается из этнографических материалов. Так как искомым для нас является количество скота для некоего среднестатистического самодостаточного хозяйства в эпоху бронзы, наиболее целесообразным представляется показатель, рассчитанный профессором С. И. Руденко в пять условных лошадей на душу населения [Шарапов, Плаксина, 2023, с. 88–99]. Используя этот показатель, можно предположить, сколько человек могло проживать в укрепленном поселении Сарым-Саклы. В расчетах сухой поедаемой массы для лошадей используем показатели, рассчитанные в исследованиях Д. В. Шарапова, им использованы данные современной казахской породы лошади, размеры которой хотя и несколько превышают, но сопоставимы с размерами синташтинской лошади. В расчетах использовался средний вес животного в 340 кг и дневные нормы для жеребых кобыл и для рабочих лошадей при тяжелой работе, то есть 3 кг сухого вещества на 100 кг живого веса. В итоге было получено значение в 10 кг сухого вещества в день [Шарапов, Плаксина, 2023, с. 88–99].

Используя наш показатель урожайности, получаем, что на данной территории могло прокормиться 1 708–2 427 условных лошадей, которые могли обеспечить жизнь 342–486 человек. Эта величина соотносится с расчетами, проведенными на поселении Каменный Амбар, где было определено максимальное количество домов на поселении — 46, в каждом из которых могло проживать до 10 человек, то есть численность населения составила 460 человек [Чечушков, Епимахов, 2021, с. 47–58; Chechushkov, 2018].

Заключение

Проведенное исследование подтверждает гипотезу о том, что формирование поселенческой сети в долине р. Зингейки носило не случайный, а строго детерминированный характер. Ландшафтное разнообразие территории обеспечивало население пастбищными ресурсами, древесиной (возможно, в ограниченном объеме), легкофортифицируемыми мысовыми участками первой надпойменной террасы, гидроресурсами и транзитными путями на открытых пространствах нижней части склона водораздела. Данная работа показала, что на основе реконструкции урожайности естественных ландшафтов можно рассчитать примерное количество скота, которое может прокормить данная территория. Исходя из этого можно предположить, сколько людей могло проживать на данной территории, ведя оседлый скотоводческий образ жизни без использования земледелия. Данная работа является заделом для дальнейших исследований в области исторической географии и археологии.

Список литературы

1. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. 2-е изд. Серия «Южно-Уральская». Лист N-40-XXX / составители: В. М. Мосейчук, А. В. Яркова, И. Г. Михайлов, Л. В. Кашина, Т. Н. Сурин, Н. А. Плохих, В. Н. Юрецкий. Челябинск, 2000.

2. Геоморфологическая карта Урала : масштаб 1:500 000. 1970 г. / гл. ред. А. П. Сигов, ред. В. С. Шуб. сост. : Т. И. Иванов, В. Н. Павлов и др. М., 1985.

3. Жучкова В. К., Раковская Э. М. Методы комплексных физико-географических исследований : учеб. пособие для студентов вузов. М. : Академия, 2004. 368 с.

4. Зданович Г. Б., Батанина И. М. Аркаим — «Страна городов». Пространство и образы. Челябинск : Южно-Уральское книжное издательство, 2007. 260 с.

5. Левит А. И., Миронычева-Токарева Н. П. Степные и лесостепные ландшафты юга Челябинской области и их трансформация. Челябинск : Крокус, 2005. 196 с.

6. Левит А. И., Плаксина А. Л., Маркова Л. М. Эколого-ландшафтное картографирование в степной зоне Зауралья. Проблемы геоэкологии // Вестник Челябинского государственного университета. 2011. № 5. С. 36–43.

7. Миронычева-Токарева Н. П. Сукцессии степных экосистем при полном заповедании (на примере заповедника «Аркаим») // Степи и лесостепи Зауралья: материалы к исследованиям. Челябинск : Крокус, 2006. С. 31–44.

8. Миронычева-Токарева Н. П. Эволюция растительного покрова лугов Южного Урала // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2009. № 2. С. 78–83.

9. Почвенная карта Челябинской области 1985 г. / отв. ред. Р. К. Сигнаевский; сост. и подгот. к печати в 1989 г. Омской картогр. ф-кой ; ред. Н. И. Островская. М. : ГУГК, 1990.

10. Плаксина А. Л., Макуров Ю. С., Батанина Н. С. Мониторинг как мера по охране историко-куль-

турного и природного наследия в условиях заповедника кластерного типа «Аркаим» // Степи северной Евразии : материалы VII Международного симпозиума. Оренбург : Димур, 2015. С. 659–662.

11. Чечушков И. В., Епимахов А. В. Хронологическое соотношение укрепленного поселения Каменный Амбар и могильника Каменный Амбар-5 в Южном Зауралье: возможности байесовской статистики // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2021. № 3 (54). С. 47–58.

12. Шарапов Д. В., Плаксина А. Л. Пастбищная продуктивность долины р. Карагайлы-аят как индикатор оседлости/мобильности обществ синташтинско-петровского периода // Древние и традиционные культуры во взаимодействии со средой обитания: проблемы исторической реконструкции: материалы II Междунар. междисциплинар. конференции. Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2023. С. 88–99.

13. Chechushkov I. V. Bronze Age human communities in the Southern Urals Steppe: Sintashta Petrovka social and subsistence organization. Doctoral dissertation. University of Pittsburgh, 2018.

References

1. *Gosudarstvennaja geologicheskaja karta Rossijskoj Federacii masshtaba 1:200,000 = State Geological Map of the Russian Federation scale 1:200,000.* 2nd ed. The South Ural series. Sheet N-40-XXX. Compiled by: V. M. Moseychuk, A. V. Yarkova, I. G. Mikhailov, L. V. Kashina, T. N. Surin, N. A. Plokhykh, V. N. Yuretskiy. Chelyabinsk; 2000. (In Russ.).

2. *Geomorfologicheskaja karta Urala. Masshtab 1:500,000 = Geomorphological map of the Urals. Scale 1:500,000.* 1970. Editor-in-chief A. P. Sigov, editor V. S. Shub. Compiled by T. I. Ivanov, V. N. Pavlov and others. Moscow; 1985. (In Russ.).

3. Zhuchkova VK, Rakovskaja Je M. *Metody kompleksnyh fiziko-geograficheskih issledovanij = Methods of complex physical and geographical research.* A textbook for university students. Moscow: Publishing Center "Academy"; 2004. 368 p. (In Russ.).

4. Zdanovich GB., Batanina IM. *Arkaim — «Strana gorodov». Prostranstvo i obrazy = Arkaim is the "Land of Cities". Space and images.* Chelyabinsk: South Ural Book Publishing House; 2007. 260 p. (In Russ.).

5. Levit AI., Mironycheva-Tokareva NP. *Stepnye i lesostepnye landshafty juga Cheljabinskoj oblasti i ih transformacija = Steppe and forest-steppe landscapes of the south of the Chelyabinsk region and their transformation.* Chelyabinsk: Crocus Publishing House; 2005. 196 p. (In Russ.).

6. Levit AI, Plaksina AL, Markova LM. Ecological and landscape mapping in the steppe zone of the Trans-Urals. *Problemy geojekologii. Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta = Problems of geoecology. Bulletin of Chelyabinsk State University.* 2011;(5):36-43. (In Russ.).

7. Mironycheva-Tokareva NP. Succession of steppe ecosystems with full conservation (using the example of the Arkaim Nature Reserve). *Stepi i lesostepi Zaural'ja: materialy k issledovanijam = Steppes and forest-steppes of the Trans-Urals: materials for research*. Chelyabinsk: Crocus Publishing House; 2006. Pp. 31–44. (In Russ.).

8. Mironycheva-Tokareva NP. Evolution of the vegetation cover of the meadows of the Southern Urals. *Interjekspo Geo-Sibir' = Interexpo Geo-Siberia.* 2009;(2):78-83. (In Russ.).

9. *Pochvennaja karta Cheljabinskoj oblasti. 1985 god = Soil map of the Chelyabinsk region. The year is 1985.* The responsible editor is R. K. Signaevsky; compiled and prepared for publication in 1989 by Omsk Cartographic Factory; edited by N. I. Ostrovskaya. Moscow, General Directorate of Geodesy and Cartography; 1990. (In Russ.).

10. Plaksina AL, Makurov JUS, Batanina NS. Monitoring as a measure for the protection of historical, cultural and natural heritage in the conditions of the cluster-type reserve "Arkaim". *Stepi severnoj Evrazii: materialy VII Mezhdunarodnogo simpoziuma = Steppes of Northern Eurasia: proceedings of the 7th International Symposium.* Orenburg: Printing House "Dimur"; 2015. Pp. 659–662. (In Russ.).

11. Chechushkov IV, Epimakhov AV. Chronological relationship between the fortified settlement of Kamenny Ambar and the Kamenny Ambar-5 burial ground in the Southern Trans-Urals: possibilities of Bayesian statistics. *Vestnik arheologii, antropologii i jetnografii = Bulletin of Archeology, Anthropology and Ethnography.* 2021;(3(54)):47-58. (In Russ.).

12. Sharapov DV, Plaksina AL. Pastoral productivity of the Karagaily-Ayat river valley as an indicator of the settlement/mobility of societies of the Sintashta-Petrovka period. *Drevnie i tradicionnye kul'tury vo vzaimodejstvii so sredoj obitanija: problemy istoricheskoj rekonstrukcii = Ancient and traditional cultures in interaction*

with the environment: problems of historical reconstruction. Proceedings of the 2nd International Interdisciplinary Conference. Chelyabinsk: Publishing House of Chelyabinsk State University; 2023. Pp. 88–99. (In Russ.).

13. Chechushkov IV. Bronze Age human communities in the Southern Urals Steppe: Sintashta Petrovka social and subsistence organization. Doctoral dissertation. University of Pittsburgh, 2018.

Информация об авторах

А. Л. Плаксина — старший преподаватель кафедры геоэкологии и природопользования факультета экологии, биолог Учебно-научного центра изучения проблем природы и человека.

Д. В. Шарапов — PhD, старший научный сотрудник Международной комплексной научно-исследовательской лаборатории по изучению изменения климата, землепользования и биоразнообразия.

Information about the authors

A. L. Plaksina — Senior Lecturer, Department of Geoecology and Nature Management, Faculty of Ecology, biologist, Educational and Scientific Center for the Study of Nature and Man.

D. V. Sharapov — PhD, Senior Researcher at the International Integrated Research Laboratory for the Study of Climate Change, Land Use and Biodiversity.

Вклад авторов: оба автора сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.