

УДК 504.062.4.
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/129/05>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ИХ АНТРОПОГЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ ГАВАСАЙСКОЙ ДОЛИНЫ

©**Бекмирзаев И. И.**, ORCID: 0009-0000-4400-4896, Институт антропологии Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан, bekruchka@gmail.com
©**Нажмиддинов А. Н.**, ORCID: 0009-0006-9145-2310, Институт антропологии Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан, 369abdulbosit@gmail.com
©**Насриддинов Ш. Н.**, ORCID: 0009-0009-4881-1594, Наманганский государственный университет, г. Наманган, Узбекистан, shukrullonasriddinov46@gmail.com

USE OF NATURAL RESOURCES AND THEIR ANTHROPOGENIC MANAGEMENT IN THE MIDDLE GAVASAY VALLEY

©**Bekmirzayev I.**, ORCID: 0009-0000-4400-4896, Institute of Anthropology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, bekruchka@gmail.com
©**Najmiddinov A.**, ORCID: 0009-0006-9145-2310, Institute of Anthropology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, 100125 (Tashkent, Uzbekistan). E-mail: 369abdulbosit@gmail.com
©**Nasriddinov Sh.**, ORCID: 0009-0009-4881-1594, Namangan State University, Namangan, Uzbekistan, shukrullonasriddinov46@gmail.com

Аннотация. На основе археологических исследований проведён научный анализ процессов использования, освоения и управления природными ресурсами человеком в средней части Гавасайского ирригационного оазиса, расположенного в северной части Ферганской долины. В результате комплексных археологических изысканий, проводимых в последние годы на территории Гавасайского ирригационного оазиса, были осуществлены фундаментальные исследования на крупных памятниках, таких как Бибиона (Чуст), Киркхуджра и Баландтепа, где систематически изучаются культурные слои, хозяйственные сооружения и следы производственной деятельности. На примере указанных памятников выявляются этапы формирования антропогенного ландшафта, особенности социально-экономических процессов, а также взаимодействие производственной деятельности с природной средой и ресурсами. Особое внимание уделено исследованиям памятника Бибиона, относящегося к позднему бронзовому и раннему железному векам (чустская культура), в ходе которых были глубоко проанализированы природно-географические условия оазиса, механизмы использования сырьевых ресурсов и методы управления ими. Данный памятник имеет особое значение как одно из древнейших сельских поселений долины, а содержащиеся в нём археологические материалы служат важным источником для изучения процессов культурного развития Гавасайского оазиса. Наряду с этим в статье освещены археологические исследования, проводившиеся на памятнике и в пределах оазиса, а также их результаты. В частности, хотя комплекс керамических изделий, обнаруженных на памятнике Бибиона, был классифицирован по морфологическим, орнаментальным и технологическим признакам, этапы их производства и источники сырья до настоящего времени оставались недостаточно изученными. В связи с этим химический состав керамических изделий и образцов почвы, полученных с памятника Бибиона, был исследован методом энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного анализа (EDXRF), что позволило определить соотношение основных и следовых элементов. Кроме того, на микроскопическом уровне были проанализированы структура поверхности керамических сосудов, места изломов и

технологические следы, а также проведено их сопоставление с экспериментальными образцами.

Abstract. Based on archaeological research of the processes of natural resource use, human management, and exploitation in the middle part of the G'ovasoy irrigation oasis located in the northern part of the Fergana Valley, comprehensive archaeological investigations have been carried out in recent years. Fundamental studies have been conducted at major archaeological sites such as Bibiona (Chust), Qirqxujra, and Balandtepa, where cultural layers, household structures, and traces of production activities are being systematically examined. Using these sites as case studies, the stages of anthropogenic landscape formation, socio-economic processes, and the interaction between production activities, the natural environment, and natural resources have been identified. Particular attention has been paid to investigations at the Bibiona site, dating to the Late Bronze and Early Iron Ages and belonging to the Chust culture. In the course of these studies, the natural-geographical conditions of the oasis, the mechanisms of raw material utilization, and the methods of their management were subjected to in-depth scientific analysis. This site is of special importance as one of the earliest rural settlements in the valley, and the archaeological materials discovered there serve as an important source for understanding the cultural development processes of the G'ovasoy oasis. In addition, the article highlights the archaeological investigations conducted at the site and throughout the oasis, as well as their results. In particular, although the assemblage of ceramic artifacts discovered at the Bibiona site has been classified according to morphological, ornamental, and technological characteristics, the stages of their production and the sources of raw materials had not previously been sufficiently studied. Therefore, the chemical composition of ceramic artifacts and soil samples obtained from the Bibiona site was analyzed using the energy-dispersive X-ray fluorescence (EDXRF) method, which made it possible to determine the ratios of major and trace elements. Furthermore, the surface structure, fracture areas, and technological traces of the ceramic vessels were analyzed at the microscopic level and compared with experimental samples.

Ключевые слова: Ферганская долина, Гавасайский ирригационный оазис, природные ресурсы, использование природных ресурсов, археологические исследования, памятник Бибиона, чустская культура, технология керамики, микроскопический анализ, антропогенный ландшафт, управление ресурсами, природный ландшафт.

Keywords: Fergana Valley, G'ovasoy irrigation oasis, natural resources, resource utilization, archaeological research, Bibiona archaeological site, Chust culture, ceramic technology, microscopic analysis, anthropogenic landscape, resource management, natural landscape.

Ферганская долина обладает особым стратегическим, географическим и культурным значением в Средней Азии. Она со всех сторон окружена горами, что в определённой степени изолировало её от соседних регионов. Общий ландшафт региона простирается от песчаных пустынь Центральной Ферганы до альпийских лугов высокогорных районов. Протекающая через центральную часть долины с востока на запад река Сырдарья условно разделяет её на две части. Десятки рек и саев, берущих начало в горах Памира и Тянь-Шаня, окружающих Ферганскую долину, формируют бассейн Сырдарьи [9].

Данное геологическое формирование происходило в Ферганской долине на протяжении длительных геологических эпох, в результате чего сформировались все основные географические ландшафты региона [10]. В бассейне этих географических ландшафтов и гидрологических систем с древнейших времён предки местного населения занимались

хозяйственной деятельностью. Это, в свою очередь, способствовало формированию в бассейне каждого сая своеобразных микрооазисов с особыми природно-географическими условиями.

В наиболее благоприятных участках бассейнов рек и саев было освоено раннее ирригационное земледелие, что привело к возникновению первых поселений земледельцев. Одним из таких микрооазисов является Чустсайский микрооазис в Гавасайском оазисе, где уже в середине III тысячелетия до н. э. (в конце раннего бронзового века) было налажено ирригационное земледелие, на основе которого сформировалось поселение земледельцев («поселение») [1].

Гавасайский оазис в настоящее время расположен в северо-западной части Ферганской долины, на территории Попского и Чустского районов Наманганской области, а также Ала-Букского района Джалал-Абадской области Кыргызской Республики. Общая площадь оазиса составляет 754,59 км², а его рельеф понижается с севера на юг от 3833 м до 371 м. Средняя высота над уровнем моря варьируется в пределах 500–1000 м, охватывая значительную часть территории оазиса (Рисунок 1).



Рисунок 1. Гавасайский оазис и археологические памятники

Гавасай получает свои водные ресурсы из нескольких саев, берущих начало в южной части Чаткало-Кураминских гор, в районах Акташ и Орталык, и стекающих в южном направлении. Пройдя примерно 3,5–4 км от села Гава, Гавасай на равнинно-предгорной территории разделяется более чем на 10 рукавов, направляющихся в сторону Сырдарьи. В этом же районе с восточной стороны в восточные рукава Гавасая впадает река Коктерек. Кроме того, с востока также присоединяются правые притоки реки Сумсарсай, которые вливаются в восточную систему рукавов Гавасая. Таким образом, в начальной части дельтовой зоны

Гавасая с востока сначала присоединяется Коктерек, а затем Сумсарсай, формируя единую гидрологическую систему.

С географической точки зрения Гавасайский оазис подразделяется на три части: нижний, средний и верхний оазис. Нижний Гавасай в основном представлен низменностями, где река Гавасай направляется к Сырдарье, образуя дельту, разделяясь на несколько рукавов. В настоящее время эта дельтовая часть формируется примерно в 10 км выше Сырдарьи. Археологические исследования показали, что уже в VI в до н. э. река Гавасай обеспечивала водоснабжение нижних районов оазиса, что свидетельствует о существовании развитой системы ирригационного земледелия в древности.

Средний Гавасайский оазис включает адырные зоны и предгорные равнины. Значительная часть равнины представлена конусообразными выносами рек Гавасай, Коктерек и Сумсарсай. Эти адырные образования сохраняются и в настоящее время, а река Гавасай, прорезая их, формирует обширный оазис по направлению к Сырдарье. Наивысшая точка этих адыров достигает 858 м над у. м. Данные адырные образования являются природными возвышенностями неогенового возраста [3].

Кроме того, правобережная часть Гавасая состоит из обширных равнин, где небольшие родниковые водотоки формируют микрооазисы. Именно в этих районах возникли первые ирригационные земледельческие поселения.

Верхний Гавасай преимущественно представлен горной территорией, расположенной в западной части Тянь-Шаня, в межгорной зоне Кураминско-Чаткальских хребтов. Эти горы богаты полезными ископаемыми, и в частности, древнее население широко использовало месторождения железа, серебра и золота.

В Гавасайском оазисе на протяжении многих лет проводятся археологические исследования. Особое место среди них занимают многолетние комплексные археологические работы на памятнике Бибиона, расположенном в центральной части оазиса. Первые археологические исследования на памятнике Бибиона начались в 1950 году. Впервые данный памятник был изучен сотрудником Института истории и археологии Академии наук Узбекской ССР и музея истории М. Е. Воронесом, который возглавлял Памиро-Ферганскую археологическую экспедицию и осуществил ряд значимых исследований в данном регионе [11].

Следующий этап исследований был проведён в 1953–1961 годах археологом В. И. Спришевским, который осуществил масштабные стационарные планиграфические раскопки на поселении Бибиона. В ходе раскопок в центральной и юго-восточной частях памятника было заложено три основных раскопа, а также более 20 шурфов и траншей, что позволило детально изучить территорию. В общей сложности было исследовано более 7000 м², что обеспечило возможность определения границ поселения и получения важного стратиграфического материала [20].

С 1974 года археологические исследования на памятнике Чуст были продолжены Я. А. Заднепровским. Раскопки проводились в виде траншеи шириной 4 м и длиной 40 м, проложенной от центральной части холма в западном направлении. Исследования Заднепровского позволили выявить стратиграфические слои памятника и сопоставить различные строительные горизонты [14].

В 1982–1984 годах Б. Х. Матбабаев осуществил повторные археологические раскопки на поселении Чуст. Его исследования были сосредоточены на двух основных участках: первый располагался в северо-западной части центрального раскопа, исследованного В. И. Спришевским, второй — к востоку от данной точки. Результаты исследований Матбабаева

подтвердили научные выводы Я. А. Заднепровского и были дополнены новыми археологическими материалами [12].

Анализ археологических исследований, проведённых в Гавасайском оазисе, показывает, что в данном регионе осуществлялись длительные и систематические научные изыскания. Однако комплексные исследования, всесторонне охватывающие процессы формирования антропогенного ландшафта и его поэтапного развития, до настоящего времени не были реализованы в полном объёме на системной основе. Несмотря на достигнутые важные результаты, большинство предыдущих исследований носили локальный и фрагментарный характер, а обобщённые научные выводы регионального масштаба были недостаточно разработаны. Особенно ощущается потребность в междисциплинарных исследованиях, направленных на анализ историко-культурного развития оазиса, его природных ресурсов и динамики их использования. Кроме того, хотя комплексы материальной культуры, в частности керамические изделия, обнаруженные на памятниках Гавасая, были достаточно подробно классифицированы по форме, орнаментации и технологическим характеристикам, их сырьевые источники, технологический состав и минералогические особенности остаются недостаточно изученными [17].

В отдельные годы отдельными исследователями проводились разведочные работы и небольшие археологические раскопки в регионе, однако картографические материалы с точной фиксацией расположения памятников впоследствии столкнулись с проблемами, связанными с изменением топонимики местности. Кроме того, находки и их контекстуальная информация не были систематизированы в централизованной базе данных, что ограничивает возможность целостного представления археологической картины региона [16].

Лишь в 2013 году был впервые составлен каталог GPS-данных с использованием современных технологий для фиксации расположения памятников, что можно рассматривать как первый шаг к цифровизации исследований [8].

В то же время ограниченное количество систематических археологических раскопок, недостаточная изученность процессов становления оседлого земледелия и городской культуры в ирригационных зонах, а также динамики формирования, развития и исчезновения античных и раннесредневековых поселений остаются нерешёнными вопросами. Палеоэкологические и палеоботанические исследования, которые могли бы обеспечить более полное понимание этих процессов в хозяйственном и экологическом контексте, до настоящего времени не проводились в достаточном объёме. В связи с этим с 2021 г Национальным центром археологии Академии наук Республики Узбекистан под руководством археологов А. Анарбаева и С. Баратова были начаты новые исследования на памятнике Бибиона [7].

В рамках данной экспедиции комплексно изучались ранние урбанизационные процессы Гавасайского оазиса, а также природные и социальные факторы, оказавшие на них влияние. С применением современных археологических и геоархеологических методов, включая ГИС-технологии, были выявлены признаки ирригационного земледелия, получены новые научные данные о культурно-эволюционном развитии региона и его экологических условиях.

Материалы и методы исследования

В данной статье химический состав керамических изделий и образцов почвы, полученных с археологического памятника Бибиона, был изучен методом энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного анализа (EDXRF). Данный аналитический метод позволяет определять основные и следовые элементы в материальной культуре археологического контекста, особенно в керамических изделиях, и имеет важное значение для

установления источников сырья, технологий производства и хронологической принадлежности.

Метод EDXRF в настоящее время широко применяется в мировой археологии. В частности, изучение химического состава керамики позволяет выявлять различные технологические этапы её производства — выбор сырья, использование модифицирующих добавок, способы обжига и их конечные свойства [5].

Такой подход служит важным инструментом для определения межкультурных различий, установления производственных центров и интерпретации торгово-культурных связей. Метод EDXRF отличается неразрушающим характером, портативностью и высокой точностью [2].

Он может эффективно применяться как в лабораторных, так и в полевых условиях и требует минимальной подготовки образцов, что делает его особенно удобным для научных исследований [4].

Статистическая обработка результатов анализа позволяет более точно определить регион происхождения керамических изделий и их технологическую взаимосвязь. В качестве основного эмпирического материала исследования использованы стратиграфические слои и материальные культурные находки, полученные в ходе археологических раскопок на памятнике Бибиона в Гавасайском оазисе Наманганской области, проводимых с 2021 года. В результате раскопок была выявлена чёткая стратиграфическая структура памятника, включающая жилые постройки, следы хозяйственной деятельности, обожжённые слои и комплексы керамических изделий в археологическом контексте. Все керамические находки были проанализированы в контекстуальном аспекте с целью определения технологии их производства, состава, функционального назначения и сфер использования. Данные исследования проводились с применением следующих основных методов:

Микроскопический анализ – изучение поверхности и изломов керамики с помощью оптического микроскопа для выявления технологических следов (зёрен песка, направления формовки, степени обжига);

Химико-минералогический анализ – определение основных (Si, Al, Fe, Ca и др.) и следовых элементов в составе керамики методом EDXRF, их количественная оценка и определение возможных геологических источников;

Анализ археологического контекста – изучение стратиграфического положения керамики, её связи с другими находками и определение хронологических и культурных взаимосвязей.

В результате археологических исследований на памятнике Бибиона все керамические образцы были первоначально разделены по степени обработки поверхности на следующие группы: сосуды с красным ангобом и лощёной поверхностью, неангобированные и нешлифованные образцы, а также изделия с росписью и декоративными элементами [19].

На следующем этапе исследования основное внимание было уделено технологии изготовления керамики, а формы сосудов с поселения Чуст были классифицированы по функциональному назначению с учётом морфологических признаков [18].

На основе данной классификации была разработана усовершенствованная типологическая система. Методологический подход основывался на степени обработки поверхности, составе сырья и морфологических характеристиках и был применён также к керамическому комплексу чустской культуры [15].

При этом большинство сосудов имеют сходные особенности изготовления и сырьевой состав. Керамика данной группы, как правило, изготовлена из хорошо очищенной глины. В глину добавлялось небольшое количество мелко дроблёного гравия или гипса, а в некоторых случаях видимые примеси отсутствовали, что свидетельствует об использовании

высокоочищенного сырья. Стенки сосудов обожжены неравномерно, с пятнистой поверхностью от чёрного до ярко-красного цвета. Внутренняя поверхность часто тёмная, а края красноватые, что указывает на кратковременный и недостаточно качественный обжиг. Около 10% посуды имеют серые стенки с зеленоватыми или тёмно-коричневыми оттенками, что характерно для серой керамики, сформированной при особых условиях обжига. Небольшая часть сосудов покрыта качественным красным ангобом и тщательно лощена. Ещё одна группа изделий украшена орнаментом в виде перевёрнутых треугольников, заполненных красным ангобом.

В результате данного многоаспектного аналитического подхода и детального изучения технологических и культурных особенностей керамики памятника Бибиона, керамические образцы были сопоставлены с почвенными образцами местных геологических слоёв. Полученные результаты сравнительного анализа позволили реконструировать особенности развития материальной культуры эпохи бронзы в Ферганской долине, а также отдельные структурные и динамические характеристики хозяйственной системы данного периода.

Результаты исследования

Анализы были проведены на 6 керамических образцах, обозначенных как «Бибиона», и 1 образце почвы, при этом для каждого образца фиксировалась концентрация элементов в единицах counts per second (cps). Измерения концентрации элементов, представленных в таблице (Al, Si, K, Ca, Fe, Ti, Sr, Rb, Zr, Pb), позволяют получить важную информацию о составе керамических изделий и процессах их производства (Таблица 1).

Элемент	Средняя концентрация (cps)	Роль
Si	573–840	Основной компонент керамики (диоксид кремния)
Al	28–80	Каолинитовый компонент глины
Ca	205–432	Известковые добавки для модификации структуры/декора
Fe	490–1165	Красные пигменты, процессы окисления
K, Ti	24–103	Минерализованные компоненты, указывающие на высокотемпературный обжиг
Pb, Hg	0.4–1.5	Возможные внешние загрязнения или следы металлических декоративных покрытий

Соотношение элементов, например высокое содержание алюминия (Al) и кремнийсодержащих (Si) компонентов, указывает на использование местного сырья и глинистых материалов с повышенным содержанием алюмосиликатов. Это, в частности, подтверждает использование местных ресурсов или специально отобранного сырья при производстве керамики. Повышенное содержание Fe и Ca свидетельствует о том, что процесс обжига, вероятно, происходил в окислительной атмосфере. Это указывает на химические изменения компонентов сырья при высоких температурах и в условиях окисления.

Кроме того, анализ процентных показателей и соотношений элементов позволяет углубить понимание взаимосвязей между компонентами и получить дополнительные интерпретационные выводы (Рисунок 2). Также установлено, что содержание Si и Fe в почвенном образце ниже, чем в керамических изделиях, что указывает на использование специально очищенной глины в производстве. Низкая концентрация таких элементов, как Si и Fe, в очищенной глине свидетельствует о процессах тонкой фильтрации и подготовки сырья.

Наиболее высокие показатели и стабильная встречаемость были зафиксированы у следующих элементов:

Подобные процессы были направлены на улучшение качества изготовленной керамики, а также на оптимизацию её состава и технологических характеристик. Уровни Sr и Zr свидетельствуют о близости к природному почвенному материалу, поскольку данные элементы характерны для минералов, присущих почвенной среде. Высокая концентрация Sr и Zr напрямую связана с использованием сырья местного происхождения и отражает минералогические особенности почвы.

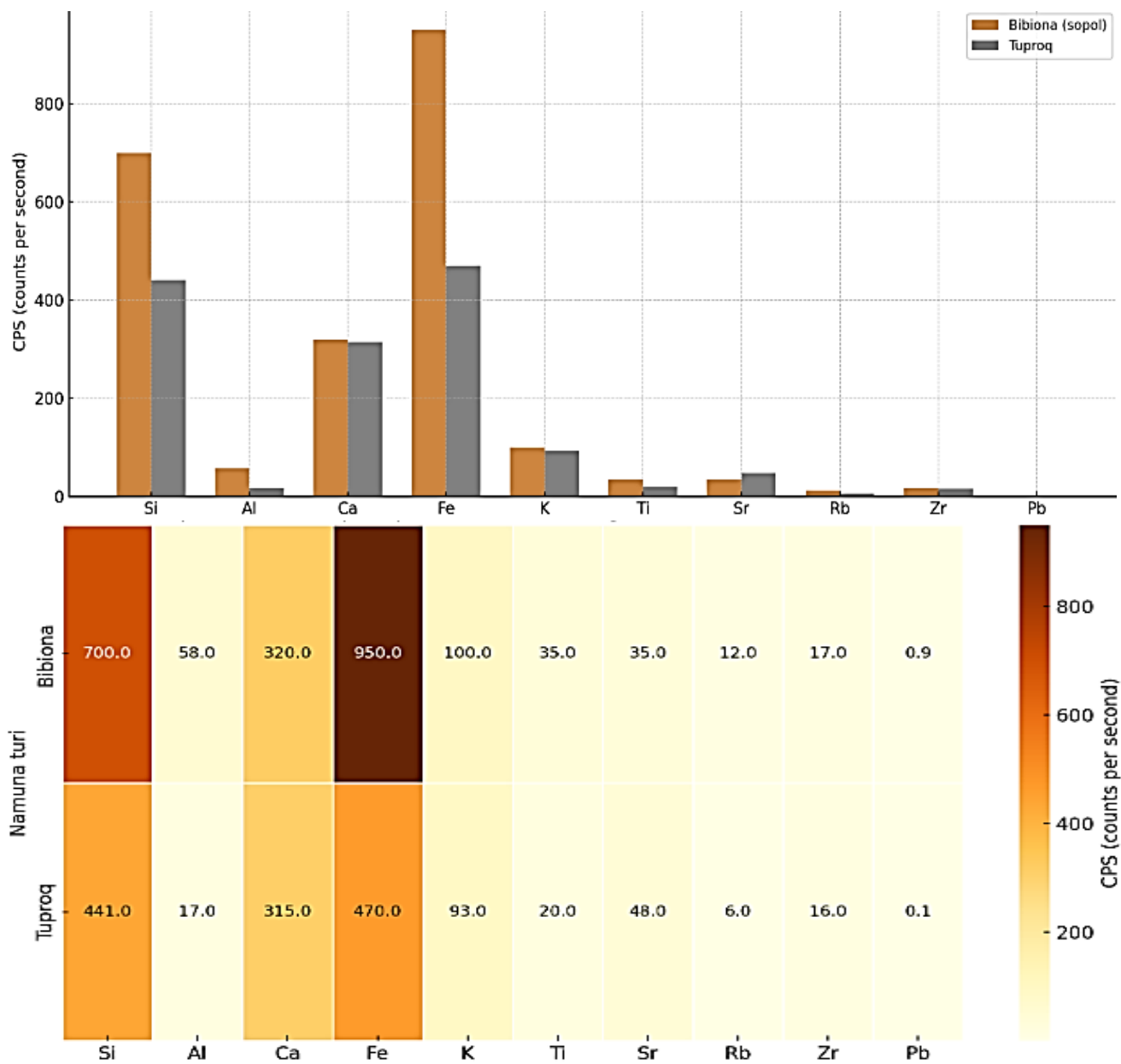


Рисунок 2. Элементный состав образцов почвы

Заключение

Результаты анализа методом EDXRF показывают, что керамические изделия памятника Бибиона были изготовлены из высококачественного сырья на основе местных природных ресурсов. Сопоставление с анализом почвенных образцов позволяет выявить различия в элементном составе сырья и особенностях производственной технологии. Установлено, что местные ресурсы, прежде всего глина и почвенные отложения, использовались в качестве основного сырья для изготовления керамики, что подтверждается анализом их элементного

состава. Почвы, содержащие Si, Fe и другие минералы, служили основным источником сырья, а результаты исследования явно демонстрируют использование местных геологических материалов. Высокое содержание алюминия и кремнийсодержащих компонентов в керамических изделиях свидетельствует об использовании качественного сырья, в частности хорошо подготовленной и очищенной глины. Это также отражает особенности технологического процесса, включая применение специально обработанного глинистого материала. Повышенное содержание Fe и Ca подтверждает, что процесс обжига осуществлялся в окислительных условиях, что является важным технологическим аспектом производства и зависит от характеристик используемого сырья. Анализ почвенных образцов позволяет проследить изменения состава сырья в различных стратиграфических слоях и выявить технологические различия на этапах производства керамики. Таким образом, точное определение источников сырья и реконструкция производственных процессов позволяют более полно интерпретировать происхождение и культурные особенности керамических изделий в археологическом контексте. Данная методика способствует более глубокому пониманию состава сырья, технологий изготовления и культурного значения керамики. В целом, метод EDXRF позволяет выявить различия между керамическими и почвенными образцами, что способствует реконструкции происхождения археологических материалов и технологических процессов их производства.

Список литературы:

1. Anarbayerov A. Farg'onaning qadimgi shaharlari va ularning Markaziy Osiyo tarixida tutgan o'rni. Toshkent, 2021. 35 b.
2. Iyi N., Yamada H. Efficient decarbonation of carbonate-type layered double hydroxide (CO₃LDH) by ammonium salts in alcohol medium // Applied clay science. 2012. V. 65. P. 121-127. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2012.05.001>
3. Jumahanov Sh. Namangan viloyati geodemografiyasi. Namangan, 2022. 72 b.
4. Smith P. H., Schmidt B. (ed.). Making knowledge in early modern Europe: practices, objects, and texts, 1400-1800. University of Chicago Press, 2007.
5. Shackley M. S. X-ray fluorescence spectrometry (XRF) in geoarchaeology. Springer Science & Business Media, 2010. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6886-9>
6. Anarboev A. A., Baratov S. R., Nasriddinov Sh., Najmiddinov A., Bekmirzayev I. Археологические работы на поселении Чуст-Бибиона в 2022 году // O'zbekistonda arxeologik tadqiqotlar: 2022-yil 15-son: 2022 год. 2023. №15. С. 17–29.
7. Анарбаев А. А., Баратов С. Р., Насриддинов Ш., Нажмиддинов А., Бекмирзаев И., Пардаев М. Археологические работы на поселении Чуст-Бибиона в 2023 году // Археологические работы в Узбекистане в 2023 году. 2024. №16. С. 39-46.
8. Анарбаев А. А., Саидов М., Рахмонов З. 2013 йилда Наманган вилоятида олиб борилган археологик тадқиқотлар // Ўзбекистонда археологик тадқиқотлар. 2016. №10. С. 37–39.
9. Анарбаев А. Ахсикет – столица древней Ферганы. Ташкент, 2013.
10. Вебер В. Н. Южная Фергана. Т. I. Ташкент: Геология УЗССР, 1937.
11. Воронец М. Э. Археологические исследования Института истории и археологии и Музея истории Академии наук УЗССР на территории Ферганы в 1950–1951 годах // Труды Музея истории УЗССР. 1954. Т. II. С. 60–61.
12. Заднепровский Ю. А., Матбабаев Б. Х. Основные итоги изучения Чустского поселения в Фергане (1950–1982 гг.) // ИМКУ. 1984. Вып. 19. С. 46–71.

13. Заднепровский Ю. А. Древнеземледельческая культура Ферганы. М.: Академия наук СССР, 1962.
14. Заднепровский Ю. А. Ошское поселение: к истории Ферганы в эпоху поздней бронзы. Бишкек: Мурас, 1997.
15. Исамиддинов М. Х. Работы в Наманганской области // Археологические открытия в СССР в 1980 г. 1981. С. 449–450.
16. Матбабаев Б. Х. Некоторые итоги сравнительного изучения расписной керамики чустской культуры // Узбекистон моддий маданияти тарихи, 1999. №30. С. 41–54.
17. Спришевский В. И. Чустское поселение эпохи бронзы // КСИИМК. 1955. №71. С. 91–92.
18. Спришевский В. И. Чустская стоянка эпохи бронзы (раскопки 1953 года) // Советская этнография. 1954. №3. С. 70–71.
19. Спришевский В. И. Оборонительное сооружение эпохи бронзы на территории Узбекистана // Советская археология. 1972. №2. С. 231.

References:

1. Anarbaev, A. (2021). *Drevnie goroda Fergany i ikh mesto v istorii Tsentral'noi Azii*. Tashkent. (in Uzbek).
2. Iyi, N., & Yamada, H. (2012). Efficient decarbonation of carbonate-type layered double hydroxide (CO₃LDH) by ammonium salts in alcohol medium. *Applied clay science*, 65, 121-127. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2012.05.001>
3. Dzhumakhanov Sh. (2022). *Geodemografiya Namanganskoi oblasti*. Namangan. (in Uzbek).
4. Smith, P. H., & Schmidt, B. (Eds.). (2007). *Making knowledge in early modern Europe: practices, objects, and texts, 1400-1800*. University of Chicago Press.
5. Shackley, M. S. (Ed.). (2010). *X-ray fluorescence spectrometry (XRF) in geoarchaeology*. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6886-9>
6. Anarbaev, A. A., Baratov, S. R., Nasriddinov, Sh., Nazhmiddinov, A., & Bekmirzaev, I. (2023). *Arkheologicheskie raboty na poselenii Chust-Bibiona v 2022 godu. Arkheologicheskie issledovaniya v Uzbekistane: 2022*, (15), 17–29. (in Uzbek).
7. Anarbaev, A. A., Baratov, S. R., Nasriddinov, Sh., Nazhmiddinov, A., Bekmirzaev, I., & Pardaev, M. (2024). *Arkheologicheskie raboty na poselenii Chust-Bibiona v 2023 godu. Arkheologicheskie raboty v Uzbekistane v 2023 godu*, (16), 39-46. (in Russian).
8. Anarbaev, A. A., Saidov, M., & Raxmonov, Z. (2016). 2013 iilda Namangan viloyatida olib borilgan arkheologik tadqiqotlar. *Ўzbekistonda arkheologik tadqiqotlar*, (10), 37–39. (in Uzbek).
9. Anarbaev, A. (2013). *Akhsiket – stolitsa drevnei Fergany*. Tashkent. (in Russian).
10. Veber, V. N. (1937). *Yuzhnaya Fergana. I*. Tashkent. (in Russian).
11. Voronets, M. E. (1954). *Arkheologicheskie issledovaniya Instituta istorii i arkheologii i Muzeya istorii Akademii nauk UzSSR na territorii Fergany v 1950–1951 godakh. Trudy Muzeya istorii UzSSR*, 2, 60–61. (in Russian).
12. Zadneprovskii, Yu. A., & Matbabaev, B. Kh. (1984). *Osnovnye itogi izucheniya Chustskogo poseleniya v Fergane (1950–1982 gg.)*. IMKU, 19, 46–71. (in Russian).
13. Zadneprovskii, Yu. A. (1962). *Drevnezemledel'cheskaya kul'tura Fergany*. Moskva. (in Russian).
14. Zadneprovskii, Yu. A. (1997). *Oshskoe poselenie: k istorii Fergany v epokhu pozdnei bronzy*. Bishkek. (in Russian).
15. Isamiddinov, M. Kh. (1981). *Raboty v Namanganskoi oblasti. Arkheologicheskie otkrytiya v SSSR v 1980 g.*, 449–450. (in Russian).

16. Matbabaev, B. Kh. (1999). Nekotorye itogi sravnitel'nogo izucheniya raspisnoi keramiki chustskoi kul'tury. *Uzbekiston moddii madaniyati tarikhi*, (30), 41–54. (in Russian).
17. Sprishevskii, V. I. (1955). Chustskoe poselenie epokhi bronzy. *KSIIMK*, (71), 91–92. (in Russian).
18. Sprishevskii, V. I. (1954). Chustskaya stoyanka epokhi bronzy (raskopki 1953 goda). *Sovetskaya etnografiya*, (3), 70–71. (in Russian).
19. Sprishevskii, V. I. (1972). Oboronitel'noe sooruzhenie epokhi bronzy na territorii Uzbekistana. *Sovetskaya arkheologiya*, (2), 231. (in Russian).

Поступила в редакцию
15.05.2026 г.

Принята к публикации
24.05.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Бекмирзаев И. И., Нажмиддинов А. Н., Насриддинов Ш. Н. Использование природных ресурсов и их антропогенное управление в среднем течении Гавасайской долины // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №8. С. 49-59. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/129/05>

Cite as (APA):

Bekmirzayev, I., Najmiddinov, A., & Nasriddinov, Sh. (2026). Use of Natural Resources and their Anthropogenic Management in the Middle Gavasay Valley. *Bulletin of Science and Practice*, 12(8), 49-59. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/129/05>