

## ТРАДИЦИОННЫЙ КАЗАХСКИЙ ОРНАМЕНТ В СВЕТЕ ЗАКОНОВ СИММЕТРИИ (К ПОСТАНОВКЕ ВОПРОСА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИЗУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВ)

**С. Б. Кузембаев**

Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова, Кокшетау, Казахстан  
ksb\_mlp@mail.ru

**И. А. Капошко**

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия  
ikaposhko@sfu-kras.ru

**В. Г. Березюк**

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия  
vberezuk@mail.ru

**С. И. Лыткина**

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия  
svetka-lisa@mail.ru

**С.В. Мишнев**

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия  
smishnev@sfu-kras.ru

Рассматривается концептуализация темы urban imaginary в контексте гоОрнамент, зародившись в древней культуре, имел ритуально-магическое значение, был символическим отражением действительности. В гармонично выполненных орнаментах, являющихся народным достоянием, отображаются история, традиции, обычаи и быт народа. Казахский национальный орнамент ведет свою историю из глубокой древности как наследие андроновской культуры бронзового века. Первоначальный сакральный смысл узоров орнамента был в значительной мере утрачен. Однако значение орнаментального искусства в повседневной жизни народа было искажено не столь значительно. Орнаментальное искусство можно рассматривать как вполне самостоятельный вид художественного творчества, выражающий концептуальное мышление его создателя. Это своего рода летопись знакового средства. Национальный орнамент позволяет проследить процесс этногенеза народа и выделить его этнографические особенности.

Математические методы исследования орнамента начали применяться в конце XX века и показали себя довольно эффективным средством. В данной работе выполнено системное исследование орнамента в комплексе с его основой – сеткой (решеткой), на которой он строится. Объектом исследования выбран традиционный войлочный казахский ковер. Он обычно

прямоугольный, в центральной части размещается симметричный рисунок, окантованный бордюром. В орнаменте, помимо геометрической симметрии, присутствует и физическая симметрия (симметрия цвета) в отношении как розеток, так и бордюров. При этом цветовая гамма обычно невелика, всего 2–3 цвета, но каждый из них несет свой определенный смысл. Методика исследования была основана на применении законов симметрии, в частности принципа Кюри. Показано, как с изменением мировоззрения человека изменился и понимаемый им смысл орнамента. Проведен анализ мотивов и бордюра орнамента и установлены сетки, на которых они были выполнены. Установлено соответствие местоположения типов элементов орнамента с особыми точками на сетке, имеющими специфические симметричные свойства по сравнению со всем орнаментальным полем. Подтверждена роль невидимой подложки (сетки, решетки) для построения орнаментов.

**Ключевые слова:** орнамент, казахский, симметрия, принцип Кюри, сетка, мотив, бордюр орнамента

---

## TRADITIONAL KAZAKH ORNAMENT IN THE LIGHT OF THE LAWS OF SYMMETRY (ON MODELING VISUAL IMAGES)

**Serik B. Kuzembaev**

Shokan Ualikhanov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan  
ksb\_mlp@mail.ru

**Inga A. Kaposhko**

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia  
ikaposhko@sfu-kras.ru

**Vladimir G. Berezyuk**

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia  
vberezuk@mail.ru

**Svetlana I. Lytkina**

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia  
svetka-lisa@mail.ru

**Sergey V. Mishnev**

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia  
smishnev@sfu-kras.ru

Ornament is one of the oldest methods of decoration, with the help of which people often tried to express their emotions, knowledge, beliefs, hopes,

desires, and requests. Ornamental art can undoubtedly be considered as a completely independent type of applied arts, visualizing the conceptual thinking of its creator at a given moment in time. Therefore, the development of ornament is closely related to the history of the formation and development of the nations of the world. This article considers such a formation on the basis of traditional Kazakh felt carpets of different types, regardless of their manufacture method and purpose. The traditional shape of the carpet is most often a rectangle with a central symmetrical pattern edged with an ornamental curb. In the study of ornaments of traditional Kazakh felt carpets, attention is focused on the symbolism and conceptual meaning of Kazakh ornaments, borders and rosettes in particular. The work is based on a study of the national Kazakh ornament due to its dominant position in the visual arts of this country until the end of the 18th – early 19th centuries, as a result of the semi-nomadic way of life with its inherent unity with the outside world, as well as due to the gradual penetration of Islam with its ban on images of humans and animals. The study is also based on the laws of symmetry, on Curie's principle in particular. As it was established, the most common methods of constructing curbs of Kazakh felt carpets are: the use of the sliding reflection operation and various combinations of the transfer axis. Also, when creating an ornament, attention is paid to the structure of the substrate - an invisible flat grid (lattice). The ornaments were explored as a single unit rather than its individual elements. Special attention was also paid to the fact that, in the Kazakh folk ornament, along with the shape, its color scheme plays a huge role. Although the value of color is noted in many works, a comprehensive analysis of motifs, background, and substrate has not been carried out. Physical symmetry (that of color) in the Kazakh ornament is no less important than the motif. In this work, the value of color in the life of Turkic peoples, which had been formed in the conditions of nomadic life in the endless steppes, was invested in the consideration of color design. Color for the nomad became not only a hallmark, it could also mean the directions of the world or characterized the quality of the object. As a result, the location of the types of elements of the ornament was determined with special points on the grid that have specific properties compared to the entire ornamental field. The role of an invisible substrate (grid, lattice) for building ornaments was confirmed. Such a mathematical analysis opens up great opportunities in the applied use of the results of this study.

**Keywords:** ornament, Kazakh, symmetry, Curie's principle, grid, motif, border of ornament

DOI 10.23951/2312-7899-2024-1-44-61

## **Введение**

Истоки орнамента соотносят с петроглифами палеолита, и корни казахского национального орнамента проходят через многие пласты времени, достигая андроновской культурно-исторической общности людей бронзового века. Андроновцы обитали в степях Казахстана и Южного Урала примерно в первой половине второго тысячелетия до нашей эры. Изначально они вели оседлый образ жизни, однако с течением времени природные условия вынудили их перейти к кочевому образу жизни. Тем самым они составили основу саков и других кочевых народов Казахстана. Их потомки стали основным «субстратом» тюркских племен, из которых впоследствии сформировался казахский народ. Казахское орнаментальное искусство – непосредственное продолжение культуры тех древних кочевых племен. Кочевой образ жизни казахов естественным образом оказал влияние на формирование национального орнаментального искусства. Но даже столь краткий экскурс в историю позволит понять, что этот вид искусства – больше чем искусное сотворение узора. Зародившись в древности, орнамент имел ритуально-магическое значение, был символическим отражением действительности. Первоначальные грубо начертанные «узоры» петроглифов (солярные знаки, цепочки точек или штрихов и т. п.), сохранив или несколько изменив свое значение, перешли в декоративный узор посуды и других предметов. Развитие узорного декора привело к созданию орнаментов с магическими смыслами: конкретная конфигурация элементов определяла успех конкретной деятельности. Остатки таких верований в какой-то мере дошли до наших дней. Для кочевых народов в орнаменте воплощались их миропонимание и образ необходимого миропорядка. Специфика этого воплощения формировалась бескрайностью степи, то есть повседневно и зримо представленным простором, ограниченным лишь горизонтом – линией соприкосновения неба и земли – и человеком, постоянно созерцающим эту идеальную геометрию из центра природного круга. Реальность простора обусловила его соотношение со временем, которое нужно для преодоления расстояний. Так, в народном эпосе «Джангар» повествуется, что для людей «...тесен был простор степной в пятимесячный путь шириной» [Джангар 1940, 18]. Поэтому в ментальной основе кочевника-казаха лежал «мир как безмерность в форме круга, как символ гармонии» [Шакенова 1993, 92], и эту гармонию он воплощал в орнаменте. И хотя национальные орнаменты тюркских народов в целом имеют много

общего, национальная специфика культуры конкретного народа, его мировосприятие непосредственно влияют на стилистические особенности орнаментального искусства. Изменяется картина жизни – изменяется и орнамент. Тем самым историю орнаментального искусства можно считать летописью казахской этнокультуры.

До сих пор в орнаменте выражается мировоззрение его создателя, его отношение к действительности. Таким образом, можно рассматривать орнаментальное искусство как вполне самостоятельный вид художественного творчества, выражающий концептуальное мышление своего создателя. «В гармонично выполненных орнаментах, являющихся народным достоянием, правдиво отображаются история, традиции, обычаи и быт народа. Своеобразная летопись знакового средства. Воспроизведение орнамента было подчиненно определенным правилам» [Асанова 2011, 327].

На Востоке (Средняя Азия, арабские страны и др.) орнаментальное искусство хоть и не было во главе других видов творчества, но достигло особых вершин, чему способствовала господствовавшая там религия – ислам, жестко регламентирующая визуализацию многих сущностей. Особенностью казахского национального орнамента является то, что он был доминирующим в изобразительном искусстве Казахстана вплоть до конца XVIII – начала XIX века. Этому способствовал ряд обстоятельств: полукочевой уклад жизни с соответствующим ему мироощущением единства с природой, сохраняющаяся вопреки исламу верность старым верованиям в небо и Тенгри (по-казахски Тәңір), следование старинным традициям и обрядам. Однако уже в начале XX века отмечалось, что «количество украшенных орнаментной уборкой предметов уменьшилось в весьма ощутимой степени буквально за последние 25–30 лет. Причина этого явления, если не единственная, то самая главная – влияние общеевропейской культуры» [Дудин 1925, 164]. Значительное влияние на казахское национальное искусство оказали годы революции и гражданской войны. Со смертью стариков – хранителей народных ценностей – связь веков была насильственно прервана. Орнаментальное искусство понесло большой урон. Хоть и потерявший значительную часть своих смыслов, узор орнамента все же был не сам по себе, а передавал определенные сведения о его владельце (подобно татуировке у индейцев Америки). Теперь же смысловая сторона орнамента была полностью потеряна, как и знания о его магическом значении. Так, Е. Оспанұлы доказывает, что встречавшийся еще в 20-х годах прошлого века орнамент «бүркіттүяк» (лапа беркута) сейчас воспринимается как «қарғаіз» – след ворона.

То есть священную птицу беркута сменила обыкновенная ворона. И «от прежних сакральных представлений о природе ничего не осталось» [Оспанұлы 2021, 107]. Однако наше время можно считать периодом возрождения орнаментального искусства Казахстана, но с изрядной утилитарной примесью при имитации «народных мотивов».

Тем не менее орнамент как был, так и остается одним из основных признаков народной культуры. Бесценна его роль в изучении этнографии [Иванов 1958, 3–8; Шевцова 2004, 7] и декодировании укорененных смыслов [Ергалиева 2023; Құлсабырұлы 2023; Шайгозова и др. 2023].

В отличие от простого узора, украшающего изделие, орнамент симметричен и подчинен определенному ритму. Как заключает А.А. Шевцова, «...исследования симметрии орнамента дали основание отдельным исследователям для новых способов изучения – структурного анализа отдельных форм при помощи математических методов» [Шевцова 2004, 9]. Со временем спектр математических методов исследования различных орнаментов расширился [Рындина, Леонов 1992, 63; Талашкевич, Верещагина, Печерский 2006, 15–17; Талашкевич, Капошко, Лыткина 2009, 122; Талашкевич, Лыткина, Капошко 2009, 115], в том числе за счет применения программных средств [Урмакшинова, Кочева 2015, 259; Кольцова, Стрелков 2016, 124].

Итак, **цель** проведенного исследования – нахождение, во-первых, релевантного способа анализа казахского орнамента в комплексе с его основой – сеткой (решеткой), на которой он строится, во-вторых, выяснение специфических симметричных свойств изучаемого орнамента.

### **Исследовательские позиции и методы исследования**

Использование положений теории симметрии [Шубников, Копцик 2004, 22–25] при изучении казахской народной орнаментики встречается впервые в работе А. А. Дайрабаевой [Дайрабаева 2010, 9]. Автор преимущественно рассматривает и анализирует структурные элементы орнамента. Она отмечает, что описанная в монографии А. В. Шубникова и В. А. Копцика классификация выделяет две группы розеток (симметричные и асимметричные), 7 видов бордюров и 17 видов сеток. У симметричных розеток простая ось симметрии  $n$  совпадает с плоскостью симметрии  $m$ . Чаще всего в казахских орнаментах встречаются розетки вида  $1m$ ,  $2m$  и  $4m$

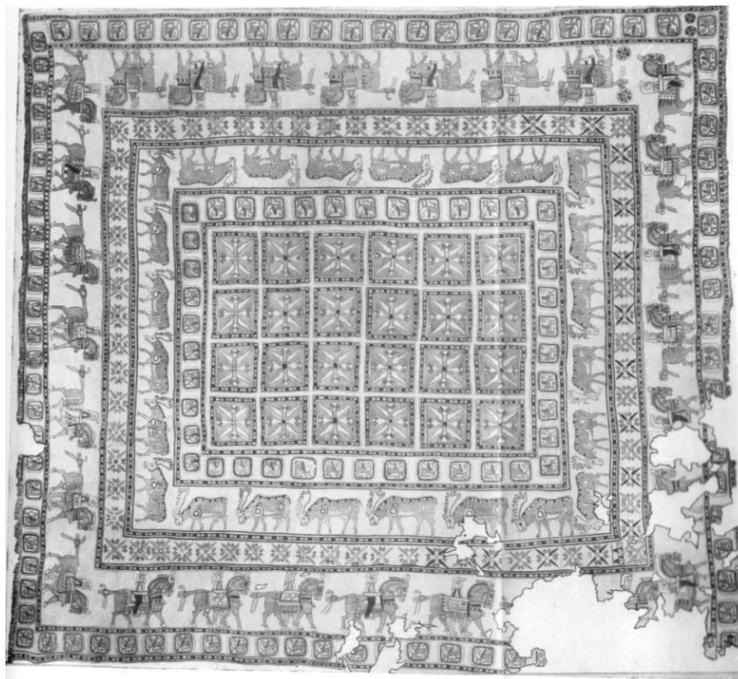
с первым, вторым и четвертым порядком оси соответственно. Самыми распространенными методами построения бордюров являются применение операции скользящего отражения (обозначается  $a:z$ ) и различные комбинации оси переносов: с поперечными осями второго порядка –  $(a):2$ ; с поперечными плоскостями симметрии –  $(a):m$ ; с поперечной и продольной плоскостями симметрии –  $(a):2 \cdot m$ .

При проектировании орнамента большое значение имеет структура подложки – невидимой плоской сетки (решетки). В публикации И. П. Талашкевич и соавт. утверждается, что «безразличие к структуре плоской сетки может привести к бессмысленной трате времени при решении некорректно поставленной проблемы» [Талашкевич, Капошко, Лыткина 2009, 121]. Следуя этим рекомендациям, было решено исследовать орнамент как единое целое, а не его отдельные элементы, как в предшествующих работах. При этом во внимание принят тот факт, что в казахском народном орнаменте наряду с конфигурацией элементов огромную роль играют выбор и распределение цветов. Хотя значение цвета отмечается во многих работах, комплексный анализ мотивов, фона и подложки не проводился. Все сказанное обеспечивает релевантность применения принципа Кюри в системном исследовании орнамента.

### **Обсуждение конкретных предметов и результатов их исследования**

В качестве предмета исследования выбраны орнаменты традиционного войлочного казахского ковра. Ковер обычно прямоугольный, в центральной части размещается симметричный рисунок, окантованный бордюром. Подобная композиция известна со времен саков; таковы самые древние в мире ковры из Пазырыкских курганов<sup>1</sup> [Маргулан 1968, 32; Алибек Кажгали улы 2003, 6–8], но они были почти квадратными и содержали больше бордюров. Опираясь на это обстоятельство, Алибек Кажгали улы предположил, что подобная структура символизирует Мировую гору, а бордюры – уступы (ступени) для восхождения на вершину горы – центр ковра (ил. 1) [Алибек Кажгали улы 2003, 20–21]. То есть ковер выступает символом перехода из физического мира в потусторонний.

<sup>1</sup> Археологическая культура, датируемая VI–III вв. до н.э. и входящая в круг «Скифо-сарматского мира». Носители этой культуры обитали на смежных территориях нынешних России (плато Улаган, Укок), Казахстана и Монголии.



Ил. 1. Пазырыкский ворсовый ковер, V век до н.э. Пазырыкский курган.  
Государственный Эрмитаж [Руденко 1961, 26]

По нашему мнению, предлагаемая гипотеза применима в случае квадратных ковров типа пазырыкских. Но в ходе трансформации народного орнаментального искусства ковры стали более вытянутыми (соотношение сторон обычно 2:5), центр как вершина размылся, количество бордюров уменьшилось до одного, что и отметил С.М. Дудин в изданном в 1925 году классическом труде, подытоживая свои полевые исследования в средней Азии и Казахстане с 1893 по 1914 год [Дудин 1925, 168]: «Коймы (бордюры. – Авт.) чаще состоят из одного ряда орнаментов, реже из двух рядов и заканчивают ковер непосредственно или имеют перед собой еще кайму такой же или несколько меньшей ширины, незанятую орнаментной уборкой». С изменением структуры ковра мотив орнамента тоже стал другим, трансформировался и его смысл. Теперь центральная часть ковра называется «озеро» – по-казахски «көл», а бордюрная, соответственно, «жиек» – «берег». Магический смысл заменился философским: ступая по ковра, человек уже не поднимается к высшим сферам, а переплывает житейское море.

Интересно, что Н. Алимбай на основе семантического метода анализа ковров приходит к аналогичному заключению. И «көл»,

и «жиек» он относит к основным системообразующим элементам коврового изделия наряду с другими. Целостность композиционного строя ковра обеспечивается конфигурацией связи между семантическими элементами. И эта композиция представляет собой «смысловое поле» ковра. То есть реализуется «представление казахов-кочевников о кочевом социуме как <...> модели человеческого жизнеустройства» [Алимбай 2020, 57].

Здесь необходимо отметить значение цветового оформления как при семантическом, так и при символично-мировоззренческом осмыслении ковра. Вообще в казахском орнаменте цвет не менее важен, чем мотив. Рассматривая цветовое оформление, уместно остановиться на значении цвета в повседневности тюркских народов (ее характеристика была дана в самом начале статьи). Цвет был не только отличительным признаком объекта, он также мог означать стороны света или характеризовал качество объекта.

Чаще всего в казахском орнаменте встречается красный цвет – «қызыл». Символизирует огонь, энергию солнца, кровь, радость, любовь, молодость, начало жизни, здоровье, богатство, силу, жертвоприношение, лето, праздник. Белый цвет – «ақ» – у всех степных народов считался священным, матерью всех прочих, означает светлый путь, душу, истину, чистоту, благородство, честность, добро, грусть, счастье, радость, благополучие, почет и высокое положение в обществе. «Көк» – очень интересное многозначное слово, в нем слиты синий, голубой и часто зеленый цвет. Көк теңіз – синее море, көк аспан – голубое небо, көк шай – зеленый чай. Древние тюрки тоже именовали себя «көк» – небесные, то есть под покровительством неба. Таким образом, синий и голубой – это символ небесного божества Тенгри, голубое небо, чистота, гармония, честность, преданность, водная и воздушная стихия. Черный («қара»), с одной стороны, – цвет траура, с другой – сила, величие, могущество, земля, а также цель, благополучие, богатство, священный. «Сары» – желтый цвет – символизирует знание, мудрость, нравственность, печаль, тепло, достоинство, оптимизм, счастье, изобилие, золото. Также желтым цветом тюрки обозначали середину земли.

В традиционном казахском орнаменте используется только 2–3 цвета, но за счет применения контрастных или дополнительных цветов они отличаются яркостью и выразительностью [Шевцова 2007, 200]. Способствует этому и такой часто используемый прием, как дипластика, или взаимопроникновение фона и узора, когда две части орнамента равнозначны, но отличаются по цвету [Дудин 1925, 181], часто контрастно. Е. Кожабаев расценивает такую равно-

значность фона и узора, формы и контрформы как дуализм жизни и смерти, как две противоположности одного целого [Кожобаев 2015, 19]. И если с геометрической точки зрения казахские ковры, как и ковры других тюркских народов, обычно симметричны, то физическая симметрия (симметрия цвета) имеет специфичную особенность. В современных орнаментах дипластия популярна, они чаще имеют симметрию геометрическую и физическую.

Образец одного из новых орнаментов, пришедших на смену прежним, приведен на ил. 2. Это ковер предположительно конца XIX века, зарисованный художником Е. А. Клодтом [Нейман, 1939, 14]. В нем присутствуют трехчастный основной мотив и однорядный бордюр. Части мотива обособлены и вписаны в квадрат и прямоугольники. Такие законченные формы казахского орнамента называются «шаршы ою» [Басенов 1957, 58]. Невидимый фон (основа орнамента) определяется структурой полярной плоскости и структурами, тождественными элементам симметрии, входящими в виды симметрии, характеризующие орнамент [Талашкевич, Капошко, Лыткина 2009, 121].



Ил. 2. Казахский народный орнамент [Нейман 1939, 14]

Исследуемый объект относится к типу войлочных ковров. Центральная часть с основным мотивом и поля с бордюрами таких ковров готовятся отдельно, потом соединяются. Раздельное исполнение обычно объясняется более простой технологией по сравнению с изготовлением цельного изделия и сложившейся многовековой традицией. Однако можно предложить альтернативную версию. Поскольку узоры этих двух основных частей ковра сильно отлича-

ются друг от друга, их сетки (подложки) тоже различны. Остается открытым вопрос: «Не могли ли мастера-ковроделы на практике выявить значение сетки и поэтому перейти к отдельному формированию основной части и бордюров?».

Построение бордюров выполнено наиболее простым методом – трансляцией, т.е. операцией переноса. Элемент узора – один из самых распространенных в казахской народной орнаментике – «қос мүйіз» (парные рога). Он обладает одной плоскостью симметрии  $m$ . Очевидно, что орнамент создавался по сетке с прямоугольными ячейками. Полярная плоскость представляет собой бесконечную плоскость, каждая точка которой характеризуется перпендикулярной к ней осью симметрии бесконечного порядка и бесконечным количеством проходящих через нее плоскостей симметрии [Талашкевич, Капошко, Лыткина 2009, 121]. Обозначение этой группы симметрии –  $\infty \cdot m$  [Шубников, Копцик 2004, 42]. Исходя из принципа симметрии Кюри, общая суперпозиция «парных рогов» и полярной плоскости будет  $m$ .

Центральная часть ковра содержит три розетки. Подложкой их также является плоская полярная сетка. Но, исходя из соотношения размеров сторон розеток, резонно предположить, что крайние розетки имеют прямоугольную ячейку, а центральная – квадратную. Здесь также в соответствии с принципом Кюри симметрия плоского орнамента является суперпозицией видов симметрии мотива (розеток) и геометрической основы орнамента (плоской сетки).

Две крайние розетки имеют плоскость симметрии и ось вращения первого порядка, по обозначению Шубникова –  $1m$ . Помимо этого, в каждой присутствует шесть отдельных элементов, дополняющих поле. Эти элементы, символически обозначаемые  $2m$ , обладают двумя плоскостями симметрии и осями второго порядка. Одна розетка создана из другой с помощью плоскости скользящего отражения. Сетка с прямоугольными ячейками может быть построена только с помощью осей трансляции, плоскостей скользящего отражения или их комбинации. В рассматриваемом случае ячейки плоской сетки образованы двумя семействами взаимно перпендикулярных осей трансляции. Тогда каждая ячейка имеет девять особых точек: четыре узловых (вершины ячейки), одну центральную и четыре по серединам сторон. Точки являются носителями четырех типов осей второго порядка. Методика анализа подобных сеток изложена в статье [Талашкевич, Капошко, Лыткина 2009, 122–124]. Рассматривая мотивы крайних розеток, видим, что они расположены в этих особых точках, за исключением середин

длинных сторон. Оси второго порядка включают в себя и оси первого порядка. Заполнение всех особых точек мотивами не обязательно. Следовательно, наш вывод о типе ячеек сетки верен.

Центральная розетка состоит из расположенного в центре восьмиугольника с симметрией  $8m$ , четырех элементов типа «копыто» с одной плоскостью симметрии ( $m$ ), большого кругового орнамента ( $4m$ ), расположенных по углам и зеркально отраженных элементов «сыңар мүйіз» – отдельный рог. В целом розетка имеет четвертый порядок вращения –  $4m$ . Таким образом, подтверждается гипотеза о применении плоской сетки с квадратной ячейкой. В таких сетках оси трансляции и плоскости скользящего отражения существуют только совместно [Талашкевич, Лыткина, Капошко 2009, 115]. В нашем случае ни трансляция, ни скользящее отражение не наблюдаются. Следовательно, особые точки ячейки только в узлах и центре ячейки, причем они имеют только оси симметрии  $4m$ . В целом же симметрия орнамента всей центральной части соответствует порядку  $2m$ .

Представленные результаты, полученные нами на основе применения принципа Кюри, не входят в противоречие с выводами других изысканий, проведенных с помощью иных методологических инструментов. Но наш результат вскрывает алгоритм трансформации орнамента, который не был обнаружен в современных исследованиях орнаментов [Гатаева, Султанова, Шайгозова 2018; Ворожейкина, Ворожейкин, Пазлышанова 2020; Мальчик 2020; Сапуанов, Булгаева 2020; Матальцкий 2021; Aukhadiyeva, Abdrassilova 2021; Khazbulatov, Ibragimov 2021; Zhubanova 2021].

### Заключение

В социокультурной динамике структура орнамента казахского ковра изменялась, что вело к трансформации мотива и смысла его орнамента. Приведен пример изменения композиции и узора, который свидетельствует о взаимосвязанности трансформаций семантики орнамента и значений его символизации.

В результате математического анализа орнамента установлено соответствие местоположения типов элементов орнамента с особыми точками на сетке, имеющими специфические симметричные свойства по сравнению со всем орнаментальным полем, что подтверждает роль невидимой подложки (сетки, решетки) для построения орнаментов, обнаруженной нами на основе принципа Кюри. Авторы рассматривают полученный результат в качестве одного из способов моделирования визуальных объектов националь-

ных культур для понимания алгоритмов трансформации культурных артефактов.

### БИБЛИОГРАФИЯ

- Алибек Кажгали улы 2003 – *Алибек Кажгали улы (Малаев)*. Органон орнамента. Алматы: Өнер, 2003.
- Алимбай 2020 – *Алимбай Н.* Традиционные казахские ковры и ковровые изделия: виды, композиция, семантика (на материалах Центрального Государственного музея Республики Казахстан) // Вестник КазНУ. Сер. философии, культурологии и политологии. 2020. Т. 74, № 4. С. 55–71.
- Асанова 2011 – *Асанова А. Е.* Народный орнамент как источник этногенеза // Мир науки, культуры, образования. 2011. № 4 (29). С. 325–329.
- Басенов 1957 – *Басенов Т. К.* Орнамент Казахстана в архитектуре. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1957.
- Ворожейкина, Ворожейкин, Пазлышанова 2020 – *Ворожейкина О. И., Ворожейкин Н. Н., Пазлышанова Ж. Н.* Аспекты изучения использования национального орнамента в интерьерах общественных зданий Западно-Казахстанской области // Дизайн и архитектура: синтез теории и практики: сб. науч. трудов. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2020. Вып. 4. С. 116–131.
- Дайрабаева 2010 – *Дайрабаева А. А.* Традиционное орнаментальное искусство казахов степной зоны Западной Сибири конца XIX – XX веков: автореф. дис. ... канд. ист. наук. Омск, 2010.
- Джангар 1940 – *Джангар*: калмыцкий народный эпос / пер. С. Липкина. М.: Худож. лит., 1940.
- Дудин 1925 – *Дудин С. М.* Киргизский орнамент // Восток. Журнал литературы, науки и искусства. 1925. Кн. 5. С. 164–183.
- Ергалиева 2023 – *Ергалиева Р.* Опыт постмодернизма и уроки казахского орнамента в современной живописи Казахстана // Научно-практический журнал MUSEUM.KZ. 2023. Т. 1, № 3. URL: <https://journal-museum.kz/index.php/muzkz/article/view/43>
- Иванов 1958 – *Иванов С. В.* Народный орнамент как этнографический источник (к методике изучения) // Советская этнография. 1958. № 2. С. 3–23.
- Кожабаяев 2015 – *Кожабаяев Е.* Казахский орнамент как пиктограмма тенгрианской культуры и комбинаторика его модулей в современном дизайне. Алматы: Мектеп, 2015.
- Кольцова, Стрелков 2016 – *Кольцова А. Н., Стрелков С. В.* Анализ кельтского орнамента для создания алгоритма его автоматизи-

- ческой генерации в трехмерном пространстве // Неделя науки СПбПУ: материалы науч. конф. с междунар. участием. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. С. 124–126.
- Құлсабырұлы 2023 – Құлсабырұлы Д. Е. Генезис художественно-графической культуры: древний «скифский звериный стиль» и современный казахский орнамент в новой архитектуре // Central Asian Journal of Art Studies. 2023. Т. 8, № 1. С. 101–118.
- Нейман 1939 – Казахский народный орнамент / под ред. М. Н. Неймана. М.: Искусство, 1939.
- Мальчик 2020 – Мальчик А. Ю. Дунганский орнамент: диалог культур, история и современность // Вестник Ошского государственного университета. 2020. № 1-3. С. 71–74.
- Маргулан 1968 – Маргулан А. Х. Казахское народное прикладное искусство. Алма-Ата: Өнер, 1968. Т. 1.
- Маталыцкий 2021 – Маталыцкий С. Н. Казахский национальный орнамент в художественно-педагогической практике // Polish Science Journal. № 5-7 (73). С. 98–101.
- Оспанұлы 2021 – Оспанұлы Е. Этнографический атлас казахского орнамента. Шымкент, 2021.
- Руденко 1961 – Руденко С. И. Искусство Алтая и Передней Азии (середина I тысячелетия до н.э.) / Акад. наук СССР, Ин-т археологии. М.: Изд-во вост. лит., 1961.
- Рындина, Леонов 1992 – Рындина О. М., Леонов В. П. Опыт структурного анализа орнаментов // Этнографическое обозрение. 1992. № 1. С. 61–72.
- Сапуанов, Булгаева 2020 – Сапуанов Е. М., Булгаева Г. Д. Орнаментальные традиции в живописи и графике художников Казахстана 1950–1970-х гг // Культурное наследие Сибири. 2020. № 1. С. 92–96.
- Талашкевич, Верещагина, Печерский 2006 – Талашкевич И. П., Верещагина Ю. В., Печерский Р. В. Теоретические основы построения орнаментов с плоскостью скользящего отражения с помощью преобразований, присущих точечным элементам симметрии // Дизайн, Материалы, Технология. 2006. № 1. С. 15–21.
- Талашкевич, Капошко, Лыткина 2009 – Талашкевич И. П., Капошко И. А., Лыткина С. И. Структура плоской сетки с прямоугольной ячейкой из осей трансляции // Машиностроение : сб. науч. ст. / отв. ред. Е. Г. Синенко. Красноярск, 2009. С. 121–125.
- Талашкевич, Лыткина, Капошко 2009 – Талашкевич И. П., Лыткина С. И., Капошко И. А. Эффективность построения с помощью кругов и колец орнаментов на односторонней плоской сетке с

- квадратной ячейкой // *Машиностроение* : сб. науч. ст. / отв. ред. Е. Г. Синенко. Красноярск, 2009. С. 115–120.
- Татаева, Султанова, Шайгозова 2018 – *Татаева А. Е., Султанова М. Э., Шайгозова Ж. Н.* Анималистический код в современном дизайне: казахстанский контекст // *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. 2018. № 6. С. 252–257.
- Урмакшинова, Кочева 2015 – *Урмакшинова Е. Р., Кочева Т. В.* Исследование взаимосвязи первичных элементов геометрической структуры с помощью MATLAB // *Инновационные технологии в науке и образовании: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та*, 2015. С. 258–263.
- Шайгозова и др. 2023 – *Шайгозова Ж. Н., Ускенбай К. З., Наурызбаева А. Б., Ибрагимов А. И.* Изучение традиционных ремесел Казахстана в имперский период: источники и музейные коллекции // *Bylye Gody*. 2023. Т. 18, № 4. С. 1663–1673.
- Шакенова 1993 – *Шакенова Э.* Художественное освоение мира // *Кочевники. Эстетика: познание мира традиционным казахским искусством*. Алматы: Гылым, 1993. С. 62–94.
- Шевцова 2004 – *Шевцова А. А.* Казахский народный орнамент как этнографический источник (на материалах XIX – начала XX вв.): автореф. дис. ... канд. ист. наук. М., 2004.
- Шевцова 2007 – *Шевцова А. А.* Казахский народный орнамент: истоки и традиции. М.: Казахская диаспора, 2007.
- Шубников, Копцик 2004 – *Шубников А. В., Копцик В. А.* Симметрия в науке и искусстве. Москва; Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2004.
- Aukhadiyeva, Abdrassilova 2021 – *Aukhadiyeva L. M., Abdrassilova G. S.* Medieval ornamentation of the mausoleum of Aisha Bibi is the identity key of the regional architecture of Kazakhstan in the 21st century // *Bulletin of Kazakh Leading Academy of Architecture and Construction*. 2021. Vol. 2, № 80. P. 39–47.
- Khazbulato, Ibragimov 2021 – *Khazbulatov A., Ibragimov A. A.* Ornament as a language of culture: tradition and modernity // *Pedagogy and Psychology*. 2021. Vol. 48, № 3. P. 265–276.
- Zhubanova 2021 – *Zhubanova Z.* Kazakh ornament: from traditions to the new combinations of shapes in contemporary art // *Pedagogy and Psychology*. 2021. Vol. 46, №. 1. P. 195–203.

## REFERENCES

- Alimbay, N. (2020). Traditional Kazakh carpets and carpet products: types, composition, semantics (based on materials from the Central

- State Museum of the Republic of Kazakhstan). *Vestnik KazNU. Seriya filosofii, kul'turologii i politologii*, 74(4). 55–71. (In Russian).
- Asanova, A. E. (2011). Folk ornament as a source of ethnogenesis. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*, 4(29), 325–329.
- Aukhadiyeva, L. M., & Abdrassilova, G. S. (2021). Medieval ornamentation of the mausoleum of Aisha Bibi is the identity key of the regional architecture of Kazakhstan in the 21st century. *Bulletin of Kazakh Leading Academy of Architecture and Construction*, 2(80), 39–47.
- Basenov, T. K. (1957). *Ornament Kazakhstana v arkhitekture* [Ornament of Kazakhstan in architecture]. KazSSR AS.
- Dayrabaeva, A. A. (2010). *Traditsionnoe ornamental'noe iskusstvo kazakhov stepnoy zony Zapadnoy Sibiri kontsa XIX–XX vekov* [Traditional ornamental art of the Kazakhs of the steppe zone of Western Siberia at the end of the 19th–20th centuries]. Abstract of History Cand. Diss. Omsk.
- Dudin, S. M. (1925). Kirgizskiy ornament [Kyrgyz ornament]. *Vostok. Zhurnal literatury, nauki i iskusstva*, 5, 164–183. (In Russian).
- Duseibay, Ye. K. (2023). Genesis of artistic and graphic culture: Ancient “scythian animal style” and modern kazakh ornament in new architecture. *Central Asian Journal of Art Studies*, 8(1), 101–118. (In Russian).
- Ergalieva, R. (2023). Experience of postmodernism and lessons of Kazakh ornament in modern painting of Kazakhstan. *Nauchno-prakticheskiy zhurnal MUSEUM. KZ*, 1(3). (In Russian).
- Ivanov, S. V. (1958). Folk ornament as an ethnographic source. (To the study methodology). *Sovetskaya etnografiya*, 2, 3–23. (In Russian).
- Kazhgali uly, A. (2003). *Organon ornamenta* [Organon of ornament]. Oner.
- Khazbulatov, A., & Ibragimov, A. A. (2021). Ornament as a language of culture: tradition and modernity. *Pedagogika i psikhologiya*, 48(3), 265–276.
- Khudozhestvennaya literatura. (1940). *Dzhangar: Kalmytskiy narodnyy epos* [Jangar: Kalmyk folk epic]. Transl. by Semen Lipkin. Illustrated by V. A. Favorskiy. GOSIZ “Khudozhestvennaya literatura”.
- Kol'tsova, A. N., & Strelkov, S. V. (2016). Analysis of the Celtic ornament to create an algorithm for its automatic generation in three-dimensional space. *Nedelya nauki SpbPU* [SPbPU Science Week]. Conference Proceedings. Polytechnic University. pp. 124–126. (In Russian).
- Kozhabaev, E. (2015). *Kazakhskiy ornament kak piktogramma tengrianskoy kul'tury i kombinatorika ego moduley v sovremennom dizayne* [Kazakh

- ornament as a pictogram of Tengrian culture and the combinatorics of its modules in modern design]. Mektep.
- Mal'chik, A. Yu. (2020). Dungan ornament: dialogue of cultures, history and modernity. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universitet*, 1-3, 71–74. (In Russian).
- Margulan, A. Kh. (1968). *Kazakhskoe narodnoe prikladnoe iskusstvo* [Kazakh folk applied art] (vol. 1). Òner.
- Matalytsky, S. N. (2021). Kazakh national ornament in artistic and pedagogical practice. *Polish Science Journal*, 5-7 (73). 98–101 (In Russian).
- Neyman, M. N. (Ed.). (1939). *Kazakhskiy narodnyy ornament* [Kazakh folk ornament]. Iskusstvo.
- Ospanuly, E. (2021). *Etnograficheskiy atlas kazakhskogo ornamenta* [Ethnographic atlas of Kazakh ornament]. Shymkent.
- Rudenko, S. I. (1961). *Iskusstvo Altaya i Peredney Azii. (Seredina I tysyacheletiya do n.e.)* [Art of Altai and Western Asia. (Mid-1st millennium BC)]. Izd-vo vost. lit.
- Ryndina, O. M., & Leonov, V. P. (1992). Experience in structural analysis of ornaments. *Etnograficheskoe obozrenie*, 1, 61–72.
- Sapuanov, E. M., & Bulgaeva, G. D. (2020). Ornamental traditions in painting and graphics by artists of Kazakhstan in the 1950s–1970s. *Kul'turnoe nasledie Sibiri*, 1, 92–96. (In Russian).
- Shakenova, E. (1993). Khudozhestvennoe osvoenie mira [Artistic exploration of the world]. In *Kochevniki. Estetika: poznanie mira traditsionnym kazakhskim iskusstvom* [Nomads. Aesthetics: understanding the world through traditional Kazakh art] (pp. 62–94). Gylym.
- Shaygozova, Zh. N., Uskenbay, K. Z., Naurzbaeva, A. B., & Ibragimov, A. I. (2023). Study of traditional crafts of Kazakhstan during the imperial period: sources and museum collections. *Bylye Gody*, 18(4), 1663–1673. (In Russian).
- Shevtsova, A. A. (2004). *Kazakhskiy narodnyy ornament kak etnograficheskiy istochnik (na materialakh XIX – nachala XX vv.)* [Kazakh folk ornament as an ethnographic source (based on materials from the 19th and early 20th centuries)]. Abstract of History Cand. Diss. Moscow
- Shevtsova, A. A. (2007). *Kazakhskiy narodnyy ornament: istoki i traditsii* [Kazakh folk ornament: origins and traditions]. Moskovskiy fond “Kazakhskaya diaspora”.
- Shubnikov, A. B., & Koptsik, V. A. (2004). *Simmetriya v nauke i iskusstve* [Symmetry in science and art]. In-t komp'yuternykh issledovaniy.

- Talashkevich, I. P., Kaposhko, I. A., & Lytkina, S. I. (2009). Struktura ploskoy setki s pryamougol'noy yacheykoy iz osey translyatsii [The structure of a flat grid with a rectangular cell of translation axes]. In E. G. Sinenko (Ed.), *Mashinostroenie* [Mechanical Engineering] (pp. 121–125). Krasnoyarsk.
- Talashkevich, I. P., Lytkina, S. I., & Kaposhko, I. A. (2009). Effektivnost' postroeniya s pomoshch'yu krugov i kolets ornamentov na odnostoronney ploskoy setke s kvadratnoy yacheykoy [The efficiency of constructing patterns using circles and rings on a one-sided flat grid with a square cell]. In E. G. Sinenko (Ed.), *Mashinostroenie* [Mechanical Engineering] (pp. 115–120). Krasnoyarsk.
- Talashkevich, I. P., Vereshchagina, Yu. V., & Pecherskiy, R. V. (2006). Theoretical foundations for constructing ornaments with a sliding reflection plane using transformations inherent in point symmetry elements. *Dizayn, Materialy, Tekhnologiya*, 1, 15–21. (In Russian).
- Tataeva, A. E., Sultanova, M. E., & Shaygozova, Zh. N. (2018). Animalistic code in modern design: Kazakhstan context. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti*, 6, 252–257. (In Russian).
- Urmakshinova, E. R., & Kocheva, T. V. (2015). Study of the relationship of primary elements of geometric structure using MATLAB. *Innovatsionnye tekhnologii v nauke i obrazovanii* [Innovative technologies in science and education]. Proceedings of the International Conference. Buryat State University. pp. 258–263. (In Russian).
- Vorozheykina, O. I., Vorozheykin, N. N., & Pazlyshanova, Zh. N. (2020). Aspekty izucheniya ispol'zovaniya natsional'nogo ornamenta v inter'erakh obshchestvennykh zdaniy Zapadno-Kazakhstanskoy oblasti [Aspects of studying the use of national ornament in the interiors of public buildings in the West Kazakhstan region]. In M. N. Marchenko (Ed.), *Dizayn i arkhitektura: sintez teorii i praktiki* [Design and architecture: synthesis of theory and practice] (pp. 116–131). Kuban State University.
- Zhubanova, Z. (2021). Kazakh ornament: from traditions to the new combinations of shapes in contemporary art. *Pedagogy and Psychology*, 46(1), 195–203.

Материал поступил в редакцию 22.05.2023

Материал поступил в редакцию после рецензирования 24.12.2023