УДК 72.023:691.4(575.2)
DOI: 10.36979/1694-500X-2026-26-8-185-193

КЕРАМИКА В АРХИТЕКТУРЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

С.Ж. Жекишева

Аннотация. Исследуется роль керамических материалов в формировании архитектурной и городской среды. Рассмотрены архитектурные памятники Кыргызской Республики, в которых широко применяются традиционные керамические материалы, включая кирпич, глазурованную плитку, терракоту и майолику. Проведена оценка архитектурно-эстетических, конструктивно-эксплуатационных и экологических характеристик керамики в сравнении с альтернативными строительными материалами. Обоснованы перспективные направления развития применения керамических материалов в современной архитектуре, связанные с интеграцией традиционных технологий и инновационных архитектурных решений. Полученные результаты подчеркивают значимость керамики как одного из ключевых материалов для формирования устойчивой, функциональной и эстетически выразительной архитектурной среды.

Ключевые слова: керамика; архитектура; городская среда; строительные материалы; фасады; облицовка; кирпич; керамогранит; энергоэффективность; экологичность; долговечность; эстетичность; устойчивое строительство.

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН АРХИТЕКТУРАСЫНДАГЫ КЕРАМИКА

С.Ж. Жекишева

Аннотация. Макалада архитектуралык жана шаардык чөйрөнү калыптандырууда керамикалык материалдардын ролу изилденет. Кыш, айнектелген плитка, терракота жана майолика сыяктуу салттуу керамикалык материалдар кеңири колдонулган Кыргыз Республикасынын архитектуралык эстеликтери каралган. Альтернативдик курулуш материалдарына салыштырмалуу керамиканын архитектуралык-эстетикалык, конструктивдик-эксплуатациялык жана экологиялык мүнөздөмөлөрүнө баа берилген. Заманбап архитектурада салттуу технологиялар менен инновациялык архитектуралык чечимдерди айкалыштырууга байланышкан керамикалык материалдарды колдонууну өнүктүрүүнүн келечектүү багыттары негизделген. Алынган натыйжалар керамиканын туруктуу, функционалдык жана эстетикалык жактан туюнтуучу архитектуралык чөйрөнү калыптандыруудагы негизги материалдардын бири катары маанилүүлүгүн баса белгилейт.

Түйүндүү сөздөр: керамика; архитектура; шаардык чөйрө; курулуш материалдары; фасаддар; каптоо; кыш; керамогранит; энергия натыйжалуулугу; экологиялык тазалык; узакка чыдамдуулук; эстетикалык мүнөз; туруктуу курулуш.

CERAMICS IN THE ARCHITECTURE OF THE KYRGYZ REPUBLIC

S.Zh. Zhekisheva

Abstract. This article explores the role of ceramic materials in shaping the architectural and urban environment. It examines architectural monuments of the Kyrgyz Republic that widely utilize traditional ceramic materials, including brick, glazed tiles, terracotta, and majolica. The architectural, aesthetic, structural, operational, and environmental characteristics of ceramics were assessed in comparison with alternative building materials. Promising areas for the development of ceramic materials in modern architecture, related to the integration of traditional technologies and innovative architectural solutions, were substantiated. The obtained results highlight the importance of ceramics as one of the key materials for the formation of a sustainable, functional and aesthetically expressive architectural environment.

Keywords: ceramics; architecture; urban environment; building materials; facades; cladding; brick; porcelain stoneware; energy efficiency; environmental sustainability; durability; aesthetics; sustainable construction.

Введение. Развитие архитектуры всегда связано с поиском материалов, сочетающих прочность, долговечность, экологичность и художественную выразительность. Одним из наиболее универсальных материалов является керамика, которая применяется в строительстве на протяжении тысячелетий. Благодаря технологичности и разнообразию форм керамические изделия остаются востребованными как в традиционном, так и в инновационном строительстве. В условиях роста требований к энергоэффективности и экологичности зданий интерес к керамике значительно возрастает. Современные технологии производства позволяют создавать материалы с улучшенными теплоизоляционными, эксплуатационными и декоративными свойствами. Это делает керамику перспективным и актуальным материалом для архитектурного проектирования современных фасадов и интерьеров.

Цель исследования – анализ особенностей применения керамических материалов в строительстве, архитектуре Кыргызской Республике и обоснование их эффективности.

Задачи исследования:

- рассмотреть исторические этапы использования керамики;
- изучить основные виды керамических архитектурно-строительных изделий;
- оценить декоративные, эксплуатационные и экологические свойства;
- определить перспективы развития и внедрения керамики в архитектурной практике.

Материалы и методы. Для анализа использованы исторические источники, современные публикации, результаты археологических исследований памятников архитектуры, а также данные по физико-механическим свойствам керамических материалов.

Методологический подход включает сравнительный анализ исторических и современных технологий производства и применения и оценку эксплуатационных свойств, декоративного потенциала и экологичности керамических материалов

Историческое применение керамики. На протяжении всей истории строительства керамические материалы занимали важное место в формировании архитектурного облика различных цивилизаций. Их широкое распространение обусловлено доступностью сырья, высокой прочностью, долговечностью и устойчивостью к воздействию окружающей среды [1]. На территории Кыргызстана использование керамики связано с развитием городских поселений Великого Шёлкового пути и становлением средневековых архитектурных традиций. Использование керамики в архитектуре Кыргызстана представляет собой уникальное сочетание многовековых строительных традиций и художественных приемов. На протяжении столетий в архитектурной практике широко применялись такие керамические материалы, как глина, обожжённый кирпич, майолика, терракота, глазурованная плитка и кирпич. Особую выразительность архитектурным сооружениям придавали элементы национального орнамента, органично сочетающиеся с декоративными возможностями керамики. Благодаря своим технологическим, архитектурно-художественным, эксплуатационным и экологическим свойствам керамические материалы получили широкое распространение при строительстве и оформлении памятников архитектуры Кыргызской Республики (таблица 1).

Безусловно, архитектура Кыргызстана – не самая примечательная и яркая. Горная страна представляет собой крупную экосистему со сложным рельефом, его хребты удобны для занятия скотоводством. Поскольку исторический уклад жизни кочевников мало способствовал появлению городов и крупных построек, это не означает того, что историческое архитектурное наследие здесь полностью отсутствует. Особенно ярким примером является минарет Бурана и Узгенские мавзолеи, где керамический кирпич применялся не только как конструкционный материал, но и как художественный элемент фасадов. Для горного климата Кыргызстана керамика особенно подходит благодаря устойчивости к перепадам температур и морозам. Использование керамики в этнических мотивах в облицовке зданий способствует сохранению культурной идентичности и формированию национального архитектурного облика городов.

Однако многие памятники раннего средневековья дошли до нашего времени в виде руин – оплывших холмов (добо) и др. Так, исторический памятник Кошой-Коргон, возведенный, из «сырого»

Таблица 1 – Применение и свойства керамических материалов в памятниках архитектуры Кыргызстана

Вид материала	Применение	Основные свойства	Примеры памятников
«Сырой» материал – глина, кирпич	Конструкции стен, башни	Монолитность, прочность, морозостойкость, долговечность, экологичность	Кошой-Коргон, мавзолей Манаса, минарет Бурана
Глазурованная плитка, кирпич	Облицовка интерьера, куполов	Декоративность, водостойкость, прочность, экологичность	Мавзолей «Шах-Фазиль»
Кирпич, майолика	Декор интерьеров и фасадов	Яркие цвета, рельефный рисунок, экологичность	Мавзолей «Шах-Фазиль»
Кирпич, терракота	Архитектурные детали, фризы	Долговечность, цвет, форма декора, экологичность	Узгенский мавзолей
Керамогранит	Современные фасады, интерьеры	Высокая прочность, устойчивость к агрессивным средам	Современные здания, New Delft Blue

материала – глины – утратил свою архитектурную целостность, как это часто бывает с археологическими сооружениями, а с другой стороны, при соблюдении строгих процедур проектирования и строительства устойчивость к атмосферным воздействиям глины способствует сохранению памятников архитектуры и ее следы остаются на столетия и тысячелетия (рисунок 1).

Кошой-Коргон является одним из наиболее значимых памятников раннесредневековой фортификационной архитектуры Кыргызстана. Памятник истории в республике датируется VII веком. Древнее сооружение имеет глиняные стены. Внешние стены крепости были в форме прямоугольника. Высота стен достигала 10 метров, они были обведены рвом огромного размера [2]. Анализ сохранившихся конструкций показывает, что основным строительным материалом служила глина – лёссовая почва, обладающая хорошими физико-химическими свойствами и доступностью для местного населения. Разрушаясь, постройки становились естественной частью ландшафта, обращаясь в землю, образуя холмы – добо. Как видно (см. рисунок 1), лёсс – одновременно грунт, на котором стоит сооружение, и исходное сырье для изготовления сырцового или жженого кирпича, терракотовых плит и других материалов из глины, применяемых при строительстве и декоративном оформлении. Химический состав, дисперсность лёссовых глин прекрасно держит и сохраняет монолитность стен сооружений. Применение глинобитных технологий позволило возводить мощные оборонительные сооружения, адаптированные к природно-климатическим условиям региона. Исторический опыт строительства Кошой-Коргона свидетельствует о высоком уровне инженерных знаний и рациональном использовании местных строительных материалов и ресурсов.



Рисунок 1 – Городище Кошой-Коргон. XI–XII вв. Кыргызстан, глина

Другой архитектурный тип монументальных зданий представляют ***мавзолеи в Узгене*** (рисунок 2). Узгенский архитектурный комплекс представляет собой выдающийся пример развития строительного искусства Караханидского периода. Он представляет собой группу из трех мавзолеев, пристроенных друг к другу порталами в одну линию. Так как группа протянута с севера на юг, то мавзолеи получили условные названия Северный, Средний, Южный [3–5].



Рисунок 2 – Узгенский мавзолей. Кыргызстан. XI–XII вв., кирпич

Все три памятника выполнены из характерного жженного кирпича караханидской эпохи на глиняно-ганчевом растворе. Особый интерес вызывает использование обожжённого кирпича и многочисленных декоративных элементов, формирующих выразительный художественный облик сооружений.

Анализ архитектурно-строительных решений показывает, что керамические материалы выполняли не только конструктивную, но и эстетическую функцию. Высокая степень сохранности декоративной кладки подтверждает долговечность и эксплуатационную надёжность керамики и пигмента в условиях резко континентального климата. В минаретах и мавзолеях применены более 100 видов архитектурных элементов и декоров из древнего жженого кирпича и других керамических элементов. Удивляет термическая стойкость и водостойкость материалов и архитектурных элементов стены, которые не потеряли за более чем девять столетий свои формы и цвета, многообразие орнаментальных форм декора. Геометрический и растительный орнамент, каллиграфия и орнаментика рельефных кирпичных кладок показывает технологичность керамики в создании шедевров мастерами и художниками средневековья. В декоре порталов Северного и Южного мавзолеев широко использованы терракота и резной ганч – состав из гипса и глины, служащий для создания красивых орнаментов и сложных витиеватых узоров.

Одним из самых древних и средневековых сооружений 1334 года (XIV век) является архитектурный памятник Кыргызстана мавзолей ***Манаса*** (рисунок 3). Памятник мемориально-культовой архитектуры XIV в. представляет собой портально-купольный кирпичный мавзолей с внутренним стрельчатым куполом и внешним ребристым шатром на рубчатом барабане, венчающим почти кубический объем. Памятник был тщательно обследован в 1945 г. М.Е. Массоном.

Мавзолей Манаса является важным памятником архитектурного наследия Кыргызстана и демонстрирует широкие возможности художественного применения кирпичной кладки. Орнаментальное оформление фасадов отражает национальные традиции декоративного искусства и подчёркивает культурную самобытность сооружения. Мавзолей построен из жженного кирпича, фасад украшен как геометрическими, так и растительными орнаментами, рисунок орнамента напоминает кыргызские национальные узоры (см. рисунок 3).

Гумбез Манаса представляет собой центрический мавзолей с кубическим основанием и купольным перекрытием, порталом, отделка резной терракотой и стрельчатой аркой входной ниши. Портал главного фасада, который покрывают орнаментные плиты из резной терракоты и четверик с граненым шатровым куполом. Рисунок плиты растительного орнамента по своему характеру необычайно похож на узоры кыргызского прикладного искусства. Имеются каллиграфические надписи.

Исследование архитектурных особенностей мавзолея и использованных керамический материалов позволяет сказать о том, что керамический жженный кирпич, плиты терракоты имеют высокую плотность, устойчивость к атмосферным факторам, перепадам температур и другим воздействиям.



Рисунок 3 – Мавзолей Манаса. XVI век. Кыргызстан, кирпич



Рисунок 4 – Мавзолей «Шах-Фазиль». XI век. Кыргызстан, ганч, кирпич

Благодаря уникальности керамики и правильным архитектурным расчетам конструкционных деталей и декоративных функций обеспечена долговечность мовзолея Манаса и его художественная выразительность на века.

Мавзолей Шах-Фазиль – историко-архитектурный комплекс, архитектурный памятник, который принято называть мусульманской святыней всей Ферганской долины [6]. Комплекс, входит в список Всемирного Наследия ЮНЕСКО, Кыргызстан (рисунок 4).

На наш взгляд, архитектурный комплекс Шах-Фазиль представляет значительный интерес с точки зрения взаимодействия строительных материалов и декоративного искусства. Использование кирпича, ганча и орнаментальной резьбы позволило создать гармоничное архитектурное пространство с высоким уровнем художественной выразительности.

Характерной чертой комплекса является сочетание аскетизма и богатство внутреннего декора, представленные в виде орнаментальной ганчевой резьбы синих, голубых, жёлтых и красных цветов.

Анализ объекта показывает, что применение керамических материалов способствовало сохранению эстетических качеств сооружения на протяжении многих столетий, подтверждая их эффективность в монументальном строительстве.

Художественная ценность мавзолея – в его уникальном интерьере. Там представлено огромное многообразие архитектурных орнаментов, многие из которых впервые использованы на памятнике. Облик мавзолея Шах-Фазиль гармонично вписан в окружающий ландшафт, отличается цельностью образа и традиционной кирпичной фактурой фасадов. Мавзолей построен в комплексе сооружений, состоящих из высокой кирпичной ограды, примыкающей с севера к западной стене мавзолея и,

имеющих в центре портально-купольное проходное помещение, а также кирпично-каркасных построек с айванами на резных деревянных колоннах [7]. Целостный художественный эффект плоскостей интерьера основан на сочетании в композиции различных фигур в виде гладких белых пятен, фактурных поверхностей графической резьбы, поясок с надписями и фоном из мелкой резьбы, круглых розеток и бордюра с густой рельефной резьбой и т. д. Ганчевая резьба мавзолея выполнена в двух техниках – графической и рельефной резьбы. Разбивка графической резьбы выполнялась прямо на ганчевой поверхности, где после прочерчивания линий сразу производилась резьба орнамента на поверхности с острым углом в два прохода универсальным резцом на глубину до 3–5 мм.

Ганч – строительный и отделочный материал, широко применяемый в архитектуре Средней Азии, Персии, Афганистана и ряда других регионов Востока, благодаря экологичности, лёгкости обработки, прочности и эстетической выразительности. Ганч остаётся востребованным как в традиционной архитектуре, так и в современном строительстве и дизайне.

Бурана – одно из древнейших сооружений на территории Кыргызской Республики (рисунок 5). Постройка башни датируется X–XI веками, минарет является частью древнего Буранинского городища. Выдающийся востоковед В.В. Бартольд впервые научно доказал, что Бурана – это древний минарет, а не сторожевая башня, и датировал его эпохой Караханидов [7]. Традиционно такие сооружения строились рядом с мечетями, но существует также версия о том, что сооружение выполняло функцию смотровой башни. Минарет Бурана является одним из наиболее известных памятников средневековой архитектуры Центральной Азии.



Рисунок 5– Комплекс Бурана. X–XI вв. Кыргызстан, кирпич

Исследователь П.Н. Кожемяко (1953–1954 гг.) провел масштабные раскопки, доказав сложную планировку минарета [8]. Минарет Бурана состоит из нескольких частей-фундамента, подиума, цоколя ствола башни, его высота составляла 40 метров (см. рисунок 5). На цоколь опирается круглый суживающийся вверху ствол минарета, поверхность которого украшена чередующимися поясами из гладкой и фигурной кладки кирпичей. Подлинность памятника подтверждается его архитектурной композицией, строительными и художественными приемами. Конструктивное решение башни демонстрирует высокое качество кирпичной кладки и инженерную продуманность сооружения.

Несмотря на воздействие природных факторов в течение многих веков, значительная часть конструкции сохранилась до настоящего времени. Это свидетельствует о высокой прочности, долговечности и устойчивости керамических материалов к климатическим воздействиям. Опыт строительства минарета Бурана подтверждает перспективность использования керамики в сооружениях, рассчитанных на длительный срок эксплуатации.

Архитектура довольно простая: это сложенный из тонкого обожженного кирпича и сужающийся кверху цилиндр, который стоит на 8-гранном подиуме высотой около 5 м. Диаметр башни у основания – около 9 м. Минарет Бурана не расписывали и не декорировали мозаикой. Для красоты был выложен рельефный геометрический орнамент из такого же глиняного кирпича. Узор располагается полосами, которые контрастируют с ровной кладкой и хорошо заметны издалека. Таким образом, керамические материалы, использованные в возведении минарета Бурана, еще раз наглядно показывают устойчивость климатическим воздействия, долговечность и художественную выразительность в строительстве и архитектуре.

Как видно, Узгенские мавзолеи, мавзолей Манаса, комплекс Шах-Фазиль и минарет Бурана демонстрируют высокий уровень развития строительных технологий средневекового Кыргызстана.

Общей особенностью этих сооружений является широкое использование обожжённого кирпича, терракоты и декоративных керамических элементов.

Следует отметить, архитектурные памятники Кыргызстана показывают, что применение керамики обеспечило не только долговечность сооружений, но и сформировало выразительный национальный художественный стиль. Уникальный архитектурно-художественный эффект достигается благодаря пластичности керамической массы и использованию оригинальных композиционных и орнаментальных решений, основанных на принципах гармоничного сочетания и контраста. Эти особенности способствуют формированию выразительных архитектурных композиций.

Исторический опыт использования керамики свидетельствует о её исключительной роли в архитектуре и строительстве. Благодаря доступности природного сырья, технологичности изготовления, высоким эксплуатационным качествам и значительному художественному потенциалу керамические материалы сохраняют свою актуальность наряду с бетоном, полимерными и композитными материалами. Одним из важнейших преимуществ керамики является органичное сочетание конструктивной надежности и декоративной выразительности, что позволяет создавать долговечные и эстетически ценные архитектурные объекты. Анализ их эксплуатационных и художественно-конструктивных свойств позволяет определить преимущества и ограничения каждого материала при формировании архитектурной среды (таблица 2).

Таблица 2 – Свойства строительных материалов в архитектурном дизайне и эксплуатации

Свойства	Керамика	Бетон	Композиты
Формо-образование	Высокотехнологичные возможности и создание аутентичного облика в архитектуре и дизайне	Пластичен до застывания, отливается в любые формы	Любая пространственная конфигурация
Вес (масса)	Умеренно тяжелая	Очень тяжелый, монументальный	От легкого до умеренно тяжелого
Фактура и цвет	Премиальный внешний вид, глянцевая, матовая, глазурованная, яркая палитра	Пористый, матовый, серый или пигментированный, брутальный	Безупречно гладкая, тисненая, точная имитация любой текстуры
Устойчивость к среде	Инертна, не боится влаги, мороза, выгорания	Требует защиты от влаги и солей (гидрофобизации)	Химическая и атмосферная устойчивость, низкая, пожарбезопасность
Экологичность	Высокая	Средняя	Низкая
Морозостойкость	Высокая	Высокая	Средняя
Долговечность	Высока, не теряет внешнего вида, не боится агрессивных сред	Высокая, разрушается при циклах замерзания	Средняя, разрушается от атмосферных факторов
Художественность	Принимает любую архитектурно-дизайнерскую форму, богатая палитра насыщенных цветов под глазурью	Стиль лофт, брутализм и минимализм	Может имитировать другие материалы по внешнему виду
Прочность на сжатие	Высокая	Высокая (до 100 МПа)	Варьируется
Прочность на изгиб	Низкая (хрупкая)	Низкая (требует армирования)	Очень высокая
Водопоглощение	Низкое/среднее	Среднее/высокое (без обработки)	Нулевое
Термостойкость	Исключительная, высокая	Хорошая, огнестойкая	Зависит от полимера (часто горючие)

Как видно, исторический опыт убедительно подтверждает универсальность, долговечность и востребованность керамических материалов в архитектуре и строительстве. Керамика является результатом многовековой эволюции материальной культуры, вобравшим в себя богатый технологический и художественный опыт различных эпох в отличие от других строительных материалов (см. таблицу 2).

Как показывает проведенный анализ, керамика представляет собой не только декоративный элемент, придающий архитектурным объектам и окружающей среде выразительность и индивидуальность, но и важный конструктивный, функциональный и современный материал, обеспечивающий высокие эксплуатационные, технологические и экологические показатели.

Облик современного города определяется огромными масштабами строительства. Вместе с тем все острее ставятся вопросы эмоционального обогащения, индивидуализации архитектурного пространства городов. Разумная организация архитектурного пространства на гуманистической основе приобретает особую актуальность. Формирование среды города неразрывно связано с проблемами синтеза искусств. Тесное сотрудничество архитекторов и художников в решении единой задачи способствует образованию сложной и многогранной системы художественных средств, открывающей большие возможности (рисунок 6).



Рисунок 6 – Рельефная плитка New Delft Blue – инновационный вид керамики, Нидерланды. Компании Лукас тер Холл (Lucas ter Hall)

Благодаря уникальным пластическим, цветовым, фактурным и эстетическим свойствам керамические материалы находят всё более широкое применение в современной архитектуре. Их использование способствует повышению архитектурно-художественной выразительности экстерьеров и интерьеров, а также расширению функциональных и декоративных возможностей керамики в организации современной этнической архитектурно-пространственной среды.

Проблемы и перспективы применения керамики в архитектурной среде Кыргызской Республики. Основной проблемой является сдерживающий фактор – использование керамики в широком масштабе в архитектуре, дизайне и строительстве и значительные энергетические затраты на процесс ее обжига. Решение указанной проблемы возможно за счёт модернизации производственных предприятий, внедрения энергоэффективных технологий.

Кыргызская Республика располагает значительным потенциалом для развития производства керамических материалов благодаря наличию местных месторождений глин и других нетрадиционных минеральных ресурсов. Важными направлениями развития отрасли являются расширение производства строительного кирпича, керамических плиток и облицовочных материалов, архитектурно-дизайнерских элементов, деталей, а также снижение зависимости от импортной продукции за счёт импортозамещения.

В настоящее время не вызывает сомнений, что среди многих архитектурно-строительных материалов важнейшее место занимает керамика, обеспечивающая многофункциональность, экологичность, долговечность, коррозионная, радиационная, термическая, химическая стойкости, художественная выразительность и другие свойства [9, 10].

Использование керамики в условиях горного климата при значительных перепадах температур может обеспечить долговечность архитектурных композиций. Разнообразие цветов, фактур и форм керамики позволяет создавать уникальные композиции, национальные орнаменты, геометрические

узоры и каллиграфические элементы и способствует сохранению культурной идентичности в архитектуре республики.

Результаты проведённого исследования позволяют сделать следующие **выводы:**

1. Керамика является одним из наиболее долговечных и универсальных строительных материалов, успешно применяемых на протяжении многих столетий в различных климатических условиях и архитектурно-строительных сооружениях. Керамика – продукт эволюции, в котором заключено множество содержаний, она также является важным фактором, позволяющим достигнуть высоких качественных показателей в технологическом и строительном плане.

2. Высокие показатели прочности, долговечности, экологической безопасности и энергоэффективности определяют перспективность керамики для устойчивого строительства и формирования комфортной архитектурной среды.

3. Развитие инновационных технологий производства, цифрового моделирования и новых видов керамических изделий способствует повышению конкурентоспособности керамических материалов и расширению сфер их применения в современной архитектуре и строительстве.

4. Для Кыргызской Республики развитие производства керамических материалов на основе местного сырья является важным направлением повышения эффективности строительной отрасли, сохранения национальных архитектурных традиций и обеспечения устойчивого развития территорий.

Поступила: 24.06.2026; рецензирована: 08.07.2026; принята: 10.07.2026.

Литература

1. *Гинзбург В.П.* Керамика в архитектуре / В.П. Гинзбург. М.: Стройиздат, 1983. 200 с.
2. *Бернштам А.Н.* Избранные труды по археологии и истории кыргызов и Кыргызстана: в 2 т. / А.Н. Бернштам // Архитектурные памятники Киргизии. Бишкек, 1997. Т. 1. 697 с. *Бернштам А.Н*. Историко-археологические очерки Центрального Тянь-Шаня и Памиро-Алая. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 276 с.
3. *Иманкулов Дж.Дж.* Монументальная архитектура Кыргызстана X–XII вв.: автореф. дис. … канд. архитектуры 18.00.01 / Дж.Дж. Иманкулов. Бишкек, 2000. 23 с.
4. *Массон М.Е.* Время и история сооружения «Гумбез Манаса» / М.Е. Массон // Эпиграфика Востока. Т. III. М.; Л., 1949. С. 19.
5. *Пугаченкова Г.А.* История искусств Узбекистана / Г.А. Пугаченкова, Л.И. Ремпель. М.: Искусство, 1965. 223 с.
6. *Иманкулов Д.Д.* Мавзолей Шах-Фазила – выдающийся памятник ранней исламской архитектуры Кыргызстана. Бишкек, 2002. 40 с.
7. *Бартольд В.В.* Отчет о поездке в Среднюю Азию с научной целью. 1893–1894 гг. / В.В. Бартольд. СПб., 1897.
8. *Кожемяко П.Н.* Раннесредневековые города и поселения Чуйской долины / П.Н. Кожемяко. Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1959. 186 с.
9. Building energy simulation of eco-efficient composite bricks using a novel method to convert ceramic bricks into building blocks // Infrastructures. 2025. Vol. 10. No. 2. Article 45.DOI: 10.3390/infrastructures10020045.
10. *Lee C., Kim S.* Innovative applications of ceramic tiles in urban architecture // Materials. 2020. Vol. 13. № 12. 2745. DOI: 10.3390/ma13122745