

**САТЕНОВ А.Э., КЕНЕШОВ Т.С.**<sup>1</sup>КГУСТА им. Н. Исанова, Бишкек, Кыргызская Республика**SATENOV A.E., KENESHOV T.S.**

KSUCTA n. a. N. Isanov, Bishkek, Kyrgyz Republic

aibo.mc94@gmail.com, t.keneshov@mail.ru

**«ЖИЛЫЕ – «МАХАЛЛИНСКИЕ КВАРТАЛЫ» НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ОШ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ****“RESIDENTIAL -“ MAHALLA QUARTERS ”ON THE TERRITORY OF THE CITY OF OSH AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT**

*Макалада Ош шаарынын структурасында жеке турак жай курулушунун белгилүү бир түрүн түзүүнүн орду жана ролу талкууланууда. Изилдөө методдору жана аларды архитектуралык жана шаар куруу практикасында колдонуу мүмкүнчүлүктөрү каралууда. Жеке турак жайларды куруунун абалы көйгөйлөрү талкууланды. Автор архитектуралык эстеликти коргоонун заманбап ыкмаларын колдонууну сунуштайт. “Музейлөө, калыбына келтирүү, калыбына келтирүү” долбоорунун алкагында шаар куруу документтерин жана башкы планды түзүүдө турак жайларды өнүктүрүүнүн маданий жана тарыхый өзгөчөлүктөрүн эске алуу сунушталат.*

**Өзөк сөздөр:** жеке турак жай конушу, махалла кварталы, махалла, архитектуралык эстелик, башкы план, тарых, тарыхый жана маданий мурас, оңдоп-түзөө, шааркуруу, турак жай аянты, пландоо структурасы, турак жай аянты, квартал, тарыхый жана шаар куруу анализи, килемдүү турак жай, жеке турак жай имараты, музейлер, кайра түзүү.

*В статье рассматриваются место и роль формирования специфического вида индивидуальной жилой застройки на структуре города Ош. Рассматриваются методы исследования и возможности их применения в архитектурно-градостроительной практике. Затрагиваются проблемы состояния индивидуальной жилой застройки. Автором предлагается использования современных методов сохранения охраны архитектурного памятника. В рамках музеефикации, реставрации, реновации, предлагается принимать во внимание влияния культурных и исторических особенностей жилой застройки при формировании градостроительной документации и генплана.*

**Ключевые слова:** индивидуальная жилищная застройка, махаллинский квартал, махалля, памятник архитектуры, генплан, историчность, историко-культурное наследие, реновация, городская застройка, селитебная зона, планировочная структура, жилой район, квартал, историко-градостроительный анализ, ковровая застройка, индивидуальный жилой дом, музеефикация, санация.

*The article discusses the place and role of the formation of a specific type of individual residential development on the structure of the city of Osh. Research methods and the possibilities of their application in architectural and urban planning practice are considered. The problems of the state of individual residential development are discussed. The author proposes the use of modern methods of maintaining the protection of an architectural monument. Within the framework of “museumification, restoration, and renovation, it is proposed to take into account the influences of cultural and historical features of residential development in the formation of urban planning documentation and the general plan.*



**Key words:** *individual residential development, mahalla quarter, mahalla, architectural monument, general plan, historicity, historical and cultural heritage, renovation, urban development, residential area, planning structure, residential area, quarter, historical and urban planning analysis, carpet development, individual residential building, museumification, reorganization.*

Исторические города являются объектами постоянного внимания не только археологов, историков, культурологов, географов - экономистов, музейных работников и других деятелей. Кроме них, ученые архитектуры, проектировщики, архитекторы - градостроители и специалисты реставрации архитектурного наследия имея прямое отношение, кроме сохранения как объектов историко-культурного наследия и на предмет музеефикации, реставрации, реновации всего города, так комплексов и отдельных объектов в системе городского организма. По историческим городам нашей страны проведены и проводятся крупные исследования со стороны ученых, издается литература, работают архитектурно-реставрационные мастерские и различные общественные организации. На территории Кыргызстана одним из первых древнейших городов - город Ош является особым объектом историко-культурного наследия Всемирного наследия согласно списку ЮНЕСКО. Ученые во многих сферах касающиеся архитектуры, градостроительства, археологии и истории уже не одно столетие занимаются изучением истории и архитектурного наследия г. Ош.

Город Ош древнейший не только в Кыргызстане, но и один из старинных городских центров Средней Азии. Письменная история его насчитывает свыше тысячелетия, а археологические находки ведут вообще в трехтысячелетнюю давность [1]. Но какие же факторы «историчности» города изучены. Архитектурный облик г. Ош формировался в процессе своего исторического развития постройки в последующем стали историко-архитектурным памятником города. Конкретно, священная гора Сулайман-Тоо, которая в 2009 году внесена в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, считается, что возникновение города связано именно с горой, где археологом Дружининой Е. В. были зафиксированы останки поселения террасного вида на склоне горы. А также, г. Ош богат культовыми архитектурными сооружениями мечетей и медресе, которые имеют глубокую историю, и благодаря своему географическому расположению. Находившийся на одном из ветвей Шелкового пути г. Ош был одним из торговых центров древности, что в свою очередь оставил огромный отпечаток на архитектурный облик города.

Сохранение и реновация исторической архитектурной среды города является особо важным направлением в современном развитии градостроительства и архитектуры [5]. Однако, важно понимать, что сегодняшнее время в силу рыночной экономики сохранение исторических зон, если это не культовые сооружения, а допустим, например, жилая застройка под видом частного сектора, то здесь становится проблема становиться сложной, если посмотреть опыт г. Бишкек в последние десятилетия. Об этой проблема более подробно излагается в статье Кенешова Т. С. «Современное градостроительное состояние Кыргызстана», где буквально говорится ниже:

«В целом город представляет собой особую организацию пространства, в котором, в силу высокой плотности застройки территории, интеграции различных функций и динамичности развития (например, центральные зоны городов Бишкек и Ош за последние годы) и других градостроительных проблем, часто возникают ситуации технического, организационного, регулятивного, социального характера. Например, снос строений под новое строительство, уплотнение существующей застройки новыми зданиями, строительство магистральных дорог, прокладка инженерных коммуникаций, реконструкция и капитальный ремонт зданий и сооружений с отселением жильцов, комплексное благоустройство и озеленение территории. При этом типичными становятся многочисленные ситуации, когда частный или групповой интерес препятствует, общественно необходимым, мероприятиям и, наоборот, под видом общественной необходимости ущемляются права и интересы конкретных горожан и общества. Даже в таких элементарных условиях определить



«законность» без соответствующего генерального плана города, принятие того или другого правового решения становится сложным» [10].

Решение выше сказанной проблемы очень важно для города Ош, имеющего более тысячелетнюю историю, который в данный момент является крупной точкой притяжения не только внутреннего, но и зарубежного туризма. Теперь можно сказать, город интересен не только значимыми памятниками архитектуры, но здесь еще имеет место быть сложившаяся традиционная индивидуальная жилая застройка, имеющий местный колорит, спецификой характера застройки и уникальной историчностью.

Этот специфический тип жилой застройки «жилые-махалля» имеет квартальную планировку, что называется в народе и горожанами «махаллинский квартал». В современном понимании «махалля» - это традиционный социальный институт общинного типа, имеющий соседскую форму общественной жизни. Слово «махалля» дословно переводится с арабского языка как «городской стан». Махаллинские кварталы существуют во многих арабских, восточных и среднеазиатских странах такие как: Сирия, Иран, Турция, Пакистан, Индия, Узбекистан, Таджикистан, Китай, Кыргызстан и др., и имеют особую роль в социальной жизни граждан. Они, как правило, охватывают определенную локальную территорию города, то есть это квартал или микрорайон, жители которого осуществляют местное самоуправление путём выбора комитета махалля и его председателя, решающих вопросы организации быта и досуга жителей своего махалля, а также несущих ответственность перед вышестоящими органами городского управления за обеспечение [9].

В нашей стране уже много лет деятели архитектуры и градостроительства, в свою очередь, занимаются изучением ее историей происхождения, специфических особенностей архитектурно-планировочной структуры, объемно-пространственной композиции, исторически сложившимся стилем, конструктивных решений и использования строительного материала жилых застроек г. Ош.

В работе ученых архитектуры и в градостроительных документациях г. Ош «махаллинские кварталы» воспринимаются как местной особенностью и характерной отличительной чертой архитектуры и градостроительства. Исследованиями жилой архитектуры г. Ош, в особенности жилой застройки махаллинского типа, как таковой, можно найти в трудах современных отечественных ученых архитектуры и градостроительства таких как: Захарова А., Омуралиев Д. Д., Иманкулов Д. Д., Кадырбекова И. Д. и др.

В труде Захаровой А. «Историко-архитектурное наследие города Ош», упоминается, что формирование городского жилья, характерного для кварталов относится к периоду позднего средневековья, возникшие в результате городской застройки. В то время г. Ош входил в состав государства Тимуридов, они в свою очередь обеспечивали большую безопасность жилищ, находящихся вне шахристана, и горожане охотнее стали селиться в пригороде, где можно было жить просторнее и иметь небольшой сад. После, здесь начинает формироваться новый стандарт жилища, замкнутого типа с внутренним двориком, возможно с зеленью и проточной водой. Со временем, в результате совершенствования архитектурных приемов складывается этот особый тип жилых домов [2].

«Махаллинские кварталы» - как элемент планировочной структуры города требует детального научно-теоретического изучения и практического градостроительного анализа для получения обоснованного подхода в целом для дифференциации селитебной зоны.

По Малояну Г. А., город представляет собой «относительно крупное поселение, обладающее многообразием социально-экономических функций, с высокой плотностью населения, занятого в неаграрных сферах деятельности». В зависимости от величины города, его народнохозяйственного профиля и характера застройки селитебная территория занимает 50-60% его площади [3].

И в настоящее время г. Ош не имеет четкого градоформирующего профиля деятельности, однако, ему больше присущ статус административно-культурного и торгово-промышленного центра региона с богатым историческим наследием. Ученые занимающиеся разработкой генпланом города, считают, что современное состояние структурной



взаимосвязи основных функциональных зон города требует серьезного упорядочения, оптимизации и развития.

Основным типологическим признаком города, является численность населения. Согласно закону КР "О градостроительстве и архитектуре КР", по численности населения г. Ош является крупным городом и неофициально именуемой «южной столицей» нашей страны. По данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики, относительно данных 2015 г. (270,292 чел.) на сегодняшний момент населения г. Ош насчитывает 312 500 постоянных городских жителей, это означает, что город имеет стабильную тенденцию увеличения численности и значительный рост по величине территории, и в скором времени обещает стать вторым крупнейшим городом республики. Вышесказанное увеличение населения происходит часто за счет активизации внутренней миграции сельского населения в город, в результате этого наблюдается активное выделение земельных участков под индивидуальное жилищное строительство.

Одну из главных функциональных частей города Ош составляет его селитебная зона – территория, на которой размещались жилые районы, жилые-массивы, общественные центры, парки и другие элементы города, в том числе на достаточно большой территории «махаллинские кварталы». Планировочная структура и композиция жилой застройки формируется его местоположением в генплане города, природными условиями, общей композиционной идеей и исторически сложившейся застройкой (в условиях реконструкции и реновации) [9].

Селитебные районы г. Ош располагаются в нескольких частях города, это происходит из-за природных и антропогенных факторов. Как уже было выше сказано, ландшафтно-природная ситуация предопределила в целом архитектурно-планировочную композицию города. Например, первый природный элемент – священная гора Сулайман-Тоо, являясь композиционной доминантой, выступает точкой опорой для прилегающих жилых территорий и не только, целые жилые массивы были построены и строятся, ориентируясь именно на священную гору. Второй природный элемент - это главная водная артерия - река Ак-Буура, которая в свою очередь рассекает город на две части образуя жилые застройки террасами на разных уровнях высоты, создавая сложный рельеф территории и вдоль реки располагаются административно-общественные центры и зеленые насаждения общего пользования. Под влиянием вышеописанных факторов в городе Ош имеются несколько разбросанных селитебных районов, в свою очередь, они имеют между собой различия по архитектурно-планировочной, композиционной структуре и социальной инфраструктуре.

Селитебный район, как правило, состоит из нескольких более мелких структурных образований – жилых районов. Жилой район является по существу законченным архитектурно-планировочным структурным элементом генплана города, состоящий из нескольких микрорайонов, объединенным общественным центром, с повседневным обслуживанием населения. Границами жилых районов и микрорайонов служат магистральные улицы общегородского и районного значения, пешеходные пути и естественные рубежи (каналы и реки) [4]. Из-за того, что город не богат многоэтажными домами, здесь микрорайонами выступают в основном малоэтажные жилые районы, в том числе и «махаллинские кварталы», разграниченные улицами местного значения. Определение места и роли «махаллинских кварталов» в планировочной структуре г. Ош помогает выявить современное состояние и узнать, как они приспособляются в согласии с современными видами жилой застройки (см. рис. 1).

Решения тех или иных задач градостроительного анализа напрямую связано с методами и приемами научного исследования. Наиболее подходящим методом для изучения исторического города как Ош, необходимо применить историко-градостроительный анализ. К известным ученым использовавшим этот метод анализа можно отнести А. В. Бунина, Т. Ф. Саваренской, Б. А. Лаврова и других.

Бунин А. В. в своей книге «Градостроительство» (1945 г.), изучая историю многочисленных городов пришел к убеждению, что «только тот город становится полноценно красивым, который представляет собой *единое художественное целое*».

Саваренская Т. Ф. отмечает, что в изучении любого градостроительного явления рассматриваются наиболее общие проблемы, присущие как историческому прошлому, так и современности. К таким проблемам ученый относит: преемственность градостроительного развития, традиции и новаторство, стремление к созданию интернациональных художественных концепций и приверженность к местным народным традициям.

Для проведения историко-градостроительного анализа «махаллинских кварталов» города Ош, необходимо понять, основы исторически-сложившейся структуры, в чем причины возникновения такого рода жилой застройки и что именно она принесла местным жителям. Основываясь на этих исследованиях можно вывести общую картину архитектурно-планировочной композиции.

Вообще, к планировочным структурам исторических городов юга Кыргызстана характерна структура плотной ковровой застройки. К этому списку относится и город Ош, который является культурным и административным центром всей южной части. Он богат разнообразием жилой застройки, в том числе и «махаллинскими кварталами».

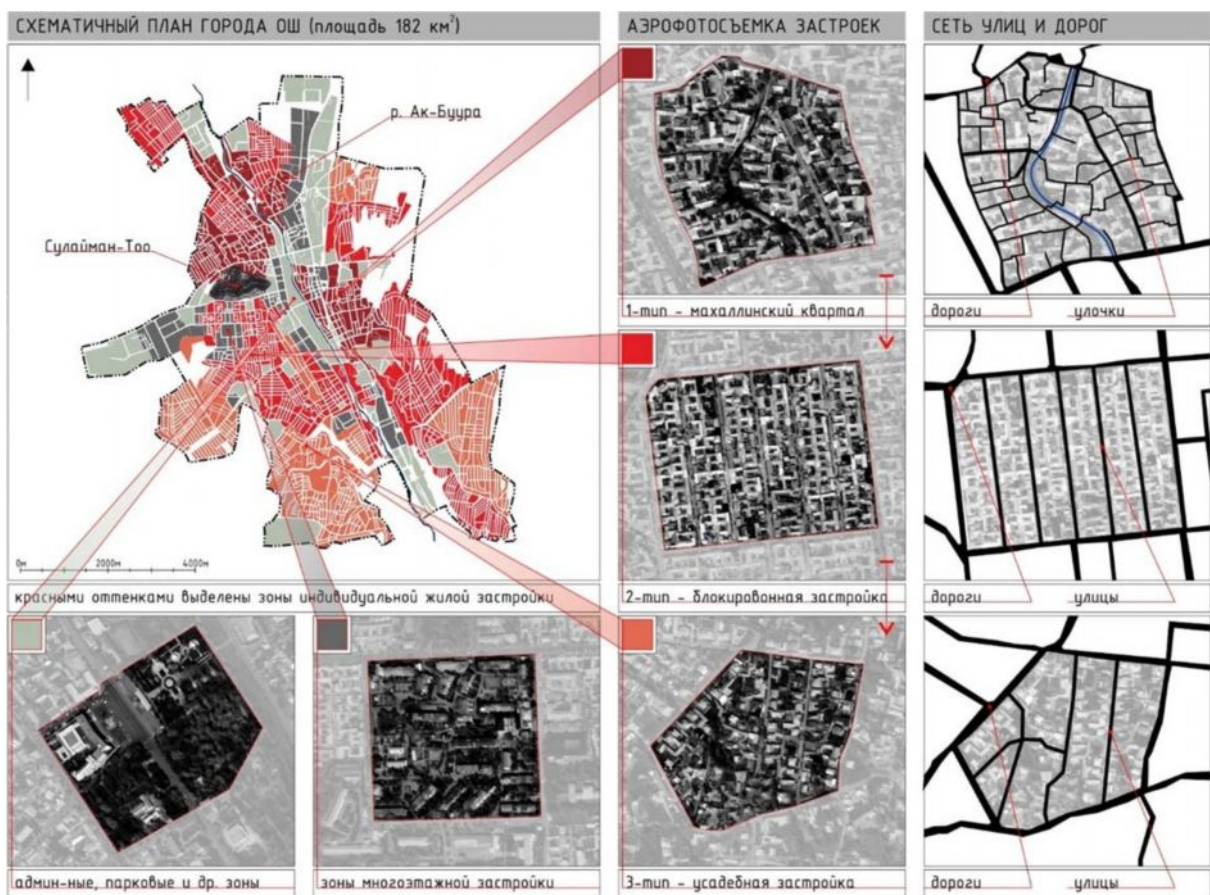


Рис. 1. Схема классификации жилой застройки города Ош

Исходя из исторических данных, авторы, изучавшие архитектурный облик города, отмечают главные особенности планировки жилой застройки, они указывают на то, что прежде всего, махаллинские кварталы начали располагаться амфитеатром вокруг горы Сулайман-Тоо с постепенным уклоняясь к пойме реки Ак-Буура (к северо-востоку, северу, северо-западу от горы Сулайман-Тоо). В этих махаллинских кварталах до сегодняшнего времени прослеживается влияние ферганской школы зодчества, сохраняя «феодалный облик», однако, под влиянием социально-исторического развития, современных строительных материалов и возможностей сегодняшней строительной техники.

И сегодняшнее время, махаллинские кварталы города Ош в основном расположены на северной части горы Сулайман-Тоо и частично разбросаны вдоль реки Ак-Буура. Они, как правило, не имея обозначенной границы являются территориальными единицами и

сформированы в виде особой исторически структурированной ковровой застройки, состоящие из частных жилых ячеек. В частности, эти жилые ячейки объединены вокруг квартального махаллинского центра, исторически сложившегося архитектурного ядра, доминирующих над застройкой жилых кварталов. В этих махаллинских центрах располагаются в основном мечети (место молитвы), места отдыха (кафе, чайхана), бани и сауны (сохранение гигиены), и небольшой «базар» - место торговли. Часто, данные указанные знаковые сооружения и давали начало расширению махалли. А также, в пределах махаллинского квартала находятся школы, медресе и детские сады.

По радиально-кольцевому принципу от махаллинского центра во все стороны тянутся узкие кривые улицы кварталов. Имея однообразные глинобитные и кирпичные поверхности, высокие глухие стены (дубалы) скрывают от глаз прохожих жилые дома с внутренними двориками, они обращены к улице глухой стеной без окон, а ворота (дарбаза) и двери встроены в стены, с лицевой частью на улицу.

С точки зрения структуры «махаллинского квартала» можно выявить следующие ключевые особенности: закрытая территория; наличие социально значимых объектов (мечеть, базар); наличие сети дорог и тупиковых пешеходных путей внутреннего пользования; наличие мест отдыха и общения (кафе, столовые); наличие площадок для собрания; малоэтажная застройка; плотная одно- двухэтажная ковровая застройка и другие особенности, характерные только отдельным кварталам.



Рис. 2. Анализ «махаллинского квартала»

Для более детального изучения махаллинского квартала важно рассмотреть архитектурно-планировочные решения «махаллинских домов» (см. рис. 2). Одной из характерных черт является общая колористика архитектурной среды махаллинского квартала. Фасады жилых домов часто имеют однообразный коричнево-сероватый оттенок, только гузарные (квартальные) мечети и исторически сохранившиеся медресе дают хоть какую-то оживленность квартала, для их строительства часто применяются качественные разнообразные строительные материалы.



Несмотря на замкнутость каждого жилого дома «махаллинский квартал» представляет собой «семейно-соседское жилое образование», и в каждом таком образовании есть небольшие площади, в котором играют дети, общаются соседи и устраиваются местные различные собрания.

В других соседних восточных странах, под «махаллей» подразумевается традиционный социальный институт общинного типа или квартальная форма организации общественной жизни. Это небольшой микрорайон, где жители обсуждают и осуществляют местное самоуправление путем выбора старейшины махалли.

По историческим данным, каждый махаллинский квартал г. Ош имел свое название, чаще всего эти названия имели имена влиятельных жителей, старейшины. Однако, нередко названия кварталов свидетельствовали о профессиональной деятельности проживающих в них ремесленников, мастеров, торговцев, строителей. Но сегодня, с расширением улиц и районов, эти кварталы утратили свои названия [2].

Как уже выше было упомянуто жилая архитектура махаллинского квартала, имеет истоки ферганской школы зодчества, и частично впитала функции и характеры восточной архитектуры. И со временем под влиянием сложившихся условий, природно-климатических характеристик, местных строительных материалов, а также сейсмичностью этой зоны, сформировалась специфическая стиль жилой архитектуры.

Специфические черты этого стиля прослеживается в архитектурно-планировочных решениях, объемно-пространственных композициях и самобытном декоре. Существующего до сегодняшнего дня, одно из правил планировочного решения жилых домов было – рациональное использование пространства. Это правило устанавливалось тем, что строительство жилых домов велось в пределах квартала, сложившегося еще в период позднего средневековья.

Застройка индивидуальных жилых домов велись вдоль одной стороны двора, имея часто прямоугольную, иногда Г-образную форму. Рационально использовалось внутреннее пространство дома. Жилые помещения состоят из трех и более частей, фронтально развернутых ко двору. Внутреннее обустройство двора составляет органичную пространственную среду, в которую включаются элементы дворового пространства, состоящие из небольших хозяйственных построек (тандыры, очаги, топчаны), зеленые насаждения (виноградники, цветники, фруктовые деревья) и небольшие арки с проточной водой.

При строительстве старых домов махаллинского квартала использовались местные строительные материалы, фундаменты были каменными, каркасы и перекрытия были из деревянных балок, стены из саманной глины или обожженного кирпича, ганч использовался для отделки дома, и камыш для гидроизоляции. В данное время жители применяют относительно новые строительные материалы, сохраняя при этом методы строительства.

С начало развития города до настоящего времени сложился яркий своеобразный архитектурный облик, отражающий его многовековую историю и градостроительную культуру. На фоне общих характеристик архитектуры Кыргызстана, в городе Ош сформировался, особый стиль архитектуры, проявившийся не столько в архитектурных особенностях, сколько в градостроительной идее, несущую смысловую нагрузку – социальной сплоченности.

Построенный в лучших народных традициях, получивший развитие в определенном ареале и используемый и настоящее время, «махаллинский квартал» как памятник архитектуры и градостроительства, как образец архитектурного наследия прошлого, может быть использован и для дальнейшего совершенствования архитектурно-градостроительных приемов и методов.

Равномерная однообразная застройка, но содержащая в себе гениальные функциональные приемы и методы архитектуры, «махаллинские кварталы» создавались

---

<sup>1</sup> Ганч – известен как материал для штукатурки интерьера, также из него изготавливают декоративные элементы среднеазиатских домов и сооружений. Широко используется в украшении мечетей, мавзолеев и медресе.



идеями зодчих прошедших через призму времени, с учетом особенностей рельефа местности, и несет в себе свидетельство многовековой истории города Ош.

В результате изучения проблемы развития выше рассмотренного вида жилой застройки, конкретно «махаллинских кварталов», было выявлено, что современное состояние малоизучено, и в тоже время они постепенно исчезают, уступают место более современным типам жилой застройки, мало используются старые приемы, издревле сформировавшиеся в процессе появления нынешнего состояния махалли, выработавший приспособляемость к местному климату. Данная проблема является первоочередной целью и задачей современного градостроительства, поскольку данный тип жилой застройки не может бесследно забыться, имея такой огромный потенциал, накопленный веками.

Учитывая архитектурно-градостроительное значение «махаллинских кварталов» в структурном образовании города Ош, необходимо дальнейшее научно-историческое изучение с определением научно-обоснованных предложений, для дальнейшего проведения работы при градостроительном проектировании южной столицы Кыргызстана.

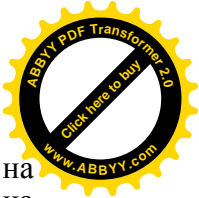
Возможно, исходя из историко-архитектурной ценности «махаллинских кварталов» предложить музеефикацию отдельных кварталов с проведением необходимых реставрационных работ.

Предлагается с определением ценности отдельных кварталов, выявить махаллинские кварталы, подлежащие к реконструкции и реновации, не снижая качество и ценность архитектурно-пространственной среды города Ош.

### Список литературы

1. Заднепровский В.А. Древнеземледельческая культура Ферганы [Текст] / В.А.Заднепровский. - М.–Л.: 1962. - 328 с.
2. Захарова А.Е. Историко-архитектурное наследие г. Ош. Конец XIX -начало XX вв [Текст] / А.Е. Захарова. - Дубай: Микросоник, 1997. - 148 с.
3. Малоян Г. А. Основы градостроительства [Текст]: Учебное пособие / Г.А.Малоян. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004. - 120 с.
4. Авдотьин Л.Н. Градостроительное проектирование [Текст] / Л.Н. Авдотьин, И.Г.Лежава, И.М.Смоляр. - М.: Стройиздат, 1989. – 432 с.
5. Тиллаев П. К вопросу о проектировании историко-этнографического квартала традиционной жилой застройки типа «махалля» в Самарканде [Текст] / П.Тиллаев, Ф. Солиев, Х.А. Шарипова, Ш.Д. Ачилов // Новые идеи нового века. Научный сборник. - 2012. - Том №2. - с. 280-283.
6. Постановление Правительства КР «О Генаральном плане города Ош на период до 2025 года». От 26 марта 2026 года №160 [Электронный ресурс] Режим жоступа: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/99121>
7. Бунин А. В. Градостроительство [Текст] / А.В.Бунин. - М.: Издательство академииархитектуры СССР, 1945. – 342 с.
8. Саваренская Т. Ф. История градостроительного искусства [Текст] / Т.Ф. Саваренская. – М., - Стройиздат, 1984. – 376 с.
9. Источник из Википедии <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%85%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8F>
10. Кенешов Т. С. Современное градостроительное состояние Кыргызстана [Текст] / Т.С.Кенешов // Вестник КГУСТА. – 2017. - № 4 (58). - с. 19-23.
11. Кенешов Т.С. Концепция развития малых и средних городов Кыргызстана [Текст] / Т.С.Кенешов // Вестник КГУСТА. – 2019. - № 4 (66). - с. 549-554.





12. Кожобаева С.Т. Анализ некоторых факторов, влияющих на формирование современной многофункциональной жилой среды Кыргызстана [Текст] / С.Т.Кожобаева, А.Б.Баркалбасов, А.И.Омурканова // Вестник КГУСТА. – 2018. - № 4 (62). - с. 20-24.

13. Мукамбетов Т.Т. Реконструкция и формирование жилой застройки города Узген [Текст] / Т.Т.Мукамбетов // Вестник КГУСТА. – 2018. - № 1 (59). - с. 24-29.

14. Сасыкеев У.Т. Состояние развития жилищного строительства в Кыргызстане [Текст] / У.Т.Сасыкеев // Вестник КГУСТА. – 2019. - № 4 (66). - с. 564-571.