

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА

КАФЕДРА ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ АРХИТЕКТУРЫ

Бакалавр архитектуры
Лаауинат Карим

ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ
СТРУКТУРЫ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В ПУСТЫНЕ САХАРА:
СИСТЕМА «УСТОЙЧИВОЙ БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ»
(НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МАРЗУГИ В МАРОККО)

Автореферат
магистерской диссертации
по направлению 07.04.01 «Архитектура»
программа «Теория и история архитектуры»

" К ЗАЩИТЕ ДОПУЩЕН "

Научный руководитель

Заведующий кафедрой

(подпись) _____
Должность) (ученая степень, звание,

(подпись) _____
(ученая, степень, звание)

(дата) _____
(Ф.И.О)

(дата) _____
(Ф.И.О)

Консультанты

рецензент

(подпись) _____
Должность) (ученая степень, звание,

(подпись) _____
(ученая степень, звание)

(дата) _____
(Ф.И.О)

(дата) _____
(Ф.И.О)

Казань
2018

Научный руководитель

Доктор искусствоведения, профессор

ВАЛЕЕВА-СУЛЕЙМАНОВА ГУЗЕЛЬ ФУАДОВНА

Рецензент

кандидат архитектуры

Акатьева Анна Олеговна

Защита диссертации состоится 30 июня 2018 года в 9.00 часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии № 07.04.01-1 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский государственный архитектурно-строительный университет» по адресу: 420043, г.Казань, ул. Зеленая, д. 1, ауд. 3-410

С диссертацией можно ознакомиться на кафедре Теории и практики архитектуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный архитектурно-строительный университет».

Автореферат опубликован на сайте кафедры ТПА tpa.kgasu.ru 18/06/2018.

Секретарь ГЭК _____

(подпись)

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Будущее городов зависит от действий, которые сегодня предпринимаются в их сохранении и развитии. Во все времена человек пытался извлечь пользу от природы и климатической среды обитания для того, чтобы экономя ресурсы и энергию, строить комфортное жилище. При этом сохранялись три обязательных принципа:

- Внимание к особенностям места строительства;
- Компактность объектов;
- Применение естественных строительных материалов.

В семидесятых годах прошлого века в США, в ответ на первый энергетический кризис, появились первые, так называемые «солнечные дома», «пассивные дома» и «активные дома». Они были разработаны и спроектированы с целью получения, сохранения и распределения естественно получаемой энергии. В 1980-х годах эти дома обрели статус биоклиматических, как отклик на проблемы, связанные с воздействием неблагоприятного климата (высокие температуры в озоновом слое, парниковый эффект), интегрировали требования комфортности жилища, экономичности и охраны окружающей среды. Это достигалось, как внедрением принципов и положений, разработанной ООН конвенции по окружающей среде и концепции «устойчивой биоклиматической архитектуры», так и применением современного технического оборудования. На сегодняшний день появился более прагматичный путь, который в центр своего внимания поставил человека. Это так называемая «эко-ответственная» архитектура, учитывающая экономические и экологические проблемы, утверждающая социальную ответственность по отношению к будущим поколениям и проявляющая бережное отношение к природе на основе учета биоклиматических условий. На основе этих подходов была разработана «Концепция устойчивого развития среды», которая появилась в результате объединения трех основных аспектов:

- Социальный аспект.
- Экономический аспект
- Экологический / биоклиматический аспект.

Биоклиматические здания представляют собой один из типов экологических зданий. Это здания, комплексно обеспечивающие условия микроклимата, максимально приближенного к естественным условиям, экономящие энергию за счет применения возможностей архитектурного проектирования, наряду с конструктивными и инженерными средствами (включая использование возобновляемых источников энергии). В проблематику темы диссертации, обозначенной как «формирование архитектурно-планировочной структуры здания» ходят его функционально-пространственная организация, учет условий взаимодействия с окружающей средой, включение озелененных пространств, участвующих в создании микроклимата. Архитектурно-планировочная структура здания учитывает, как климатические условия, так и использование природных

ресурсов, включая возобновляемые источники энергии (солнце, ветер, растения, дождь и т.д.), для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду и снижения расходов энергии, получаемой при сжигании углеводородного топлива.

В данной работе целью ставится исследование способов формирования архитектурно-планировочной структуры малоэтажных зданий, традиционно существующих в среде и новых их типов (в рамках воплощения идеи о биоклимате). Исследование рассматривает способы достижения устойчивого архитектурного развития в засушливых зонах, на примере застройки города Марзуги, находящегося на территории Южной Сахары в Марокко.

В настоящее время, в Марокко, проектирование архитектурно-планировочных и градостроительных объектов осуществляется на основе опыта европейских стран, но без какой-либо системы, хаотично. Поэтому говорить о развитии исторически сложившихся региональных или локальных традиций, а также об адаптации архитектуры к местным климатическим условиям, не приходится. В результате, это привело к хаотичности застройки, нарушающей исторический облик города, и не соответствию архитектурным нормативам в части рационального проектирования в условиях жаркого климата. В то же время, в исторически сложившейся застройке городов были выработаны свои адаптивные принципы к условиям окружающей среды.

Тем самым, в современном развитии Марзуги, возникает проблема проектирования и строительства зданий в соответствии с позитивными и рациональными традициями тысячелетней культуры и архитектуры Марокко, учитывающими условия жаркого сухого климата, своеобразие ландшафта и установления религии. Действующие в стране нормативные документы и рекомендации по изменению сложившейся архитектурной ситуации, явно не обеспечивают, в достаточной мере, необходимые в этой сфере изменения.

В итоге возникла проблемная ситуация, зафиксировавшая:

- разрушение градостроительной структуры исторического города;
- несоответствие архитектуры жилища существующим климатическим условиям;
- снижение уровня комфортности жилища;
- возникновение противоречия с образом жизни населения;
- снижение социально-экономической эффективности застройки.

Разрешение ее, в части получаемых результатов, делает данное исследование

Актуальным и важным для архитектуры рассматриваемого региона. В совокупности со сложными природно-климатическими условиями данная проблема нуждается в грамотном анализе и в изучении современного опыта проектирования.

Цель исследования: выявление закономерностей и условий формирования архитектурно-планировочной структуры жилых зданий в контексте разработанной для засушливых зон системы "устойчивой биоклиматической

архитектуры», с учетом экологического подхода в проектировании малоэтажных зданий в условиях города Марзуги на территории Южной Сахары в Марокко.

Задачи исследования: определены достижением поставленной цели и заключаются в следующем:

- выявить предпосылки становления системы "устойчивой архитектуры» в существующей традиционной застройке;
- систематизировать методы и способы развития этой системы применительно к проектированию в условиях города Марзуги;
- раскрыть основные приемы архитектурно-планировочной и объемно-пространственной организации зданий и их комплексов в условиях жаркого сухого климата;
- проанализировать принципы экологического архитектурного проектирования зданий в засушливых зонах;
- разработать типологические модели домов в рамках системы "устойчивой биоклиматической архитектуры».

Гипотеза исследования: построена на идее того, что истоки системы "устойчивой архитектуры" следует искать в народном зодчестве, и ее реализация в практике проектирования возможна только при совмещении традиционных подходов с современными технологиями.

Объект исследования: жилая архитектура города Марзуги и ее народные традиции.

Предмет исследования: формирование архитектурно-планировочной структуры жилых зданий, построенных по принципам системы «устойчивой архитектуры» для стран с жарким сухим климатом.

Границы исследования: область засушливой зоны Южной Сахары на территории города Марзуга в Марокко. Рассматривается опыт проектирования малоэтажных зданий в условиях жаркого сухого климата в аспекте традиций биоклиматического подхода, начиная с древнейших истоков до начала 21 века.

Методика исследования: основана на изучении исследований по теме диссертации, а также анализе проектных материалов с их последующей систематизацией. Используются методы системно-структурного анализа, сопоставительно-сравнительного анализа, экспериментального моделирования и эскизного проектирования.

Положения, выносимые на защиту:

- понятия и совокупность факторов, влияющих на формирование архитектуры биоклиматических жилых зданий;
- закономерности и особенности формирования архитектурно-планировочных структур биоклиматических зданий в условиях жаркого сухого климата;
- рекомендации по проектированию биоклиматических зданий для территории пустыни Сахара в Марокко;
- методы зонирования ландшафтно-климатической территории городов Южного Марокко;

- подходы к реализации принципов энергосбережения зданий различной типологии в южных районах Марокко.

Нормативно-правовая база исследования: Международная система экологической сертификации здания BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Великобритания, 1991), LEED - The Leadership in Energy & Environmental Design (США, 1998), SBTOOL - International Initiative for a Sustainable Built Environment (Канада, 2007), DGNB- (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V) or the German Sustainable Building (Германия, 2009), THREE STAR («Три звезды», Китай, 2007), SBAT - Sustainable Building Assessment Tool (Южная Африка, 2010), HQE - High Quality Environmental (Франция, 1996).

Научная новизна работы: впервые, на примерах из практики архитектурного проектирования и на опыте традиций народного зодчества в марокканской Сахаре, выявляются особенности формирования системы "устойчивой биоклиматической" архитектуры; раскрыто интегрированное влияние основных факторов среды на формирование биоклиматической архитектуры; впервые разработаны классификационные модели биоклиматических зданий с использованием локальных традиций народного зодчества.

Теоретическая база исследования:

Автор изучал труды, имеющие отношение к фундаментальным исследованиям в области истории и теории архитектуры, а также исследования, имеющие непосредственное отношение к проблематике диссертации. Вопросы теории и истории архитектуры, связанные с ее взаимодействием с природой, освещены в работах теоретиков и выдающихся мастеров архитектуры А. Аалто, А. Алмусаеда, Э. Говарда, Г. Грино, П. Грубера, М.Джоакима. Ле Корбюзье, К. Курокавы, Г. Линна, Л. Салливена, Ф. Отто, В.Нахтигаля, П. Портогези, Ф.-Л. Райта, М. Соркина, Ф. Стедмана, Х. Фатхи. История развития жилища была рассмотрена на базе теоретических трудов Фредерика Шерки, Франсуазы Жадул, Сф. Биссон Ж., Г. Д. Коуэн, Сильвена Морето, М. Эванс, М. Бегон, С. Р. Таунсенд, Дж. Л. Харпер, О.Шуази, С.Нажи.

Применительно к изучению биоклиматических факторов в теоретическую базу исследования легли труды Дж. Аронина, Арманда Дутрейкса, В. Олджийай, П. Р. Сабади, Барух, М. Бауэра, Доминика Гаузин-Мюллера, Жана Хецела, Б. Данстера, С. Ратти, Д. Райдан и К. Стеемерс, К.Янга, Джона Мартина Эвана. Влиянию климата на формирование архитектуры жилых зданий посвящены исследования А.Заида, А.В. Крашенинникова, Д. Лесбета, Дж. Мари, Б. Нуибата, Ф. Фардехеба, Н. И. Щепеткова.

Проблемы энергоэффективности и экологичности зданий рассматриваются в диссертационных работах Л.Ю.Анисимовой, Е.В. Денисенко, В.И. Иовлева, Д.А.Куликова, П.В.Пипунырова, Д.Мехрдада. Пассивным методам в энергосбережении и альтернативным энергосистемам посвящены работы Б.Мужаллед, В.С. Беляева, Х.Росэнлунд, К.Считтих, А.М.Омер, Р.Н. Яковлева. Особое внимание экологии жилища уделяли в своих трудах Н.Земмури,

А.Лиебард, Андре Де Херде, Дж. Вайнс, К. Дэй, С.Ван дер Рин, У. Макдонах. Североафриканский опыт в вопросах биоклиматической архитектуры и устойчивого развития, биоклиматического подхода к проектированию в засушливых зонах рассматривали Б. Бениусеф, М. Роше, А.Джамал, С.Мазуз, А.Беллакхал, С.Бузахер, Х.Халиса, Ш.Беншериф, А. Беннаджи, А. Арбауи, А.Фархи.

История проектирования и строительства высотных зданий представлена в трудах российских (В.П. Генералов, Н.Н.Кружков, А.А.Магай, Л.В. Петрова) и зарубежных (Д. Биндер, П. Мосс, Р. Саксона, А.О'Янг) авторов.

Типологические аспекты зданий, в том числе высотных, исследуют В.П.Бандаков, И.В. Григорьева, В.Ю. Дурманов, К.К. Карташова, А.А. Магай, Т.Г.Маклакова, С. Пэйфу, В.П. Этенко. Регулированию микроклимата в высотных зданиях архитектурными и техническими средствами посвящены исследования Ю.А. Табунщикова, М.М.Бродач, Н.В. Шилкина, Г.П. Васильева.

Проблемы архитектуры энергоактивных зданий были рассмотрены в трудах В.С. Беляева, Э.В. Сарнацкого, Н.П. Селиванова, О.С. Попеля, В.В.Захарова, А.И. Мелуа, Л.П. Хохлова, Е.С. Абдрахманова, С.А. Ващенко. Изучению особенностей применения возобновляемых источников энергии в архитектуре зданий посвящены диссертации А. В. Рябова, О.К. Афанасьевой. Особенности формирования архитектурно-планировочной структуры биоклиматических городских зданий исследованы в диссертации А.С. Усова. В диссертации С.А.Молодкина сформулированы принципы формирования энергоэффективных жилых высотных зданий. Проблемы биоклиматического проектирования высотных зданий рассмотрены в трудах О. Васкеса, Г. Мерката, П. Мюсле, К. Янга.

Проблемы повышения энергоэффективности и экологичности зданий и сооружений являлись предметом деятельности архитекторов и инженеров В. К. Лицкевича, К. В. Александера, М. Кольмара, С. Масетти, Д.Росса, Н.Р. Фостера, Э.Х. Цайдлера, Г.А. Михайлова, Ф.Л. Райта, Ле Корбюзье, П.Сольери, Р.Б. Фуллера, С.С.Смирновой.

Структура и объем диссертации: состоит из одного тома, объемом ...стр. и включает введение, три главы, заключение и список использованной литературы (... наименований) и 14 графоаналитических планшетов с эскизными проектными моделями.

Апробация и внедрение результатов исследования: основные положения диссертации отражены в статье, опубликованной в Ваковском журнале

- Лаауинат К. (соавтор). Концепция вертикального города, как объекта проектирования в условиях пустыни Сахара на территории г. Марзуга в Марокко // Вестник архитектуры и урбанистики, Известия КГАСУ - Известия КГАСУ / Казан. гос. архитектур. -строит, ун-т. Казань, 2018. – №1(43) – С. 63-71. (в соавторстве).

Тезисы докладов

- Лаауинат К. (соавтор). Архитектура «касбы» и ее потенциал в современном проектировании на территории пустыни Марокко / Лаауинат К. // Тезисы

докладов 70-й Международной научной конференции по проблемам архитектуры и строительства / Казан. гос. архит.-строит. ун-т. –Казань, 2018. – С. 198. (в соавторстве).

- Лаауинат К. (соавтор). Вертикальная урбанизация как фактор решения проблемы разрастания городов и заселения опустошенных засушливых зон / Лаауинат К. // Тезисы докладов 70-й Международной научной конференции по проблемам архитектуры и строительства / Казан. гос. архит.-строит. ун-т. –Казань, 2018. – С. 198. (в соавторстве).
- Лаауинат К. (соавтор). Архитектура мечети Хасана II в Касабланке (Марокко): синтез традиций и новых технологий / Лаауинат. К // Тезисы докладов. II-я международная научная конференция «Современное искусство Востока: ключевые процессы, методы изучения, проблемы музеефикации» / Московский музей современного искусства (ММОМА). - Москва, 17–20 октября 2017 г. (в соавторстве).

Краткое содержание работы

В первой главе **«Традиции жилищного строительства и влияние климатических условий»** рассмотрены общие факторы развития территории марокканской Сахары, особенности традиционной архитектуры берберов и особенности природно-климатических условий рассматриваемой территории.

Самая большая на планете пустыня – Сахара занимает большую часть территории Северной Африки и покрывает около 30% площади африканского континента. В ближайшие десятилетия она может превратиться в саванну из-за последствий процессов глобального потепления климата. В связи с увеличением количества осадков ученые уже отмечают признаки озеленения пустынных регионов Африки (сведения из журнала «National Geographic»).

Расположившись на пересечении торговых путей Африки, Европы и Азии, Марокко не могло не впитать традиции и культуру каждой из этих частей света. Ремесла, живопись, архитектура, содержат буйство красок, присущих культуре так называемого «черного континента», неспешность Востока и рационалистичность европейских стран к северу от Средиземноморья. Марокканская культура всегда была смешением и результатом культурных влияний. Первое из этих влияний оказывали амазиги - берберы Африки, живущие с доисторических времён в южных регионах Марокко (Сахара) и их потомки, сформировавшие несколько могучих династий.

Берберская архитектура, или архитектура амазигов, считается проявлением одной из старейших цивилизаций Северной Африки. Она была создана до исламского завоевания и продолжала развиваться после него, став свидетелем процветания великолепной исламской эпохи, особенно во времена династий Амазигов и Альморавидов. Архитектура берберов включает всемирно известные таинственные и устрашающие замки, именуемые Касба (Kasba), которые

служили защитой от нападения неприятелей и от воздействия жары. Вне зависимости от социального положения обитателей Касбы, они имели четко определенную планировку.

В разделе **«Типология и специфика исторической жилой застройки»** рассматривается своеобразная оригинальная архитектура амазигов, в образах и формах которой, отражается национальная эстетика декора с его системой орнаментации. Последняя раскрывает специфику художественного творчества амазигов и традиции народной культуры, формировавшиеся на протяжении веков. Берберский стиль в архитектуре основывался на строительстве дворцов и замков и древнейших крепостных стен, возведенных до и после зарождения мусульманских государств на этих территориях. Он продолжал развиваться через века, сохраняя характерный облик и своеобразные черты, отличающие его от восточной и европейской архитектуры. Этот архитектурный стиль характеризуется постройками квадратных башен, с их прямоугольными углами, гладкими плоскими поверхностями с геометрическим орнаментом, рельефными выступами стен и технологией строительства, использующей камень и глину, без дополнительного внешнего покрытия или облицовки.

Больше всего берберская архитектура представлена, в сохранившихся до наших дней во многих городах Марокко, старинных крепостных замках - Касба, дворцах и ограждениях городских стен, когда-то защищавших от внешних военных угроз. Эти крепости-города на амазигском языке называются игрем или тигрепт. Среди них известны Касбат Варзат, Таурирт, Мидель в городе Азилаль, касбат Бени Меллал, построенная еще во времена доисламских завоеваний городская стена Тарудент.

- Касба (Kasbah) и принципы ее возведения.

Касба, дословно «сильный» дом, является символом власти, в нём в основном жили Кайда – правители племени или же рода. Они могли вмещать до нескольких поколений одного и того же рода, а также в них находились животные и хранились сельскохозяйственные запасы. Внешний облик дома похож на крепость, и его планировка напоминает план римского замка. Это именно квадратное в плане двух или трехуровневое здание, с одной входной дверью, толстыми стенами, покоящимися на фундаменте из твердого камня, по углам с четырьмя башнями, украшенными сложным орнаментом. Стены возводятся из спрессованной земли (смесь глины и соломы), которая защищает дома от холода и жары. Методы строительства могут варьироваться; это может быть сборка из сырого кирпича, наложение глиняных блоков или заполнение опалубки из пальмы. Толщина стенок уменьшается по мере высоты. Процесс строительства позволяет легко устанавливать узкие проемы или окна в нужном месте (рис. 1).

Усеченная пирамидальная форма стен и башен одна из главных особенностей этой архитектуры. Ее истоки, возможно, следует искать в памятниках древнего Египта. Однако, в случае архитектуры Касбы, не проводилось каких-либо специальных исследований. Скорее всего, она возникла в результате традиционного метода строительства, поскольку устойчивая

плотность глины до ее измельчения очень низкая. Поэтому была необходимость в уменьшении толщины стен по высоте. Древесина кедра использовалась для устройства полотниц входных дверей, перемычек для окон и дверей. Перекрытия этажей также выполнялись из пальмовых балок. Над ними устраивались тростниковые переплетения, затем покрывавшиеся толстым слоем глины. Башни и верхние части стен Касбы возводились из необожжённого кирпича, что позволяло наносить на них рисунки из геометрических узоров, по поверьям для защиты от сглаза. Такие узоры встречаются также на ювелирных изделиях и коврах. Пол террасы на крыше делался с легким наклоном, чтобы позволить сливу потока дождевой воды, который затем добирался до горгулий. Наконец, на стенах деревянные элементы или сборки секции тростника длиной от 20 до 30 см, чтобы защитить их от дождя и днем от солнечных лучей. (рис.2).

- Специфика комплекса Ксур (Ksour).

Внутри укрепленного Ксур находится компактный набор много- и малоэтажных домов, среди которых непритязательные сельские дома, построенные семьями, перешедших на оседлость кочевников и нашедших здесь защиту от врагов и плохой погоды. Есть также общественное пространство для мечети или мест отправления культов, колодцев; здесь же размещались зернохранилища состоятельных землевладельцев, различные ремесленные мастерские. Внутренняя морфология пространства Ксур ограничена и характеризуется высокой плотностью, извилистостью и нерегулярностью коммуникационной сети, которая не имеет конкретной иерархии (рис.3).

- Современное состояние Касба и Ксур.

Сегодня некоторые заброшенные Касба медленно разрушаются из-за действия влаги и редких, но разрушительных дождей, характерных для пустынных областей, иногда просто исчезают, почти полностью трансформируясь обратно в первоначальное состояние строительного материала, из которого они были возведены, сливаясь с пейзажем пустыни. С 1990-х годов наблюдается рост тенденций к освоению культурного и художественного наследия берберов, осознанию этнической идентичности. Был проведена перепись и взяты на государственный учет несколько Ксур, которые были отнесены к охраняемому наследию Марокко. Это позволило развернуть программу защиты памятников истории и архитектуры. В настоящее время многие берберские традиционные сооружения отнесены к архитектурным шедеврам. Среди них Ксар Айт Бенхадду, включенный в список культурного наследия ЮНЕСКО и получивший финансовую поддержку в его восстановлении.

Специфика климатических условий. Климат пустыни (аридный) теплый период температура после восхода солнца быстро достигает 43-49 С и опускается до 24-30 С ночью. В холодное время года она колеблется от 27 до 32 С днем, от 10 до 18 С ночью. Разница между дневной и ночной температурами очень значительна. Годовая амплитуда составляет 11-17 С. Наблюдаются относительные изменения влажности от 10 до 45%. Суточные колебания влажности воздуха могут достигать 15%. Ветра сильные, преобладают на западе

и более интенсивны днем, чем ночью, иногда перерастают в песчаную бурю. Эти ветра сухие, не несут осадков и влагу, вызывают эрозию почвы и создают волнистый рельеф песчаных барханов и дюн.

Характерной особенностью жарких местностей является повышенная яркость небосвода, в 3-4 раза выше, чем в умеренном поясе: небо ясное, так как высокий уровень конденсации препятствует образованию облаков. Вследствие этого, осадки нерегулярны и выпадают преимущественно в течение нескольких недель, их количество варьируется от 50 до 250 мм. На многих метеорологических станциях в пустыне годами вообще не регистрируются осадки. Изредка случающиеся интенсивные дожди наносят серьезный ущерб, при этом, осадки выпадают в форме непродолжительных грозовых ливней, образующих паводки. Величина испаряемости сильно превышает количество выпадающих в течение года атмосферных осадков, в связи с чем у растений засушливых местообитаний (ксерофитов) выработались приспособления, позволяющие переносить периоды засухи. Растительность в основном состоит из трав и кустарников.

Состояние городской среды Марзуги, которой посвящается третий раздел главы, по мнению многих французских и марокканских архитекторов, интересующихся берберской архитектурой, проблематично и в большой степени печально. Сегодня город Марзуга страдает от хаотичности застройки, также все чаще фиксируются: разрушение градостроительной структуры; несоответствие жилища климатическим условиям, снижение уровня комфорта жилища; возникновение противоречий с образом жизни населения, его культурными и религиозными традициями; снижение социально-экономической эффективности застройки.

Необходимо поставить ряд вопросов, перед тем, как начать исследовать сложившуюся проблему. Во-первых: какие опасности предостерегают архитектурное пространство берберского народа? Во-вторых: каким трансформациям подверглась архитектурная среда обитания на этой территории? В третьих: является ли угроза реальной и как можно её остановить? В четвертых: что можно потерять с разрушением данной архитектуры? И в пятых: какое будущее ее ожидает?

Исследования данной ситуации, показывает, что, действительно, город теряет свой исторический облик и свою культуру. Разрушаются сооружения местного архитектурного наследия (из-за внешних факторов природы и человека), хаотичность нынешней застройки, не отражает традиции местного народного зодчества, а также не вписывается в контекст современного развития в плане необеспеченности инфраструктурой. Город живёт опираясь на непостоянный туристический доход, хотя сложно говорить о серьезном туризме, когда нет даже комфортных отелей. Все это привело к миграции местного населения в другие регионы Марокко.

Из вышесказанного выявляется необходимость принятия действенных мер для восстановления города. Это возможно на примере его обновления путем воссоздания исторически сложившейся градостроительной структуры, опираясь на принципы «устойчивой» и «биоклиматической» архитектуры, являющиеся

оптимальными для развития города и его адаптации в природно-климатическую среду.

Что же включается в идею устойчивой и биоклиматической архитектуры? В чем ее подходы и принципы решения проблем, связанных с архитектурным обновлением города?

Во второй главе **«Концепции "устойчивой архитектуры" и «биоклиматической архитектуры»: оптимальные принципы проектирования в засушливых регионах»**, автор ставит целью раскрыть ответы на поставленные вопросы. В ней рассматриваются проблемы, важные для учета специфики проектирования жилых зданий в условиях жаркого климата. В процессе написания главы были привлечены материалы проектных и исследовательских организаций в сфере проектирования. Трудности, возникающие перед архитекторами и инженерами, проектирующими здания для районов с жарким климатом, не ограничиваются только сложностями создания и поддержания комфортного микроклимата помещений. Как правило, районы жаркого климата имеют и ряд других особенностей, требующих к себе внимания проектировщиков. Эти особенности, в одних случаях, тесно связаны с климатом, в других - эта связь имеет лишь региональные особенности.

В результате проведенного исследования были сделаны следующие рекомендации, оказывающие влияние на проектирование малоэтажных зданий в условиях жаркого сухого климата.

- Выбрать место строительства с использованием повышения рельефа и с размещением зданий в пониженных местах (охлаждение движением ночного воздуха).
- Принять меры по защите естественного регулирования микроклимата помещений.
- При проектировании добиваться большой плотности застройки, с выбором замкнутого типа поселения (компактное размещение, блокирование построек и большая их ширина, заглубление в грунт); взаимным затенением зданий, защитой помещений от сухого горячего воздуха, сокращением площадей, облучаемых солнцем, конструкций, уменьшение площадей песчаных наносов.
- Располагать здания по оси восток-запад с максимальной возможностью затенения.
- Сокращать радиусы пешеходной доступности учреждений обслуживания (размещение их в отдельно стоящих зданиях, а не в первых этажах жилых зданий).
- Предусматривать сооружения летнего типа (кинотеатры, кафе и пр.) на открытом воздухе.
- Проектировать озеленение и обводнение территории.

В разделе **«Особенности размещения и объемно-планировочного решения малоэтажных жилых зданий»**, наряду с обычными требованиями функционального, технического и экономического характера, выделены общие

требования к объемно-планировочным решениям жилища для всех жарких районов:

- Защита от повышенной солнечной радиации; создание возможности нормального гигиенического проветривания;
- Изоляция помещений с тепло и газо выделениями от помещений длительного пребывания людей;
- Устройство открытых помещений.

Вместе с этими общими, существуют и специальные для каждого типа жаркого климата требования. Для жарких сухих районов характерен смешанный режим эксплуатации, учитывающий резкие суточные и годовые колебания температуры: закрытый - днем, для защиты от перегрева и знойных, пыльных ветров (при обеспечении гигиенической вентиляции); открытый в ночной и прохладный период суток, для создания оптимальных условий проветривания помещений. Необходимо увлажнение воздуха и защита помещений от пыли и песка.

Жаркий климат неблагоприятно воздействует не только на человека, но и на материалы и конструкции зданий, оборудование, механизмы, имущество. Таким образом, возникает не только проблема защиты человека, но и ряд проблем повышения надежности, долговечности материалов, конструкций и механизмов, создания необходимых условий их эксплуатации или хранения.

В жарких сухих районах целесообразно использовать ограждающие конструкции из материалов, обладающих малой теплопроводностью и высокой теплоустойчивостью. Также используют возведение зданий с заглубленными (цокольными) этажами. Для повышения теплоотдачи ограждающих конструкций во внешнюю среду, поверхность ограждения увеличивают, делая ее волнистой и шероховатой. Для обеспечения соответствующих теплоизоляционных качеств, вместо увеличения теплоизоляционного слоя, прибегают к устройству защитных экранов, вентилируемых стен и покрытий, водоналивных крыш, солнцезащитных устройств.

В ходе исследования методов проектирования малоэтажных зданий с учетом климатических условий, применение принципов «устойчивой архитектуры» является обязательным. «Устойчивая архитектура» – это архитектура, которая стремится свести к минимуму негативное воздействие на окружающую среду, она, по эффективности и умеренности в использовании материалов, энергии и освоению пространства, экосистемы в целом, не имеет сегодня лучших аналогов.

Для проектирования в пустыне Сахара очень важно учесть также биоклиматический аспект, который в данной работе раскрывается при анализе принципов «биоклиматической архитектуры». Биоклиматический подход применялся в традиционной местной архитектуре, но, к сожалению, в нынешней застройке о нем говорить не приходится. Этот подход основан на идее о том, что здание по выбору определенной ориентации и определенной конструкции может набирать максимальную энергию из природных элементов и, в частности, из возможностей климата и местной топографии. Биоклиматический дом

использует солнечную радиацию, чтобы, как можно больше, уменьшить потребность в энергии, необходимой для комфортной среды обитания. Понятно, что тепловой комфорт жителей лежит в основе ожиданий биоклиматического дома.

В засушливом жарком климате реализация принципов биоклиматического проектирования зданий имеет свою специфику. Во-первых, принцип энерго- и ресурсосбережения, имеющий важнейшее значение для строительства и эксплуатации зданий в засушливых зонах, обеспечивается оптимизацией архитектурно-планировочных решений, выбором оптимальной формы, размера и ориентации здания, а также рациональным использованием солнечной энергии. В исследовании предлагаются следующие пути обеспечения принципа энергосбережения в условиях жаркого климата:

- Увеличение теплоизоляции зданий с помощью использования атриумов, озеленения крыш, двойной крыши и толстых стен;
- Использование традиционных национальных архитектурных элементов на фасадах в зависимости от ориентации здания, таких как купол, свод, машрабия, айван, вентиляционных устройств;
- Применение элементов современных технологий, таких как солнечная батарея, система естественного освещения через отражающие зеркала, фотоэлементы на фасадах зданий и остекление типа «тепловое зеркало».

Проектирование и строительство зданий должно идти таким образом, чтобы свести к минимуму расход тепловой и электрической энергии на их отопление, охлаждение и кондиционирование. Принцип сохранения энергии должен быть реализован на протяжении всего жизненного цикла здания.

Основные методы сокращения теплопотерь таковы:

- теплоизоляция основных ограждающих конструкций;
- уменьшение «мостиков холода» в конструкциях;
- повышенная герметизация оболочки дома;
- использование специальных энергосберегающих окон для пассивных зданий;
- высокоэффективная рекуперация тепла из вытяжного воздуха.

Далее, выявляется принцип взаимодействия с солнцем. Среди известных источников энергии Солнце по мощности и емкости не имеет равных. Солнечная энергия поступает на Землю в виде световых лучей и невидимого ультрафиолетового и инфракрасного излучения. Еще один принцип – принцип социально-антропологической ориентированности здания. Этот принцип заключается в качественном изменении подхода к функционированию здания, когда и архитектор и застройщик и владелец жилища видят в здании не просто «машину для жилья», а корпоративное владение, в поддержании которого огромную роль играет каждый, кто с ним взаимодействует.

Важную роль играет принцип экологической ориентированности здания (уважение к месту). Ничто другое не формирует архитектуру здания так сильно, как место, на котором оно создается. Однако европейское сознание издавна культивировало иное отношение к природе, нежели принято в восточной

философии. Сейчас здания строятся на принципах уважения к природе, к месту и к той среде, в которой проектируется здание. И особый принцип – принцип целостности. Именно он выражает идеал биоклиматической энергоэффективной архитектуры, хотя, разумеется, непросто достичь решения, в котором все перечисленные ранее принципы были бы задействованы вместе. Но этот принцип является наиболее важным, поскольку гармонизирует и синтезирует в единое целое все части рассматриваемого подхода.

В третьей главе **«Апробация концепции современной архитектурной застройки Марзуги и городов южных регионов Марокко в сравнительном аспекте»** проведен предпроектный сравнительный анализ архитектурного развития поселений на территории южных регионов Марокко, рассмотрены примеры застройки городов с подобной Марзуге ситуацией как в историко-культурном, так и в архитектурно-ландшафтном контексте.

Автором предложена методика проведения предпроектного анализа с целью создания функциональной и объемно-пространственной модели архитектуры малоэтажной городской застройки.

В первом разделе **«Историко-архитектурный анализ застройки территории южных регионов Марокко»** проведен сравнительный градостроительный анализ с обозначением границ исследуемых городов, введено понятие "южный регион Марокко", включающий следующие города: Варзат, Марзуга, Арфуд, Рашидия, Ксар-сук, Мидель, Мхамид и другие.

Формирование данных городов относится к истории древнейшей цивилизации берберов (с доисторических времен), что дает основание говорить об историко-культурной значимости исследуемого региона.

В ходе историко-архитектурного анализа, было выявлено, что застройка вышеназванных городов относится к наследию берберской архитектуры и все они принадлежат к одной этнической культуре – культуре с эндо этнонимом амазиги.

Во втором разделе **«Градостроительная классификация и функционально-пространственное зонирование»**, осуществлена сравнительная классификация городов в южных регионах Марокко по следующим параметрам:

- экономический потенциал города;
- демографический показатель (число население);
- природно-ландшафтный (размер города, климат, рельеф и т.д.);
- социальный показатель (социальный уровень развития города);

Также составлена функциональная схема зонирования городов, которая разделяет их на три зоны:

- Историческая зона. В ней выделяются исторические архитектурные объекты, их типы (Ксур или Касба) и размещение на схеме каждого города;
- Общественная зона. Выявляются общественные здания (административные, промышленные, коммерческие, туристические и др.).
- Жилая зона. Выявляются жилые кварталы города с малоэтажной застройкой и разделяются по видам: традиционные жилища,

существующие современные;

Данный анализ показывает, что все города южных регионов Марокко обладают одной градостроительной структурой. Они сталкиваются с одними и теми же проблемами, которые приводят к миграции населения:

- агрессивные природно-климатические условия;
- низкий экономический и социальный уровень;
- отсутствие комфортного жилья и зон отдыха;
- нехватка общественных учреждений таких, как больницы, школы и др.
- угроза разрушения исторического наследия;

Города южных регионов Марокко не развиваются и отстают почти во всех сферах жизнедеятельности, в отличие от других регионов королевства, хотя имеют большой потенциал развития. Именно этот регион обладает большим числом достопримечательностей, относящихся к народному зодчеству, однако большинство из них находится под угрозой разрушения, нуждается в защите и реставрации.

К данному исследованию были привлечены следующие города:

- Город «Варзат»: марокканские ворота в пустыне Сахара и один из крупнейших городов с населением около 38 тысяч человек. Известен своими киностудиями, его называют Голливудом Востока.
- Город «Марзуга»: более скромный город, но имеет большой потенциал в области туризма (его посещают 99% туристов, приезжающих в Марокко). Город возник в стратегическом месте вдоль замечательных дюн Сахары (расстояние 50 километров);

Выявлено, что Марзуга наиболее подходящий город, как модель обновления города по принципам «устойчивой архитектуры», вследствие того, что он является важной и привлекательной туристической точкой, а также более нуждается в его реконструкции и развитии, чем город «Варзат».

Эволюция, обновление города, городской планировки означает восстановление его на основе имеющихся архитектурных и природных ресурсов. Оно направлено, в частности, на решение социальных, экономических, градостроительных, архитектурных задач, предполагает реконструкцию поврежденных старых кварталов и поощрение новых разработок социального жилья, в том числе для небольших городов. Эта концепция, разработанная архитекторами, градостроителями и сторонниками устойчивого развития, появилась в 1980 году.

Основная цель обновления городов – ограничение разрастания пригородов и оценка плотности жилой застройки, в том числе для уменьшения экологического вреда, причиняемого средой обитания. Город может обновляться на основе не только старых кварталов, но и промышленных районов. В целом обновление городов ведет к уплотнению существующей городской «ткани», но это происходит не всегда. Развитие города требует скорее ее трансформации – сноса, реконструкции или повторного использования архитектурного наследия.

В настоящее время, в целях обеспечения устойчивого развития и при условии роста цен на нефть, желательно восстановление города без

использования незаселенных участков. Чаще всего это обходится дороже, чем восстановление, снос или изменение существующих зданий на свободных землях. Спонтанное обновление городов происходит только в самых привлекательных районах, где рост цен на жилье как следствие выгоды сделок с недвижимостью, часто приводит к социальной сегрегации.

В третьем разделе главы **«Стратегия обновления города Марзуга в параметрах «устойчивой архитектуры»**. **Разработка модели биоклиматических малоэтажных зданий**», автор, в результате проведенного анализа, рекомендует при проектировании современной застройки города Марзуги, не менять его сложившийся исторический облик; ориентироваться на принципы «устойчивой архитектуры» и биоклиматического подхода.

Стратегия предложенного автором проекта заключается в том, что город рассматривается в качестве макро Ксара (традиционной постройки в форме крепости), что позволяет ограничить территорию города и собрать его в одно целое. Далее, для планировочной конфигурации города его разделили на следующие четыре части:

- Историческая часть: реконструкция исторических объектов, находящихся под угрозой разрушения, изолирование других зданий от внешних угроз, например, запрет хаотичной застройки по соседству с историческими кварталами.
- Общественная часть: реабилитация существующих общественных зданий (культовых, административных, культурно-развлекательных и др.).
- Жилая часть: воссоздание существующих малоэтажных домов, путём внедрения энергоэффективности для повышения комфорта и адаптации к климату.
- Туристическая часть: предопределение туризма в городе «каталитическая интеграция», преобразование отелей (соединение их с ландшафтом "оазисы") и, наконец, особенно важно преодолеть разрыв между туристическим центром и центром города.

В диссертации предложены типологические модели домов-патио на градостроительном и объектном уровнях в аспекте проблемы экологического проектирования. Дом-патио с присущими ему характеристиками, адаптированными к пустынному климату, является основным композиционным типом жилых и общественных зданий. Он типичен для жаркого и сухого климата, но в нем могут меняться некоторые детали, в зависимости от микроклимата и местных традиций. Кроме того, крыши и фасады, с ориентацией запад-восток, подвергаются сильному воздействию солнечной радиации. В связи с этим, здания ориентируются с севера на юг, а фасады на восток-запад, имея при этом общие капитальные стены, и в итоге сводится до минимума воздействие солнечного света. В архитектуре пространственный принцип патио дает ряд композиционных возможностей:

- Модель А) на градостроительном уровне – непрерывная застройка из домов-патио позволяет избежать высокой степени урбанизации;
- Модель Б) для жилых зданий – дома-патио могут условно относиться к

типу «таунхаус» или «промежуточное жилье» и применяться в условиях высокой плотности застройки;

- Модель В) для общественных зданий – независимость внутренних и внешних пространств, в них можно совместить отдельные внутренние и городские архитектурные требования.

Заключение

Настоящее исследование позволяет решить проблему, касающуюся проектирования в регионах особых климатических зон, в частности пустыни, через выявление принципов формирования «устойчивой архитектуры» и развития биоклиматического подхода. Использование солнечной энергии в южных городах для формирования благоприятного микроклимата в жилище и на территории городской застройки в летний период является одним из логических шагов в решении вопросов улучшения окружающей среды. При этом уместно рассматривать проблему дискомфорта микроклиматической среды в южных городах в комплексном аспекте «солнце – город – здание – человек».

Обновление городской структуры поселений в южных регионах Марокко и формирование комфортных условий внешней среды в городских образованиях, как в целом, так и в пределах внутреннего пространства зданий, входящих в систему застройки, не может быть решено без изучения такого важного фактора, как их микроклимат.

В результате исследования сделаны следующие выводы:

1. На примере застройки городов южных регионов Марокко в пустыне Сахара с их типом аридного климата выявлены особенности формирования принципов «устойчивой архитектуры», которые состоят в сочетании традиционных и новейших подходов к проектированию зданий различного типа. Истоки «устойчивой архитектуры» лежат в традициях народного зодчества.
2. Для малоэтажной застройки характерно использование климатической и микроклиматической зон дворовых пространств; использование традиционной планировочной структуры айвана, таких конструктивно-декоративных форм как машрабия; инженерных вентиляционных устройств; современных технологий солнечных батарей, системы естественного освещения через отражающие зеркала, фотоэлементов на фасадах зданиях и остекление типа «тепловое зеркало»
3. Для обеспечения устойчивой архитектуры необходимо проводить предпроектный анализ, который подразумевает рассмотрение следующих принципиальных позиций: функционально-планировочное соответствие природно-климатической среде, ориентация здания по оси восток-запад с максимальной возможностью затенения, функциональная взаимосвязь между помещениями, максимальный комфорт для людей в здании.
4. Для эффективного обновления города, необходимо ограничить его территорию, и затем зонировать его территорию на
 - Историческую часть;
 - Общественную часть;

- Жилую часть;
 - Туристическую часть.
5. При проектировании зданий в пустыне Сахара (южные регионы Марокко), целесообразно рассматривать следующие аспекты:
- Тепловое зонирование, что позволяет улучшить воздушный режим здания и экономить тепловую энергию;
 - Комплексный учет инсоляции, солнцезащиты и направлений господствующих ветров по месяцам года. Это позволяет определить оптимальную ориентацию зданий;
 - Решения солнцезащиты – сочетание пластической выразительности и функциональной целесообразности солнцезащитных устройств, применение таких элементов, как купола, решетки и своды, Это будет способствовать повышению качества архитектуры зданий.

Список опубликованных работ по теме диссертации

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Лаауинат К. Концепция вертикального города, как объекта проектирования в условиях пустыни Сахара на территории г. Марзуга в Марокко // Вестник архитектуры и урбанистики, Известия КГАСУ - Известия КГАСУ / Казан. гос. архитектур. -строит, ун-т. Казань, 2018. – №1(43) – С. 63-71 (в соавторстве).

Тезисы докладов

2. К. Архитектура «касбы» и ее потенциал в современном проектировании на территории пустыни Марокко / Лаауинат.К // Тезисы докладов 70-й Международной научной конференции по проблемам архитектуры и строительства / Казан. гос. архит.-строит. ун-т. –Казань, 2018. – С. 198 (в соавторстве.)

Лаауинат К. Вертикальная урбанизация как фактор решения проблемы разрастания городов и заселения опустошенных засушливых зон / Лаауинат.К // Тезисы докладов 70-й Международной научной конференции по проблемам архитектуры и строительства / Казан. гос. архит. – строит. ун-т. –Казань, 2018. – С. 198 (в соавторстве.).

3. Лаауинат К. Архитектура мечети Хасана II в Касабланке (Марокко): синтез традиций и новых технологий / Лаауинат. К // Тезисы докладов. II-я международная научная конференция «Современное искусство Востока: ключевые процессы, методы изучения, проблемы музеефикации» / Московский музей современного искусства (ММОМА). - Москва, 17–20 октября 2017 г. (в соавторстве.)

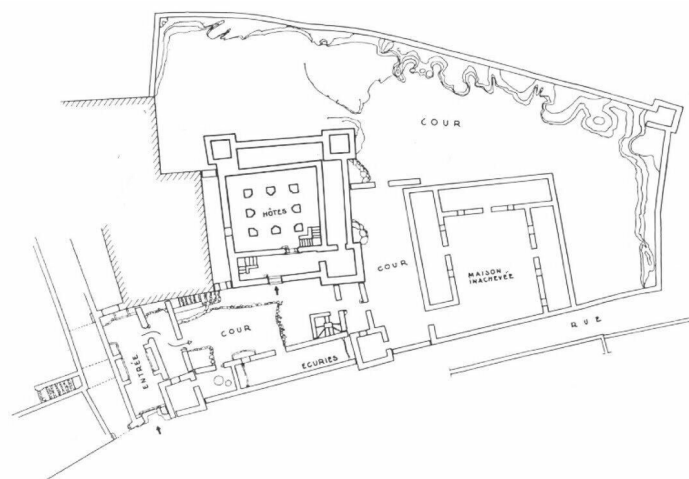


Рис 1- План первого этажа «Kasbah Ait Ouarrab».

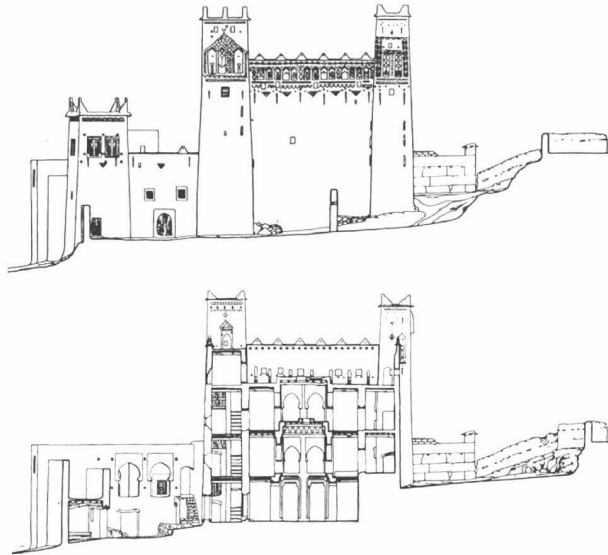


Рис 2-Возвышение и обрезка касбы «Ait Ouarrab».



Рис 3- Карта ксур «Ksour d 'Ait BenHaddou».