

Абделхафид Махмуди

**Архитектурное построение
многоэтажных жилых домов
по правилу сочетаемости
биосферной парадигмы**

2022

Махмуди Абделхафид

**Архитектурное построение многоэтажных жилых домов
по правилу сочетаемости биосферной парадигмы**

Монография

Санкт-Петербург
Наукоемкие технологии
2022

УДК 728.2

ББК 38.2

М36

Dr Mahmoudi Abdelhafid

Architectural formation of high-Rise buildings according to the compatibility rule
of the biosphere paradigm

М36 Махмуди А. Архитектурное построение многоэтажных жилых домов
по правилу сочетаемости биосферной парадигмы: монография. — СПб.:
Наукоемкие технологии, 2022. — 142 с.

ISBN 978-5-907618-02-2

Монография посвящена исследованию архитектурного формирования городского многоэтажного жилища Северного Алжира на основе концепции устойчивого развития. В монографии рассматриваются градостроительные, объемно-планировочные и функциональные решения зданий.

Монография адресована студентам и преподавателям профильных вузов, а также соискателям ученых степеней по направлению архитектуры.

© Махмуди А., 2022

© Оформление. Издательство

«Наукоемкие технологии», 2022

ISBN 978-5-907618-02-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭВОЛЮЦИИ АРХИТЕКТУРЫ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	7
1.1. Основные составляющие концепции устойчивого развития и задачи архитектуры в их реализации	7
1.2. История развития многоэтажного жилищного строительства в Алжире.....	13
1.2.1 Особенности развития страны и их влияние на архитектурное формирование жилой среды многоэтажной застройки на основе концепции устойчивого развития	18
1.2.2. Современные проблемы и перспективные направления в развитии архитектуры многоэтажного жилища Алжира.....	23
1.3. Анализ основных факторов, влияющих на развитие многоэтажного жилища Северного Алжира на основе концепции устойчивого развития	27
1.3.1. Особенности природно-климатических условий, влияющие на формирование устойчивой архитектурной среды многоэтажного жилища в различных климатических зонах Алжира ...	27
1.3.3. Защита жилой среды от воздействия ветра и влажности	32
1.3.4. Защита зданий от воздействия ветра и пыли	33
1.3.5. Солнечная радиация и ее влияние на архитектуру многоэтажного жилища Алжира	35
1.3.6. Социально-экономические и демографические факторы Алжира	38
1.4. Система нормативных документов в Алжире.....	41
1.5. Современный зарубежный опыт и тенденции проектирования и строительства многоэтажного жилища на основе концепции устойчивого развития в странах с жарким климатом.....	43
ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА В СЕВЕРНОМ АЛЖИРЕ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	48
2.1. Влияние социально-экономических условий на формирование многоэтажного жилища в Северном Алжире на основе концепции устойчивого развития	48

2.2. Система требований к формированию архитектуры многоэтажного жилища Северного Алжира на основе концепции устойчивого развития	55
2.3. Принципы формирования пространственно-планировочных решений устойчивой жилой среды многоэтажной застройки.....	67
2.4. Принципы формирований рациональных архитектурно- планировочных решений многоэтажного жилища Северного Алжира на основе концепции устойчивого развития. Теоретическая модель пространственной организации и современного функционирования многоэтажного жилища в Северном Алжире на основе концепции устойчивого развития	69
ГЛАВА 3. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА В СЕВЕРНОМ АЛЖИРЕ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	83
3.1. Комплексная оценка условий для формирования городского многоэтажного жилища в Северном Алжире на основе концепции устойчивого развития	83
3.2. Методика архитектурного проектирования устойчивого многоэтажного жилища в Северном Алжире	90
3.2.1. Пространственно-планировочная организация устойчивой жилой среды многоэтажной застройки в различных природно-климатических условиях Алжира	90
3.2.2. Рациональные архитектурно-планировочные решения многоэтажного жилища в различных природно-климатических условиях северного Алжира на основе концепции устойчивого развития	95
3.2.3. Методы экономии энергии в пространстве	109
3.3. Апробация результатов исследования (их рейтинговая оценка по стандартам «зеленого строительства»).....	126
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	130
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	134

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Во все времена человек пытался извлекать пользу из климата и из естественной среды для того, чтобы строить комфортное жилище, экономя свою энергию. При этом сохранялись базовые принципы: внимание к особенностям места строительства, компактность объемов, применение естественных строительных и отделочных материалов.

В настоящий момент мировой общественностью продолжается процесс формирования универсальной архитектурной концепции по разработке методов и стратегий для различных политических, социальных, климатических и культурных условий. При этом архитектуру можно рассматривать как некую гибридную систему, связывающую человека и окружающую среду. Таким образом, актуальность исследования обеспечивается необходимостью структурирования положений «устойчивой архитектуры» в расчетных условиях эксплуатации, выработки соответствующих стандартов и положений, формированием приоритетов по энергоэффективности зданий и сооружений, их автономности и независимости от централизованных источников, экологичности и общей эффективности архитектурных решений, в частности для многоэтажного жилища.

Обеспечение устойчивого развития городов с точки зрения архитектуры актуально еще и потому, что строительство должно априори ориентироваться на удовлетворение потребностей людей.

Концепция устойчивого развития появилась в результате объединения трех основных аспектов проектирования: социального, экономического, экологического. Согласование этих различных точек зрения и их перевод на язык конкретных мероприятий, являющихся средствами достижения устойчивого развития, — задача огромной сложности, поскольку все три элемента устойчивого развития должны рассматриваться сбалансированно.

Монография посвящена исследованию архитектурного формирования городского многоэтажного жилища Северного Алжира на основе концепции

устойчивого развития. В монографии рассматриваются градостроительные, объемно-планировочные и функциональные решения зданий.

Последнее десятилетие территория Северного Алжира динамично развивается, что сказывается прежде всего на количестве возводимого жилья.

В настоящее время в Алжире применяются архитектурно-планировочные и градостроительные решения, разработанные на основе опыта европейских стран. Поэтому говорить о соблюдении местных исторических традиций, а также об адаптации к местным климатическим условиям очень сложно. Но нельзя не учитывать особенности проектирования жилища и его строительства в соответствии с богатейшей тысячелетней культурой и архитектурой Алжира, его жарким сухим климатом, ландшафтом, требованиями религии.

Действующих в стране нормативных документов и рекомендаций по изменению сложившейся архитектурно-планировочной системы явно недостаточно. В результате все чаще фиксируются:

- разрушение градостроительной структуры исторических городов;
- несоответствие жилища климатическим условиям, снижение уровня комфорта жилища;
- возникновение противоречий с образом жизни населения, его культурными и религиозными традициями; снижение социально-экономической эффективности застройки.

Таким образом, изучение современного опыта проектирования и строительства жилья, использование комплексного подхода при анализе условий его формирования являются крайне актуальными в данном регионе.

Все это определило актуальность настоящего исследования.

Теоретическая база исследования. Вопрос взаимодействия антропогенного пространства с природным достаточно широко изучен на сегодняшний момент в разных отраслях знаний.

ГЛАВА 1. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЭВОЛЮЦИИ АРХИТЕКТУРЫ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

1.1. Основные составляющие концепции устойчивого развития и задачи архитектуры в их реализации

Концепция устойчивого развития занимает центральное место в данной работе. Наша задача — создать определенный набор количественных параметров для квалифицированной оценки проектов городского развития. Хотя эта концепция и широко используется, но по-прежнему трудно воспринимается: существуют различные определения, сформированные во многом под влиянием субъективного восприятия.

Термин «устойчивое развитие» является переводом английского выражения *sustainable development*. Как правило, это означает поиск баланса между тремя полюсами: социальным, экологическим и экономическим. Данное представление соответствует модели Джейкобса и Садлера, приведенной Региональным агентством по охране окружающей среды (ARPE, 2001 г.) [1]. Каждый полюс определяет ряд целей, которые оправдывают действия человека. Устойчивое развитие требует сбалансированного подхода, анализа и синтеза приоритетов, ценностей и интересов.

Равновесие целей (экологических, экономических или социальных) следует поощрять или даже добиваться его сознательно, уменьшая одни за счет других [2].

Согласно Sachs и Lourdel (2005 г.) устойчивое развитие имеет пять аспектов: социальный, экономический, экологический, пространственный (распределение населения, урбанизация и т. д.) и культурный (уважение разнообразия культур и человеческих сообществ).

На базе этих двух моделей появилось множество более поздних вариаций, таких как предложенная региональной лабораторией региона Сагены —

озера Сен-Жан [3]. Первоначально их модель была построена на концепции треугольника по Джейкобсу и Садлеру (1990 г.). В результате она превратилась в тетраэдр, включив новый полюс — собственный капитал, то есть обмен между человеком и природой, двусторонне выгодный [3].

Применение данных моделей предполагает соблюдение нескольких принципов.

Принцип солидарности с будущими поколениями (передача наследия — энергии, биотических, абиотических и культурных богатств) и поколениями настоящего времени (уменьшение неравенства между севером и югом по всем параметрам).

Принцип глобального подхода: рассмотрение изучаемой системы (города или, например, территории) в целом и учет всех существующих взаимодействий, без ограничений по конкретному аспекту.

Принцип участия и сотрудничества: существует необходимость взаимодействия всех заинтересованных сторон, что в свою очередь требует постоянного информационного обмена, согласования интересов и подходов.

Принцип предосторожности: отсутствие полной научной определенности не может служить оправданием для отсрочки принятия эффективных мер. Это также обеспечивает максимальную обратимость выбора.

Принцип ответственности: индивидуальное поведение становится причиной многих глобальных последствий. Так на местном уровне реализуется общая ответственность [3]. Толкование этого принципа также во многом зависит от научной дисциплины, рода деятельности, которой занимается субъект. Мировоззрение, мировосприятие каждого человека складывается под влиянием его работы, например, экономисту труднее понять, что устойчивое развитие должно рассматриваться как направленное на сохранение экосистемы, а не как режим экономического развития с целью уменьшения неравенства [3]. Каждый прав, но лишь частично, ведь каждое явление имеет множество граней. И в идеале нужно видеть их все.

Сектору строительства придается большое значение в рамках концепции устойчивого развития: к этому сектору относится большое количество производимых отходов и затрачиваемых ресурсов. При строительстве, особенно при эксплуатации зданий (водоснабжение, освещение, отопление, обслуживание), используется почти половина энергии, производимой в мире [3]. Архитектурные конструкции также играют важную роль в социальном плане, например, определяя качество жизни и обеспечивая выполнение культурных функций. Один взрослый человек проводит 7/8 своего времени внутри одного помещения [3, 4] — этот факт частично объясняет акцент на повышении качества жизни пользователей.

Обеспечение устойчивого развития городов актуально в первую очередь потому, что строительство должно априори ориентироваться на удовлетворение потребностей людей. Сегодня ведущими при проектировании зданий стали такие критерии, как экономическая эффективность и эстетичный, эффектный, необычный дизайн. Но из-за этого меньше внимания уделяется и функциональности зданий, их комфорту, и стратегическому аспекту строительства — его последствиям в долгосрочной перспективе. Данное решение, очевидно, в том, чтобы в чем-то вернуться к прежней точке зрения, но это требует комплексного подхода к разным сторонам человеческой жизни: транспортным сетям, архитектуре, социальным взаимодействиям.

Обеспечение устойчивого строительства должно происходить с учетом трех аспектов: экономического, экологического и общественного. Но это вовсе не означает строительство зданий из дерева и установление панелей солнечных батарей. Трудность состоит в том, чтобы синтезировать рациональное использование энергии, социальное разнообразие, качество воздуха и воды, оптимальность транспортных сетей, управление отходами, экономичность. Наличие множества относящихся к теме устойчивого развития понятий свидетельствует о сложности данной концепции [3].

В настоящее время есть много способов решить обозначенную задачу, которые сводятся к оптимизации социального аспекта с целью минимизировать воздействие на окружающую среду, сократить расходы. Этот синтез, однако, должен быть устойчивым, а результат — обеспечивать условия, пригодные для жизни.

Термин «пригодные для жизни» является более подходящим, чем «удобные», так как одной из целей признается достаточный (допустимый) комфорт (не оптимальный). Зимой, например, температура в помещении определяется как соотношение между относительным достаточным комфортом (не требующим верхней одежды) и эффективным управлением энергетикой [3].

При выборе архитектурных решений необходимо учитывать самые разные факторы. Так, желательно, чтобы сама среда обитания не провоцировала негативные изменения. В некоторых районах с жарким климатом стремление к устойчивому развитию привело к созданию зданий с большими окнами, обращенными на южную сторону, для того чтобы жители могли наслаждаться видом на море. Такое решение нежизнеспособно, потому что из-за солнца потребуется установка систем кондиционирования воздуха в зданиях, а если этого не сделать, они не будут пригодны для проживания людей.

В свою очередь, установка системы кондиционирования воздуха с большой вероятностью означает, что устойчивое развитие будет обеспечено лишь в области дизайна: кондиционирование воздуха приведет к возрастанию общей стоимости проекта, увеличению и потребления ресурсов, и выбросов CO₂. Это наглядно иллюстрирует проблемы, с которыми сталкиваются участники архитектурных проектов, если не задумываются о последствиях каждого сделанного ими выбора.

Устойчивый дизайн, «зеленая» архитектура, устойчивое строительство, «зеленое» строительство — все эти новые концепции путей и методов

проектирования и строительства предполагают предотвращение экологических проблем, экономическое и социальное развитие безопасной и удобной среды обитания [5, 6]:

- сокращение потребления невозобновляемых ресурсов, сохранение окружающей среды;
- устранение или уменьшение использования токсичных веществ.

Применение этих принципов снижает негативное воздействие на природу и строения с учетом полного жизненного цикла здания, а также качества окружающей среды, функциональных и эстетических ценностей в их динамике [7].

Глобальные тенденции сегодня таковы, что фокус внимания смещается от количества к качеству, определяются наиболее действенные подходы для достижения глобальной устойчивости и это приобретает первоочередное значение.

Основные цели устойчивой архитектуры — эффективность использования ресурсов, энергетическая эффективность, предотвращение загрязнений, совместимость с окружающей средой, соответствующий ее принципам подход к бизнесу [8].

1. Задачи дизайна:

- строение должно быть рассчитано на длительное использование и быть устойчивым к природным бедствиям;
- должны быть достигнуты максимальные темпы экономии энергии, воды и природных материалов;
- строительство должно быть самодостаточным с точки зрения энергетики;
- принимать изменения и дополнения построек в будущем;
- необходимо избегать дизайнерских решений, которые в итоге наносят ущерб здоровью пользователей здания [8].

2. Задачи, связанные со строительными материалами:

- оптимальное использование материалов;

- максимальное использование возобновляемых строительных материалов;
- использование прочных и энергосберегающих материалов и изделий;
- поощрение использования утилизируемых материалов;
- поощрение использования экологически чистых материалов, применение оборудования, обеспечивающего максимальную интенсивность строительства [8].

3. Задачи, зависящие от места строительства:

- не противостоять природе, а относиться к ней с благодарностью и уважением;
- проанализировать и оценить все характеристики места строительства;
- предполагать использование и повторное использование существующих зданий и сооружений;
- снижать воздействие окружающей среды на здания и сооружения [8].

1.2. История развития многоэтажного жилищного строительства в Алжире

Алжир делится на три основные географические зоны:

- 1) прибрежная (ширина от 50 до 100 км);
- 2) нагорье (от 200 до 300 км);
- 3) Сахара, которая охватывает 88% территории (2 млн км²).

Урбанизация в Сахаре уходит глубоко в историю. В период с VIII по XVIII в. Сахара стала основным торговым регионом, на ее территории проходили крупные караванные маршруты, которые связывали север и юг страны. Созданные вдоль них города сыграли большую роль в развитии торговли, некоторые даже стали ее центрами (Бискра, Туггурт и Уаргла). Эти города, в свою очередь, боролись за главенствующие позиции на протяжении всей истории (М. Кот, 2005) [9]. Доколониальная урбанизация создала всего лишь 5% всех городов. Колонизация же, крупнейшее событие XX в., сформировала систему, благоприятствующую динамичному развитию торговли и культурному обмену.

С 1830 г. (накануне колонизации) градостроительство Алжира приобрело менее интенсивный характер. В конце XIX в. французская колонизация вводит в Алжире новый тип градостроительства, формируются новые структуры.

Колонизация принесла значительные нововведения: прямоугольный план строительства, проветриваемые структуры и новые архитектурные модели общественных и жилых зданий. Постепенно элементы этой модели (ее организации, санитарное обеспечение, тип жилища, планировка строений и архитектурные жанры) проникают в культурное сознание и становятся новыми городскими стандартами. Городская аккультурация конкретизируется в цельных формах [10].

Введение с колониального периода многоквартирного жилья являлось главной мерой, принимаемой государственными органами, чтобы удовлетворить огромную потребность в жилье из-за высокого роста населения в период обретения независимости страны и после этого [11]. Со времен колонизации

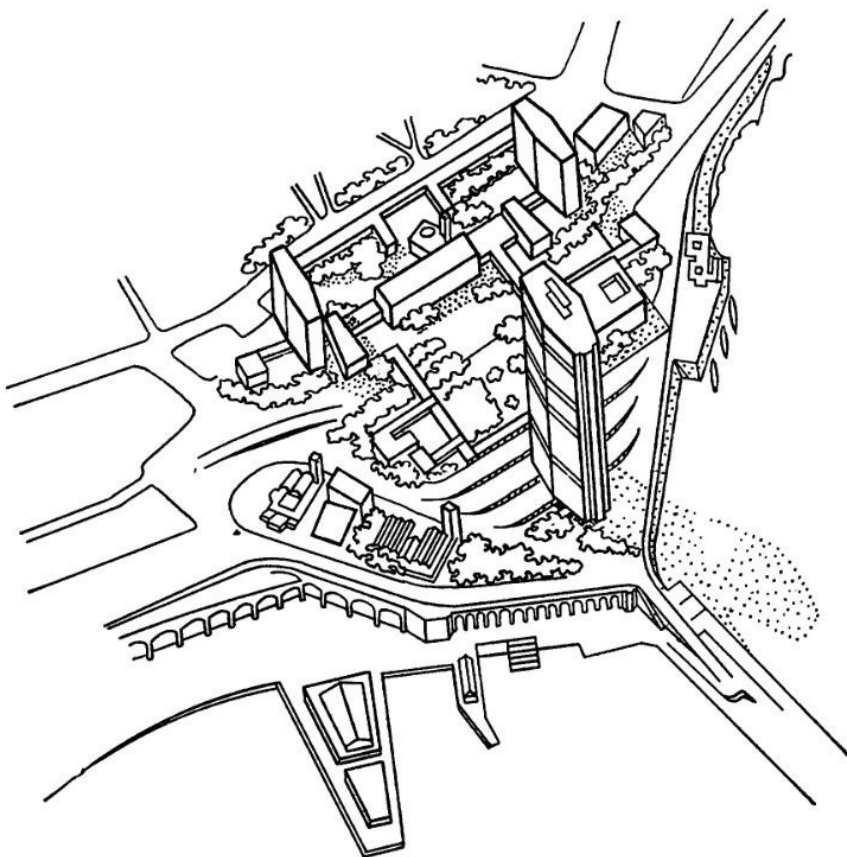
было построено значительное количество жилья, что должно было смягчить проблему дефицита.

На тип ранее возведенных жилых зданий в Алжире существенное влияние оказало классовое неравенство общества, а также различия в условиях жизни коренного населения страны и поселенцев из «метрополии», типичные для колоний. Отсюда и появление полярных отличий в архитектуре жилищного строительства: от примитивной однокомнатной неблагоустроенной постройки до гигантского небоскреба с кондиционированием воздуха. Характерные типы жилых зданий возводились для мусульман, евреев и европейцев.

Многоквартирные дома для мусульман и евреев были не более пяти этажей (норма строительства без лифта). Нехватка территории в центральной части Алжира привела к появлению небоскребов в этих городах. При этом комфортабельные коттеджи европейцев занимали значительные территории в пригородах.

Столица страны — г. Алжир — задыхалась на узкой прибрежной полосе, теснимая холмами к морю. Еще в далеком 1930 г. французский архитектор Ле Корбюзье выступил с инициативой по реконструкции города [12]. По проекту, составленному им вместе с П. Жаннере, предлагалось соединить крайние точки города автомагистралью на бетонных конструкциях, которые бы служили также каркасом огромного жилого дома, рассчитанного на 180 тыс. жителей. В 1938–1942 гг. Ле Корбюзье вновь возобновляет работу над проектом по реконструкции Алжира [12]. На этот раз проект приобретает более реалистичные черты (рис. 1.1, стр. 15).

По проекту деловой центр города был задуман как единое здание-небоскреб, высота которого должна была составить 150 м. Этот «маяк», по задумке автора, должен был представлять собой северный форпост Алжира и всего африканского материка в целом. Однако равнодушные колониальная администрация сломить не удалось, поэтому проект так и остался неосуществленным.



*Рисунок 1.1 — Алжир. Проект делового центра, 1938–1942 гг.
Арх. Ле Корбюзье*

Переломным моментом для архитектуры Алжира считается завершение в 1930 г. строительства Дома правительства (архитекторы О. и Г. Перре и Ж. Гиошен) — это было первое многоэтажное здание на основе железобетонных конструкций. Новшеством в архитектуре стали сплошные ленты окон, подчеркнутые горизонталями козырьков; граненые колонны являются данью традициям Школы изящных искусств (рис. 1.2, стр. 16).



*Рисунок 1.2 — Алжир. Дом правительства, 1930 г.
Архитекторы Ж. Гиошен, О. и Г. Перре*

Планировкой строительства жилых кварталов, разработкой типов жилья в Алжире занималась Общественная служба экономического жилища (НВМ). Первым ее опытом стало создание жилого комплекса, рассчитанного на 10–12 тыс. человек, на участке Шан де Манёвр (1950–1953). Для расширения площадей зеленых насаждений высота жилой застройки увеличивалась до 9 этажей (архитекторы Л. Микель, П. А. Эмери и др.). Позже такими зданиями были застроены кварталы в Мезон Каррэ (архитекторы Ж. Себаг, Б. Зерфюс и др.)

В 1962 г. после освободительной войны, которая продолжалась 8 лет и привела к гибели 15% населения страны, Алжир добился независимости.

Во время войны жилой фонд Алжира существенно пострадал. Только в одной области Кабилия карателями было уничтожено 8000 деревень, без жилья остались около 500 тыс. человек. С самого начала существования

независимого Алжира первоочередной стала задача по строительству жилья для широких слоев населения.

Был разработан и принят четырехлетний план по ликвидации трущоб, восстановлению разрушенных сел и созданию специальных поселков для кочевников-бедуинов, которые решили оставить кочевой образ жизни, с применением местных материалов и традиционных способов строительства.

Перед странами Северной Африки, ставшими теперь независимыми, встали серьезные задачи по восстановлению и благоустройству городов, ликвидации бидонвилей, восстановлению и благоустройству сел, строительству начальных школ для ликвидации неграмотности населения, а также обучение и подготовка национальных кадров, так как практически все французские специалисты покинули пределы Северной Африки. Большое содействие в строительстве Алжиру и Тунису оказали Советский Союз и некоторые другие социалистические государства [13].

В период независимости у каждой страны сформировались своеобразные особенности местной архитектуры, отражающие форму их государственного устройства и их социальные особенности.

Так, в Алжире осваивается район Аннасер, рассчитанный на постройку 27 тыс. единиц жилья (площадь его составляет 356 га), в районе аэропорта построен квартал Ушайя, рассчитанный на 1000 квартир. Основой планировки всех квартир этого квартала является стандартный элемент пролетом 3 м. Все строящиеся здесь дома — двух-, трехэтажные с лоджиями. Особенности рельефа участка позволяют использовать его для устройства наружных лестниц, а это в свою очередь позволило избежать устройства лестничных клеток внутри здания. Покрытие верхних этажей сводчатое, проветриваемое [14].

В Ороне завершено строительство жилого комплекса Лё Плантаёр, который рассчитан на 4 тыс. квартир, с административными и медицинскими центрами, школами, рынком, кафе. Построенные на горном склоне двух-, трехэтажные сводчатые дома сверкают белизной. И в пространственной организации, и во внешнем виде построек архитекторам удалось придать ансамблю национальный колорит.

Особенностью массового строительства жилых зданий на данном этапе развития Северного Алжира является преобладание домов средней этажности секционного типа, причем по всей территории страны, а также отсутствие галерейных и галерейно-секционных домов с широким корпусом [14].

Для всех климатических зон все еще строятся однотипные секционные дома. Например, в 1-й климатической зоне дома до сих пор строят, не учитывая высокую влажность этой местности, осадки, направление и скорость ветра, также не обеспечивается защита от пыльных бурь. Планировка квартир во многих домах довольно неудачна, неудачным решением также являются открытые приквартирные летние помещения. Также практически не учитываются при расселении квартир демографические особенности населения [15].

Зарубежный опыт отличается применением различных типов жилых домов: малоэтажные — индивидуальные и блокированные, многоэтажные — секционные, галерейные, точечные и коридорные. Для жилых зданий различного типа и планировки предполагается постоянное или периодическое сквозное проветривание, изоляция жилых комнат от кухни, защита от солнечного излучения, а также защита от ветра. Широкое распространение при строительстве жилых зданий в условиях жаркого и сухого климата получило устройство в домах вентиляционных шахт.

1.2.1 Особенности развития страны и их влияние на архитектурное формирование жилой среды многоэтажной застройки на основе концепции устойчивого развития

Алжирская Народная Демократическая Республика — это государство, расположенное на территории Северной Африки. Его появление связано с образованием Османского Алжира [21, 22]. Климат субтропический средиземноморский, на севере — с переменным давлением. На территории Алжира находится пустыня Сахара с сухим и жарким летом и частыми пылевыми бурями. Особенности природно-климатических условий и определяется смешанный режим эксплуатации жилья: закрытый — для

защиты внутренних помещений от перегрева, пыльных, горячих ветров днем; открытый — для обеспечения условий аэрации помещений ночью [16].

Климатические условия и определили особенности градостроительства городов, архитектурно-планировочную и конструктивную часть жилых домов. Использование биопозитивных материалов (кирпич, саман) за счет их свойств накапливать тепло в дневное время и выделять его в ночные часы при суточных изменениях температуры воздуха позволило обеспечить комфортный микроклимат внутри помещений.

Традиционное формирование довольно плотной хаотично расположенной застройки с извилистыми, узкими и тупиковыми улочками, при которой городская среда является продолжением жилища, стало закономерным процессом при формировании жилой застройки в условиях жаркого климата.



Рисунок 1.3 — Традиционная плотная городская застройка в Алжире

Примером такой самобытной жилой застройки с жилыми кварталами, плотно прилегающими друг к другу, а также отсутствием открытых площадей,

является город Касба (рис. 1.4). В данном случае особенности рельефа местности поспособствовали развитию городов Северного Алжира в виде террас-уступов, разделенных между собой небольшими городскими площадками [18].



*Рисунок 1.4 — Плотная городская застройка
Северного Алжира (г. Касба)*

Особенности климата оказывают непосредственное влияние на:

- тип жилищного строительства;
- конструктивные и архитектурно-планировочные решения;
- на способы кондиционирования воздуха внутри помещений;
- применяемые при строительстве традиционные массивные конструкции с большой теплоемкостью;
- выбор строительных материалов для обеспечения защиты от жары и перегрева;
- на устройство высоко расположенных маленьких окон для уменьшения яркости освещения и недопущения перегрева [19].

Архитектурное развитие страны происходит с учетом природно-климатических условий представленных районов. Определяются характерные особенности объемно-планировочных, конструктивных и функциональных

решений, методы и средства архитектурно-художественного оформления жилых зданий и формирование комфортного микроклимата в жилых помещениях [19].

В качестве традиционных методов по улучшению микроклимата в жилом помещении следует назвать:

- оптимальную ориентацию как всего объекта, так и отдельных его помещений;
- вентиляцию всего жилища и отдельных его помещений с обеспечением увлажнения воздуха, его обеспыливания, а также охлаждения воздуха внутри помещений с применением шахтного естественного проветривания, естественной вентиляции через светоаэрационные фонари;
- затенение жилища, его фасадов и прилегающей территории за счет использования разновысотных объектов;
- использование разного рода солнцезащитных элементов на светопрозрачных ограждающих конструкциях;
- выбор оконных проемов, обоснование их размеров, форм и порядка размещения;
- компактность архитектурно-планировочных решений, увеличение ширины дома и высоты помещений, монтаж купольных и перекрытий.

Например, в условиях жаркого и влажного климата широкое распространение получили дома галерейного типа, они считаются наиболее экологичными и экономичными. Это объясняется тем, что при однорядном расположении жилых помещений обеспечивается их проветривание, а устройство с противоположной стороны протяженных, глубоких и открытых веранд (в многоквартирных домах — холлов) не пропускает избыточный солнечный свет в жилые помещения. При таком строительстве даже при полном отсутствии ветра разность температур позволит обеспечить аэрацию помещений [20].

Основой конструктивных решений строительства жилых объектов служит смешанная пространственная схема, при которой ограждающие

конструкции большой толщины используются не только для увеличения несущей способности, но также для защиты здания от перегрева.

Традиционная архитектурная композиция предполагает наличие определенных средств формирования объемно-планировочных и конструктивных решений строительных объектов и их дворового пространства [21].

Среди таких приемов следует отметить:

- строгое зонирование жилого пространства с выделением внутренней (семейной) зоны (нескольких зон) и парадной зоны (гостевой);

- использование айванов (в исламской архитектуре это помещение сводчатого типа, огражденное стенами с трех сторон и открытое с четвертой стороны) с устройством арочных порталов стрельчатых очертаний, а также крестово-купольным покрытием;

- покрытия купольного типа со светоаэрационными зонами и фонарями;

- расположенные вертикально окна с арочными или лучковыми составляющими;

- использование природного камня в качестве облицовочного материала фасадов зданий и устройства полов;

- применение контрастных цветовых решений при облицовке фасадов зданий, использование сочетания темных и светлых тонов;

- симметрия в устройстве интерьерного пространства благодаря применению арочных проемов, сводчатых покрытий, разноуровневых пространств, лепнины, тропов и т. д.;

- линейные ансамбли орнаментов, сопряжений разнообразных форм.

Можно представить типологические особенности жилой среды в Алжире, которые направлены в том числе на повышение качества микроклимата в помещениях (рис. 1.5).

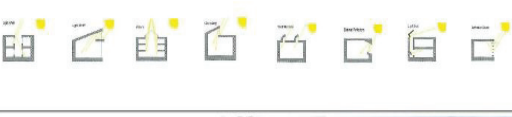
- Оптимальная ориентация жилища и его помещений;	
- Аэрация жилища	
- Затенение жилища	
- Применение различных солнцезащитных устройств на светопрозрачных ограждениях	
- Выбор форм, размеров и размещения проемов	
- Компактность	

Рисунок 1.5 — Типологические особенности жилой среды жилища Алжира

Сочетание традиций народного жилища Алжира (замкнутого типа) с современными технологиями и способами управления микроклиматом в помещениях предопределяет особенности развития архитектуры на ближайшее время.

1.2.2. Современные проблемы и перспективные направления в развитии архитектуры многоэтажного жилища Алжира

Проведенные исследования показали, что вплоть до 1960-х гг. (до получения независимости) в Алжире при проектировании многоэтажных жилых домов использовались крайне неудачные архитектурно-планировочные решения, которые не учитывали характерные особенности климата страны,

особенности демографического и социально-бытового характера. Не предполагалась защита от солнечного излучения, дома строились без учета требований по вентиляции, не было и организации распределения семей по демографическим особенностям [21].

Помимо этого, жилые дома строились, не учитывая количество осадков, высокую влажность, направление и скорость ветра, также не проводились мероприятия по защите жилищ от пыльных бурь [23]. Планировки квартир были крайне неудачными и однотипными.

На сегодняшний день в Алжире тесно сосуществуют многовековые здания колониального типа и новые современные жилые дома. Многоэтажные дома во французском стиле оборудованы спутниковыми антеннами, инженерными элементами обеспечения на поверхностях фасадов домов, выходящих на улицу и формирующих визуальное продолжение улиц.

Использование ранее полученного опыта строительства жилища в Алжире, который основан на изолированности от внешней среды и замкнутости, в комплексе с актуальными на сегодняшний день мероприятиями, обеспечивающими регулирование микроклимата внутри помещений, направлено на модификацию жилых многоэтажных домов с целью обеспечения наиболее комфортных условий проживания людей.

В течение последних десятилетий наблюдается активное развитие многоэтажной жилой застройки на территории Алжира. Однако типология городской застройки и качество строящегося жилья на основе европейского опыта не отвечают национальному образу жизни, культурным этнографическим особенностям населения и специфике региональной географии, противоречат здешним климатическим условиям и историческим традициям. В результате жилые кварталы быстро разрушаются и приобретают непривлекательный вид.

Изучение опыта многоэтажного строительства в Алжире позволит определить мероприятия, необходимые для улучшения комфорта строящегося

жилья, а также сформировать архитектурно-планировочные решения жилищного строительства на территории Алжира.

Анализируя европейский опыт экологического строительства, можно выделить несколько основных моментов, необходимых для строительства современных многоэтажных жилых домов Северного Алжира [19, 22]:

- функционально-пространственная планировка квартир, которая направлена на взаимосвязь помещений, на обеспечение внутри квартиры максимально комфортных условий: изоляцию жилых помещений от кухни, расположение ванной комнаты и санузла прилегающими к наружным стенам дома;

- создание и дальнейшее использование экологичных и энергоэффективных технологий производства, строительных машин и механизмов, строительных конструкций, инженерных систем, материалов и изделий;

- утилизация строительных отходов;

- повышение качества нормативного регулирования при строительстве экожилья в вопросах, необходимости применения экологически безопасных технологий при строительстве многоэтажных жилых домов и последующего обеспечения их экологической безопасности [23].

Перспективной задачей по усовершенствованию экологических показателей жилых зданий является подробное изучение и разработка принципов новой типологии жилья, которая предусматривает динамическое развитие различных групп населения, а также увеличение диапазона жилых домов различных типов [24].

Неоспоримыми достоинствами экоустойчивости жилых домов являются повышение качества жилья в совокупности со снижением стоимости его строительства, экономия ресурсов, минимизация производственных отходов и вредных выбросов, уменьшение эксплуатационных затрат вследствие использования в строительстве современных энергосберегающих и экологических технологий, повышение уровня комфорта жилья, что обеспечивает сохранение и укрепление здоровья человека, повышение трудоспособности [25, 26].

К наиболее важным для развития экоустойчивой жилой застройки Северного Алжира относятся следующие требования:

- необходимость увеличения зеленых насаждений в регионе;
- обоснованность и компактность планировочных решений для рационального использования территорий, основываясь на принципе достижения максимальной площади при минимальном периметре;
- осуществление перехода к свободной комплексной застройке. Это позволит обеспечить рациональное сочетание жилых зданий и открытых пространств, сохраняя при этом натуральные природные зоны [19, 20].

1.3. Анализ основных факторов, влияющих на развитие многоэтажного жилища Северного Алжира на основе концепции устойчивого развития

1.3.1. Особенности природно-климатических условий, влияющие на формирование устойчивой архитектурной среды многоэтажного жилища в различных климатических зонах Алжира

В регионах климат является одним из главных факторов, которые определяют конструкцию любого здания. Проектирование универсальных жилых зданий, которые были бы пригодны для любой климатической зоны, является нецелесообразным ни с функциональной, ни с архитектурной, ни с экономической точек зрения. Поэтому требования, применяемые к жилым зданиям, нормативные положения должны максимально возможно учитывать местные условия.

Для разных районов Алжирской Народной Демократической Республики, которая занимает территорию Северной Африки, характерны значительные климатические различия на основе общих показателей субтропического средиземноморского климата.

Проведя анализ климатических условий Северного Алжира, учитывая неустойчивое атмосферное давления и наличие самой большой и жаркой пустыни Сахары, можно сделать вывод, что рассматриваемый регион страны относится к первой климатической зоне, для которой характерны:

- сочетание нормальной и высокой влажности воздуха при высоких температурах в дневные часы. В восточной части региона температура находится в пределах $+25-30^{\circ}\text{C}$, влажность воздуха на уровне 70–90%. В западной части температура воздуха $+25-30^{\circ}\text{C}$, а влажность воздуха при этом составляет 50–65%;

- сочетание высокой температуры с низкой влажностью воздуха (температура воздуха — $25-30^{\circ}\text{C}$, влажность — 50–65%) и возможными пылевыми бурями [16].

На основании анализа природно-климатических условий рассматриваемого района страны был определен смешанный тип эксплуатации жилых многоэтажных домов:

- закрытый тип, предназначен не только для защиты от перегрева внутренних помещений, но также для защиты помещений от знойных и пыльных ветров в дневные часы;

- открытый тип, предназначен для использования в ночные часы как наиболее прохладный период для обеспечения необходимых условий вентиляции жилых помещений.

Связанные с природно-климатическими особенностями страны условия оказали существенное влияние на формирование градостроительных, конструктивных и архитектурно-планировочных особенностей жилых домов.

Применение при строительстве в этом регионе страны таких биопозитивных строительных материалов, как кирпич и саман, позволяют обеспечить комфортный микроклимат внутри помещений зданий за счет накопления этими материалами тепла в дневное время и выделения его в ночные часы, учитывая суточные колебания температуры наружного воздуха [26, 27].

Для Северного Алжира, расположенного в условиях жаркого климата, характерна довольно плотная застройка с хаотично построенными многоэтажными домами, извилистыми, узкими, часто тупиковыми улицами. При такой застройке окружающая городская среда становится продолжением жилища.

В Алжире можно выделить 3 климатические зоны:

- прибрежная: средиземноморский влажный климат с перепадами давления, средняя температура января 7–10 °С, июля — 35–40° С;

- средняя: существенные перепады температур: летом до 35° С, зимой до –5° С;

- южная, в состав которой входит пустыня Сахара: сухие ветры часто влекут за собой песчаные бури.

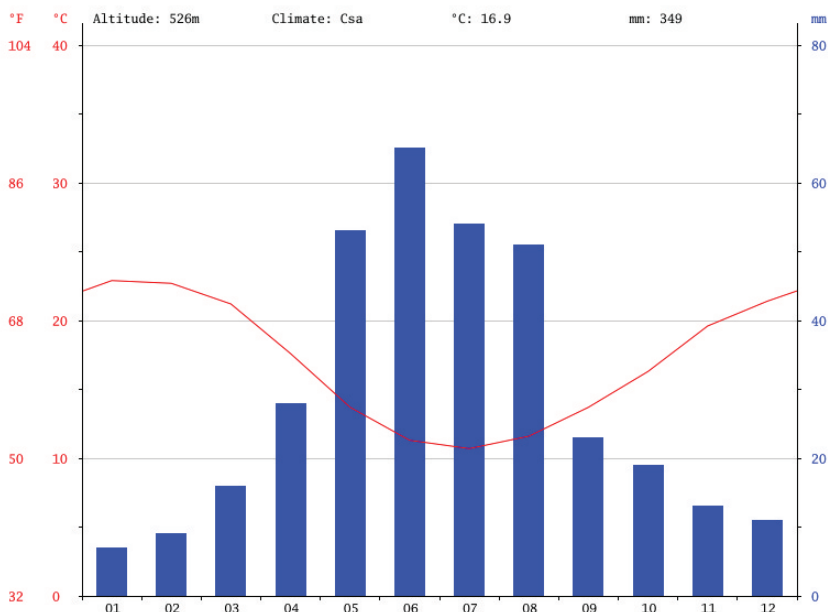


Рисунок 1.6 — Климатический график

В Северном Алжире климат субтропический, средиземноморский с теплой дождливой зимой и жарким, сухим летом. Средняя температура января на побережье составляет 12°C , на межгорных равнинах — 5°C , а в июле 25°C . Летняя жара тяжело переносится из-за засушливых ветров. Часто бывают сильные засухи. Существенная часть осадков выпадает с ноября по январь. Зимой в горных районах на вершинах до 10–20 дней и более держится снег.

В переходной зоне к Алжирской Сахаре климат более засушливый, средняя температура июля поднимается выше 30°C , осадков — 200–400 мм в год. В Сахаре климат пустынный, очень сухой, всего лишь 50 мм осадков в год, а иногда дождей не бывает и вовсе. В засушливых регионах климат является одним из основных факторов, определяющих конструкцию любого здания. Проектировать универсальное жилище, пригодное для любого климатического

района, нецелесообразно ни с экономической, ни с функциональной, ни с архитектурной точек зрения.

Поэтому требования к жилым зданиям и все нормативные положения ориентированы на максимально полный учет местных условий. В области планировки населенных мест к важнейшим факторам, определяющим условия жизни населения, относится микроклимат застройки, который необходимо учитывать при проектировании.

На территориях с сухим жарким климатом преобладает большая суммарная солнечная радиация с избытком ультрафиолета в летний сезон. Интенсивность солнечной радиации в сочетании с высокими летними температурами, малой подвижностью воздуха и малой влажностью часто приводит к перегреву жилых помещений и территории жилой застройки [28].

Для всей территории доля прямой радиации в суммарной радиации преобладает над рассеянной и составляет 52–65% [29]. В жаркое лето абсолютный максимум температуры воздуха в июле–августе +44 °С. Максимальный нагрев подстилающей поверхности из грунта летом достигает 62° С [89]. Влажность воздуха тоже необходимо учитывать, планируя обеспечение теплового комфорта для человека. Среднемесячная относительная влажность воздуха в летний период в середине дня составляет 40–60% [29].

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.

Особенности климата находят отражение в типах жилых домов, их архитектурно-планировочных и конструктивных решениях, способах кондиционирования, в применении традиционных массивных конструкций с большой теплоемкостью, материалов для защиты от дневной жары и перегрева, а также в устройстве небольших высоко расположенных окон для снижения яркости освещенности, недопущения перегрева.

В районах аридного климата планировка города определяется прежде всего климатическими и ландшафтными условиями. Города этой климатической зоны отличаются замкнутостью и повышенной плотностью застройки, обеспечивающей затененность, а также наличием зеленых массивов и открытых пространств, уменьшающих концентрацию нагретого воздуха. Кроме того, климат является определяющим фактором в выборе конструкции здания. Стены местных зданий обеспечивают комфортный микроклимат в помещениях благодаря большой тепловой инерции. Температура наружной поверхности стены повышается днем, а ночью стена выделяет накопленное тепло, при этом сохраняется относительно постоянная температура внутренней поверхности, что снижает дискомфорт, вызываемый суточными колебаниями температур [30].

Жилище приспособлялось к природно-климатическим условиям этих характерных районов, выкристаллизовывались особенности функциональных, пространственных и конструктивных решений, приемы и средства архитектурно-художественной выразительности и формирования микроклимата жилища.

Влияние климата на формирование жилой застройки наблюдается прежде всего в засушливых зонах Алжира. Для Северной Сахары типичен замкнутый тип жилища. Дома сооружаются из плотных теплоемких строительных материалов. Количество и площадь окон минимальны. Во дворах, как правило, расположены бассейн и зеленые насаждения. Поскольку одной из естественных характеристик района является сильный порывистый ветер с песчаными бурями, строительство и архитектура развиваются с использованием

конструкции альмальгафа, который помогает охлаждать дом в указанных климатических условиях.

Влияние субтропического климата на территории страны привело к следующим особенностям архитектуры экоустойчивого многоэтажного жилища Северного Алжира:

- двухсторонняя ориентация жилища;
- наличие сквозных и угловых пространств с целью обеспечения процессов аэрации жилья (при повышенной влажности);
- необходимость внутреннего двора (при низкой влажности) (рис. 1.7);



Рисунок 1.7 — Жилище Северного Алжира с устройством внутреннего двора

- изолирование от внешнего пространства;
- узкие оконные, дверные проемы (при низкой влажности) [19–23].

1.3.3. Защита жилой среды от воздействия ветра и влажности

Для максимального сохранения природного ландшафта и формирования благоприятного микроклимата на территории жилой застройки разрабатывается

так называемая биоструктурная застройка, состоящая из непрерывно-ленточной композиции зданий различной этажности. Ветер в условиях песчаной пустыни, как правило, летом горячий, сухой и пыльный, а зимой холодный. Поэтому одним из основных требований при архитектурно-планировочной организации жилой застройки городов пустыни является ветрозащита.

Ветра в Сахаре переменчивы, но наиболее распространены северо-западный, северо-восточный и юго-западный, юго-восточный. Они постоянно воздействуют на южные фасады строений. Южная ориентация позволяет зданию хорошо вентилироваться с помощью северо-восточного ветра, поэтому идеальной считается ориентация «север — юг».

Защита зданий от воздействия ветра подробнее рассмотрена в п. 1.3.4.

1.3.4. Защита зданий от воздействия ветра и пыли

Задача защиты жилой застройки от ветра и пыли значительно упрощается, если удастся максимально предотвратить проникновение в город внешних запыленных потоков (пригородными лесозащитными системами, правильно выбранной аэротермической ориентацией города и др.). Однако при сильных пыльных бурях большое количество пыли будет проходить над городской территорией, что обуславливает определенные приемы архитектурно-планировочной организации жилой территории (рис. 1.1), в том числе:

- создание непрерывной системы преград ветровому потоку в виде застройки и озеленения. Со стороны господствующих ветров для уменьшения величины фронтального напора воздушного потока создается ступенчатый профиль застройки, нарастающий к центру;
- формирование относительно однородной планировочной структуры по плотности и этажности застройки, что достигается применением единого планировочного модуля — замкнутые и полужамкнутые структуры застройки (дома-блоки или дома-комплексы) с размерами внутреннего контура

4-6 Н x 4-6 Н, ориентированные под углом $45^{\circ} \pm 20^{\circ}$ к направлению господствующих ветров;

- членение больших по размерам открытых пространств посадками зеленых насаждений и элементами благоустройства. Максимальный размер открытых пространств не должен превышать 8–10 высот застройки;

- размещение учреждений предпочтительно в структуре жилых групп;

- применение компактных обслуживающих учреждений повседневного пользования и размещение их в едином комплексе с жилыми домами;

- расположение широких улиц перпендикулярно преобладающему направлению пыльных ветров, озеленение улиц в целях снижения силы ветров и запыленности воздуха;

- применение конструкций жилых домов, обладающих высокими пылезащитными свойствами.

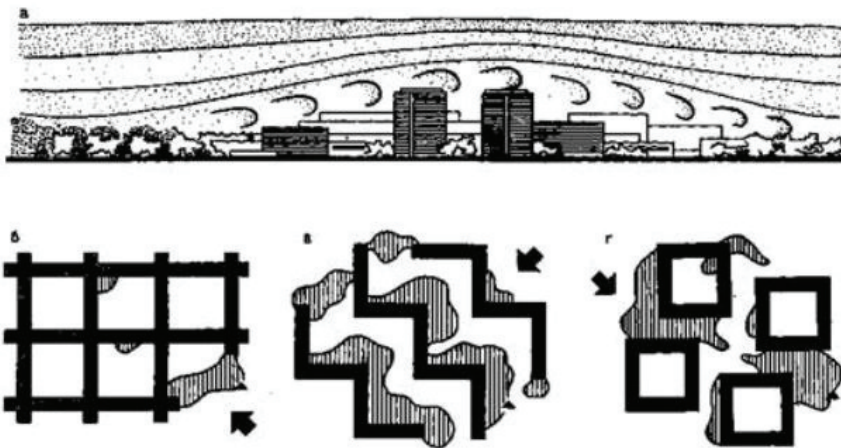
Архитектурно-планировочная структура жилой группы с дворами замкнутого типа может быть:

- из отдельных домов-блоков О- и С-образной формы;

- в виде домов-комплексов больших размеров, чем дома-блоки, со встроенными предприятиями первичного обслуживания, детскими садами и т. д.;

- из гибких домов-лент, между которыми образуются жилые дворы «сотового» типа, сформированные в результате блокировки с кресто- и Х-образными секциями;

- системой комбинированного типа, в которой могут сочетаться различные варианты перечисленных выше структур.



*Рисунок 1.8 — Жилая застройка в условиях пустыни
(по В. А. Карамышеву) [31]*

- а — профиль городской застройки с постепенным наращиванием этажности к центру способствует пылепереносу над городом с минимальным задержанием приземного пылепереноса;*
- б, г — замкнутая система застройки (сотового и блочного типов) способствует устранению очагов пылеветровой агрессии и уменьшает зоны активного пылепереноса;*
- в — в застройке ленточного типа зоны активного пылепереноса имеют значительные размеры, очаги пылеветровой агрессии отсутствуют*

Территории застройки в целом желательно придавать вытянутую форму вдоль аэрогелиотермической оси. Главное требование к организации жилых территорий — компактность, замкнутость архитектурно-планировочной структуры.

1.3.5. Солнечная радиация и ее влияние на архитектуру многоэтажного жилища Алжира

Говоря о световых проемах, следует отметить, что на величину солнечной радиации, проникающей в помещение, основное влияние оказывает площадь остекления, которую необходимо сокращать за счет высоты. При выборе размеров окон нужно исходить не только из потребности в естественном освещении, но и из недопустимости перегрева помещений. Световые проемы

следует располагать таким образом, чтобы минимизировать поступление через них тепла. Соответствующий эффект может быть достигнут при заполнении оконных проемов теплозащитным стеклом, отражающим тепло солнечной радиации, а также специальными стеклопакетами, стеклоблоками и светорассеивающим стеклом (табл. 1.1). Число окон первого этажа, выходящих на наружную сторону, обычно сводят к минимуму.

Солнцезащитные устройства не могут ухудшать условия воздухообмена в помещениях, должны быть легкими, удобными и надежными в эксплуатации, экономичными, а в зимний период минимально затенять световые проемы (табл. 1.1).

Характерной конструктивной особенностью зданий, возводимых в жарких районах, являются солнцезащитные устройства. Это средства защиты зданий и сооружений от неблагоприятного действия инсоляции. Солнцезащитные устройства обычно применяются в сочетании с архитектурно-планировочными средствами солнцезащиты: рациональной ориентацией зданий (оконных проемов и фонарей) относительно сторон горизонта, малыми архитектурными формами, светлой окраской ограждающих конструкций.

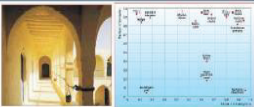
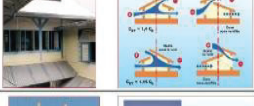
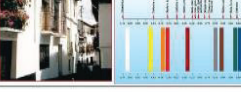
Наиболее эффективную защиту от перегрева создают устройства ячеистого типа, которыми можно экранировать не только отдельные остекленные проемы, но и целый фасад (табл. 1.1). Световые проемы, ориентированные на север и на юг, защищают горизонтальными навесами и широкими свесами крыши, а проемы, выходящие на восток и запад, — вертикальными ребрами-диафрагмами.

Выбор видов солнцезащитных устройств, их размеров, частоты расположения, углов наклона производится расчетным способом, при помощи специальных графиков и приборов (табл. 1.1, стр. 37).

Применимость различных видов солнцезащитных устройств зависит в том числе от ориентации фасада относительно сторон горизонта и климатических условий местности. Наиболее эффективным средством защиты от дискомфорта теплового и светового действия инсоляции являются

наружные регулируемые горизонтальные жалюзи, которые могут применяться при любой ориентации здания.

Таблица 1.1 — Особенности архитектурной типологии зданий в засушливых зонах (защита от солнечного света и радиации)

Иерархии пространств		Характер поверхности стены и излучающая способность	
Les accès «Доступ»		Карнизы (навесы)	
Веранда		Les percées «Прорывы»	
Воздушная пористость стены		Защита отверстий	
Защита от внешних условий		Форма крыши	
Применение изоляции		Изоляция и Вентиляция крыши	
Вертикальные и Горизонтальные солнцезащитные козырьки		Les écopos «Соеки»	
Отражатели		Ветряные башни (мельницы)	
Коэффициент поглощения и цвет стен		Солнечные тепловые и солнечные фотоэлектрические	

Расположив фасады здания, имеющие наибольшую площадь, параллельно линии падения солнечных лучей в жаркий период, можно в несколько раз уменьшить поступление солнечной радиации на фасады и, соответственно, их нагрев. Целесообразно предусматривать и так называемые тепловые зоны: основные жилые помещения при этом окружены вспомогательными, типа веранд, пристроенных гаражей и т. п. Как уже было показано, устранив излишнее поступление тепла в жилище, можно получить большую экономию средств, снизив расходы на вентиляцию и кондиционирование. Поэтому сейчас повсеместно ужесточаются нормы по применению теплоизоляции в южных регионах. Но использование современных теплоизоляционных материалов — это не только возможность сэкономить, это еще и создание комфортного микроклимата, эффективная звукоизоляция, пожарная безопасность здания.

1.3.6. Социально-экономические и демографические факторы Алжира

Одним из важных факторов, влияющих на формирование многоэтажного жилища Северного Алжира, типологию жилой ячейки, является учет социально-демографических особенностей, включающих в себя состав семьи, ее быт, культурные обычаи и традиции [23].

Архитектурные и объемно-планировочные решения традиционных типов многоэтажного жилья Алжира направлены на функциональную взаимосвязанность помещений с целью обеспечения максимально комфортных условий внутри квартиры, размещение открытых летних помещений, обособленности кухни от жилых помещений, размещение санитарных помещений, прилегающими к наружным стенам дома. Здесь хотелось бы отметить, что европейский образец проектных решений не подходит для алжирской семьи, так как она отдает предпочтение такому размещению помещений, при котором холл квартиры находился бы далеко от кухни, а туалет и ванная не располагались непосредственно у входа в дом [23].

Архитектурно-планировочные решения многоэтажного жилища учитывают состав и количество членов алжирских семей, которые служат причиной для зонирования помещений по поколению, полу, возрасту, деления жилья на мужскую и женскую половину, свободной планировки. Летняя веранда, располагающаяся рядом с кухней, является одним из главных аспектов композиционного решения традиционно применяемого типа жилища Северного Алжира: здесь сконцентрированы бытовые процессы деятельности семьи, ее отдых, общение друг с другом (по сравнению с европейским типом жилой застройки).

Один из примеров современных архитектурно-планировочных решений многоквартирного жилого дома приведен на рис. 1.9.

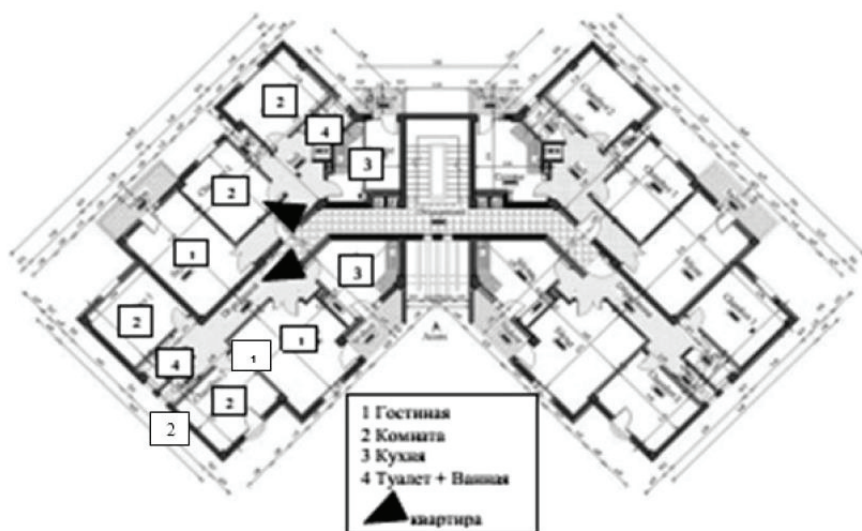


Рисунок 1.9 – Современное планировочное решение многоэтажного жилого дома в Алжире

В данном планировочном решении в квартире № 01 кухня находится прямо перед входом в квартиру, туалеты также перед входом, что неприемлемо для алжирских обычаев. В то время как во второй квартире кухня нахо-

дится далеко от прихожей, и туалеты также не находятся в прямой видимости от прихожей. Также следует отметить, что не для всех квартир соблюдается важное требование обеспечения сквозного проветривания.

Сложный внутренний порядок организации семьи определен консервативным устоем и религией: многодетность семьи, состав большой семьи из нескольких поколений, наличие тесного соседского общения. Сложившийся традиционный тип жилья и условия проживания семьи были обусловлены составом и количеством членов семьи: зонирование помещений по поколению, возрасту и полу, разделение жилья на мужскую и женскую половину, свободная планировка.

Летнее помещение является одним из ключевых элементов пространственно-композиционного решения традиционного типа жилья, где сосредоточены основные бытовые процессы жизнедеятельности, отдых, общение, в отличие от европейского типа жилой застройки. Изолированное дворовое пространство играет роль интимного пространства, имеет закрытый доступ для посторонних.

1.4. Система нормативных документов в Алжире

Правовая система строительной сферы Алжира носит смешанный характер, большинство отраслей законодательства основаны на французской правовой традиции. С начала XXI века Алжир начал институциональные и правовые реформы, чтобы включить требования устойчивого развития в национальную политику развития. Алжир, присоединившись к различным договорам о климатических изменениях и защите окружающей среды, в том числе в сфере строительства, в рамках устойчивого развития должен был адаптировать свое законодательство в новом международном контексте.

Стратегически несколько программ были разработаны для обеспечения более эффективного управления этой политикой устойчивого развития в рамках Национального плана действий для окружающей среды и устойчивого развития NEAP-DD, разработанного в 2002 году, в том числе:

- Национальный план действий по окружающей среде и устойчивому развитию;
- Национальный план обращения со специальными отходами;
- Программа улучшения застроенной среды;
- Национальная комплексная программа управления домашним хозяйством;
- Национальная программа управления энергией;
- Национальная программа комплексного управления бытовыми и ассимилированными отходами.

С точки зрения институционального укрепления интеграции устойчивого развития стоит отметить создание нескольких специализированных агентств:

- Национальная обсерватория окружающей среды и устойчивого развития;
- Высший совет по окружающей среде и устойчивому развитию;
- Национальное агентство по отходам;
- Центр развития биологических ресурсов;

– Национальное агентство по комплексному управлению водными ресурсами;

– Национальное агентство по отходам [23].

Также в 1990-х годах в Алжире было разработано множество регулирующих устройств, касающихся энергоэффективности жилья.

В соответствии с анализом пассивного и активного потребления новых жилищ, начатым в 1995 году, Национальный центр исследований и комплексных исследований строительства (CNERIB) при Министерстве жилищного строительства и городского планирования провел исследовательские работы и разместил нормативно-техническую документацию (DTR):

– DTR C3–2 от 10.12.97 г., который устанавливает Правила расчета теплотворной способности зимой для жилых зданий (фиксирует методы: расчета теплотворной способности зданий, проверки соответствия здания термическому регулированию, определения размеров нагревательного элемента в здании) (CNERIB, 1998);

– DTR C3–4 от 18.08.98 г. относительно Правил расчета летней теплотворной способности зданий (исправление методов определения теплотворной способности зданий и метод проверки их соответствия летнему тепловому регулированию. Эти DTR впоследствии были одобрены Energy and Mine Министерство и в 2000 году приняло исполнительный указ № 2000–90 об объекте, поддерживающем терморегуляцию в новых жилых зданиях и других зданиях, а также части реализованного строительства в качестве расширения существующих зданий, в соответствии с законом № 99–90 от 28 июля 1999 года относительно контроля энергии;

– кроме того, DTR C3–31 от 04.12.2006 г. о естественной вентиляции жилых помещений (определяющий общие стандарты, которые должны быть приняты при разработке концепции естественной вентиляционной арматуры, методы расчета, позволяющие определить их размеры).

1.5. Современный зарубежный опыт и тенденции проектирования и строительства многоэтажного жилища на основе концепции устойчивого развития в странах с жарким климатом

Примеры современных объектов строительства и архитектуры в жарком засушливом климате многочисленны. Например, 26-этажный небоскреб «ЭДИТТ Тауэр» в Сингапуре считается «экологичным» не только за счет покрытия растениями, но и потому, что при строительстве использовались современные ресурсосберегающие технологии [33].



Рисунок 1.10 — 26-этажный небоскреб «ЭДИТТ Тауэр» в Сингапуре

Башня потребляет для собственных нужд 60% поставляемой электроэнергии, а оставшиеся 40% вырабатываются при помощи солнечных батарей, покрывающих крышу и стены здания. В конструкции применены сантехнические сооружения, позволяющие максимально экономить воду. Под озеленение отведено как минимум половина здания. Растения эксплуатируют в процессах

очистки и сбора дождевой воды и орошают через крупномасштабную систему рециркуляции дождевой воды.

Архитектурный шедевр Agora Garden — башня «зеленой ДНК» [34]. В последних числах января 2018 года в Тайбэе, столице Тайваня, завершилось строительство экологичной жилой башни Agora Garden Tower. Все необычно в этом уникальном архитектурном творении — и форма здания в виде спирали ДНК, и десятки тысяч деревьев на всех этажах башни, и использование только безвредных и переработанных материалов при строительстве.

Автор архитектурного шедевра, известный бельгийский архитектор Винсент Каллебаут (Vincent Callebaut), был вдохновлен «завихрениями» спирали ДНК, которые он и выразил в формах нестандартного здания.



*Рисунок 1.11 — Agora Garden —
башня «зеленой ДНК». Тайвань*

Около 23 тыс. живых деревьев проросли по всему небоскребу, а будущие жильцы экологичной башни смогут самостоятельно выращивать на «зеленых»

балконах овощи и фрукты. Фирма учла движение Солнца, провела тепловые и ветровые анализы для точной настройки дизайна и оптимизации естественного освещения и вентиляции по всему зданию. Кроме того, по расчетам крупные «зеленые» площади позволят зданию ежегодно поглощать около 130 тонн углекислого газа. В дополнение конструкции, на крыше смонтирован оригинальный «навес» из солнечных панелей.

Центральное ядро здания оборудовано двойной системой специальных «штор», которая обеспечивает пассивный климат-контроль для вертикальной циркуляции во внутренних пространствах.

Экологические особенности башни включают в себя: систему рециркуляции дождевой воды, специальное «электронное стекло», фотогальваническую солнечную батарею на крыше и козырьках, энергосберегающие лифты и автоматические энергосберегающие мониторы, которые адаптируются к климатическим условиям. Планировки чередующихся внутренних жилых блоков стандартизированы для оптимизации пространства по двум типичным макетам. Каждый такой блок имеет площадь 550 кв. метров свободного пространства без колонн, что обеспечивает максимальную гибкость при оборудовании внутреннего жилого пространства.

На сегодняшний день Agora Garden Tower не имеет прямых аналогов и служит примером успешного проекта с учетом защиты природы и контроля за расходованием ресурсов. «Зеленая» сертификация здания: уровень LEED Gold+ от Совета по экологическому строительству США и уровень Diamond от Строительного альянса Low Carbon (минимизация выбросов углекислого газа) [34].

Еще одним примером может служить город Масдар (Абу-Даби, ОАЭ), где реализована концепция защиты климата [35].

Этот город будущего называется Масдар, что в переводе с арабского означает «источник». Первые жильцы появились в нем в 2018 г. — на 6 кв. км поселятся 50 тысяч человек. Жить они будут в «умных» домах, где буквально

все автоматизировано (дом сам контролирует все параметры, от освещения до микроклимата).

Главная гордость архитекторов города будущего — сооружения, похожие на зонты гигантских размеров. Они предназначены для того, чтобы укрыть жителей от палящего солнца, ведь в Арабских Эмиратах в летние дни температура воздуха достигает 50 °С. Эти исполинские «подсолнухи» защитят улицы от дневного зноя, а накопленная ими энергия будет использоваться в ночное время. При этом архитекторы используют древние знания о строительстве в пустынях. Для Масдара характерны узкие улочки между современными фасадами (нередко украшенными арабесками), благодаря чему обеспечивается наличие тени и создание каминного эффекта для воздушных потоков.

Главный принцип Масдара — экологичность [35]. Это первый город, который будет жить за счет солнечной и другой возобновляемой энергии. Энергию солнца планируется преобразовывать в электрическую с помощью фотоэлектрических панелей, которые покрывают стены города и крыши домов. Еще одно предназначение этих панелей — создавать тень на улице: ясная погода в Абу-Даби стоит в среднем 360 дней в году. Все окна имеют систему затемнения, предусмотрены кондиционеры.

Солнечная энергия здесь, в 30 км от края Абу-Даби, используется разными способами. Наряду с панелями, производящими солнечную энергию, и большим количеством зданий, оснащенных фотовольтаической системой, производство электричества также осуществляется в научном городке (knowledge center). Сегодня первопоселенцы экогорода — студенты, которые живут в кампусе Масдарского института науки и технологий, — используют только энергию солнца.

Город без выбросов углерода. Масдар строится с нуля в центре пустыни Абу-Даби. Главная его особенность, которую мы уже отметили, — полная независимость от традиционных источников энергии. Вместо нефти, газа и угля Масдар будет получать энергию от солнца, ветра и геотермальных источников. Таким образом, он станет первым городом с нулевыми выбросами углерода.

Зеленый город в пустыне. Специалисты компании Baharash Architecture, создавая проект Масдара, использовали главные мировые достижения в эко-строительстве. Важнейшими для «зеленого» города будущего они считают принципы экологии и простоту социального взаимодействия жителей. Проект предусматривает строительство 550 комфортабельных вилл, учебных заведений и органических ферм, энергию для которых будут вырабатывать 200 кв. км солнечных панелей.

Вертикальный город. Масдар ориентирован не только вширь, но и вниз и вверх. Над городом будет общая «крыша», используемая для сбора воды и солнечной энергии.

3D-город. Суть этого принципа — в строительстве домов не только вверх, но и в стороны над деревьями. Проще говоря, дома в городе будущего занимают небольшую площадь на земле, но в воздухе разрастаются во всех направлениях. Так удастся сберечь зеленые насаждения, а сами здания за счет дополнительных модулей предоставят обширные площади для проживания и работы.

Город из «природных» форм. Архитектор подчеркивает, что такой дизайн наполнит город позитивной энергетикой. Предполагается, что сады и огороды будут оборудованы непосредственно в жилых башнях. Кроме того, природные формы будут иметь ветрогенераторы и солнечные батареи.

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА В СЕВЕРНОМ АЛЖИРЕ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

2.1. Влияние социально-экономических условий на формирование многоэтажного жилища в Северном Алжире на основе концепции устойчивого развития

Вклад устойчивости в архитектурные проекты неуклонно растет параллельно с развитием технологий. Хотя устойчивость, кажется, является новой концепцией в современной архитектуре, в действительности это не так.

Пригодные для использования принципы архитектурного проектирования зависят от ссылок на народную архитектуру, и существует множество примеров, найденных в разных частях мира, на которые могут ссылаться архитекторы. Когда мир ищет более устойчивые здания, приемлемо пересмотреть прошлое, чтобы понять устойчивые особенности народной архитектуры.

В отличие от биоклиматической архитектуры, которая учитывает только энергетический аспект зданий, чтобы сохранить потребление традиционных ископаемых видов топлива и содействовать использованию так называемой возобновляемой энергии, устойчивая архитектура — это подход, направленный на управление различными динамическими отношениями между построенным пространством и его внешней окружающей средой, чтобы внутреннее пространство гармонизировало с социальной, природной и архитектурной средой.

Алжир пережил ряд вторжений и колонизаций на протяжении всей истории, и это привело к появлению в регионе новых народов и новых культур. Они сочетаются с и без того богатым разнообразием, созданным климатическими регионами и традиционными культурами, для создания широкого разнообразия традиционных форм жилья.

Алжир, одна из крупнейших стран Африки, имеет обширную площадь в 2 381 741 км². Разница температур достигает 25 градусов в тот же день и в одно и то же время года между его регионами.

В 2018 году население Алжира составляет более 40 миллионов человек (из которых 29% моложе 15 лет). Согласно отчету Программы развития ООН (ПРООН) по индексу человеческого развития (ИЧР) за 2018 год, Алжир занимает 83-е место в мире. Это одна из 56 стран мира с «высоким» индексом человеческого развития, и она занимает третье место в Африке после Маврикий и Сейшельских островов. Ожидаемая продолжительность жизни в 2018 году составила 77,1 года (по сравнению с 71 годом в 2000 году). Уровень бедности снижается уже более десяти лет. Это в основном связано с важными программами социальной помощи, включая прямые трансферты, универсальные субсидии и действия по социальной интеграции.

В своих усилиях по борьбе с последствиями изменения климата Алжир также приступил к развитию возобновляемых источников энергии. Действительно, страна стремится стать основным игроком в производстве электричества от фотоэлектрической и ветровой энергии путем интеграции биомассы, когенерации, геотермии и солнечной тепловой энергии. Следовательно, в 2004 году был принят закон № 04–09 о содействии использованию возобновляемых источников энергии. Закон определяет ряд инструментов и стимулов для использования и развития возобновляемых источников энергии.

Алжир богатая страна и имеет природный и мультикультурный потенциал. Он имеет уровень урбанизации порядка 70%. Двадцать два миллиона алжирцев живут в городах (63% от общего населения), распространенных в основном на севере страны, что составляет всего 4% национальной территории.

Эта северная часть страны характеризуется, среди прочего:

- высокой плотностью (высокой урбанизацией), с нехваткой урбанизированных земель, что останавливает развитие этих городов;
- район, подверженный серьезным стихийным бедствиям (наводнения, землетрясения и т. д.);

– недостаточные возобновляемые источники энергии (солнечная энергия).

На сектор недвижимости и строительства в Алжире оказали положительное влияние растущая экономика страны и иностранные инвестиции. Этот рост был в значительной степени обусловлен способностью Алжира использовать свои значительные запасы углеводородов во времена роста цен на нефть.

Строительный сектор, чье потребление энергии составляет около 40% от общего объема энергии, несет ответственность за 20% глобальных выбросов парниковых газов. Являясь частью глобального экологического измерения, энергоэффективность в строительном секторе является фундаментальной всемирной проблемой с 1970 года. Она направлена на борьбу с отходами и истощаемыми традиционными ископаемыми ресурсами путем сокращения выбросов парниковых газов и развития возобновляемых источников энергии. В Алжире управление энергопотреблением регулируется законами 99–09 от 28/07/1999 и 04–09 от 14/08/2004 о продвижении возобновляемых источников энергии в рамках устойчивого развития.

Они способствуют реализации мер и других действий по рациональному использованию энергии и снижению воздействия энергосистемы на окружающую среду. В рамках национальной политики энергосбережения правительство запустило в 2011 году национальную программу развития возобновляемых источников энергии и повышения энергоэффективности.

Эта амбициозная программа направлена на диверсификацию источников энергии и продвижение вечных ресурсов, особенно солнечных, которые, как ожидается, произведут 22 000 мегаватт к 2030 году, в том числе 12 000 мегаватт для внутреннего рынка, что составляет 37% потребностей в электроэнергии. В Алжире строительный сектор (жилой и коммерческий) потребляет более 30% общего национального производства энергии (рис. 2.1).

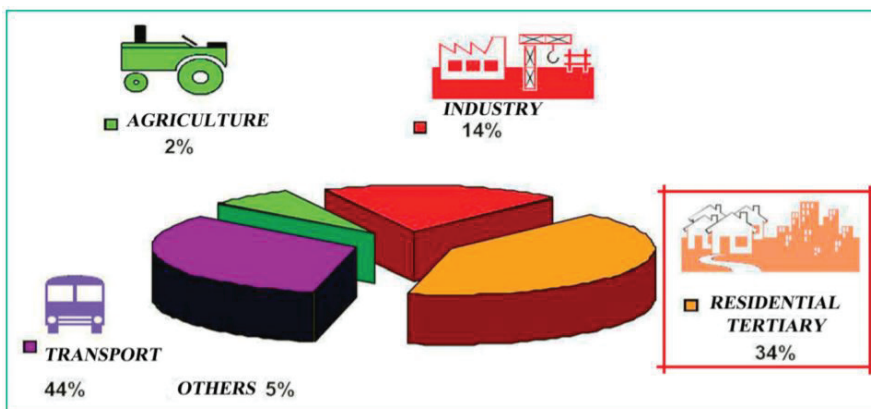


Рисунок 2.1 — Распределение конечного потребления энергии по секторам в Алжире

Алжир обладает значительной потенциальной зеленой энергией, где время солнечного воздействия на национальной территории превышает 2500 часов в год и может достигать 3900 часов в год. Энергия, используемая в зданиях, в основном основана на ископаемых и невозобновляемых источниках энергии.

Реальность свидетельствует о многих недостатках, связанных с освоением энергии в зданиях, в том числе [37, 38]:

- отсутствие технических средств и оборудования для рационализации энергопотребления, таких как использование низкоэнергетических ламп или двойное остекление, которое, по мнению экспертов, могло бы снизить потребление энергии на 30% по сравнению с тонким одинарным остеклением;
- отсутствие конструктивных и архитектурных мер проектирования, которые могут обеспечить лучший контроль потребления традиционных энергоресурсов и снижение воздействия энергетического ископаемого на окружающую среду (расположение и ориентация, размер и расположение стеклянных поверхностей, объем и глубина локальных, состав стен и выбор материалов, изоляции и инерции и др.);

– отсутствие инициатив по содействию использованию новых и возобновляемых источников энергии;

– отсутствие мотивации для использования возобновляемых источников энергии.

Таким образом, несмотря на количественную эволюцию жилищного фонда, многие здания не были задуманы, спроектированы и построены с учетом специфики и контекста среды, в которой они находятся. Вопрос об устойчивости и экологическом качестве жилища в Алжире остается центральными для развития зеленых зданий. Последние достижения в строительном секторе не соответствуют требованиям, предъявляемым быстрым научным развитием и технологическими знаниями, а также современной информации и связис устойчивым строительством.

Несбалансированное распределение населения и хозяйственная деятельность на всей территории, опустынивание, нерациональное использование природных ресурсов, сейсмические опасности, ухудшение условий жизни, разнообразия социально-культурных практик населения и климатических условий на всей территории страны являются основными чертами, которые характеризуют алжирский контекст.

Для решения этих основных проблем, препятствующих осуществлению национальной стратегии в области окружающей среды и устойчивого развития, было предпринято несколько действий на различных уровнях.

Одна из причин, по которой в Алжире так много мероприятий по развитию и восстановлению городов по-прежнему терпят неудачу, заключается в их сосредоточенности на физическом измерении. Любая общая стратегия, касающаяся развития городских систем, должна согласовывать местное развитие с социальными процессами, происходящими в городе, с политикой, направленной на изменение его пространственной формы. Именно такого рода взглядов, ориентированных как на пространство, так и на общество, пока не хватает в концептуализации городского развития.

Случай Алжира показывает, что, хотя несколько новых инвестиций сконцентрированы по соображениям наглядности и политическим удобствам в его центре города, другие части его территории становятся все более маргинальными из-за отсутствия услуг и инфраструктуры, а также из-за давления со стороны спроса, что исходит от вновь урбанизированных и тех социальных групп, которые не могут позволить себе жить на более дорогой земле с более качественным обслуживанием. Жилье является устойчивым, когда оно доступно и обеспечивает безопасную и здоровую среду для всех жителей.

Социально-демографические особенности и жилищные потребности населения будут сохраняться и на ближайший период, образ жизни которого складывается под влиянием комплекса природно-климатических, социально-демографических и бытовых факторов, наиболее проявляющихся у больших семей.

Обобщение практики заселения квартир, большими семьями в частности, их функционально-пространственной организации свидетельствует о необходимости наиболее полного учета специфики алжирской семьи в формировании типов жилища.

Анализ демографических данных выявил, что в составе сложных семей наблюдается увеличение процента пожилых родителей, которое является особенно характерным. Поэтому проектирование квартир для расселения таких типов семей имеет особо важное значение в проблеме формирования комфортного жилища в условиях Алжира.

В квартирах для таких семей должно быть предусмотрено зонирование по расселению, учитывающее физиологическую, функциональную и психологическую специфику различных поколений. Зонирование по расселению предполагает организацию изолированных зон для семейных подгрупп: супруги, дети, пожилые родители. Каждая из этих подгрупп требует организации индивидуального пространства в соответствии с возрастными, психологическими и другими особенностями. Организация расселения детей и пожилых родителей является специфическим требованием в наших условиях.

Таким образом, квартира должна иметь 3 зоны, которые планировочно формируются как две составные части квартиры, так как зона, предназначенная для расселения детей, имеет более тесную функциональную взаимосвязь с зоной расселения молодых родителей.

Планировочным и функциональным центром квартиры остается общая комната и летнее помещение, которые должны проектироваться на стыке двух зон и иметь удобную планировочную связь с передней и зонами расселения. Зона для пожилых родителей проектируется как полностью оборудованная однокомнатная квартира, состоящая из жилой комнаты, кухни, совмещенного санузла, передней и летнего помещения.

Изменения в социальном развитии свидетельствуют о тенденции к снижению среднего размера семьи в крупных городах и стране в целом. Этому способствует уменьшение рождаемости (от 3,2 до 2,8% к 2000 г.), повышение уровня брачности, повышение степени занятости женщин в общественном производстве, разделение сложных семей, повышение уровня образования, улучшение обеспеченности жильем и детскими учреждениями, развитие сферы обслуживания. Наиболее типичной будет нуклеарная большая семья, однако сложная структура семей и многодетность останутся характерными признаками алжирской семьи, хотя удельный вес сложных семей сократится в связи с их разделением на простые семьи. В связи с этим значительное улучшение в решении жилищной проблемы может быть достигнуто путем расширения номенклатуры жилых ячеек с большим учетом демографических особенностей семейной структуры.

2.2. Система требований к формированию архитектуры многоэтажного жилища Северного Алжира на основе концепции устойчивого развития

В настоящий момент продолжается процесс формирования мировой общественностью универсальной архитектурной концепции по разработке методов и стратегий для различных политических, социальных, климатических и культурных условий. При этом архитектуру можно рассматривать, как некую гибридную систему, связывающую человека и окружающую среду.

Таким образом, актуальность исследования обеспечивается необходимостью структурирования положений «устойчивой архитектуры» в расчетных условиях эксплуатации, выработки соответствующих стандартов и положений, формированием приоритетов по энергоэффективности зданий и сооружений, их автономности и независимости от централизованных источников, экологичности и общей эффективности архитектурных решений, в частности для многоэтажного жилища. Обеспечение устойчивого развития городов с точки зрения архитектуры актуально еще и потому, что строительство должно априори ориентироваться на удовлетворение потребностей людей.

Основные цели в концепции устойчивой архитектуры — это эффективность использования ресурсов, энергетическая эффективность, предотвращение загрязнений, совместимость с окружающей средой.

Исходя из представленных целей, устойчивость архитектуры обеспечивается следующими принципами:

- учет особенностей конкретной местности и выявление преимуществ для расположения здания;
- многофункциональность при организации внутреннего пространства;
- особое внимание к открытым планировочным элементам;
- использование современных материалов и перспективных направлений строительства [39].

Представим пять ключевых требований к архитектуре в соответствии с концепцией устойчивого развития, которые можно применять в любых местных условиях [39]:

- внедрение мер по сохранению энергии и ее эффективному использованию;
- сокращение объемов и последующая ликвидация образующихся в процессе строительства и эксплуатации вредных веществ, обезвреживание отходов производства;
- симбиоз наружного природного окружения с внутренней и внешней организационной структурой здания, что положительно влияет в том числе на производительность;
- эффективное использование строительных ресурсов и материалов;
- утилизация неиспользуемых материальных ресурсов и широкое вовлечение в строительный процесс вторичных материалов и сырья.

В засушливых регионах, в частности в северном Алжире, климат можно считать едва ли не определяющим фактором, устанавливающим конструктивные особенности любого строительного объекта. При этом можно отметить, что реализация универсального проекта здания, пригодного для строительства и эксплуатации в любом климатическом районе, вряд ли представляется целесообразной, как с архитектурной, так и с экономической точек зрения.

Основополагающий принцип концепции устойчивого развития — принцип ресурсо- и энергосбережения, который имеет первостепенное значение для реализации строительных проектов в полузасушливых и засушливых зонах, обеспечивается в ходе оптимизации архитектурно-планировочных решений объектов, выбора наиболее подходящих форм, размеров и ориентации объекта согласно сторонам света, а также эффективным использованием солнечной энергии.

Подтверждается тот факт, что в сфере планировки населенных мест к важнейшим факторам, характеризующим условия жизни в помещениях

объекта, относится микроклимат, который обязательно учитывается в процессе проектирования и строительства [41].

Требования сохранения энергии [42]. В регионах, для которых характерны жара и засухи (таких как Северная Сахара Алжира), проектировать здания и постройки необходимо так, чтобы свести к минимуму расход электрической энергии на кондиционирование на протяжении всего их жизненного цикла.

Требования к обеспечению взаимодействия с солнцем [42]. Солнце — источник энергии, по мощности и емкости не имеющий равных. В засушливых зонах его необходимо использовать максимально — для этого есть все условия.

Пассивные дома в засушливых зонах имеют дополнительное преимущество по сравнению с обычными: они не требуют дополнительной энергии на охлаждение.

За счет чего это достигается? В первую очередь — за счет оптимизации формы здания. Как правило, выбирается компактная, близкая к квадратной форма с наименьшим периметром наружных стен здания. Для уменьшения их рабочей поверхности могут применяться нестандартные формы (например, цилиндрические полусферические). К тому же, на практике достаточно редко применяется лишь один какой-нибудь способ энергосбережения — как правило, предусматривают дублирующие источники энергообеспечения, например коллекторы активного типа, для нужд горячего водоснабжения, а также солнечные коллекторы или низкотемпературные источники тепла (тепловой насос) [44].

Требования по сокращению объемов нового строительства (вторичное использование и реновация):

– требования экологической ориентированности здания [44]. Эта концепция характеризуется сохранением природного ландшафта, использованием возобновляемых источников энергии, строительством жилых зданий с широким использованием природных материалов, удалением и утилизацией отходов [44];

– требования целостности [42]. Это можно считать идеалом биоклиматической энергоэффективной архитектуры («устойчивой» архитектуры): все вышеперечисленные требования должны быть выполнены комплексно, давая в итоге синергический эффект.

Таким образом, весь набор требований к формированию архитектуры многоэтажного жилища Северного Алжира в контексте устойчивого развития можно систематизировать по таким признакам:

- градостроительного типа;
- архитектурно-планировочного типа;
- конструктивного типа;
- энергосберегающего типа.

К градостроительным признакам можно отнести процесс выбора местоположения объекта:

- обеспечение нормальной инсоляции и благоприятных условий для затенения строительных объектов, обращая особое внимание на озеленение дворового пространства и самих объектов в общей структуре территорий Северного Алжира;

- строительство многоквартирных жилых домов средней этажности, в которых показатели энергоэффективности значительно выше, чем в высотных или малоэтажных объектах;

- расположение строительных объектов на рассматриваемой территории, учитывая ориентацию по сторонам света, обеспечение условий инсоляции, затенения и проветривания.

К экологическим требованиям отнесем [44]:

- использование при строительстве зданий экологичных материалов, с возможностью безотходного использования;

- по возможности безотходный процесс эксплуатации объектов, способствующий минимизации вредных воздействий на окружающую среду (например, сокращение выбросов углекислого газа);

– уменьшение рабочей площади застройки, за счет использования цокольных или подземных уровней (для расположения в них гаражей и технических помещений), для увеличения площади дворовых территорий, не уменьшая при этом уровень плотности населения;

– использование альтернативных источников энергии для инженерного обеспечения зданий;

– максимально возможное применение вертикального типа озеленения в условиях жаркого климата;

– симбиоз архитектуры и окружающей среды.

Архитектурно-планировочные требования представлены следующими:

– компактность здания и его формы;

– дома-патио;

– использование изогнутых форм крыш и навесов;

– использование узких вертикальных оконных проемов (исключая фасады с северной стороны).

Конструктивные приемы:

– применение многослойных конструкций стен и кровли;

– совмещение несущих и ограждающих функций конструктивных систем;

– применение отражающих поверхностей на кровле: использование песка белого цвета или белой краски;

– использование рельефной гипсовой штукатурки;

– отражающее остекление [45].

Отсюда вытекает основное общее требование к формированию архитектуры — обеспечение комфорта в энергоэффективных зданиях и сооружениях в условиях жаркого аридного климата.

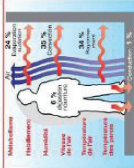
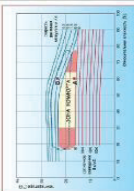
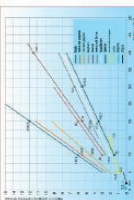
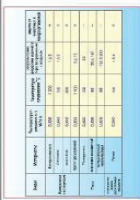
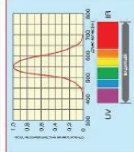
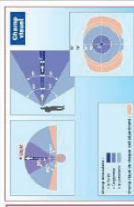
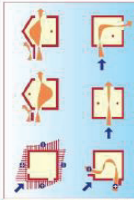
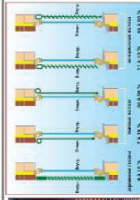
1. Тепловой комфорт и вентиляция	 	6. Тепловая инерция	 
2. Комфорт физиологический и психологический	 	7. Изоляция, как звукоизоляция или теплоизоляция	 
3. Визуальный комфорт	 	8. Естественная вентиляция	 
4. Акустический комфорт	 	9. Защита от солнца	 
5. Кочевой образ жизни	 	10. Растительность и насаждения вокруг здания	 

Рисунок 2.2 – Обеспечение требований энергоэффективности в условиях климата Северного Алжира

Чтобы обеспечить устойчивую архитектуру, необходимо применять принципы устойчивости в процессе проектирования и привлечь внимание архитекторов к следующим аспектам:

- уменьшение размеров зданий и сооружений;
- использование вторичных и возобновляемых материалов; применение энергосберегающих материалов;
- использование заготовленной древесины;
- переработка отходов и повторное использование их для строительства;
- сокращение выбросов озоноразрушающих химических веществ;
- сохранение природной среды;
- использование солнечной энергии;
- принятие проектного решения в соответствии с основополагающей идеей экологичного строительства, а не частных деталей [46].

В районах Северного Алжира выявлены два основных требования к архитектуре, обусловленные климатом:

- защита от солнечной радиации [45];
- охлаждение внутреннего пространства за счет циркуляции воздуха.

Назовем самые важные климатические факторы, влияющие на архитектурный вид и средства защиты от них.

1. Солнечная радиация.

Защита здания от солнечной радиации определяется несколькими факторами:

- морфология и архитектурная форма зданий;
- обработка стены;
- обработка отверстия и окна;
- ориентация здания;
- строительные материалы;
- системы перекрытий.

Изогнутые крыши (купола, арки, своды) способствуют:

- увеличению количества теней;
- уменьшению площади поверхности крыши, находящейся под солнцем;
- увеличению внутреннего объема здания и лучшей циркуляции воздуха;
- смягчению негативных последствий песчаных бурь (а также препятствуют накоплению песка и пыли).

2. Температурный режим региона требует:

- увеличения теплового сопротивления материала;
- использования светлого цвета внешних поверхностей;
- использования строительных материалов с высокой плотностью.

3. Ветер и необходимость естественной вентиляции.

Под неорганизованной естественной системой вентиляции подразумевается воздухообмен в помещении, происходящий за счет разности давлений внутреннего и наружного воздуха и воздействия ветра через участки неплотности ограждающих конструкций, а также при открывании форточек, фрамуг и дверей.

Большинство городов в странах с жарким сухим климатом характеризуются двумя основными признаками:

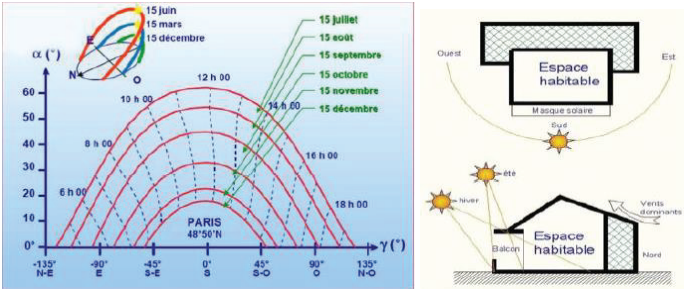
- извилистые узкие улицы, многие из которых заканчиваются тупиками;
- внутренние открытые дворы, в которых разбиваются сады или строятся фонтаны для увлажнения воздуха.

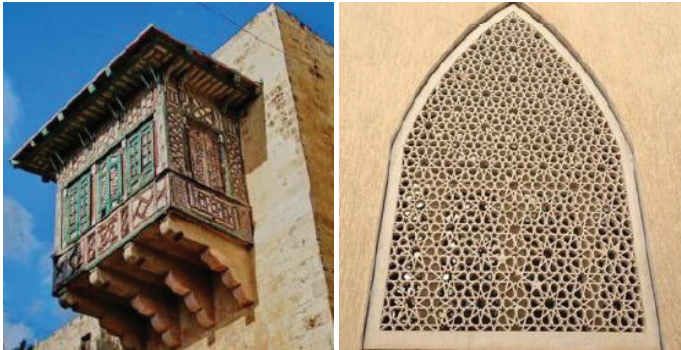
4. Влажность. Имеются два основных метода увлажнения воздуха:

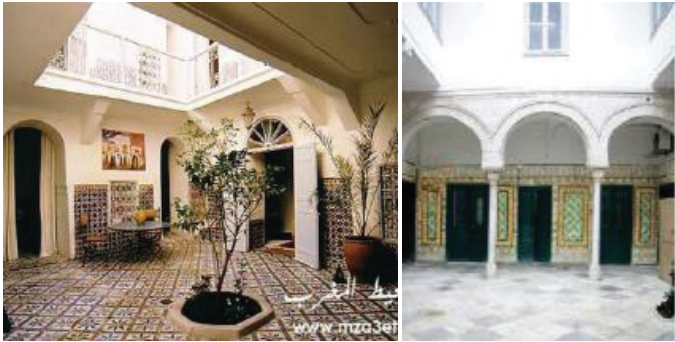
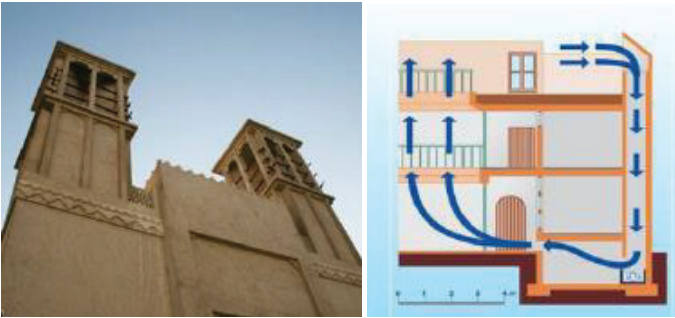
через Отсюда вытекает основное общее требование к формированию архитектуры — обеспечение комфорта в энергоэффективных зданиях и сооружениях в условиях жаркого аридного климата.

- альмальгаф;
- при помощи садов или фонтанов во внутреннем дворе дома.

Таблица 2.1 – Наиболее важные климатические факторы, влияющие на застройку [21, 23]

Солнечная радиация	
Морфология и форма зданий	
Обработка стен	
Обработка отверстий и окон	
Ориентация здания	

Морфология архитектурной формы здания	
Строительные материалы	
Системы перекрытий	
Температура	
Увеличение теплового сопротивления материала	
Использование светлого цвета внешних поверхностей	
Использование строительных материалов с высокой плотностью	
Ветер и естественная вентиляция. Естественное освещение	
Извилистые узкие улицы	

Внутренние открытые дворы	
Влажность воздуха	
Увлажнение воздуха через альмалгаф	
Увлажнение воздуха при помощи биологических средств (деревья, фонтаны)	

В процессе накопления научных знаний в области экологической архитектуры были выявлены следующие закономерности:

- зарождение пассивных технологических методов ресурсосбережения и альтернативных систем энергоснабжения жилища произошло, когда сформировалось научное понимание природно-климатических факторов, в архитектуре малоэтажных жилых зданий конца XIX – начала XX в.;

- свобода в выборе планировочного и объемно-пространственного решений жилища позволила архитекторам более пристально рассматривать влияние природно-климатических факторов на архитектуру зданий для стран с жарким сухим климатом;

- гармония жилого пространства с его природным окружением в работах таких мастеров, как Ф. Л. Райт и А. Аалто, основана на преемственности с традициями биоклиматической организации жилой среды предшествующих эпох;

- используемые в архитектуре жилища начала и середины XX в. биоклиматические средства ориентированы на организацию комфортной жилой среды при помощи ряда объемно-пространственных и функционально-планировочных приемов;

- в 60–70-е гг. XX в. в архитектуре малоэтажного жилища применяется подход [47], характеризуемый автором (А. Аалто) как адаптация жилого пространства к условиям мегаполиса путем оптимизации естественного освещения, предпочитания замкнутого типа пространства, зонирования здания, осознанной ориентации здания относительно сторон горизонта, направленный на предотвращение отрицательного воздействия антропогенных факторов на среду обитания.

2.3. Принципы формирования пространственно-планировочных решений устойчивой жилой среды многоэтажной застройки

Современное общественное пространство в Алжире совершенно другое, не только по форме, но и по своему использованию. Действительно, быстрый рост городов в сочетании с индустриализацией как средством быстрого экономического развития способствовал импорту зарубежного ноу-хау для решения различных социальных и экономических проблем. К сожалению, такие импортированные процессы, несмотря на благие намерения, которые они передают, были навязаны населению в отрыве от их культуры и самобытности.

Алжирское государство сделало из «современного» жилища потребность в общем потреблении, не принимая во внимание, доступно ли оно на рынке или нет. Устанавливая статистические цели, основные законы сводили жилищную проблему к количественному измерению. Этот количественный подход основан на: демографической эволюции, тенденции урбанизации и нынешнем уровне занятости жилья, чтобы определить тенденцию и цели, которые необходимо достичь с точки зрения жилищных стандартов, а затем определить количество единиц жилья, подлежащих строительству [48].

Большинство подходов пытаются стандартизировать устойчивость как существующих, так и будущих зданий с целью улучшения их экологических и энергетических характеристик [49].

В соответствии с географическими, экологическими и социокультурными зданиями, эти инициативы могут быть изложены следующим образом:

- те, которые сосредоточены исключительно на энергии;
- те, у кого есть количественные или квалифицированные целевые показатели;
- те, кто обязан использовать систему экологического менеджмента (СЭМ);
- те, которые имеют проблемы или критерии, которые должны быть выполнены;
- те, у кого есть обязательства [50].

Критерии оценки, составляющие систему показателей оценки качества окружающей среды зданий, не ограничиваются только соображениями энергопотребления. К ним относятся многие другие поперечные аспекты устойчивого развития, санитария (экологические материалы) и экологические (земля, отходы, вода), а также экономические (развитие сектора экостроительства). Основанные на глобальном подходе, они охватывают все технические параметры, которые будут улучшены, и вращаются вокруг следующих основных тем:

- установка здания на участке;
- управление водными ресурсами;
- энергоэффективность;
- гигиена и утилизация отходов;
- качество внутренней среды (акустический комфорт, гигротермический, визуальный, обонятельный и качество воздуха в помещении);
- качество материалов и строительных изделий;
- меры безопасности.

2.4. Принципы формирований рациональных архитектурно-планировочных решений многоэтажного жилища Северного Алжира на основе концепции устойчивого развития. Теоретическая модель пространственной организации и современного функционирования многоэтажного жилища в Северном Алжире на основе концепции устойчивого развития

Архитектурно-планировочные решения в условиях жаркого климата должны быть максимально открытыми, создавать возможность проветривания помещений, окружающего пространства и всего города.

При этом необходимо обеспечить ограничение сквозного проветривания помещений с целью избегания попадания горячего воздуха путем односторонней ориентации помещений. Охлаждение жилых помещений также может достигаться за счет наличия внутреннего двора. Максимальный эффект обеспечивается при резком контрасте дневных и ночных температур и при высокой теплоизоляции стеновых материалов, а также при отсутствии окон, выходящих на улицу, и большой глубине двора. Эта постоянная замена нагретого воздуха создает аэрацию, которая положительно влияет на уровень комфорта.

Наиболее благоприятна ориентация продольной оси здания «север — юг». Здания должны быть обтекаемыми по форме, раскрытыми по первому этажу, с солнцезащитными устройствами. Зеленые насаждения также способствуют смягчению тепловой нагрузки и при этом не препятствуют движению воздуха [51]. В жарком сухом климате температура воздуха зачастую превышает температуру тела. Поэтому необходимо отдавать предпочтение материалам стен с большей тепловой инерцией, за счет чего здания будут накапливать прохладу в течение ночи и отдавать ее в течение дня [52].

Во всем мире 40 процентов всей используемой энергии потребляется в строительном секторе. В этом контексте большинство развитых стран ориентируют свои исследования и дизайн на поощрение энергоэффективных или экологически чистых зданий; однако во многих развивающихся странах

сопоставимая устойчивая архитектура все еще находится на ранней стадии эксплуатации.

Существует множество факторов, которые могут уменьшить акцент на устойчивом дизайне в развивающихся странах; например, более миллиарда человек во всем мире по-прежнему не имеют надлежащего жилья и страдают от нищеты, и Алжир является одним из примеров острой нехватки жилья.

Социалистическое правительство, пришедшее к власти после независимости Алжира в 1962 году, считало эту проблему главной проблемой, и это привело к инициированию крупных программ по строительству социальных многоэтажных жилых комплексов.

Сейчас пользователи участвуют в процессе проектирования и строительства, находясь в социальном жилье; заинтересованные государственные корпорации могут организовывать конкурсы проектов среди архитекторов на местном или национальном уровне. Этот новый контекст вносит некоторые улучшения в требования к дизайну, поскольку учитываются образ жизни пользователей и местные физические и климатические условия.

Необходимость в дополнительном пространстве была очевидна среди домашних хозяйств разных типов и размеров. Жители предприняли различные инициативы, чтобы справиться с нехваткой места. Это включало закрытие балконов и веранд, чтобы получить дополнительную площадь, как это было в случаях с Каиром. Кроме того, кухня оказалась дополнительной спальней, а закрытая лоджия взяла на себя роль очень маленькой кухни. Изучение того, как жилища были заняты домохозяйствами разных размеров, выявило интересные факты, касающиеся управления пространством в жилищах.

Использование природных ресурсов для удовлетворения энергетических потребностей жителей здания является древней концепцией, это так называемый биоклиматический подход.

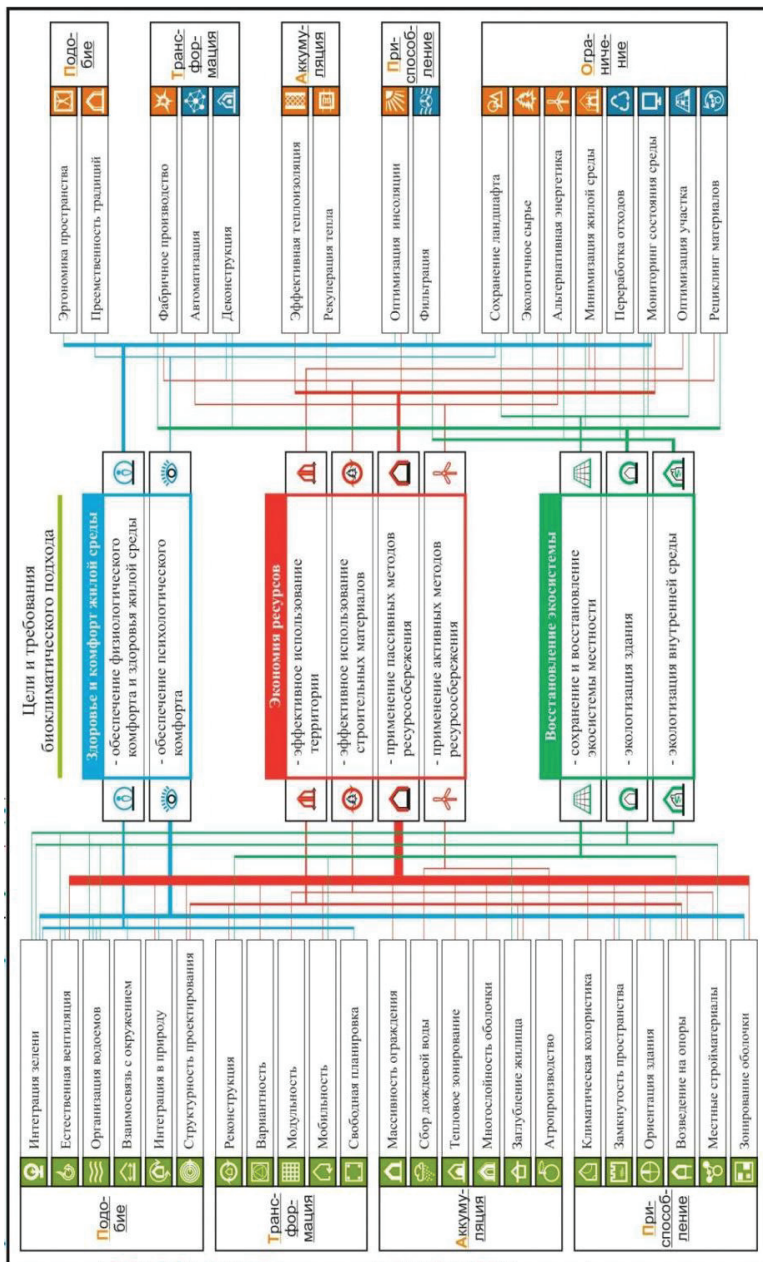


Рисунок 2.3 — Цели и требования билклиматического подхода

Например, в первом веке до нашей эры римский архитектор Витрувий излагал принципы строительства и градостроительства, чтобы направлять нездоровые или «неприятные» ветры между зданиями и избегать их ударов в фасады зданий. Северные африканцы стремились адекватно проветрить свои традиционные здания с каменными стенами, чья высокая тепловая масса удерживала дневную жару, чтобы согреть холодные ночи. Таким образом, они ориентировали свои дома, чтобы противостоять преобладающему ветру, и использовали систему из двух башен, чтобы направлять бризы на верхнюю часть здания внутри и выводить спертый воздух обратно.

Примеры традиционных домов старого стиля в Алжире, согласно Бенматти (1982), часто можно разделить на три категории: дома во дворах в городах на севере страны, которые можно увидеть, например, в медине Константина; жилье, которое можно найти в сельских и полугородских районах Севера (эта форма жилья менее однородна, чем в первой категории, и включает в себя пример Кабилии); и третья категория, связанная с жильем поселения на юге (примеры – М'заба, Суф и Хоггар).

Интересно отметить в следующих описаниях, как старые стили жилища учитывали социальные и культурные потребности, а также имели дело с излишествами климата. У некоторых жилищ было только личное внутреннее пространство; у некоторых было как личное, так и более публичное внутреннее пространство; а в некоторых случаях средством достижения всех требований было использование двора.

Ключевые слова в Алжире сегодня: либерализм, рыночная экономика, приватизация, частные инвестиции. Правительство резко снижает свою роль на экономическом уровне, поскольку оно отказалось от какой-либо дальнейшей политики развития. Местные органы власти несут основную ответственность за создание и управление объектами общественного пользования и базовой инфраструктурой.

Важно отметить, что некоторые материалы, вредные для здоровья потребителей, широко использовались отечественными и зарубежными

строительными компаниями при строительстве некоторых зданий в Алжире в 80-е годы, такие как асбест, свинец и масла ASKARELS и т. д.

Тем не менее невозможно просто использовать системы и практики предыдущих поколений, необходимо изучить и извлечь уроки из их опыта и устойчивых систем, которые они внедрили (Eiraji and Nambar, 2011), также и для адаптации. Поведение человека и его культуру следует также учитывать при проектировании современного жилья (Vaziritabar, 1990), а города будущего следует создавать, извлекая уроки из исторических и традиционных городов: сохранение культурного наследия и содействие устойчивому развитию для удовлетворения современных потребностей.

Сегодня строители должны применять инновационные методы, эффективно использовать ресурсы и сводить к минимуму загрязнение при одновременном удовлетворении потребностей конкретного района.

Основные принципы формирования архитектуры Алжира в аспекте устойчивого развития. К градостроительным принципам относится выбор местоположения здания с учетом следующих положений:

- обеспечить нормальную инсоляцию и благоприятные условия для затенения городской территории, обращая особое внимание на озеленение дворовых пространств и городских улиц в структуре районов Северной Сахары;
- строительство малоэтажных жилых зданий, в которых показатели энергоэффективности намного выше, чем в высотных зданиях.

К архитектурно-планировочным приемам относятся:

- компактность формы здания;
- использование дома-патио;
- изогнутая форма крыши;
- узкие вертикальные оконные проемы (кроме северных фасадов).

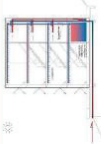
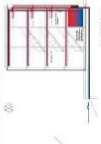
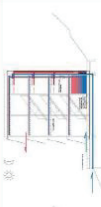
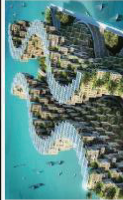
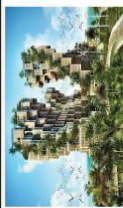
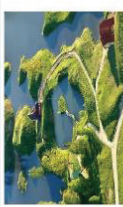
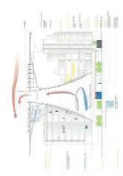
1 принцип: Принцип сохранения энергии	    
2 принцип: Принцип взаимодействия с солнцем	  
3 принцип: Принцип сокращения объемов нового строительства	    
4 принцип: Принцип социальной ориентированности здания	   
5 принцип: Принцип экологической ориентированности здания	   
6 принцип: Принцип целостности	    

Рисунок 2.4 — Принципы формирования архитектуры Северного Алжира на основе концепции устойчивого развития

К конструктивным приемам относятся:

- использование многослойных толстых ограждающих конструкций;
- совмещение ограждающих и несущих функций конструктивных элементов;
- создание отражающих поверхностей кровли – использование песка белого цвета или специальной белой местной окраски;
- рельефная гипсовая штукатурка;
- отражающее остекление здания для солнцезащиты.

К нетрадиционным возобновляемым источникам энергии относятся принципы использования:

- энергии солнца;
- энергии ветра;
- биоэнергии;
- тепла верхних слоев земли;
- вторичной энергии.

Согласно вышеуказанным принципам и выявленным архитектурным подходам в их соответствии биологическим критериям была разработана универсальная теоретическая модель [53] биосинтезированного архитектурного пространства, основанная на концепции биообъекта (локальный уровень).

Подразумевается, что формирование объектов строительства по принципу и подобию живого организма позволит организовать пространство на основании аналогичных принципов и критериев в биосистеме на глобальном уровне.

В рамках нашего исследования необходимо систематизировать основные принципы устойчивого развития, которые следует учитывать при проектировании зданий для стран с жарким климатом.

«Устойчивый» город, или экогород, спроектирован с учетом влияния на окружающую среду, населен людьми, стремящимися минимизировать потребление энергии, воды и продуктов питания, исключить неразумное

выделение тепла, загрязнение воздуха углекислым газом и метаном, а также загрязнение воды.

В исследовании предлагаются следующие подходы к реализации принципа энергосбережения в условиях жаркого климата:

- увеличение теплоизоляции зданий с помощью атриумов, озеленения крыш, двойной крыши и толстых стен;
- использование традиционных национальных архитектурных элементов на фасадах зданий, таких как купол, свод, машрабия, айван;
- применение элементов современных технологий, таких как солнечная батарея, система естественного освещения через отражающие зеркала, фотоэлементы на фасадах зданий и остекление типа «тепловое зеркало» [54].

При проектировании зданий в соответствии с климатом засушливых и полусушливых зон целесообразно применять принцип теплового зонирования, что позволит оптимизировать воздушный обмен и экономить тепловую энергию. Так, в условиях холодного климата основные помещения здания, в которых нужна более высокая температура воздуха, лучше располагать со стороны южного фасада, а прочие — с северного.

Обобщим требования к проектированию зданий.

Климатическая зона. Нижеперечисленные условия должны быть приняты во внимание при разработке.

Внутри здания:

- расчетная температура в помещении зимой и летом;
- вентиляция и прогнозирование относительной влажности воздуха за пределами здания:
- температура воздуха снаружи в зимнее и летнее время;
- скорость и направление ветра;
- интенсивность солнечного освещения, направление движения солнца и угол падения лучей.

Расположение и ориентация здания влияют на тепловые характеристики.

Рекомендации:

- обращенность основной стороны здания на север;
- ориентация длинной оси «восток – запад»;
- выход балконов и террас на юго-восток;
- обращенность галерей, арок и других открытых архитектурных элементов на юг.

Форма стен. Лучше минимизировать поверхности, подверженные воздействию солнечного излучения и ветра.

Форма здания:

- высотные здания затрачивают меньше энергии, если создать такие условия, как экономичные лифты и т. д. Но такие здания являются более уязвимыми к внешним факторам;
- в малоэтажных многоквартирных домах значительно экономится энергия, проще обеспечить естественное освещение и вентиляцию;
- для подземных этажей зданий характерны наименьшие потери тепла, но в связи с отсутствием окон на улицу требуется больше искусственного освещения и вентиляции.

Влияние формы крыши здания:

- изогнутые крыши увеличивают количество тени за счет изменения угла падения; плюс уменьшается площадь, освещаемая солнцем;
- куполообразная арка должна быть ориентирована по оси «юг – север»;
- затенение необходимо для защиты стен от избыточного тепла и снижения температуры поверхностей здания [55].

Для оптимизации тепловых характеристик ограждающих конструкций здания необходимо обратить внимание на отверстия в них, чтобы:

- обеспечить естественное освещение;
- снизить потребление тепла летом и максимально сохранить его в зимний период;

– определить расположение вентиляционных отверстий (в зависимости от направления ветра) и их тип;

– обеспечить достаточную вентиляцию летом и зимой.

Рекомендации по повышению теплозащиты здания:

– коэффициент отражения солнечного излучения не менее 0,7 (предпочтительны светлые тона в отделке);

– гладкие поверхности зданий уменьшают потери тепла, в отличие от шероховатых;

– коэффициент поглощения тепла не менее 0,3;

– уменьшить площадь дверей, окон и фасадов, подвергающихся воздействию ветра, особенно в зимний период.

При выборе расположения окон на фасадах следует иметь в виду, кроме внешней эстетичности [56]:

– уменьшение окон на фасадах и увеличение окон с южной стороны в северных регионах с холодным климатом;

– расположение кулера — системы сохранения и нагрева воды, которая не требует много места, например, в гаражах, коридорах, кладовых;

– выделение помещений для оборудования для отопления и кондиционирования воздуха в здании или отдельно от здания, но так, чтобы обеспечить энергией;

– расположение кондиционера и отопительной системы на строительной площадке и в нежилых зданиях так, чтобы минимизировать потери энергии и не ухудшить дизайн.

Естественное освещение. Обязательные требования:

– строение должно быть таким, чтобы доля естественного освещения была не менее 50%, за исключением ниш потолочного освещения;

– не превышать вертикальный угол в верхней части здания (70%);

– доля общей площади оконного пространства в наружной стене не должна быть меньше 10% для вспомогательных помещений, 15% — для жилых помещений;

– коэффициент пропускания света не должен быть менее 0,45;

– световые проемы не должны превышать 12% общей площади потолка;

– внутренние поверхности в жилых помещениях должны быть светлых оттенков, чтобы усилить воздействие естественного освещения и сократить использование искусственного освещения в дневное время.

Также должны быть использованы средства затенения для снижения негативного воздействия светового излучения.

Цели:

– предотвращать проникновение солнечной радиации, когда это необходимо, особенно в летнее время;

– не допускать перегрева здания в летнее время;

– минимизировать потребление электроэнергии для кондиционирования, необходимого из-за высокой температуры воздуха в летнее время;

– контролировать уровень дневного освещения внутри здания.

Когда есть возможность, рекомендуется использовать и средства внутреннего затенения (их плюсы – гибкость, простота в использовании, многообразие, прочность, эффективности), а также внешнюю теплоизоляцию.

Рекомендации по использованию затенения:

– использование затенения с коэффициентом меньше, чем 0,2;

– использование теней в восточной и юго-восточной сторонах, а также на западных и юго-западных фасадах, где угол падения света быстро изменяется;

– использование внешних мобильных средств затенения внутреннего пространства.

Преимущества естественной вентиляции в зданиях:

– обеспечение приемлемого уровня свежести воздуха внутри здания при низких эксплуатационных и строительных расходах;

- обеспечение комфорта проживания в здании;
- уменьшение зависимости от энергозатратного оборудования (например, электромеханических кондиционеров).

Обязательные *требования при проектировании естественной вентиляции* таковы:

- продумать систему естественной вентиляции на начальной стадии разработки, чтобы обеспечить ее максимальную продуктивность; заранее определить оптимальные места прокладки воздуховодов и вписать их в интерьер за счет предварительно предусмотренных ниш в потолке и стенах;

- не превышать расстояние между фасадами (зданий по отношению друг к другу и по отношению к стенам внутренних дворов) на каждом этаже и в нежилых зданиях;

- не допускать попадания дождевой воды в вентиляционные отверстия;

- уровень относительной влажности внутри помещения должен быть 40 и 70% в открытом пространстве;

- вентиляционные отверстия и источники естественного света должны располагаться в затененных областях так, чтобы поступающий воздух был холодным и чистым;

- источники естественной вентиляции не должны пропускать воздух, загрязненный выхлопами от автомобилей;

- построить оптимальную схему воздуховодов воздушного пути с учетом уровня размещения и размера отверстий.

Методы улучшения естественной вентиляции:

- закрывать окна в жаркую пору, а ночью открывать для доступа холодного воздуха в помещения;

- альмалгаф собирает воздух и направляет его в вертикальный канал, а затем распространяет по зданию. Входы для ветра располагаются на большой высоте над поверхностью, так как скорость воздуха там наибольшая, а воздух чистый и без примесей и пыли (с учетом температуры наружного

воздуха; так, в тропиках используется альмалгаф с узкими отверстиями для охлаждения воздуха);

- устройство внутреннего двора и атриумов; данные буферные зоны между внутренней и внешней средой играют роль терморегулятора.

Все это изменяет внутреннюю атмосферу здания, способствует энергосбережению и обусловлено, в том числе, необходимостью защиты частной жизни и защиты от песка и пыли в пустынных районах.

Обязательные требования:

- тщательное проектирование внутреннего двора и атриумов на начальной стадии разработки, их интеграция в системы отопления, вентиляции и естественного освещения;

- проектирование вентиляционных отверстий в стенах, окружающих внутренний двор, чтобы регулировать температуру внутри здания;

- проектирование вентиляционных отверстий в верхней части атриума для избавления от горячего воздуха за счет разницы давления;

- обеспечение надлежащих средств затенения и вентиляции внутреннего двора и атриума, чтобы избежать перегрева здания.

Зеленые насаждения. Роль растений в области энергосбережения, особенно в жилых помещениях, довольно велика. Ландшафтный дизайн необходим для достижения следующих целей:

- защитить город от ветров и бури;

- остановить движение песков и защитить почву от эрозии;

- защитить города от загрязнения и шума;

- снизить температуру и улучшить качество воздуха, особенно в летний период;

- создать естественный барьер, отделяющий районы с высоким уровнем воздействия на окружающую среду (например, аэропорт) от других центров деятельности.

В качестве примера можно привести использование пальм в ландшафтном дизайне.

Для внешней организации пространства самые подходящие для выращивания в городе виды пальм — канаре, финиковые пальмы, *Kamirobs*, *Afestunaa*.

Для групповых посадок в парках лучше всего подходят пальмы *Almottagzm*, *Sabal*, *Ashenjtonaa*, *Kariota*. Наиболее пригодны для выращивания на улицах канаре, *Afestunaa*, *Sabal*, *Ashenjtonaa*, королевская пальма. Для организации внутреннего пространства здания и посадки в горшки подходят *Kamadourea*, *Roblena*, *Knthia*, *Siforthia*.

Деревья и кустарники. Эти растения непривередливы и легче адаптируются (в том числе к высокой температуре и низкой влажности): *Acacia tortilis* subsp. *rediana*, *Acacia tortilis* subsp., *Balanitis aegyptiaca*, *Capparis decidua*, *Meraa crassifolia*, *Calotropis procera*, *Ziziphus spina-christi*, *Acacia mellifera*, *Leptadeniapyrotechnica*, *Acacia nobica*, *Acacia tortilis* subsp. *tortilis*.

Травянистые растения: *Punicumtergidum*, *Cenchrus setegrus*, *Aervajavanica*, *Boegaviaorientalis*, *Cyprusconglome*.

ГЛАВА 3. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА В СЕВЕРНОМ АЛЖИРЕ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

3.1. Комплексная оценка условий для формирования городского многоэтажного жилища в Северном Алжире на основе концепции устойчивого развития

Комплексная оценка условий для формирования городского многоэтажного жилища в Северном Алжире на основе концепции устойчивого развития включает в себя следующие положения:

1) Климатические условия.

Северный Алжир занимает центральную часть Атласской природной области, входящей в субтропическую, природно-климатическую зону Средиземноморья.

Климат Северного Алжира определяется положением двух главных воздушных фронтов – полярного и тропического. Сложный рельеф территории Северного Алжира определяет существенные местные различия климатических условий в течение всего года (рисунок 3.1, стр. 84).

Атмосферные осадки представлены в основном в виде дождей, но в зимнее время над горными районами Северного Алжира нередко выпадает снег.

Характеристика градостроительных и архитектурно-планировочных условий жилой застройки. Несмотря на то обстоятельство, что территория Северного Алжира занимает менее двадцати процентов общей территории страны, именно здесь расположены наиболее значительные системы расселения страны, характеризующиеся присутствием многоэтажной жилой застройки [21, 23].

Формирование плотной и хаотичной застройки городской среды с узкими и извилистыми улочками становится естественным продолжением застройки отдельно взятых жилых зданий [21, 57].

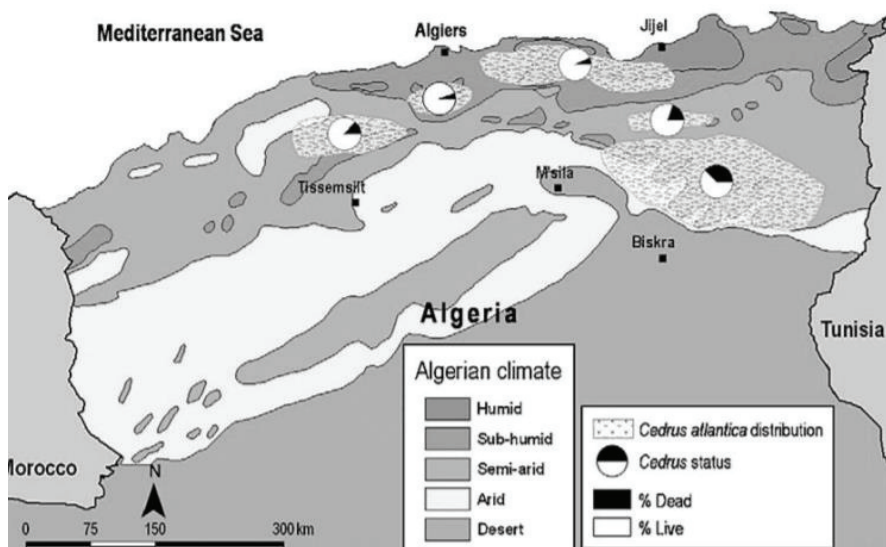


Рисунок 3.1 – Климатическое зонирование территории Северного Алжира

Процессы урбанизации (в течение так называемого колониального периода) привели к формированию в составе жилых зон городской среды квартальной застройки многоэтажными зданиями, представляющими практически все возможные течения европейского градостроительного искусства XIX–XX веков (рисунок 3.2) [19, 20].



Рисунок 3.2 – Конструктивные решения жилых домов многоэтажной застройки городов на территории Северного Алжира

Зарубежный опыт градостроительства характеризуется конструктивным и стилевым разнообразием типов жилых домов — многоэтажных (главным образом среднеэтажных) жилых домов: секционных, галерейных точечных (башенных);

2) Условия тепловой эффективности ограждающих конструкций.

Эффективность использования энергии становится своеобразным индикатором научно-технического и экономического потенциала общества, характеризующим уровень его состояния и перспективы развития.

Рациональное снижение тепловых потерь (вплоть до минимально возможных значений) позволяет значительно сократить (а в ряде случаев и отказаться полностью от подачи внешнего теплоносителя) подачу энергоносителя (в форматах: электроэнергии, пара, воды), необходимого для обеспечения установленных параметров (температуры, влажности) внутреннего пространства помещений [22].

Данное обстоятельство имеет особо важное значение при формировании конструктивных решений вертикальных внешних ограждающих конструкций (внешних стен) многоэтажных и среднеэтажных жилых зданий, расположенных в градостроительных и природно-климатических условиях Северного Алжира [22].

Строительные объекты жилого назначения, в которых применяются энергоэффективные мероприятия, характеризуются следующими основными условиями [58, 59]:

- жилые помещения имеют преимущественно южную ориентацию с возможностью аккумулирования солнечной радиации в помещениях для последующего использования в холодный и переходный периоды года;

- тепловая защита строительного объекта характеризуется применением высокоэффективных теплоизоляционных материалов (в составе ограждающих конструкций внешних стен и покрытия), обеспечивающих высокие значения показателей сопротивления теплопроводности и термической однородности,

в том числе в зонах оконных и дверных заполнений, в зонах примыкания балконных плит);

- наличие приточно-вытяжной механической вентиляции с рекуперацией тепла удаляемого вентиляционного воздуха, который применяется для подогрева приточного воздуха;

- наличие технологических устройств, предназначенных для аккумулярования «внутренних» тепловыделений от бытовых приборов и технологических устройств.

Функциональная эффективность конструктивных решений наружных стен жилых зданий характеризуется различными показателями, включая показатели эффективности тепловой защиты внутреннего пространства и процессов жизнедеятельности.

Показатели эффективности теплозащитной функции ограждающих конструкций жилых зданий характеризуются обязательным выполнением следующих требований [60]:

- фактическое (расчетное) значение показателя приведенного сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции должно быть не менее нормативных (установленных директивно) значений;

- фактическое (расчетное) значение показателя удельной теплозащитной характеристики строительного объекта должно быть не менее нормативных (установленных директивно) значений;

- фактическое (расчетное) значение показателя температуры на внутренней поверхности ограждающей конструкции должно быть не менее нормативных значений (санитарно-гигиеническое) требование.

Такой подход в одинаковой степени справедлив для конструктивных решений, ориентированных на обеспечение тепловой изоляции, как наружных стен (вертикальных ограждающих конструкций), так и покрытий (горизонтальных ограждающих конструкций) многоэтажных жилых зданий: как для нового строительства, так и реконструкции.

Условие обеспечения микроклимата и энерго-, ресурсосбережения. Учет бытового уклада и местных природно-климатических условий, традиций организации жилища (разделение на мужскую и женскую зоны, многодетность семьи из трех поколений, развитие соседских контактов) при разработке типовых проектов с двухсторонней ориентацией, позволяющей проветривать жилые помещения, установление оптимального режима эксплуатации жилья являются обязательными условиями обеспечения комфортного микроклимата помещений. Способы возведения многоэтажных жилых зданий могут быть как традиционными, индустриальными (метод монолитного домостроения, каркасной, каркасно-стеновой системы), так и инновационными. С целью максимальной эксплуатации городской территории при высокой стоимости земли рекомендуется строительство жилых зданий в высотном направлении с учетом техногенных нагрузок ландшафта.

Современные конструктивные и инженерные системы, направленные на защиту от солнечной радиации и обеспечение охлаждения воздуха, позволяют значительно снизить перегрев помещений, улучшить микроклиматические параметры, к ним относятся: энергосберегающие и солнцезащитные ограждающие конструкции (стен, окон), устройство навеса, козырька, управляющих кинематических солнцезащитных конструкций фасада, устройство встроенного оборудования и ограждающие конструкции, фотоэлементов и фотоэлектрических панелей, эксплуатация крыши, уменьшение площади крыши, использование ксероландшафтинга с экономией воды, установка автоматических систем жизнеобеспечения (отопления, вентиляции, кондиционирования, охлаждения, электроэнергии), применение естественных источников энергии для тепла и охлаждения помещений (энергии солнца, воды, ветра, биоэнергии) (см. табл. 3.1).

Таблица 3.1 — Мероприятия по улучшению микроклимата помещений в Алжире

Вид мероприятий	Особенности мероприятий
Градостроительные	Ориентация зданий с севера на юг, с учетом солнечной радиации и аэрации, исключение больших открытых общественных пространств, использования озеленения и водоемов
Архитектурные	План с компактной геометрической формой, окраска стен в светлые тона, устройство узких оконных и дверных проемов, внутренних дворовых пространств (с атриумом, айваном, водоемом), галерей с арками, устройство террас, веранд, трансформируемых перегородок, солнцезащитных ограждений (в виде элемента «машрабия»), системы вентиляции «альмальгаф»
Конструктивные	Устройство энергосберегающих и солнцезащитных ограждающих конструкций (стен, окон), навеса, козырька, управляющих кинематических солнцезащитных конструкций фасада, встроенного оборудования и ограждающие конструкции, фотоэлементов и фотоэлектрических панелей
Инженерные	Установка автоматических систем жизнеобеспечения (отопления, вентиляции, кондиционирования, охлаждения, электроэнергии), применение естественных источников энергии для тепла и охлаждения помещений (энергии солнца, воды, ветра, биоэнергии)

Связь с внешней средой через открытые помещения и окна, соблюдение оптимального режима эксплуатации жилья способствуют повышению как функциональных и эксплуатационных, так и экологических качеств жилища. Внедрение архитектурных стратегий пассивных мероприятий по обеспечению комфортного микроклимата, минимизации перегрева помещений играет значительную роль в формировании многоэтажного жилищного строительства Алжира.

Реализация принципов взаимосвязи оптимальных архитектурных, конструктивных и прогрессивных инженерных решений способствуют улучшению качества жизненной среды в зонах с сухим жарким климатом

Существуют определенные требования к архитектуре, которые в конечном итоге направлены на обеспечение рациональности проектирования с точки зрения устойчивости [61], а именно к следующим аспектам:

- форма и размеры отверстий в стенах и перекрытиях;
- коэффициент теплового перехода между слоями стены и стекла;
- утечка воздуха через стыки стен и точки соприкосновения ее компонентов;
- естественное освещение;
- естественная вентиляция и утечка воздуха;
- обеспечение энергией;
- климатические условия;
- звуковые колебания;
- тепловая среда;
- термические свойства строительных конструкций;
- свойства стен, полов и остальных поверхностей;
- теплопотери;
- тепловая нагрузка, необходимость охлаждения и отопления;
- уровень влажности и конденсата внутри строительных конструкций и помещений.

3.2. Методика архитектурного проектирования устойчивого многоэтажного жилища в Северном Алжире

3.2.1. Пространственно-планировочная организация устойчивой жилой среды многоэтажной застройки в различных природно-климатических условиях Алжира

Следует рассмотреть возможность использования природных ресурсов окружающей среды для повышения эксплуатационных качеств гражданских зданий разных типов:

- оптимизация формы зданий, форма блокированных домов определяется формой участков, вся площадь которых максимально используется для застройки, поэтому оптимизация их формы невозможна. Оптимизация формы сложившихся домов зависит от размеров участков, которые имеют узкую и длинную форму (длина участка обычно в 3–5 раз больше его ширины). Для многоквартирных домов и общественных зданий использование этого ресурса возможно, хотя градостроительные условия в некоторых случаях не всегда способствуют этому;

- оптимальная ориентация по сторонам света. Для блокированных домов оптимальная ориентация домов практически недостижима. Ориентация предопределена градостроительными условиями, сложившейся сетью улиц. В лучшем случае хорошую ориентацию получает выходящий на улицу фасад. Больше перспектив в виллах, многоквартирных домах, общественных зданиях [62];

- ориентация по направлению благоприятных ветров. Использование ветра зависит от его расположения по направлению ветрового потока. В переплотненной застройке скорость ветра падает. В кварталах блокированных домов только те из них, которые ориентированы на юг и юго-восток, могут получать прохладный ветер. Однако таких случаев мало. Для зданий других типов проблема может также решаться за счет планировки участков и кварталов, формообразования и объемного построения зданий;

- сквозное проветривание ячеек. Эта возможность лишь редко может использоваться в блокированных домах из-за отсутствия заднего и центрального

двориков в большинстве домов. Для многоквартирных домов обеспечение проветривания в каждой ячейке зависит от схемы планов, планировки секций и квартир. Ситуация является сходной и для общественных зданий. Многое связано с их разнообразным назначением, что предопределяет особенности архитектурно-конструктивных решений. В любом случае сквозное проветривание помещений оказывается важной задачей при проектировании;

– естественное освещение. Как отмечалось, в существующих зданиях Вьетнама нередко отмечаются случаи, когда жилые комнаты или рабочие помещения офисов не обеспечены прямым естественным освещением, что требует постоянного использования электроосвещения. Необходимо отказаться от таких планировок. Важна ориентация помещений по сторонам света.

Существует дилемма: прямой солнечный свет необходим с точки зрения гигиены и для обеспечения хорошего освещения. Однако его чрезмерная интенсивность может способствовать перегреву помещений и вызывает слепящий эффект.

Затенение фасадов карнизом кровли. Это решение характерно для традиционного зодчества [63-65]: длинные и дугообразные выдающиеся крыши со сложной системой карнизов могут и направлять ветер, и затенять здания. Такие элементы эффективны на 1–2 этажа в зависимости от высоты этажей и выступа крыши. Таким образом, применение и развитие данного способа могут быть использованы на последних этажах современных зданий.

Затенение близкорасположенными деревьями. Озеленение играет важную роль в охлаждении воздуха при затенении зданий и сооружений, а также поглощении солнечной радиации [64]. Однако интенсивно идет сокращение площади озеленения в городах страны. Расположение больших деревьев рядом со зданиями стало редкими, хотя затенение способствует снижению температуры помещений и поверхности на нижних этажах. Надо учитывать, что в некоторых случаях большие деревья могут затруднять проветривание и снижать освещения зданий.

Ориентация помещений. Главные помещения целесообразно ориентировать на юг или на юго-восток — это позволит использовать прохладу освежающего ветра и избежать активного солнечного излучения с западных румбов [65]. Для улучшения проветривания помещений рационально расположение окон и открытого пространства в направлении преобладающего направления ветра.

Естественная вентиляция. Естественная вентиляция может повысить уровень комфорта в помещении и здоровья пользователей. Кубатура воздуха на одного человека (воздухообмен) является одним из основных гигиенических показателей жилища [22]. Чтобы обеспечить комфортность проживания, путь ветра должен проходить по высоте приблизительной высоты пользователя и через площадь деятельности, т. е. на 2 м над полом. Для жилых помещений идеально, когда воздушный поток идет на высоте сидящего или стоящего человека в жилых комнатах и на уровне спального места в спальнях.

Реализация достоинств той или иной планировочной схемы проветривания зависит от решения открытых вентиляционных отверстий — оконных и дверных проемов. Скорость воздушного потока внутри помещения может быть увеличена, если сделать вытяжное отверстие больше приточного. Таким образом, для достижения наибольшего охлаждающего эффекта приточные отверстия должны быть сконструированы и расположены в зависимости от пути, который воздушный поток должен пройти внутри здания, а правильно расположенные вытяжные отверстия должны быть как можно больше (по крайней мере, больше приточных). Воздушный поток можно изменять рядом регулируемых отверстий в вытяжных окнах.

Для обеспечения эффективной естественной вентиляции помещений в первую очередь необходимы большие оконные проемы с рациональными солнцезащитными устройствами.

Планировка функциональных помещений. Необходимо реализовать иерархию расположения помещений в зависимости от значимости требований к санитарно-гигиеническим показателям. Как сказано выше, приоритетным

является надлежащий микроклимат для главных помещений за счет второстепенных помещений.

В направлении запада и юго-запада рекомендуется создание буферного пространства (передней — холла, лоджии), устройство технических отверстий для вентиляции и системы для защиты от солнечной радиации.

В направлении востока и юго-востока (с этих сторон дует прохладный ветер) рекомендуется разместить балкон, лоджию и т. п. с целью получения прохладного ветра и для солнцезащиты, поскольку эти румбы также подвержены сильной солнечной радиации.

Одним из основных требований к пространственной организации внутренних помещений является обеспечение возможности вариантного размещения запланированных зон [23].

Например, жилища по характеру использования помещения разделяются на 2 группы: жилые помещения (личные жилые комнаты и общесемейные комнаты) и подсобные помещения (санузлы, хозяйственные, коммуникационные и помещения для хранения вещей) [22, 46]. Как правило, степень важности жилых помещений должна быть намного выше подсобных помещений.

Процесс формирования архитектуры жилых комплексов Северного Алжира, находящихся в регионе жаркого климата, закономерно приводит к такой композиции, при которой окружающая их пространственная среда требует ограничения продолжения собственного жилища и защиты его от комплекса неблагоприятных факторов.

Этот архитектурно-планировочный принцип ограничения и защиты является отражением национальных и исторических традиций для строительства в местах с жарким климатом.

В связи с этим для жилых комплексов следует предусматривать условия защиты от перегрева открытых пространств, обеспечивая максимальную затененность, прохладную аэрацию или кондиционирование воздуха и нормальный режим естественного освещения. Традиционным решением является замкнутая архитектурно-пространственная композиция комплексов.

В современном понятии замкнутая композиция, характерная для архитектуры стран с жарким климатом, не означает необходимости полной застройки периметра. Обычно сплошь застраивается часть периметра, обращенная в неблагоприятную сторону проявления внешней среды.

Солнечное облучение или инсоляция территории и помещений измеряется количеством времени прямого облучения в часах и минутах. Минимальная величина инсоляции для квартир, жилых комнат гостиниц и общежитий составляет 3 ч в дни осеннего и весеннего равноденствия.

В условиях Алжира это время необходимо сократить вдвое.

Ограничение избыточной инсоляции достигается соответствующей ориентацией зданий и увеличением сроков и площади затенения зданий и территорий соседними зданиями.

Допускается ориентация жилых комнат на северный сектор горизонта в пределах от 310 до 50° если не все комнаты выходят на этот сектор горизонта. Для МФЖК, в которых размещены квартиры с двусторонней ориентацией, по условиям инсоляции возможно любое расположение в застройке. Для зданий частично ограниченной ориентации (часть квартир имеет одно-, часть — двустороннюю ориентацию) возможно меридиональное и широтное (при ориентации односторонних квартир на север) расположение в застройке [65].

Рекомендуется ориентация жилых комнат на юго-восток. Для исключения перегрева помещений во внутренних районах Алжира не допускается ориентация на юго-западный сектор горизонта (от 200° до 290°) жилых комнат односторонне ориентированных квартир и основных помещений обслуживающих учреждений.

3.2.2. Рациональные архитектурно-планировочные решения многоэтажного жилища в различных природно-климатических условиях северного Алжира на основе концепции устойчивого развития

Перспективным является биоклиматический подход к архитектурному проектированию жилища в Северном Алжире. Факторы, определяющие архитектурные, конструктивные и инженерные решения биоклиматических зданий, можно разделить на следующие группы [66]:

1. Ландшафтно-климатические факторы.

К этой группе относится: влияние солнечной радиации, естественное освещение, влияние природных условий участка застройки, ориентация здания, естественная вентиляция и использование зеленых насаждений.

2. Социальные и экономические факторы.

Важнейшим социальным аспектом является формирование у пользователей жилья социально ответственного сознания. Внедрение природных форм в здание существенно улучшает и оздоравливает в нем микроклимат, способствует повышению психологического комфорта.

3. Экологические факторы.

Строительство биоклиматических зданий подразумевает полный контроль их жизненного цикла от проектирования до утилизации с применением экологических материалов и их последующее вторичное использование.

4. Энергетические факторы.

В эту группу входят факторы использования возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой, геотермальной, биомасс и энергия воды).

5. Градостроительные факторы.

Данная группа включает:

- пассивную защиту зданий от неблагоприятных воздействий городской среды;
- уровень озеленения городской среды и загрязнения воздуха;
- степень нагрузки на городские инженерные сети.

Все вышеперечисленные факторы определяют принципы и особенности архитектуры биоклиматических зданий и планировочные решения территорий, на которых проектируются здания такого типа [67].

В целом биоклиматический подход носит сложный многофакторный структурированный характер, в рамках которого, помимо природно-климатических, рассматриваются антропогенные условия среды, а потребление биологических ресурсов сокращается за счет изменения антропогенной материи.

Учитываются основные группы антропогенных факторов: технологическое развитие; идеологические директивы общества; характер окружающей застройки; внешнее и внутреннее загрязнение среды. Также выявлено пять групп антропогенных ресурсов: бросовые участки; конструкции зданий и сооружений; отходы жизнедеятельности и производства; продукты производства; энергия [67].

Архитектурные и технические системы биоклиматического жилища в засушливом климате влияют на микроклимат внутри помещений. Дом может удерживать солнечное тепло или обеспечивать прохладу и защиту от перегрева.

При проектировании зданий в сухом жарком климате учитывается, что:

- используют навесы и тенты с южной стороны зданий для защиты окон;
- крыша должна быть вентилируемой и окрашенной в светлые тона;
- заглубление в землю и теплоизоляция позволят дольше сохранить прохладу;
- пруды, фонтаны, арыки поддерживают необходимую влажность;
- деревья с высокими кронами должны затенять крышу и задавать ветрам направление;
- с целью усиления естественной вентиляции фасады не остекляют полностью, а оставляют окна и проемы во внутренних стенах; окна, получающие максимум солнечного света, можно сделать зеркальными.

Проемы и окна. Теплообмен, потеря и получение тепла от солнечного излучения происходит в основном посредством проемов. Они создают связи

между внешней и внутренней средой и напрямую влияют на самоощущение людей, эксплуатирующих здание.

Зимой проникновение солнечного света через проемы способствует энергосбережению. Летом это дает противоположный эффект — возникает необходимость охладить дом. Ориентацию, наклон и расположение проемов важно определить при разработке проекта.

Наиболее эффективный угол наклона — между 45° и 90° . Южное направление является наиболее благоприятным и в зимнее время (интенсивное излучение), и летом (ограниченное излучение, ограничение перегрева). Отметим: окна с южной стороны можно надежно защитить от солнца летом (тенты или свесы на крыше), но это не относится к другим сторонам. Кроме того, можно использовать фиксированную защиту (козырек, отражающее стекло и т. д.), однако эти приемы влекут за собой сокращение поступления естественного света и солнечного тепла зимой.

В настоящее время появляется достаточно большое количество новых технологий остекления, учитывающих главный принцип биоархитектуры — принцип гармонии с природой, находятся на стадии разработки в различных научно-исследовательских центрах. Этот принцип реализуется главным образом за счет многофункционального остекления зданий. Вот несколько наиболее многообещающих направлений: интеллектуальные окна, жидкокристаллическое остекление, остекление с дисперсными частицами, фотохромные устройства, термохромные устройства, электрохромное остекление, вакуумированные окна, аэрогель, застекление с оптическим регулированием поступления света, самоочищающееся стекло.

Вентилируемый фасад. В вентилируемом фасаде слои конструкции располагаются следующим образом: ограждающая конструкция (стена), теплоизоляция, в некоторых случаях паро пропускающая гидроветрозащитная пленка, воздушная прослойка, защитный экран.

Предлагаются следующие варианты средне- и многоэтажных жилых комплексов в природно-климатических условиях Северного Алжира с учетом концепции устойчивого развития:

- 1) среднеэтажные и многоэтажные дома типа «дом-патио» с обособленным внутренним пространством, галерейный замкнутый тип;
- 2) замкнутая архитектурно-планировочная структура башенного типа с направленностью основных фасадов в сторону моря.

Оба варианта проектируются с учетом направленности в область энерго-, ресурсосбережения и в соответствии с требованиями «биоклиматической архитектуры».

1. Первый вариант. Типологические модели домов-патио на градостроительном и объектном уровнях в аспекте 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 могут меняться некоторые детали в зависимости от микроклимата и местных традиций.

Модель А на градостроительном уровне — непрерывная застройка из домов-патио позволяет избежать высокой степени урбанизации, при средней этажности зданий не более 5 этажей.

Городские текстуры: строгость и компактность. Плотность застройки позволяет минимизировать такие основные проблемы в жарком сухом климате, как пыльные вихри, песок и солнце. Конкретные характеристики (микроклимат, традиции и преобладающие местные материалы) засушливых регионов различаются. Выгодно соединять дома друг с другом: значительно уменьшается «солнечная» поверхность и число отверстий на внешней стороне. При этом обычно создается открытая площадка в середине дома — патио (рис. 3.3).

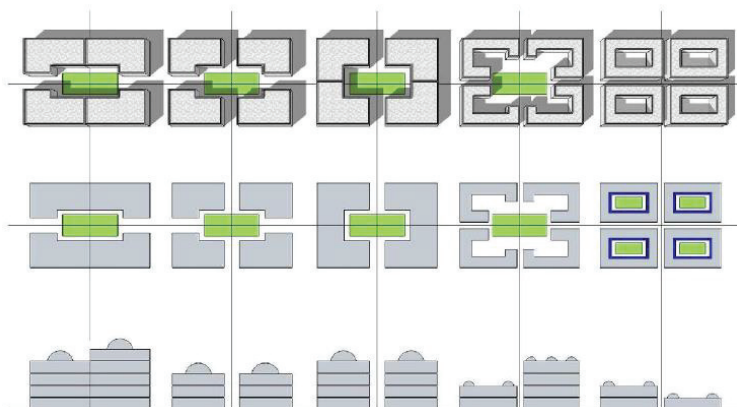


Рисунок 3.3 — Ряд композиционных возможностей использования дома-патио в городской структуре средне- и многоэтажной застройки

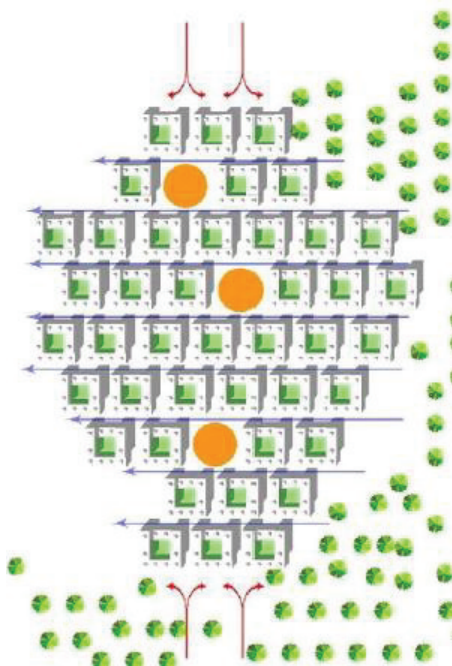


Рисунок 3.4 — Модель А размещения зданий на градостроительном уровне

Необходимо:

- поощрять применение местных материалов, чтобы сохранить ксары и интегрировать их в новые архитектурные проекты, улучшив за счет более высокопроизводительных материалов;

- сохранять и увеличивать число «зеленых» зон, придав пальмовым рощам статус территорий отдыха;

- уплотнить сети общественного транспорта, использовать меньше ресурсов и максимально сократить вредные выбросы, на практике соблюдать экологические циклы;

- обеспечить постоянство применения экопринципов согласно местным возможностям и состоянию экосистемы.

Модель Б для жилых зданий — дома-патио могут условно относиться к типу «многоэтажный дом» или «промежуточное жилье» и применимы в условиях высокой плотности застройки (рис. 3.5, стр. 101).

Модель В для жилых и общественных зданий — независимость внутренних и внешних пространств, можно встретить отдельно внутренние и городские архитектурные требования (рис. 3.6, стр. 102).

К модели Б и к модели В относится следующее:

Стратегия пассивного проектирования: использование традиционных национальных архитектурных элементов (купола, арки, своды, формирование компактного объема, атриумы, айваны, фонтаны, устройство открытых террас и галерей внутри двора, небольшой размер оконных проемов на наружных стенах, достаточно большая толщина стен).

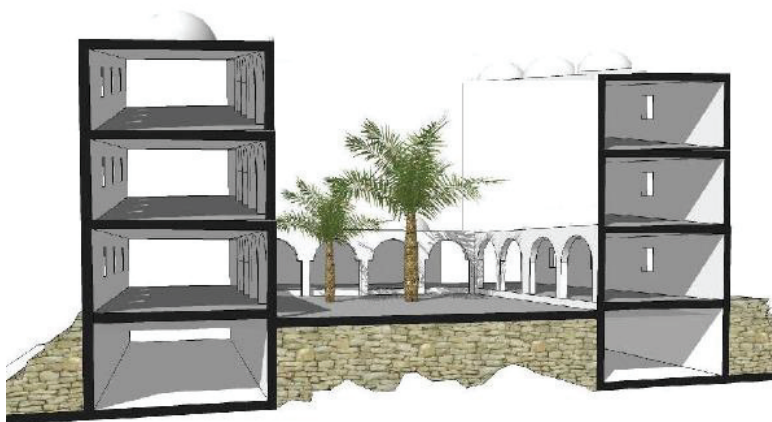


Рисунок 3.5 — Архитектурно-планировочные возможности модели Б

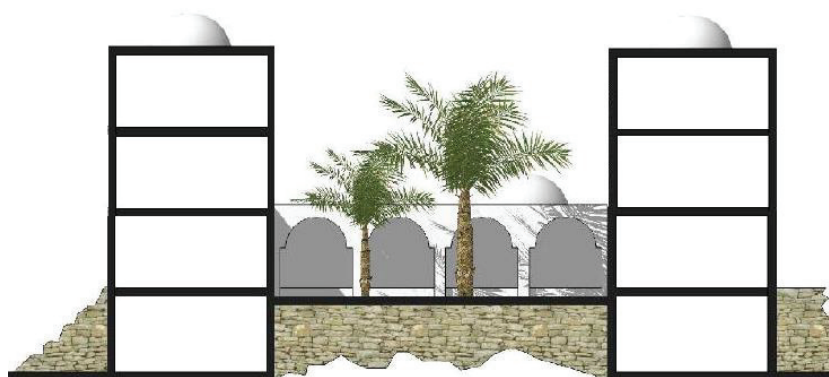


Рисунок 3.6 – Типологические модели многоквартирных домов-патио на градостроительном и объектном уровнях в аспекте устойчивого развития в Северном Алжире

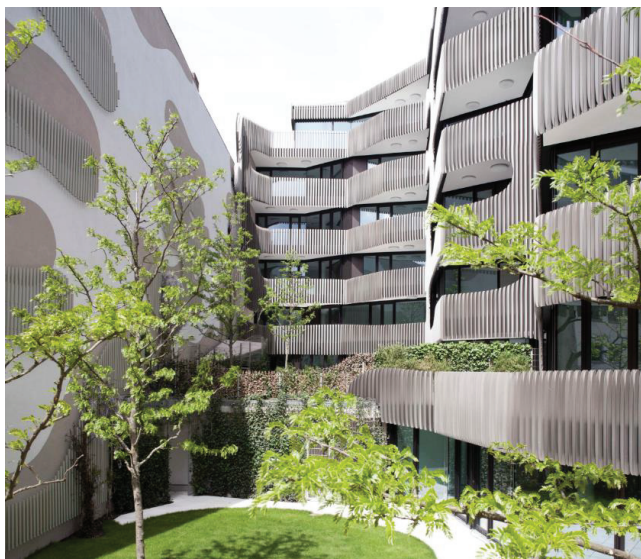


Рисунок 3.7 – Среднеэтажный дом по типу «дом-патио» с внутренним изолированным пространством для Северного Алжира



Рисунок 3.8 – Многоэтажный дом по типу «дом-патио» с внутренним изолированным пространством

Активные системы, выработка и сохранение электрической энергии:

- применение современных технологий: солнечные батареи, системы естественного освещения через отражающие зеркала и фотоэлементы на фасадах зданий;

- охлаждение с помощью наземного водного источника, рациональная система распределения воздуха;

- использование изогнутых крыш, чтобы максимально увеличить производство энергии фотоэлектрическими панелями;

- купола на крыше оборудуют солнечными фотоэлектрическими панелями также на начальном этапе строительства, чтобы они могли служить источниками электричества для строительства остальной части здания. Эта простая поэтапная стратегия поможет существенно уменьшить углеродный след от конструкции, чтобы использовалась чистая энергия и впоследствии сократились строительные расходы.

Пассивное городское проектирование, естественная вентиляция и пассивное охлаждение:

- использование стратегии естественной вентиляции, взятой из традиционной и древней арабской архитектуры — как машрабия, альмальгаф, помогает сократить энергозатраты при строительстве, снижая необходимость искусственной вентиляции и кондиционирования;

- прохладный бриз используется для естественной вентиляции открытых пространств, таких как скверы и веранды, и внутренних помещений — жилищ и подземных парковок в многоквартирных домах;

- здания средней этажности для центра города и малоэтажные здания коридорно-кольцевого типа для пригородов.

Материалы. Подбор определенных материалов для строительства необходим с учетом их экологичности и влияния на окружающую среду. Среди них такие, как «розы пустыни» (лусь) и местный природной гипс, сырцовый кирпич.

На основе изучения теории и практики развития «зеленой» архитектуры в мире с учетом социально-экономических условий Северного Алжира можно утверждать, что архитектура зданий согласно концепции устойчивого развития прежде всего должна опираться на архитектурно-планировочные решения для повышения качества микроклимата зданий.

Кроме того, планировочное решение галерейного дома позволяет обеспечить сквозное проветривание квартир и получить со стороны галереи зону, хорошо защищенную тенью галереи от интенсивной солнечной радиации.

Если разместить дом относительно стран света таким образом, чтобы галерея выходила на запад или юг, откуда нагрев стен особенно значительный, в доме предотвращается перегрев внутренних помещений, что повышает комфортность пребывания в них человека (рис. 3.9).

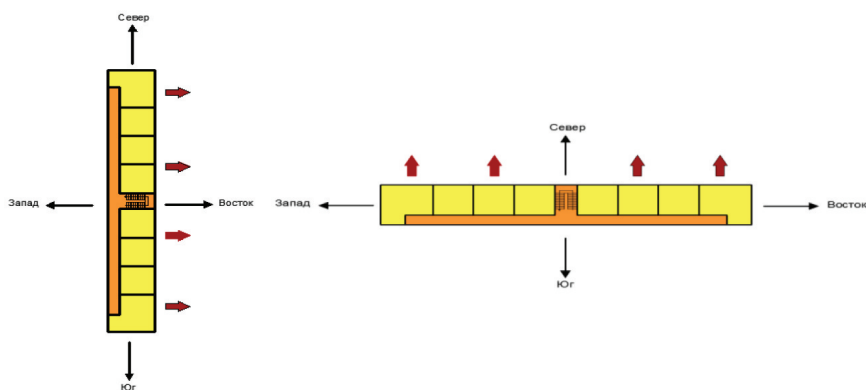


Рисунок 3.9 – Схема размещения галерейных домов по странам света

2. Второй вариант. Предлагается следующая форма жилого комплекса: замкнутая архитектурно-планировочная структура башенного типа с направленностью основных фасадов в сторону моря с целью увеличения возможностей для циркуляции влажного морского прохладного воздуха и естественной аэрации.

Внутри каждого корпуса здания предлагается расположить обширные холлы, объединяющие рекреации нескольких этажей, искусственные водопады и сады.

Большая роль должна быть уделена остеклению фасадов многоэтажного здания. Предлагается остекление данного вида строений стеклопакетами с изменяющейся плотностью тонирования в зависимости от степени инсоляции на данный период суток, «хамелеон».

Климатическими особенностями Алжира обусловлено возникновение дополнительного типа комплексов, включающих помещения дневного и ночного пребывания, отличающиеся направлением относительно траектории движения солнца и процентом времени за сутки под воздействием прямых солнечных лучей. Как правило, помещения дневного пребывания ориентированы в северную сторону, хорошо кондиционируются и оборудованы дополнительными системами светоотражения. Замкнутая система комплекса обуславливает формирование тенистого двора, позволяющего снижать температуру воздуха внутри него на 3–4 градуса за счет уменьшения времени воздействия инсоляции.

С учетом перечисленных экономических и традиционных особенностей Алжира, согласно требованиям общей площади, количества комнат и оснащённости были разработаны основные планировочные модели квартир жилого комплекса:

а) квартиры «минимальный стандарт» предназначены для непостоянного проживания обслуживающего персонала и сезонных рабочих либо для социального жилья. Планировки таких квартир отличаются преимущественной развитостью площади коллективной зоны. Индивидуальная зона представлена спальнями, рассчитанными на одного человека, вспомогательная оснащена неполным или минимальным набором санитарно-гигиенического оборудования. Большинство помещений непроходные. Совмещение хозяйственных и бытовых функций максимальное. Такие квартиры принадлежат

государству и предназначаются в основном для контингента, не имеющего средств для покупки или аренды дорогостоящего комфортного жилья;

б) квартиры категории «стандарт». Планировки квартир характеризуются высокой долей площадей помещений основной зоны, обеспечивающих высокий уровень изолированности жизнедеятельности, минимальной оснащённостью санитарно-гигиеническим оборудованием помещений коллективного пользования и стремлением свести к минимуму площади коммуникационных и незанятых функциями частей помещений. Незначительная площадь, высокая компактность и достаточная оснащённость таких квартир способны обеспечить необходимый комфорт проживания одиноких молодых людей и семейных пар с небольшим количеством детей (1–2 ребенка).

в) квартиры категории «улучшенный стандарт» предназначены для более комфортного расселения семей из среднего класса, имеющих возможность приобрести частную квартиру, построенную государственными или частными строительными компаниями. Более высокие параметры площадей и компактность квартиры способны удовлетворить конкретные требования семей различных социально-демографических групп. Такие квартиры характеризуются: сбалансированным составом и площадью основных и вспомогательных помещений; уменьшенной изолированностью общесемейных зон; повышенным уровнем специализации подсобных помещений; большей дисперсностью размещения подсобных помещений, увеличенной численностью санитарно-гигиенических приборов и растущей значимостью индивидуальных зон со своими основными и подсобными помещениями. Планировка квартир допускает устройство дополнительных входов в квартирах, предназначенных для расселения семей из нескольких поколений, что крайне актуально для стран Ближнего Востока, в частности Алжира, учитывая национальные особенности и традиции;

г) квартиры категории «высокий стандарт», как правило, ориентированы на удовлетворение самых высоких требований отдельных социальных групп

населения, стремящихся проживать при повышенных нормах жилищной обеспеченности. Строительство таких квартир в основном осуществляется по частным индивидуальным заказам силами крупных специализированных строительных организаций, с привлечением иностранных архитекторов. Такие квартиры характеризуются сбалансированным развитием индивидуальной и коллективной зоны; расширенным составом санитарно-гигиенических приборов, большей интеграцией основных и подсобных помещений; увеличенным диапазоном специализации отдельных помещений, выраженным в применении как специализированных, так и полифункциональных их типов; наличием значительного числа проходных комнат, обладающих возможностями гибкого и вариантного использования.

Таким образом, в Алжире основными типобразующими факторами, влияющими на формирование объемно-пространственной структуры жилого комплекса, являются ландшафтно-климатические, демографические, экономические, а также мусульманский традиционный уклад жизни.

С учетом перечисленных особенностей в архитектурно-планировочной организации жилых многоэтажных комплексов особую роль играет использование современных методов защиты жилища от избыточной инсоляции, в частности, уменьшение площади световых проемов на 15–20% и применение современных солнцезащитных устройств.

Также рекомендуется ограничивать остекление фасадов и уделять особое внимание искусственной климатизации зданий. Во всех эмиратах предлагается применение принципа ландшафтно-климатического зонирования, подразделяющего территорию на прибрежные (около 5 км от берега) и индустриальные районы, что позволит наилучшим образом учесть неблагоприятные воздействия, оказываемые на комфортность жилья близостью моря и окружающей пустыни. Жилой фонд квартир в многоэтажном комплексе должен иметь как минимум четыре типа квартир, разработанных для различных целевых категорий населения и различающихся такими характеристиками, как площадь

основных и вспомогательных помещений, соотношением изолированных и коллективных зон, а также уровнем оснащенности и комфорта.

3.2.3. Методы экономии энергии в пространстве

В тропических странах стремление избежать жары в помещениях стало главной задачей архитектуры. Здесь традиционные ценности сочетаются с современными достижениями технологии. Прилегающие элементы также важны для энергосбережения.

Можно выделить решения, типичные для этого региона:

- размещение застройки на участках с оптимальным микроклиматом, организация уличной сети и размещение зданий с расчетом на минимизацию нагревания от воздействия солнца,
- использование атриума или солнечного двора для обеспечения проветривания, освещения при затенении внутренних пространств зданий,
- использование буферного пространства для защиты помещений от солнечной радиации, слепящих лучей при обеспечении проветривания,
- озеленение наружных ограждений для защиты от нагрева,
- для проветривания и солнцезащиты многоэтажных зданий используют устройство зеленых или проветривающих пространств на верхних отметках,
- применение солнцезащитных элементов на фасадах или использование для солнцезащиты некоторых конструктивных элементов здания,
- затенение и охлаждение с помощью растительности и водного бассейна.

Помимо данных решений, в странах с жарким климатом широко распространено использование солнечной энергии, а также ветровой, геотермальной энергии, биогаза из биомассы в зависимости от местности.

Строительные объекты жилого назначения, в которых применяются энергоэффективные мероприятия, характеризуются следующими основными особенностями:

- жилые помещения имеют преимущественно южную ориентацию с возможностью аккумулирования солнечной радиации в помещениях для последующего использования в холодный и переходный периоды года;

- тепловая защита строительного объекта характеризуется применением высокоэффективных теплоизоляционных материалов (в составе ограждающих конструкций внешних стен и покрытия), обеспечивающих высокие значения показателей сопротивления теплопроводности и термической однородности, в том числе в зонах оконных и дверных заполнений, в зонах примыкания балконных плит);

- наличие приточно-вытяжной механической вентиляции с рекуперацией тепла удаляемого вентиляционного воздуха, который применяется для подогрева приточного воздуха;

- наличие технологических устройств, предназначенных для аккумулирования «внутренних» тепловыделений от бытовых приборов и технологических устройств.

Объемно-планировочные решения жилых домов в значительной мере влияют на их энергоэффективность. В первую очередь следует остановиться на этажности зданий. Исследования ученых показали, что многоэтажные 17–25- и более этажные жилые дома испытывают особые воздействия окружающей среды. На высоте вокруг домов возникают мощные вихревые потоки, вызывающие дополнительные нагрузки на конструкции. В самом здании возникает неблагоприятная обстановка в части воздушного режима и микроклимата в помещениях квартир.

Исследованиями, проведенными по теме, доказано, что совершенствование объемно-планировочных решений — это основной беззатратный вид энергосберегающих мероприятий, обеспечивающий экономное расходование

не только энергетических, но и всех других видов ресурсов — финансовых, трудовых, материальных и пр.

Перечислим ряд наиболее значимых функциональных и объемно-планировочных требований при формировании энергоэффективных зданий:

- переход на проектирование и строительство ширококорпусных жилых домов с сокращением на 20–30% удельной площади ограждающих конструкций;

- использование ширококорпусных домов при вторичной застройке реконструируемых кварталов;

- предусматривать в здании зоны проживания, отдыха, спортивно-оздоровительные зоны и др. помещения общественных и социально-бытовых служб;

- предусматривать во всех помещениях здания возможность перепланировки;

- использовать подземное пространство под домом под гараж-стоянку с техническими службами и помещениями (венткамеры, сплинкерные); первые этажи под учреждения служб быта (парикмахерские, магазины, кафе, детские сады, спортивные учреждения, офисы); технический этаж — для инженерных коммуникаций объекта; крыши — под веранды, пентхаусы;

- формировать объемно-планировочную структуру зданий с обеспечением наибольшей компактности здания в плане.

Рациональной компактностью характеризуются так называемые ширококорпусные дома.

Такие дома позволяют снизить теплопотери, микроклимат в них более устойчив, менее подвержен ветровому «выдуванию», выхолаживанию помещений квартир. Поэтому там, где это возможно, следует стремиться к уширению корпуса проектируемого жилого здания, поскольку это обеспечивает снижение теплопотерь за счет улучшения коэффициента компактности. При разработке индивидуальных проектов могут быть предложены другие архитектурно-планировочные решения, обеспечивающие теплоэффективность жилого здания. В частности, имеются планировочные решения жилых зданий, основанные на лучевом расположении квартир.

В качестве планировочного решения, улучшающего комфортность проживания и позволяющего сохранить тепло в помещении, можно рекомендовать рациональное соотношение длины и ширины комнаты.

Конструктивные решения по экономии энергии в пространстве. Основные конструктивные решения по экономии энергии в пространстве связаны прежде всего с типом фасадных систем здания и его остеклением.

1. Фасадные системы.

Основные показатели и требования, которые относятся практически ко всем фасадным и кровельным системам:

- прочность,
- надежность,
- долговечность,
- обеспечение требуемого сопротивления теплопередаче,
- пожаробезопасность,
- защита от шума,
- ремонтпригодность,
- защита от увлажнения атмосферными осадками,
- защита от солнечной радиации,
- стоимость.

Выделим некоторые виды фасадных конструкций:

- традиционные фасадные конструкции;
- штукатурные утепленные фасадные системы;
- вентилируемые фасадные конструкции.

1.1. Навесной вентилируемый фасад — это конструкция (рис. 3.10), включающая в себя подконструкции, утеплитель, воздушный зазор и защитный экран, который в свою очередь монтируется на наружную стену здания.

Данная конструктивная система допускается к использованию на объектах любой степени огнестойкости и любого класса функциональной и конструктивной пожарной опасности при высоте объектов до 75 м.

Отличительными особенностями конструкции является тот факт, что ее составные элементы имеют защитные экраны от воздействия атмосферных осадков, которые отделяются от общей конструкции вентилируемым зазором. За счет такого решения теплоизоляционные слои всегда находятся в сухой фазе, и фасадная конструкция в целом практически не подвергается разрушительному воздействию внешней среды.

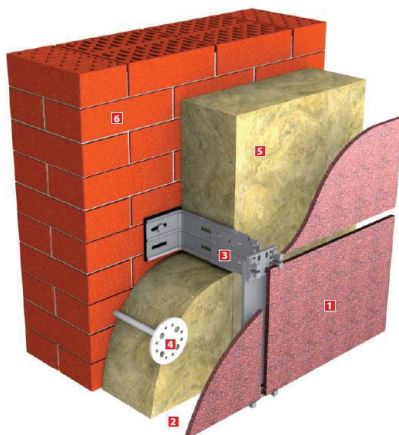


Рисунок 3.10 — Система навесного вентилируемого фасада:

1 — панели для облицовки; 2 — вентилируемый зазор; 3 — несущая конструкция; 4 — анкерный элемент; 5 — утеплитель на основе минеральной ваты; 6 — несущий или самонесущий элемент стеновой конструкции («легкий» блок, кирпичи с плотностью около 800 кг/м^3 либо монолитная конструкция)

1.2. Система штукатурного фасада с негорючей базальтовой теплоизоляцией по каменному основанию.

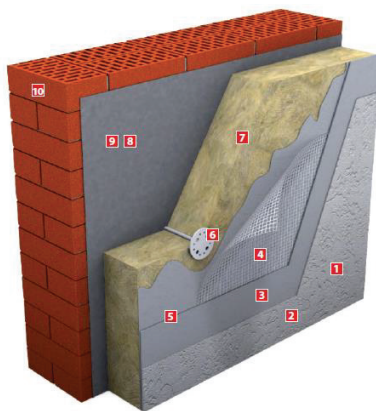


Рисунок 3.11 — Система штукатурного фасада с негорючей базальтовой теплоизоляцией по каменному основанию:

- 1 — фасадные краски; 2 — штукатурка; 3 — грунтовка;
4 — сетка стеклоткань; 5 — базовый слой армирования;
6 — анкерный элемент; 7 — утеплитель на основе минеральной ваты;
8 — клей; 9 — грунтовка; 10 — наружная стена*

Это эффективная система утепления фасадной конструкции со штукатурным слоем. При этом декоративную штукатурку используют не только для повышения эстетических свойств, но и прежде всего для защиты:

- уменьшение пагубного воздействия внешней среды;
- увеличение общего срока службы.

1.3. Система фасада с облицовкой виниловым сайдингом по каменному основанию.

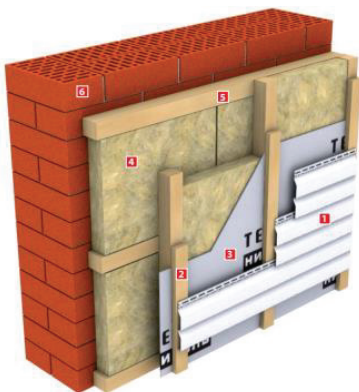


Рисунок 3.12 — Система фасада с облицовкой виниловым сайдингом по каменному основанию:

- 1 — сайдинг SAYG; 2 — контррейка 3—5 с;
3 — пленка гидро-ветрозащитная;
4 — минераловатный утеплитель ТЕХНОБЛОК;
5 — каркас под теплоизоляцию; 6 — каменная кладка*

Данная система предназначена как для нового строительства, так и для санации (оздоровления) уже построенных жилых зданий, объектов общественного пользования, торговых и производственных павильонов.

Каркас включает в себя два ряда обрешетки. Горизонтальную обрешетку каркаса монтируют с шагом, который равен ширине плит тепловой изоляции конструкции (примерно 600 мм), и данная обрешетка служит для поддержания проектного положения элементов изоляции.

Вертикальная обрешетка каркасной системы монтируется с шагом 400 мм под последующее крепление сайдинга и заполняется теплоизоляционным материалом.

1.4. Система фасада из сборных сэндвич-панелей.

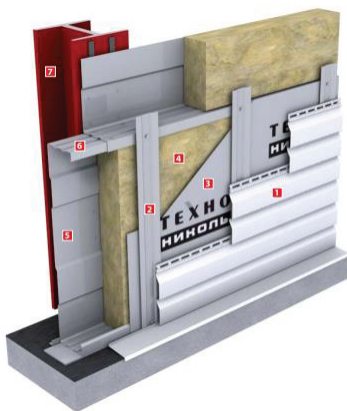


Рисунок 3.13 — Конструкция фасада из сборных сэндвич-панелей:

- 1 — сайдинговые системы Sayga; 2 — рейки с профилем;
3 — полотно гидро-ветрозащитное; 4 — минераловатный утеплитель
ТЕХНОБЛОК; 5 — сэндвич-профиль; 6 — уплотнительный элемент;
7 — несущая рама*

Конструкция подобных типов служит прежде всего для тепловой изоляции зданий с металлическим каркасом, которые при этом могут иметь различное функциональное назначение: складские комплексы и ангары, производственные объекты разных типов, торговые, спортивные и развлекательные центры, бассейны, автомойки, фабрики и т. п.

Конструкция сэндвич-панелей заводского изготовления многослойна. Она состоит из трех элементов: внутренний профнастил, утеплитель и внешний профнастил.

Перечислим основные преимущества зданий, возведенных с использованием сэндвич-панелей:

- минимальные сроки возведения строительного объекта;
- экологичный материал, безопасный для человека;
- высокие теплоизоляционные характеристики, сокращение затрат на отопление;

- уменьшение толщины стен и перегородок, что увеличивает полезную площадь здания;

- малый вес панелей, что позволяет сэкономить на фундаменте, перевозке и отсутствии необходимости в дорогостоящем подъемном оборудовании, по сравнению с ж/б плитами и кирпичом;

- привлекательный внешний вид. Дополнительная наружная отделка не обязательна, но при желании возможна. При этом разрешено использовать любые облицовочные материалы;

- устойчивость к воздействию грибка, плесени и агрессивных химических веществ.

2. Системы остекления. В программе энергосбережения при строительстве и эксплуатации зданий светопрозрачным ограждениям отводится важная роль, поскольку современный уровень их теплозащиты уступает теплозащите ограждающих (стенowych) конструкций зданий (40% всех потерь здания).

Для эффективного использования солнечной энергии необходимо соблюдение следующих условий:

- при остеклении применяются высококачественные материалы, обеспечивающие высокую пропускную способность солнечной энергии и низкий коэффициент теплопередачи;

- другие потери по периметру окна должны быть незначительными;

- должно быть обеспечено максимально возможное теплопоступление от использования солнечной энергии через прозрачные поверхности.

На рис. 3.14 представлены возможные типы остеклений, оптимальные для установки в пассивных зданиях, а в табл. 3.2 (стр. 119) — соответствующие технологические параметры: коэффициент теплопередачи k , коэффициент термического сопротивления $R = 1/k$ и коэффициент пропускания солнечной энергии g .

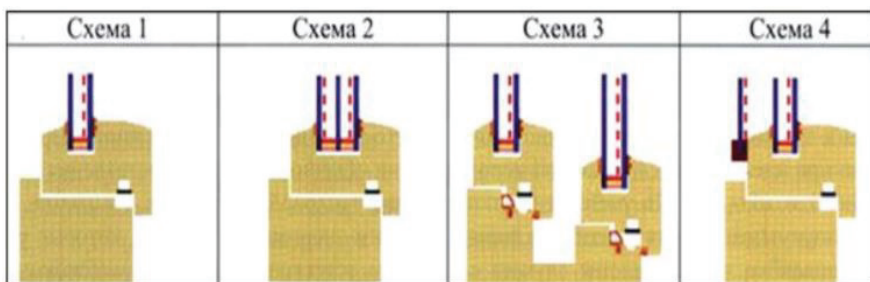


Рисунок 3.14 — Различные схемы остекления

У самых обыкновенных оконных рам коэффициент теплопередачи от 1,5 до 2 Вт/(м²·К), а теплотери с 1 м вдвое превышают аналогичный показатель остекления для пассивного дома, для которого по нормам коэффициент теплопередачи равен 0,7 Вт/(м²·К). Кроме того, необходимо учитывать значительные мостики холода в местах соединения остекления с рамой. Чтобы восполнить баланс от солнечных теплопоступлений вследствие этих дополнительных теплотерь, следует применять оконные рамы с высоким термическим сопротивлением (рис. 3.15).

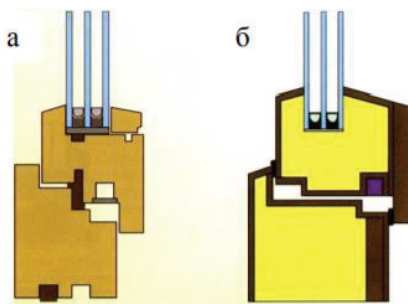


Рисунок 3.15 — Сравнение оконных рам:

- а — остекление для пассивного дома в стандартной деревянной раме с коэффициентом теплопередачи $k > 1,09 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;*
- б — специальные высокоизолированные рамы для пассивного дома со значением $k = 0,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.*

Таблица 3.2 — Типы остекления

Тип остекления	Коэффициент теплопередачи остекления, k , Вт/(м ² ·К) / термическое сопротивление, R , (м ² ·К)/Вт	Коэффициент общего пропускания солнечной энергии, g , %
2 стекла с одним низкоэмиссионным покрытием (аргон). Этот тип остекления при больших площадях не пригоден для пассивных зданий	1,1–1,4 / 0,91–0,71	55–68
3 стекла с двумя низкоэмиссионными покрытиями, 2х11 мм (криптон)	0,5–0,7 / 2–1,43	45–57
3 стекла с двумя низкоэмиссионными покрытиями, 2х16 мм (аргон)	0,6–0,8 / 1,66–1,25	45–53
Двойная оконная рама, два стеклопакета с двумя стеклами (2х2 стекла) с одним низкоэмиссионным покрытием на каждый (аргон)	0,6 / 1,66	47
2 стекла с одним низкоэмиссионным покрытием (аргон), и перед ними одно стекло с твердым покрытием (k – стекло)	0,8 / 1,25	50

На примере сравнения одиночного стекла и тройного с низкоэмиссионным покрытием типа «аргон-криптон» наблюдается:

- примерно 10-кратное снижение коэффициента теплопередачи — с 5,6 до 0,5–0,8 Вт/(м²·К);
- примерно 10-кратное увеличение температуры на внутренней поверхности стекла — с 1,8 до 17 °С и выше;
- снижение тепловых потерь — с 480 до 30 кВт·ч/м² в год;
- примерно 2-кратное уменьшение поступления тепла от пассивного использования солнечной энергии.

Для экономии энергии имеет значение и тип стекла. Стекла всех типов (прозрачное, теплопоглощающее, теплоотражающее) теряют примерно одинаковые количества тепла из-за теплопроводности. Однако количество солнечной радиации, которое передается стеклами этих трех типов, сильно различается.

Более практичным решением, как альтернатива применения теплопоглощающих или теплоотражающих стекол, является использование растительности, а также регулируемых затеняющих устройств.

Затеняющие устройства снаружи здания наиболее эффективны; устройства между двумя слоями остекления (например, подъемные жалюзи) несколько уступают им по эффективности; внутренние устройства (ставни, шторы, занавеси) наименее эффективны, так как преграждают путь солнечным лучам только после того, как они проникли в здание.

Представляет определенный интерес применение регулируемых затеняющих устройств. Регулируемое затенение, расположенное между стеклами двойного окна, не так эффективно, как наружные устройства, но более эффективно, чем внутренние, которые, однако, наиболее удобны для использования людьми, находящимися в здании.

Регулируемое жалюзийное затеняющее устройство Skylid приводится в действие с помощью энергии Солнца (рис. 3.16, стр. 121) [26].

Все элементы жалюзи поворачиваются одновременно: в открытом положении они пропускают солнечные лучи, а в закрытом — изолируют окно и сохраняют внутри тепло (или прохладу). На одном из жалюзийных элементов смонтированы две емкости, соединенные небольшой трубкой, по которой протекает фреон, расширяющийся или сжимающийся в зависимости от температуры, которая определяется главным образом солнечным излучением, попадающим на выступающую наружу емкость. Когда солнце нагревает фреон, он перетекает из выступающей наружу емкости в другую, уравновешивая жалюзийные элементы и заставляя их закрываться.

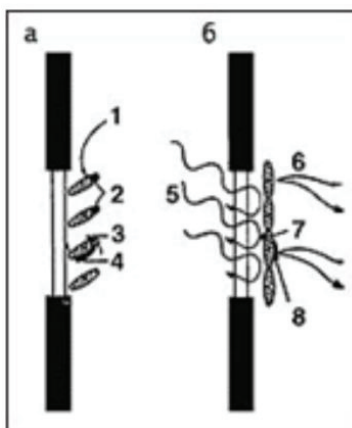


Рисунок 3.16 — Схема работы системы Skylid в летнее время:

а — пасмурная погода; б — солнечная погода:

- 1 — отражающая поверхность; 2 — элемент жалюзи, заполненный изоляцией; 3 — верхняя емкость заполнена; 4 — нижняя емкость пуста; 5 — солнце; 6 — тепло (прохлада) отражается назад в помещение; 7 — верхняя емкость пуста; 8 — нижняя емкость заполнена

Термоизолирующие оконные рамы из алюминия. «Теплый» профиль изготавливается из двух алюминиевых профилей, соединенных между собой пластиковой термоизолирующей вставкой — так называемым термомостом, который выполняет функцию разделения наружной холодной камеры от внутренней теплой. Термомост, как правило, изготавливают из полиамида или политермида и армируют стекловолокном для придания дополнительной прочности. Наиболее «теплые» алюминиевые рамы оснащены терморазрывом 30–40 мм (ширина), выполненным из стеклопластикового профиля с несколькими внутренними камерами. Сопротивление теплопередаче у таких окон достигает $0,62 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что допускает их использование даже в пассивных жилых зданиях.

Теплоизоляция стеклопакета. Поскольку в составе окна площадь стеклопакета значительно выше, чем у рамного профиля, то звуко- и теплоизоляционные качества оконной конструкции прямо связаны с типом, составом и толщиной стеклопакета. В алюминиевую раму, чья прочность в несколько раз

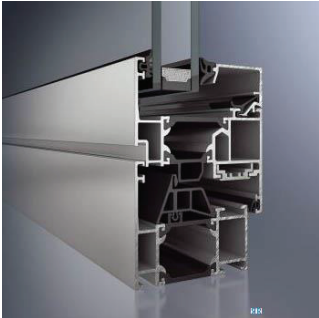
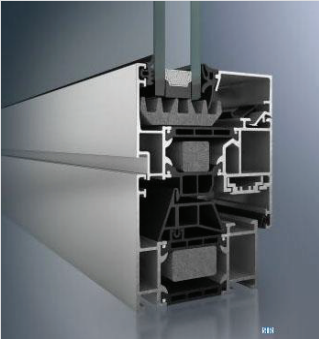
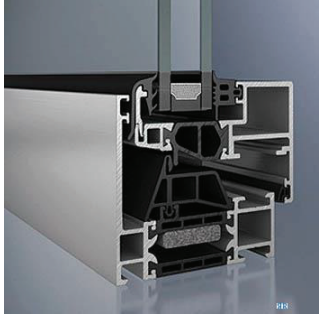
превышает прочностные параметры пластикового оконного профиля, можно построить наиболее тяжелый стеклопакет.



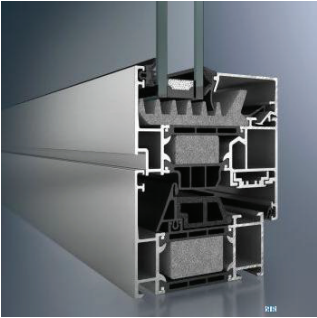
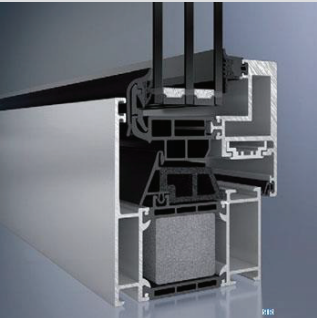
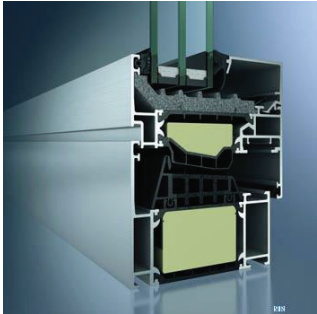
Рисунок 3.17 — Конструкция окна с «теплым» алюминиевым профилем

Рассмотрим подробнее конструкцию, разновидности и характеристики теплых алюминиевых окон от ведущего производителя в данной сфере — компании SCHUCO (табл. 3.35).

Таблица 3.3 — Конструкция и характеристики теплых алюминиевых окон компании SCHUCO

Наименование	Эскиз	Описание и характеристики
Система алюминиевых профилей для окон Schuco AWS 65		Позволяет достичь хорошей теплоизоляции при минимальной для профилей Schuco монтажной глубине 65 мм: коэффициент U_{fot} 2,2 Вт/м²К (видимая ширина 117 мм). Варианты применения: створка вровень или открывающаяся наружу створка. Широкий ассортимент профилей, включая дизайнерские системы: Schuco AWS 65 RL (Residential Line), Schuco AWS 65 SL (Soft Line), Schuco AWS 65 MC (Multi Contour).
Система алюминиевых профилей для окон Schuco AWS 70.HI		Улучшенная теплоизоляция при монтажной глубине 70 мм: коэффициент U_f от 1,6 Вт/м²К (видимая ширина 117 мм). Варианты применения: либо как створки вровень, либо как поворотно-откидное окно с воротниковой ручкой для тяжелых, больших элементов.
Система алюминиевых профилей для окон Schuco AWS 70 BS.HI		Хорошая теплоизоляция при монтажной глубине 70 мм: коэффициент U_f от 1,9 Вт/м²К (видимая ширина 89 мм). Оконную профиль Schuco имеет скрытую створку, обеспечивающую минимальную ширину видимой части 67 мм. Расширенная зона теплоизоляции обеспечивается использованием термомостов со вставками из вспененного материала.

Продолжение таблицы 3.3

Наименование	Эскиз	Описание и характеристики
Система алюминиевых профилей для окон Schuco AWS 75.SI		Высокая теплоизоляция при монтажной глубине 75 мм: коэффициент U_f от 0,9 до 1,6 Вт/м²К. Расширенная зона теплоизоляции обеспечивается использованием термомостов со вставками из вспененного материала. Оптимизированное коэкструдированное среднее уплотнение. Новый принцип теплоизоляции в фальце стекла. Обширный ассортимент профилей, включая дизайнерскую систему Шуко AWS 75.RL.SI
Система оконных алюминиевых профилей для окон Schuco AWS 75 BS.SI		Отличная теплоизоляция при монтажной глубине 75 мм: коэффициент U_f от 1,8 Вт/м²К (видимая ширина 89 мм). Скрытая створка, вследствие чего минимальная ширина видимой части ≥ 67 мм. Вариант: исполнение в виде «плавающего окна». Расширенная зона теплоизоляции обеспечивается использованием термомостов со вставками из вспененного материала. Оптимизированное коэкструдированное среднее уплотнение.
Система алюминиевых профилей для окон Schuco AWS 90.SI		Максимальная теплоизоляция при монтажной глубине 90 мм: Коэффициент U_f 1,0 Вт/м²К (видимая ширина 117 мм) $U_w = 0,8$ Вт/м²К ($U_g = 0,6$ Вт/м²К и дистанционная рамка из пластика). Коэкструдированный средний уплотнитель с фартуком. Улучшенная зона теплоизоляции с термомостами с вставками из вспененного материала

Таким образом, методы экономии энергии в пространстве связаны со следующими принципами постройки энергоэффективного здания:

- все ограждающие конструкции должны иметь эффективную теплоизоляцию, по сути превращающую дом в термос и исключаящую мостики холода;
- форма сооружения должна быть компактна;
- ориентация здания на юг;
- энергосберегающие стеклопакеты.

3.3. Аprobация результатов исследования (их рейтинговая оценка по стандартам «зеленого строительства»)

Оценка «зеленого строительства» основывается на рейтинговых системах, из которых наиболее известны следующие: LEED — руководство по энергетическому и экологическому проектированию (США); BREEAM — метод экологической экспертизы (Великобритания); DGNB — сертификат устойчивого строительства (Германия) и др.

Здания могут иметь квалификацию LEED по 4 стандартам:

- дипломированный (если система оценки позволяет набрать 40–49 баллов);
- серебряный (если система оценки позволяет набрать 50–59 баллов);
- золотой (если система оценки позволяет набрать 60–79 баллов);
- платиновый (если система оценки позволяет набрать 80 баллов и более).

Каждой версии LEED сертификата соответствует своя система подсчета баллов, которая базируется на определенных условиях и на нескольких показателях. Стандарт USGBC LEED 2009 (v3) выдается при соответствии объекта приведенным ниже требованиям, в частности, должны быть проведены мероприятия по созданию системы защиты от различных загрязняющих окружающую среду веществ.

Приведем некоторые примеры требований стандарта LEED:

- выбор строительной площадки;
- расчет плотности застраиваемой территории и логистика;
- возможность повторного использования заброшенных земельных участков;
- создание альтернативных видов транспорта (доступ к общественному транспорту, велосипедам общего пользования, создание возможности использования энергоэффективных автомобилей с низким уровнем выбросов вредных веществ, строительство зон для парковки);

- защита и восстановление местности от последствий ведения строительных работ;
- создание большого количества открытых пространств;
- проектирование систем сбора ливневой воды и создание условий для контроля за их эксплуатацией (объем водосбора и качество очистки);
- борьба с эффектом перегретого острова (когда температура в населенном пункте в разы превышает среднюю температуру окружающей среды) при условии задействования крышных пространств или иными способами;
- создание условий для достаточного проникновения света в помещения;
- эффективное использование воды (снижение использования):
 - исследование природного ландшафта;
 - инновационные технологии очистки сточной воды;
 - снижение объемов потребления воды;
 - исследование природного ландшафта;
- энергосбережение, влияние на окружающую среду:
 - минимальное потребление энергии;
 - основные мероприятия по организации систем охлаждения помещений;
 - оптимизация энергопотребления;
 - использование местных возобновляемых источников энергии;
 - усовершенствованная система эксплуатации объекта;
 - выверение и контроль проектных расчетов;
 - зеленая энергия;
- материалы, возможности повторного использования:
 - хранение и сбор пригодных для переработки материалов;
 - переработка несущих стен, полов и крышных покрытий;
 - переработка внутренних элементов каркаса здания;
 - утилизация строительных отходов;
 - переработка строительных материалов;

- использование быстро возобновляемых материалов;
- использование калиброванной, отборной древесины;
- обеспечение благоприятных климатических условий:
 - контроль за содержанием табачного дыма в воздухе внутренних помещений;
 - мониторинг подачи свежего воздуха внутрь помещения;
 - эффективная вентиляция;
 - создание системы контроля поддержания качества воздуха внутри помещений (во время строительства и после сдачи в эксплуатацию);
 - использование материалов, влияющих на снижение эмиссии CO₂ (материалы для уплотнения, напольные покрытия, изоляция, краски и шпаклевки, композитное дерево и проч.);
 - контроль за содержанием источников химических и загрязняющих веществ в воздухе;
 - управляемость систем освещения, обогрева;
 - проектирование систем контроля за работой обогревательных приборов;
 - проверка работы системы обогрева здания;
 - подача естественного дневного света внутрь помещения;
- видовые характеристики.

Результаты анализа объектов исследования согласно руководству по энергетическому и экологическому проектированию представлены в таблице 3.5 (стр. 129).

Таблица 3.5 — Основные разделы мировых и национальных рейтинговых систем оценки зданий

Разделы рейтинговых систем оценки зданий	LEED	BREEM	DGNB (GSBS)	Зеленые стандарты (Россия)
Экономия энергии	• • •	• • •	• • •	• • •
Использование возобновляемых энергоресурсов и вторичное использование энергии	• • •	• • •	• • •	• • •
Водоснабжение	• • •	• • •	• • •	• • •
Охрана окружающей среды (минимизация загрязнений грунта, воды, атмосферы)	• • •	• • •	• • •	• • •
Утилизация отходов	• • •	• • •	• • •	• • •
Благоустройство, озеленение окружающей территории	• • •	• • •	• • •	• • •
Экология строительных материалов	• • •	• • •	• • •	• • •
Комфортность внутренней среды обитания (тепловой, световой, акустический комфорт, качество воздуха)	• • •	• • •	• • •	• • •
Удобство расположения здания (социально-бытовая, транспортная доступность)	• • •	• • •	• • •	• • •
Автоматизация, диспетчеризация, мониторинг систем инженерного обеспечения, интеллектуального управления зданием	• • •	• • •	• • •	• • •
Надежность и безопасность (пожаровзрыво-безопасность, теплоустойчивость, резервирование инженерного обеспечения, прочность и устойчивость, ремонтпригодность, удобство обслуживания, возможность совершенствования и реконструкции, удобство монтажа и утилизации)	•	•	• • •	•
Комплексный сетевой менеджмент и мониторинг процесса проектирования, строительства и эксплуатации (комиссинг)	• •	•	• • •	•
Экономические критерии экологии и энергоэффективности (цена жизненного цикла здания)	•	•	• • •	• •

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование позволило решить важную для архитектурной науки задачу — выявить особенности формирования устойчивой архитектуры в засушливых зонах и развития биоклиматического подхода в архитектурном проектировании зданий. 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 проблемы улучшения окружающей среды. При этом уместно рассматривать вопрос улучшения дискомфортной микроклиматической среды в южных городах в комплексном аспекте «солнце – город – здание – человек». Формирование комфортных условий внешней среды городских образований, 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 оазисов Северной Сахары Алжира для аридного климата выявлены особенности формирования устойчивой архитектуры, которые состоят в сочетании традиционных и новейших подходов к проектированию зданий различного типа:

- истоки устойчивой архитектуры — в народной архитектуре Алжира;
- для малоэтажной застройки характерно использование особых климатических зон дворовых пространств;
- использование традиционной планировочной структуры — айвана;
- использование традиционных национальных архитектурных форм — купола, свода;
- использование традиционных национальных инженерных систем — махрабии, вентиляционных устройств;

– использование современных технологий — солнечных батарей, системы естественного освещения через отражающие зеркала, фотоэлементов на фасадах зданиях и остекления типа «тепловое зеркало»;

2) в оазисах Северной Сахары Алжира в настоящее время присутствует три типа городской застройки:

– традиционная (народная) — малоэтажная преимущественно жилая застройка с купольными покрытиями и узкими вертикальными проемами из экологически чистых местных натуральных материалов;

– колониальная — малоэтажная и многоэтажная застройка по европейским технологиям из искусственных материалов;

– современная многоэтажная энергоемкая застройка.

3) для обеспечения устойчивой архитектуры необходимо проводить предпроектный анализ, который подразумевает рассмотрение следующих принципиальных позиций:

– функционально-планировочное соответствие — природно-климатическая среда, ориентация здания, функциональная взаимосвязь между помещениями, максимальный комфорт для людей в здании;

– энергосбережение — снижение расхода природных энергетических ресурсов за счет использования альтернативных возобновляемых источников энергии, а также выбор определенных форм, конструкций и ориентации здания;

– архитектурная идентичность — баланс между традициями народной архитектуры и современными технологиями («зеленая» архитектура, биоклиматическая архитектура);

– трактовка города как оазиса — экологического континуума, комплексность и многофункциональность застройки и зданий с учетом выполняемой ими социальной роли.

4) комплексный метод исследования современной архитектуры зданий, учитывающий географические, природно-климатические, социально-демографические факторы, национальные традиции, материально-

технические и архитектурно-художественные аспекты и информационные технологии, позволил на примере Северного Алжира предложить концепцию устойчивой архитектуры в засушливых зонах, которая базируется на сочетании архитектурной, конструктивной и инженерной концепций, а также дать рекомендации по формированию объемно-планировочной структуры зданий в жарком климате.

5) при проектировании зданий в климатическом районе Северного Алжира целесообразно рассматривать следующие аспекты:

- тепловое зонирование — позволяет улучшить воздушный режим здания и экономить тепловую энергию;

- комплексный учет инсоляции, солнцезащиты и направлений господствующих ветров по месяцам года — 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.

Определены современные решения и приемы многоэтажной застройки с систематизацией их по планировочной структуре застройки, по высотному решению, по объемно-планировочному решению зданий, по конструктивному решению наружных стен, по типам и конструкциям солнцезащитных устройств.

7) установлено, что для улучшения микроклимата современной застройки городов в экстремальных жарких сухих климатических условиях определяющим становится выявленный в ходе исследования механизм тепломассообменных процессов при взаимодействии инсоляции с элементами застройки.

На примерах архитектурных объектов новейшей архитектуры в Северном Алжире проанализированы основные направления реализации принципов биоклиматического проектирования зданий в засушливых зонах.

Определено, что для обеспечения благоприятного микроклимата в помещениях здания необходимо оснащение их кондиционерами и использование в решении фасадов солнцезащитных устройств. Для реализации принципа энергосбережения в условиях жаркого климата в исследовании предлагается применение элементов современных технологий, таких как солнечная батарея, система естественного освещения через отражающие зеркала, фотоэлементы на фасадах зданиях и остекление типа «тепловое зеркало».

Предложены типологические модели домов-патио на градостроительном и объектном уровнях для жилых и общественных зданий. Дом-патио с присущими ему характеристиками, адаптированными к пустынному климату, рекомендуется использовать как основной тип застройки в аспекте экологического проектирования, с этажностью до 5 этажей и многоэтажного дома башенного типа повышенной этажности с элементами энерго-, ресурсосбережения.

Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в возможности использования результатов исследования для других стран и регионов с жарким сухим климатом как: Ливия, Марокко, Тунис, Египет, ОАЭ и Саудовская Аравия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Quelles architectures pour une ville durable 111 Habiter ecologique. Dossier de presse / Cite de Г architecture & du patrimoine. — Paris, 2009. — 13 mai–1 novembre.
2. Зелёное строительство [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.expo-mos.ru/projects/buildgreen.htm>(02.11.2014).
3. Cherqui, Frederic. Mmethodologie devaluation d'un projet d'amenagement durable d'un quartier. Methode adequa: these pour obtenir le grade de docteur / Frederic Cherqui; Universite de La Rochelle. — France: La Rochelle, 2005.
4. Аракелян, Р. Г. Повышение качеств жилой среды с учетом ценностей традиционных жилых образований: дис. канд. арх. 05.23.20 [Текст] / Р. Г. Аракелян. — М.: МАРХИ, 2011.
5. Gauzin-Muller, Dominique. La construction ecologique / Dominique Gauzin-Muller. — Paris: Le Moniteur 2000.
6. Иовлев, В. И. Экологические основы формирования архитектурного пространства (на примере Урала): автореф. дис. д-ра архитектуры : 18.00.01 / В. И. Иовлев. — Москва, 2008.
7. Jadoul, Francoise. Vers un nouvel habitat / Francoise Jadoul. — France: Aparte editions, 2010.
8. Hetzel, Jean. Indicateurs du developpement durable dans la construction / Jean Hetzel. — France: Afnor Editions, 2009.
9. Caracteristique des produits pour la construction durable. — Paris: Editions Le Moniteur, 2008.
10. Marie, J. et G. Architecture et climat, soleil et energies naturelles dans l'habitat / J. et G. Marie. — Paris: Editions Berger-Levrault, 1982.
11. Raymond, A. Grandes villes arabes a l'epoque ottomane» / A. Raymond — Paris: Editions Sindabad, 1985. — 389 p.
12. Corbusier, L. La Ville Radieuse / L. Corbusier; translated by P. Knight 1967. — New York: Orion Press, 1935.

13. Говоров, Ю. Л. История стран Азии и Африки в новейшее время: курс лекций / Ю. Л. Говоров, Е. В. Ипатенко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет». — Изд. 2-е, испр. и доп. — Кемерово: Кемеровский гос. ун-т, 2017. — 362 с.

14. Les maisons Mozabites, Recherche sur un type d'architecture traditionnelle pre-saharienne / Donnadiou, C P. Habiter le desert / C. P. Donnadiou, J. M. Didillon H. et. — Bruxelles, 1986. — P. 108.

15. Faycal, O. Une ville n'en cache pas une autre: actes du Colloque international «Les tissus urbains», 1—3 decembre 1987 / O. Faycal. — Oran: Education ENAG, Alger. — P. 265–274.

16. Интернет ресурс:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B6%D0%B8%D1%80>

17. Ахмед Мохамед Таха Али. Формирование параметров жилой среды новых городов в пустынных регионах Египта: автореф. на соиск. ученой степ. канд. арх.: 18.00.02 — архитектура зданий и сооружений. — Спб., 2005. — 23 с.

18. Хезла, Айуб. Традиционное городское жилище в исторических городах Алжира / А. Хезла // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. — Н. Новгород, 2014. — № 4. — С. 199–210.

19. Хезла, Айуб. Особенности формирования устойчивой архитектуры в засушливых зонах (на примере оазисов Северной Сахары Алжира): автореф., на соиск. ученой степ. канд. арх.: 05.23.21 — архитектура зданий и сооружений. — Н. Новгород, 2016. — 26 с.

20. Бунаира, Махмуд. Типологические особенности жилых домов городского типа на примере Северного Алжира: автореф. на соиск. ученой степ. канд. арх.: 18.00.02 — архитектура зданий и сооружений. — Спб., 1995. — 30 с.

21. Густерин, П. В. Города Арабского Востока. — М.: Восток-Запад, 2012. — 352 с.

22. Жюльен, Ш.-Андре. История Северной Африки. Тунис. Алжир. Марокко: с древнейших времен до арабского завоевания / Ш.-Андре Жюльен; ред. Н. А. Иванов; пер. с фр. Р. М. Солодовника. — М.: Изд-во иностр. лит., 1961. — 427 с.

23. Махмуди, А. Эволюция архитектуры многоэтажного жилища Алжира / А. Махмуди // *Universum: Технические науки*. — 2018. — № 6. — С. 38–43.

24. Хайд, Ричард. Адаптивный дизайн климата / Ричард Хайд // исследование зданий в умеренном и жарком влажном климате. — Нью-Йорк, 2000. — С. 136.

25. Бузырев, В. В., Нужина, И. П. Эколого-экономические аспекты инвестиционно-строительной деятельности : монография. — СПб.: СПбГИЭУ, 2012.

26. Есаулов, Г. В. Устойчивая архитектура как проектная парадигма (к вопросу определения) / Г. В. Есаулов // *Устойчивая архитектура: настоящее и будущее: тр. Международного симпозиума. 17–18 ноября 2011 г. Научные труды Московского архитектурного института (государственной академии) и группы КНАУФ СНГ*. — М., 2012. — С. 76–79.

27. Дуничкин, И. В. Экологическая регенерация застройки исторической среды / И. В. Дуничкин, А. В. Володина // *Промышленное и гражданское строительство*. — 2011. — № 3. — С. 48–50.

28. Аронин, Дж. Э. Климат и архитектура / Дж. Э. Аронин; пер. с англ. Б. В. Соколова. — Москва: Госстройиздат, 1959. — 251 с.

29. Evans, M. Housing, climate and comfort / M. Evans // *The Architectural Press*. — London. 1980.

30. Liebard, A. Traite d'architecture et d'urbanisme bioclimatique / A. Liebard, A. de Herde. — Editions Observer. — France: Le Moniteur, 2006. — 740 p.

31. Нимер Хаммад, доктор Али Амаира (опубликованное исследование) «Стили строений, подходящие для условий пустыни», 2008. — 50–56 с.

32. <https://www.marche-public.fr/Marches-publics/Definitions/Entrees/DTU-Document-Technique-Unifie.html>
33. «Зелёный стиль» Кена Янга ("Green style" of Ken Young): <https://archi.ru/press/world/25523/zelenyi-stil-kena-yanga>
34. <https://taratutenko.ru/arhitekturny-shedevr-agora-garden-v-bashnya-zelenoy-dnk.html>
35. <http://royaldesign.ua/ru/masdar-city-pervyyiy-v-mire-eko-gorod-buduschego.bX69f/>
36. Максимова, М. В., Немцева, О. Г. Конструктивные особенности проектирования зданий в условиях жаркого климата / М. В. Максимова, О. Г. Немцева // Вестник СибАДИ. — Омск, 2017. — Выпуск 4–5 (56–57). — С. 126–133.
37. Пилипенко, В. М. Строительство энергоэффективных зданий / В. М. Пилипенко, Л. Н. Данилевский // Наука и инновации. — 2010. — № 6. — С. 22–24.
38. Савин, В. К., Волкова, Н. Г., Попова, Ю. К. Роль экологических и климатических факторов при застройке территории // Жилищное строительство. — 2014. — № 6. — С. 56–59.
39. Дятлов, С. А. Основы концепции устойчивого развития: учеб. пособие / С. А. Дятлов. — Москва: ИНФРА-М, 2017. — 185 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21494. - ISBN 978-5-16-104685-2. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/550214>.
40. Zemmouri, N. Effects of Sun Controls on Buildings Interior Lighting and Thermal Environment in Hot Arid Regions / N. Zemmouri и M. E. Schiller // Schiller // Revue des energies renouvelables / Centre de Developpement des Energies Renouvelables. — Algerie, 2004. — Vol. 7. — P. 45–52.
41. Мягков, М. С., Губернский, Ю. Д., Конова, Л. И., Лицкевич, В. К. Город, архитектура, человек и климат / М. С. Мягков, Ю. Д. Губернский, Л. И. Конова, В. К. Лицкевич. Под ред. к. т. н. М. С. Мягкова. — М.: «Архитектура-С», 2007. — 344 с.

42. Марков, Д. И. История, принципы и перспективы развития биоклиматической энергоэффективной архитектуры / Д. И. Марков; С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т // АМІТ. — 2012. — № 1 (18).

43. Денисенко, Е. В. Принципы формирования архитектурного пространства на основе биоподходов : дис. канд. архитектуры : 05.23.20. Т. 1/ Е. В. Денисенко. — Казань, 2013. — 185 с.

44. Различные экологичные архитектурные приемы [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.almuhands.org/forum/showthread.php?t=59708> (22.12.2019).

45. Fardeheb, F. Изучение и классификация стратегий пассивного солнечного охлаждения в ближневосточной народной архитектуре / F. Fardeheb // *Passive Solar Journal*. — США, 1987. — Том 4.

46. Да, Пауэлл. Проектирование Эко-небоскреба: предпосылки для проектирования высотных зданий / Пауэлл Йеанг, Поберт Кен // Структурное проектирование высотных зданий. — 2007. — № 10. — С. 411–427.

47. Алкама, Джамель. Для нового подхода к урбанизации в засушливых районах — случаи нижней Сахары: дис. ... док. арх. наук. — Алжир, Бискра: Университет Мохамеда Хидера Бискры, 2005.

48. Meriama, Chaouche-bencherif. La Micro-urbanisation et la ville-oasis; une alternative a l'equilibre des zones arides pour une ville saharienne durable: these pour obtenir le grade de docteur / Chaouche-bencherif Meriama; Universite Mentouri. — Constantine, Algeria, 2007.

49. Bataillon, CI Le Souf. Etude de geographie humaine / CI Le Souf Bataillon; Universite d'Alger (Institut des recherches sahariennes). — Alger, 1956.

50. Bouzaher, Soumia. Une ville durable pour les ksour de la microragion des ziban — un arrmnagement durablepar un programme ficotouristique — leredressement d'un circuit touristique: these pour obtenir le grade de docteur / Soumia Bouzaher; Universite Mohamed Khider. — Algeria, Biskra, 2015.

51. Wines, James. Green architecture / James Wines. — Berlin: Taschen, 2000.

52. Edwards, Brian. Sustainable Housing: Principles & Practice / Brian Edwards, David Turrent. — London: E. & F. N. Spon, 2000.

53. Денисенко, Е. В. Принципы формирования архитектурного пространства на основе биоподходов : дис. ... канд. архитектуры : 05.23.20. Т. 1/ Е. В. Денисенко. — Казань, 2013. — 185 с.

54. Zemmouri, N. Effects of Sun Controls on Buildings Interior Lighting and Thermal Environment in Hot Arid Regions / N. Zemmouri и M. E. Schiller // Schiller // *Revue des energies renouvelables / Centre de Developpement des Energies Renouvelables*. — Algerie, 2004. — Vol. 7. — P. 45–52.

55. Hamel, Khalissa. La ville compacte: une forme urbaine d'une ville durable en regions arides: метоире de Magistere / Khalissa Hamel, Said Mazouz; Departement d'architecture, Universite de Biskra. — Biskra, 2005.

56. Марков, Д. И. История, принципы и перспективы развития биоклиматической энергоэффективной архитектуры / Д. И. Марков; С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т // АМІТ. — 2012. — № 1 (18).

57. Титова, С. А., Глущенко, Н. В. Анализ энергоэффективности некоторых стеновых конструкций по их теплотехническим характеристикам // Сборник статей по материалам научно-практической конференции «Ресурсосберегающие технологии, материалы и конструкции». — Петрозаводск: Петропресс. — 2014. — С. 101–106. междунар. науч.-практ. конф. № 4(11). — Новосибирск: СибАК, 2019. — С. 42–49.

58. Марков, Д. И. Особенности формирования энергоэффективных домов средней этажности. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ), 2011.

59. Смирнова, С. Н. Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий / Дисс. канд. арх. наук. — Н. Новгород, 2009.

60. Осипов, Ю. К. Реконструкция и реабилитация жилого фонда, учет тепловой энергии — способы достижения энергосберегающего эффекта. / В кн.: Новая техника и технология: Сб. научных трудов. — Новосибирск: Наука, 2004. — С. 434–444.

61. Yeang, K. Ecodesign: a manual for ecological design / K. Yeang. — GB: Wiley-Academy, 2006. — 499 p.
62. Liebard, A. Traite d'architecture et d'urbanisme bioclimatique / A. Liebard, A. de Herde. — Editions Observer. — France: Le Moniteur, 2006. — 740 p.
63. Пуховский, А. Б., Арефьев, В. М. Многоэтажные высотные здания. — М.: Стройиздат, 1997.
64. Орельская, О. В. Современная зарубежная архитектура. — М.: Академия, 2006.
65. Фирсанов, В. М. Архитектура тропических стран. — М.: Изд-во РУДН, 2002.
66. Gissen, David. Big & Green: toward Sustainable Architecture in the 21st Century / David Gissen // Princeton Architectural. — New York, 2003.
67. Пипуныров, П. В. Эволюция архитектуры малоэтажного жилища в аспекте биоклиматического подхода к проектированию: автореф. дис. канд. архитектуры: 05.23.20 / П. В. Пипуныров. — Нижний Новгород, 2011. — 22 с.: ил.
68. Ле Корбюзье. Архитектура XX века: пер. с фр. / Ле Корбюзье; под ред. К. Т. Топуридзе. — М.: Прогресс, 1977. — 303 с.
69. Ле Корбюзье. Три формы расселения. Афинская хартия / Ле Корбюзье; пер. с франц. Ж. Розепбаума. — М.: Стройиздат, 1976. — 136 с.
70. Ле Корбюзье. Модуль. Мос1-1. Опыт соразмерной масштабу человека всеобщей системы мер, применимой как в архитектуре, так и в механике. Мос 1–2. Слово за теми, кто пользовался Модулем / Ле Корбюзье. М.: Стройиздат, 1976. — 239 с.
71. Ле Корбюзье. Путешествие на восток / Ле Корбюзье; пер. с франц. М. В. Предтеченского. — М.: Стройиздат, 1991. — 120 с.
72. Солнечные системы теплоснабжения [Электронный ресурс]. — Режим доступа http://rusadvice.Org/construction/tool/solnechnie_sistemi_teplosnabzleniya.litml#ixz_zljnjJqgEI (22.01.2012).

73. Использование солнечной энергии: активные системы солнечного отопления [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bkdproject.ru/index.php/component/content/article/51-general/51-solar> (22.01.2012).

Научное издание

Махмуди Абделхафид

Архитектурное построение многоэтажных жилых домов
по правилу сочетаемости биосферной парадигмы

Монография

Издательство «Наукоемкие технологии»

ООО «Корпорация «Интел Групп»

<https://publishing.intelgr.com>

E-mail: publishing@intelgr.com

Тел.: +7 (812) 945-50-63

Подписано в печать 28.07.2022

Формат 60×84/16

Бумага офсетная. Печать офсетная

Объем 8,875 печ. л. Тираж 500 экз.

ISBN 978-5-907618-02-2



9 785907 618022



Dr Mahmoudi Abdelhafid,
PhD of Oryol State university
named after I.S. Turgenev,
Oryol, Russia
hafid.lina@gmail.com

Монография посвящена исследованию архитектурного формирования городского многоэтажного жилища Северного Алжира на основе концепции устойчивого развития. В монографии рассматриваются градостроительные, объемно-планировочные и функциональные решения зданий.

Монография адресована студентам и преподавателям профильных вузов, а также соискателям ученых степеней по направлению архитектуры.

ISBN 978-5-907618-02-2



9 785907 618022