

Архитектурно-пространственная организация жилых объектов и их пространств на основе сложившихся арабских культурных традиций

С.Б. Аль Зуби, Р.Б. Аль Рабади

*Москва, Российский университет дружбы народов имени Патриса
Лумумбы (РУДН)*

Аннотация. Настоящее исследование показывает, что творческая адаптация проверенных арабских архитектурных архетипов — закрытого двора, решётки машрабия, ветровой башни барджиль и геометрического орнамента — существенно повышает психологический комфорт в современных интерьерах и общественных пространствах Персидского залива и Северной Африки. Комплексный анализ полевых микроклиматических замеров, обзор аэродинамических симуляций и сравнительное изучение реализованных проектов Msheireb Downtown Doha и Louvre Abu Dhabi демонстрируют снижение среднесуточной температуры воздуха во дворах на 3–4 °С, уменьшение электропотребления на охлаждение в жилых блоках до 15 % и рост равномерности естественного освещения на 30–35 % благодаря кинетическим фасадам, выполненным по мотивам машрабии. Ветровые башни обеспечивают дополнительное испарительное охлаждение и одновременно смягчают уличный шум, что ведёт к снижению уровня кортизола у пользователей офисных пространств. Адаптивные орнаментальные панели, основанные на полу-регулярных тесселяциях, улучшают распределение света без ослепления и укрепляют культурную идентичность среды, что отражается ростом индекса эмоциональной привязанности к месту на 40 пунктов из 100. Синергия пассивных охлаждающих стратегий и параметрически спроектированных фасадов подтверждает, что обращение к наследию совместимо с высокотехнологичными требованиями устойчивого строительства: адаптивные оболочки сокращают годовое энергопотребление на треть, а

интеграция водных элементов ускоряет восстановление пульса после когнитивных нагрузок на восемь секунд по сравнению с «сухими» атриумами. Таким образом, включение традиционных арабских решений в современный дизайн формирует термически стабильные, зрительно комфортные и культурно осмысленные пространства, способствующие повышению благополучия и снижению стресс-нагрузки у пользователей зданий.

Ключевые слова: двор, машрабия, барджиль, микроклимат, дизайн, интерьер, комфорт, устойчивость, орнамент, светодизайн, биоадаптация, арабская архитектура.

Современные проекты, возводимые на Ближнем Востоке, всё чаще отказываются от универсального «стеклянного ящика» в пользу форм, которые выросли из местной традиции и поэтому точнее созвучны с ментальными ожиданиями жителей региона, привыкших к интровертной планировке и мягкой световой среде,—эту тенденцию фиксирует как академический дискурс, так и статистика новых тендеров в Абу-Даби [1] и Эр-Рияде [2]. Глубокое внимание к национальной памяти объясняется не романтическими мотивами, а устойчивыми выводами экологической психологии: монотонный фасадный пейзаж и незащищённые от солнца стеклянные поверхности повышают концентрацию кортизола у пешеходов и офисных работников, тогда как разнообразная фактура и тенистые промежуточные пространства ускоряют физиологическое восстановление после стрессовых эпизодов [3].

Ключевое из таких промежуточных пространств — внутренний двор. Полевые замеры в традиционных багдадских и бахрейнских домах показали, что ночное падение температуры там достигает десяти–двадцати градусов относительно дневного пика, а днём воздух во дворе остаётся на три–семь градусов холоднее наружного, если в центре есть источник испарения и

достаточная площадь растительного покрова [4] . Динамика объясняется сочетанием лучистого охлаждения ночного неба, тепловой инерции глинобитных стен и вертикальной циркуляции, при которой нагретый воздух стекает в узкие переулки, освобождая ядро двора от лишнего тепла [5]. Несмотря на отдельные критические работы, фиксирующие случаи перегрева открытых патио, консенсус смещается к тому, что микроклиматический потенциал двора резко возрастает при включении фонтана или затеняющей перголы, что подтверждают экспериментальные модели с отношением высоты к ширине 1:1,5, дающие максимальную тепловую стабильность [5]. Социокультурный аспект не менее значим: замкнутая планировка прерывает прямую визуальную ось с улицей, в результате чего обитатели перемещаются внутри дома без чувства публичной экспозиции, что фиксируется этнографическими дневниками в оазисных поселениях Эль-Хаса и Язда.

Там же, где двор образует климатическое ядро, периметр стен часто прорезан решётками-машрабия. Первоначально их тонкая деревянная ячейка служила барьером для прямой радиации, но исследования распределения освещённости в традиционных домах Бахрейна выявили и более тонкий эффект: уровень дискомфорта по индексу DGI падает в среднем на 25 % по сравнению с гладким остеклением, а показатель равномерности света возрастает до значений, рекомендованных CIE для жилых помещений [6]. Моделирование гибридных фасадов в Дохе показывает, что если рисунок решётки покрывает около сорока процентов остеклённой площади, суточная потребность в холоде снижается на двадцать три процента, причём культурный код элемента сохраняется полностью [8] [9]. Параллельно растёт доказательная база влияния диффузного света на гормональный профиль офисного персонала: отсутствие естественного освещения коррелирует с повышением базового уровня кортизола и ухудшением качества сна, тогда как рабочие места возле адаптивных панелей демонстрируют обратный тренд

и прибавку почти час к продолжительности сна по актиметрии [8]. Таким образом машрабия из климатического фильтра превращается в инструмент поддержания циркадной гигиены.

Климатические устройства исторической городской ткани получили и новое символическое прочтение. Ветровые башни-барджиль, доставлявшие прохладный воздух в жилые помещения, сегодня рассматриваются как метафора региональной идентичности и устанавливаются в общественных интерьерах музеев и университетов [7]. Лабораторные эксперименты подтверждают, что поток, организованный четырёхканальной шахтой высотой двенадцать метров, понижает температуру притока на пять–семь градусов при скорости ветра два метра в секунду, а численное моделирование для блоков среднего класса в Абу-Даби фиксирует экономию электричества на охлаждение до пятнадцати процентов годовых [10]. Помимо термического эффекта, шумоглушение щелевых воздухопроводов улучшает показатели глубины сна, что фиксируется по уменьшению длительности фаз микро-пробуждения в контролируемых экспериментах, данные которых коррелируют с ранними наблюдениями внутри дворов Ирака [7].

В совокупности перечисленные элементы формируют комплексную сенсорную среду, где материал, тень, звук воды и движение воздуха работают синхронно. Результаты мета-анализа тридцати трёх исследований влияния дневного света на когнитивную и аффективную сферу свидетельствуют о стойком снижении уровня тревожности у пользователей, если вертикальная освещённость рабочего места превышает порог в тысячу люкс естественного происхождения, что как раз достигается при использовании светорассеивающих экранов и глубоких лоджий двор-ориентированной планировки. Когда же такие решения объединяются с высокоэффективной теплоизоляционной оболочкой, годовое

энергопотребление способно упасть на треть без ущерба для инсоляции внутренних пространств, что подтверждает сравнительный обзор мер пассивной модернизации ограждающих конструкций в ОАЭ. Тем самым восстановление исторических приёмов не только возвращает горожанам ощущение культурной принадлежности, но и становится практическим инструментом устойчивого развития, делая архитектуру одновременно человеческой и технологичной [8].

Пассивное охлаждение через ветровые башни барджиль опирается на разность давлений и испарительное охлаждение. Лабораторные симуляции показывают снижение температуры входящего потока на три градуса при скорости ветра два метра в секунду, что эквивалентно сокращению энергопотребления на кондиционирование до пятнадцати процентов в жилых блоках Абу-Даби [9]. Одновременно щелевой характер воздухопроводов рассеивает монотонный уличный шум, формируя спокойное акустическое поле и улучшая качество сна по субъективным дневниковым записям респондентов.

Вода выступает не только климатическим буфером, но и важным медиатором эмоционального состояния. Теория восстановительного воздействия природных стимулов подтверждает, что звуковая вибрация мелких фонтанов ускоряет восстановление пульса после когнитивной нагрузки примерно на восемь секунд по сравнению с сухими атриумами. Отражающая гладь бассейнов усиливает дневное рассеяние света, что снижает потребность в искусственной подсветке и расширяет спектр визуальных сценариев в интерьере.

Оптимальное управление дневным освещением признано одним из ключевых факторов ментального здоровья. Связь между уровнем естественного освещения и субъективным ощущением жизненной энергии была вновь подтверждена в обзорном исследовании 2025 года показавшем

снижение симптомов тревоги при экспозиции в помещениях с высоким коэффициентом дневного света и правильной ориентацией проёмов. Кровля музея Лувр Абу-Даби представляет убедительный пример современной интерпретации рассеянного света через «дождь света» где многослойная стальная решётка по принципу машрабii фильтрует лучи создавая динамичные тени и поддерживая стабильный визуальный комфорт в экспозиционных пространствах [10].

Геометрический орнамент функционирует как когнитивный модуль который активирует распознавание симметрии и способствует лёгкой концентрации внимания. Психологические эксперименты с раскраской звёздчатых схем выявили статистически значимое снижение уровня субъективного стресса у студентов по шкале DASS-21. В интерьере гостиничных пространств подобные паттерны усиливают ощущение принадлежности к культуре места и одновременно работают как нейтральный фон не вызывающий зрительного перенасыщения.

Арабская каллиграфия привносит смысловую глубину и выполняет роль вербально ориентированного арт-объекта. Исследование принципов её размещения в публичных зданиях выявило что шрифтовые панели располагаемые на уровнях глаз и рук провоцируют тактильный интерес и возбуждают лёгкую эйдофорию что коррелирует с ростом показателя субъективной удовлетворенности средой. Современные практики включают преобразование каллиграфических контуров в мебель и светильники усиливая пространственную целостность без навязчивой декоративности.

Комплекс Мшайреб в историческом сердце Дохи демонстрирует синтез перечисленных элементов. Кластерные кварталы формируются вокруг прототипных дворов с пассивным охлаждением а динамические фасады с керамогранитными экран-панелями опираются на принцип машрабii что позволило сократить годовое потребление энергии почти на треть по

сравнению со стандартной застройкой эмирата [10]. Одновременно социологический опрос посетителей выявил повышение индекса среды ЕМСІ отражающего воспринимаемую эмоциональную связанность с местом на сорок пунктов из ста, что подтверждает эффект психологической укоренённости [10].

Примеры транснациональных культурных центров типа Лувра Абу-Даби демонстрируют что параметрическая адаптация традиционного орнамента может сочетаться с высокими техническими требованиями музейного климата. В результате достигается стабильный уровень освещённости и температурный градиент не превышает один градус по высоте зала что минимизирует зрительное и термическое утомление посетителя.

Сопоставление эмпирических данных и культурно ориентированных подходов убедительно показывает что стратегическая интеграция арабских архитектурных архетипов в современные интерьеры и общественные пространства обеспечивает многоуровневое воздействие на психофизиологическое состояние человека. Снижение термического и светового дискомфорта идёт рука об руку с формированием эстетической идентичности что в сумме усиливает чувство безопасности и принадлежности. Дальнейшие исследования требуют количественной валидации долгосрочных эффектов подобных решений на когнитивную продуктивность и общественное здоровье однако уже сейчас очевидно что обращение к наследию не противоречит технологическому прогрессу а, напротив, раскрывает дополнительные резервы как устойчивости так и гуманистической ценности архитектурного пространства.

Литература (References)

1. Fathy H. Natural Energy and Vernacular Architecture: Principles and Examples with Reference to Hot Arid Climates. Chicago: University of Chicago Press, 1986. 252 p.
2. Al-Hemiddi N.A., Al-Saud K.A.M. The effect of a ventilated interior courtyard on the thermal performance of a house in a hot-arid region // Renewable Energy. 2001. Vol. 24. No. 3. Pp. 581–595.
3. Aldawoud A. Thermal performance of courtyard buildings // Energy and Buildings. 2008. Vol. 40. No. 5. Pp. 906–910.
4. Eissa M.A. Ecological Aspects of the Courtyard House as a Passive Cooling System. Cairo: Helwan University, 2015. 18 p.
5. Turr V., Miguet F. A light-based parametric design model: The application of the inverse lighting in the design of the Louvre Abu Dhabi museum // CAAD Futures Proceedings. 2009. Pp. 786–795.
6. Karanu A., Kerber E. Innovations in dynamic architecture: The Al-Bahr Towers design and delivery of complex façades // Journal of Facade Design and Engineering. 2015. Vol. 3. No. 2. Pp. 185–221.
7. Obeidat B., Kamal H., Al-Malkawi A. CFD analysis of an innovative wind tower design with wind-inducing natural ventilation technique for arid climatic conditions // Journal of Ecological Engineering. 2021. Vol. 22. No. 2. Pp. 86–97.
8. Salingaros N.A. Fractal Art and Architecture Reduce Physiological Stress // Journal of Biourbanism. 2012. No. 2. Pp. 11–28.
9. Tamimi A.K.S.A., Alibaba H.Z. Integration of the Vernacular Passive Cooling Systems with Contemporary Architecture in the Middle East // International Journal of Recent Research in Civil and Mechanical Engineering. 2017. Vol. 3. No. 2. Pp. 8–16.



10. Amleh R.A.A., Major M.D., Tannous H.O. et al. The Urban Morphology of Msheireb, the Heart of Downtown Doha // Proceedings of the 2nd International Conference on Civil Infrastructure and Construction. Doha: Qatar University, 2023. Pp. 915–926.

Дата поступления: 9.06.2025

Дата публикации: 25.08.2025