

## ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА АРХИТЕКТУРУ ЖИЛЫХ ДОМОВ НАРОДНОСТЕЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО КИТАЯ

Юэян Чжан

---

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь  
E-mail: mar900329@gmail.com*

*При обсуждении разработки теории архитектурного проектирования, адаптированного к климату, традиционные дома в Юньнани классифицируются в соответствии с климатом и кратко объясняются важные влияния климатических факторов на традиционные дома, а также анализируются некоторые оригинальные стратегии экологического дизайна, которые пассивно адаптируются к климату. Это может дать некоторое представление о современном архитектурном дизайне и найти путь к адаптивному климату экологическому архитектурному дизайну с региональными особенностями.*

*Ключевые слова: адаптивность к климату, оригинальная экология, архитектурный дизайн.*

Быстрый прогресс науки и техники и быстрое развитие экономики принесли беспрецедентное процветание человеческому обществу. Однако развитие высокого энергопотребления также принесло много неприятностей. В области архитектурного проектирования становится все более и более необходимым пересмотреть пройденный путь архитектурного проектирования. Можно проанализировать традиционные жилые дома, среди которых из-за ограничений и влияния экономических, культурных, религиозных и других условий в процессе их возникновения и эволюции можно выявить немало отставших в своем развитии типов и вариантов. Но и они также постепенно развиваются, даже в крайне неблагоприятной природной среде, и при использовании мало эффективных технических решений. Выявляются немало оригинальных методов и стратегий экологического проектирования зданий, которые пассивно адаптированы к климату и к условиям использования строительных технологий не слишком высокого уровня. В настоящее время все больше и больше архитекторов обращают внимание на этот момент, они начали оглядываться на традиционные здания и исследовать способ экологического проектирования зданий, который адаптируется к климату в современных объектах и в местах нового строительства.

Климат и регион всегда были двумя неразрывными понятиями, и они также являются двумя важными факторами, влияющими на архитектурный дизайн. Архитектурный дизайн адаптируемости к климату основан на региональных климатических характеристиках благодаря дизайну, направленному на улучшение микроклимата вокруг здания, повышение комфорта для людей, например, реализация естественной вентиляции и использование естественного дневного освещения, что позволяет сократить механическую вентиляцию, кондиционирование воздуха и искусственное освещение. Исследования экологического проектирования зданий, в которых всегда уделялось внимание климату и региону, никогда не прекращались. От пассивного адаптирующегося к климату архитектурного дизайна до появления активных адаптирующихся к климату зданий, климатические факторы становятся все более важными в архитектурном проектировании.

Юньнань расположен на юго-западе Китая, на плато Цинхай-Тибет. Здесь на плато субтропический муссонный климат. В большинстве районов провинции тепло зимой и прохладно летом, а четыре сезона похожи на весну. Однако под влиянием рельефа местности вертикальные изменения являются значительными, и это стало уникальным трехмерным типом климата. В провинции Юньнань проживает много этнических меньшинств, и традиционные дома различных этнических групп получили выразительные формы, такие как свайные дома народа Дай, жилые здания народа бай с внутренними дворами и земляные дома народа. Однако эти традиционные формы жилья не являются строго обусловленными различным происхождением предков этих народов. Сложный рельеф и разнообразные типы климата де-

лают формы жилищ этнических меньшинств, проживающих здесь, различными по своим характеристикам из-за различных климатических условий.

Свайные дома Дай в основном распространены в автономной префектуре Сишуанбаньна Дай в южной провинции Юньнань. Более 90 % территории в этом районе занимают горы, и между горами есть много небольших долин. Среднегодовая температура составляет около 20 °С, а годовая разница температур невелика. Климат характеризуется высокой температурой и дождями. Сухой и влажный сезоны различны. Сезон дождей длится полгода, с мая по октябрь. Годовое количество осадков составляет от 1400 до 1900 мм, а влажность воздуха высокая. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 80 %. Этот район богат тропическими природными ресурсами, а окружающая среда прекрасна.

Свайные жилищные поселения народа Дай, как правило, размещаются на низменных районах, около высоких гор и солнечных склонов, на равнинных участках рядом с долинами рек. Поэтому деревни естественным образом формируются вдоль рек. Солнечный склон холма способствует быстрому отводу дождевой воды, помогает эффективно справляться с особенностями дождливого климата в этом районе, может хорошо прогреваться солнцем. С другой стороны, из-за циркуляции ветра в долине правильный выбор участка на склоне способствует улучшению вентиляции помещений в свайных жилищах. Жизнь у воды – это средство для людей Дай приспособиться к жаркому климату. Традиционный «Фестиваль брызг воды», который проводит национальность Дай, является своеобразным доказательством того, что поверхность воды играет важную роль в регулировании среды обитания этого народа. Разница температуры между водной поверхностью и сушей формирует энергию и направление ветра для улучшения вентиляции помещений в домах свайного типа. Типичная структура жилища предусматривает использование нижнего этажа для разведения скота, работы по дому и хранения. Второй этаж дома имеет очень простую планировку, там зал и большая спальня. Зал для проживания и приема гостей является местом для приема пищи, оборудован жаровней. В спальне семьи представители разных поколений и разных полов делят пространство, а зоны разделены занавесками и ковриками на полу.

Архитектурно-конструктивные решения нижнего этажа являются типичной особенностью свайных домов народности Дай. Эти формы не только хорошо адаптируются к жаркому и влажному климату, но также адаптируются и к рельефу местности, и к особенностям рельефа горных районов. Влажность в районах, где живут люди Дай, очень высока, что не только приносит неудобства в повседневную жизнь, но и влияет на здоровье человека. Конструкция междуэтажного перекрытия является типичной защитной мерой для предотвращения попадания влаги для обеспечения сухости жилого пола. В то же время нижний этаж находится в затененной зоне, и температура там ниже. Устройство междуэтажного перекрытия свайных домов также может сыграть определенную роль в защите жилых помещений от насекомых, зверей и от наводнений.

Затенение является основным методом для свайных домов в автономной префектуре Сишуанбаньна Дай, чтобы изолировать солнечное излучение и снизить температуру в жилых помещениях. Для этого наиболее распространенным средством является использование карнизов для затенения. Крыша свайного здания Дай велика, ее объем может составлять более половины объема всего здания. Огромная крыша и далеко простирающиеся ее свесы не только адаптированы к дождливым погодным условиям в этом районе, но также очень полезны для затенения, так что здание может находиться в тени большую часть времени. Пространство крыши также может быть использовано в качестве места для хранения урожая сельскохозяйственных культур.

Жара, вызванная радиацией в автономной префектуре Сишуанбаньна Дай, также всегда очень велика. Чтобы уменьшить воздействие радиации окружающей среды, наружные стены жилых этажей людей Дай имеют мало окон, а некоторые стены имеют маленькие окна или даже вообще не имеют окон. Хотя внутренний свет тусклый, он играет очень важную роль с точки зрения блокирования воздействия наружного излучения. Для лучшего затенения и уменьшения солнечной радиации стены свайных домов национальности Дай тщательно подогнаны, что может уменьшить площадь нагрева стен, снизить температуру стен и сделать помещение прохладным.

Более примитивные традиционные жилища народа дай представляют собой бамбуковые постройки, а узлы каркаса домов соединены пучками травы. Местные жители называют этот вид более примитивных зданий, построенных из бамбука, «бамбуковыми зданиями первого поколения». С 1950-х годов в обычных домах Дай постепенно в качестве основного конструктивного материала используется дерево, которое в местных условиях называют «бамбуковым зданием второго поколения» (рис. 1). «Бамбуковое здание второго поколения» обладает хорошими сейсмическими характеристиками и способностью адаптироваться к деформации. Недостаток – невысокая прочность и огнеопасность. Материалы – в основном, дерево и бамбук (внешние стены, полы). Зазоры неизбежны, но они способствуют вентиляции здания. Высота внутренних перегородок (между спальней и прихожей) обычно меньше верха внешних стен.

В автономной префектуре Сишунбаньяна Дай для строительства традиционного жилого дома Дай требуется в среднем 60 м<sup>3</sup> древесины, что эквивалентно примерно 666 м<sup>2</sup> лесного фонда. С 1980-х гг. префектура ежегодно строит более 6000 жилых зданий, и их число растет с каждым годом. Если используются все деревянные конструкции, это означает, что ежегодно заметно снижаются лесные ресурсы. Из-за запрета на вырубку естественных лесов и нехватки древесины развитие традиционных домов находится в дилемме: с одной стороны, увеличивается количество новых домов, построенных народом Дай; с другой стороны, источники материалов для традиционных домов строго ограничены. В этой ситуации народ Дай начинает спонтанно осуществлять строительство новых жилищ национальности Дай (далее именуемых новыми жилищами). И местное правительство также сознательно усилило исследовательскую и практическую деятельность для пропаганды новых жилищ, чтобы избавиться от использования традиционных деревянных конструкций. Под влиянием различных факторов структурная система недавно построенных жилищ Дай претерпела беспрецедентные изменения. Эти изменения в основном отражены в следующих вариантах:

- используется большое количество конструкций из кирпича и дерева и небольшое количество конструкций из кирпича и бетона; конструкция характеризуется несущими кирпичными стенами, а конструкция крыши представляет собой деревянную стропильную конструкцию или железобетонную плоскую крышу;
- кирпичные колонны используются для несущей конструкции, а крыша представляет собой деревянную конструкцию;
- принята железобетонная монолитная каркасная конструкция, а крыша представляет собой деревянную конструкцию.

Из вышеперечисленных вариантов видно, что хотя архитектурно-конструктивные формы новых жилых зданий, как правило, разнообразны, отправной точкой для их обновления является не что иное как замена дерева кирпичом или бетоном, что сыграло положительную роль в сокращении потребления лесных ресурсов (рис. 2).



*Рисунок 1 – Деревянные и бамбуковые свайные дома народности Дай*



**Рисунок 2 – Свайный дом Дай с несущей конструкцией из кирпичных колонн**

Однако вышеупомянутые конструктивные формы имеют свои недостатки, они не являются идеальной конструкцией для устойчивого развития архитектуры жилых домов Дай:

- несущая система кирпичной стены ликвидирует традиционные характеристики зданий свайного типа, разрушает легкий и прозрачный архитектурный стиль традиционных домов, а внутренняя тепловая среда здания становится хуже. Эта система требует больше земельных ресурсов и не может быть рекомендована для последующего продвижения;

- несущая конструкция из кирпичных колонн содержит огромные риски для безопасности здания в целом. Структура имеет плохие связи и не обладает способностью противостоять землетрясениям. Как только произойдет землетрясение, оно приведет к большим человеческим жертвам и материальным потерям среди жильцов. Таким образом, система не имеет достоинств, которые рекомендовали бы для дальнейшего продвижения. А конструктивное усиление уже построенных кирпичных несущих жилых домов должно быть выполнено немедленно;

- монолитная железобетонная конструкция обладает хорошими сейсмическими характеристиками, но требует достаточного водоснабжения и электроснабжения на строительной площадке, что трудно обеспечить в условиях слаборазвитой сельской инфраструктуры. Длительный период строительства монолитной конструкции, большой расход опалубки и высокая стоимость строительства также являются одним из ограничивающих факторов, из-за которых систему трудно рекомендовать и применять в большом масштабе по провинции. Размеры жилых зданий невелики, обычно они строятся небольшими рабочими группами. Трудно гарантировать качество строительных материалов и строительства, что не способствует развитию строительной отрасли в районах проживания этнических меньшинств.

Хотя применяемые системы новой жилой застройки не очень хорошо решают практические проблемы, они дают много полезной информации для решения этих проблем. Идеальная новая система жилых зданий должна реализовываться при следующих условиях:

- использовать меньше (или не использовать) древесину для защиты лесных ресурсов;
- не использовать кирпич для возведения стен для уменьшения массы конструкций и для защиты обрабатываемых земель;

- создать условия для сохранения традиционного архитектурного стиля и особенностей жилых зданий, таких как устройство первого этажа, сохранение скатных крыш и т. д.;

- создать условия для улучшения качества проживания в домах, такие как гибкая планировка дома, возможность трансформации внутренних пространств и т. д.;

- обеспечение надежной сейсмостойкостью, противопожарная защита, коррозионная стойкость и долговечность конструкций;

- использовать несложные строительные технологии, которые не требуют высоких гидроэнергетических ресурсов на строительной площадке, но ориентироваться на специальное строительное оборудование, что обеспечит короткий срок строительства;

- предпочитать выполнение строительного процесса профессиональной командой для контроля за качеством жилищного строительства;
- при условии соблюдения вышеуказанных условий, учитывая экономические возможности населения Дай, стоимость строительства должна быть относительно низкой.

### **Заключение**

Дисбаланс и огромный потенциал экономического развития в Юньнани, а также географические и климатические условия определяют практические проблемы обновления жилых зданий и устойчивого использования природных строительных материалов. Опыт практической реализации проектных идей зданий, адаптированных к климату и к снижению потребления энергии, несомненно имеет большое значение. Разнообразные традиционные дома в Юньнани являются результатом использования множества оригинальных экологических строительных технологий и методов архитектурного проектирования, которые пассивно адаптированы к климату в различных климатических условиях. Традиционные пассивные климато-адаптивные конструкции имеют неоценимую информационную ценность для современного архитектурного проектирования. Следует уметь использовать это национальное культурное наследие, передавать его и продвигать вперед, оно должно служить нынешней общественной жизни Китая.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бо, Уэнфенг. Обновление жилой структуры в Юньнани и использование природных строительных материалов: дис. канд. архитектуры / Уэнфенг Бо. – Пекин : Ун-т Цинхуа, 2009. – 231 л. (на китайском яз.).
2. Тянь, Иньчэн. Предварительное исследование климатической адаптации дворовых типов традиционных домов: дис. канд. архитектуры / Иньчэн Тянь. – Сиань : Сианьский ун-т архитектуры и технологий, 2013. – 129 л. (на китайском яз.).
3. Лу, Ин. Исследование адаптации пассивных энергосберегающих технологий для горных жилищ в различных климатических условиях / Ин Лу, Донг Ван, Чжируи Мао. // Новая архитектура. – 2017. – № 4. – С. 96–99 (на китайском яз.).

## **ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

**Д. А. Ивашевич, Д. С. Строганова, А. Ю. Густова**

---

*Брестский государственный технический университет  
г. Брест, Республика Беларусь*

*Состояние человека подвержено множеству окружающих его факторов. Не последнюю роль в жизни человека играет освещенность пространства, в котором он располагается. Характеристики освещенности весьма разнообразны и в зависимости от температуры, месторасположения, времени суток оказывают различное влияние на психоэмоциональное и физическое состояние человека.*

*Ключевые слова: освещение, естественный свет, температура света, искусственный свет.*

Освещение – это ключевой инструмент в дизайне интерьера, так как определяет восприятие пространства (цветов, фактуры, объема).

Келли Хоппен говорила: «Освещение способно коренным образом изменить атмосферу пространства, больше, чем какой-либо другой элемент дизайна».

Существует два главных вида освещения: естественное и искусственное. Освещение, создаваемое природными источниками, называется естественным. Чаще всего его недостаточно, поэтому применяются специально созданные источники, дающие искусственный свет (в современных условиях, как правило, электрические). Такое освещение называется искусственным.