

И.В.ЧЕРЕШНЕВ, кандидат архитектуры (ВолгГАСУ)

Экология жилой среды как основополагающий фактор развития доступного жилища

Реализация национального проекта доступного и комфортного жилища (начата в 2006 г.) показывает, что жилище в России продолжает оставаться для многих наших граждан слишком дорогим и, следовательно, недоступным.

Отсутствие существенных изменений в этом секторе экономики кроется, прежде всего, в системообразующих подходах, позволяющих увязать многие факторы в единое целое. Несогласованность проявляется начиная с постановки основных задач и понятий их определяющих. К сожалению, на многие вопросы, которые возникали по ходу выполнения этой национальной программы, так и не были даны ответы. Например, может ли «доступное» жилище одновременно быть и «комфортным», каковы параметры этой комфортности? Если параметры комфортности определяются показателями общей площади жилища, то как они увязываются с такими показателями, как

плотность застройки ($\text{м}^2/\text{га}$),
плотность населения ($\text{чел.}/\text{га}$),
плотность заселения ($\text{м}^2/\text{чел.}$);

планировочные параметры квартир и домов (площади жилых и хозяйственных помещений), наличие подсобных помещений (встроенных шкафов, кладовых, гардеробных), необходимость и целесообразность применения открытых пространств (лоджий, балконов, террас);

планировочные и конструктивные приемы применения внутриквартирных и внутридомовых вертикальных и горизонтальных коммуникаций (лестниц, коридоров и галерей).

При строительстве жилых домов не были в достаточной степени обоснованы финансовые механизмы реализации этой программы. Строительство «доступного» жилища ведется на жестких, порой спекулятивных принципах коммерческого строительства, цель которого извлечение максимальной прибыли. Роль государственных институтов

регулирования этих процессов очень незначительная. Развивающееся в нашей стране ипотечное кредитование тоже недоступно для многих жителей городов, главным образом из-за высоких процентных ставок.

Сегодня Россия достигла высокого уровня урбанизации. Жизнеспособность городов с миллионным населением полностью зависит от бесперебойного функционирования централизованных энергосистем, работающих, как правило, на переработке ископаемого топлива. Растущее потребление энергоресурсов ведет к увеличению их стоимости и ухудшению экологического состояния окружающей среды. В этих условиях за доступное жилище сегодня выдаются объекты строительства, в основе возведения и эксплуатации которых уже изначально положен энергоемкий и дорогостоящий технологический процесс производства.

В 60-70-х годах прошлого века строительство многоэтажных панельных железобетонных зданий улучшило жилищную ситуацию не только в нашей стране, но и во многих странах мира, однако сегодня применение подобных строительных технологий при возведении действительно доступного и относительно дешевого жилища совершенно недопустимо. Выход из сложившейся ситуации следует искать в развитии и применении экологических технологий при возведении и эксплуатации жилых зданий и комплексов. Многие страны с развитой рыночной экономикой давно внедряют принципы экологического строительства при формировании новых поселений и реконструкции старых, в производственные комплексы, систему законодательства и налогообложения, а главное, в систему общечеловеческих ценностей и сознание своих граждан.

Осознание глобального характера воздействия на природу человеческой деятельности, неравномерности экономического развития и ограниченности естественных ресурсов привело международное сообщество к формулировке идеи перехода к устойчивому развитию как цели всех сфер деятельности и каждого в отдельности гражданина Земли. Экологические основы устойчивого развития городов мира были сформулированы на конференции ООН по окружающей среде и развитию, прошедшей в Рио-де-Жанейро в 1992 г.

Конференция показала, что социально-экономическое развитие и окружающая среда не могут больше рассматриваться изолированно, здоровое общество и экономика невозможны в мире с постоянным ухудшением окружающей среды. Было принято несколько международных соглашений и заявлений о принципах и планах основных действий в целях всемирного устойчивого развития. Основные разделы этого международного документа касаются таких вопросов развития урбанизированных территорий, как формирование устойчивых жилых поселений, защита здоровья людей, проживающих в этих поселениях, рациональное использование природных ресурсов, создающих условия для экономического роста и благосостояния регионов и городов. В контексте этих положений особо подчеркивается углубляющееся экономическое неравенство между регионами и странами. Причиной этого неравенства служит современная структура потребления и производства энергетических ресурсов, которая не обеспечивает устойчивое развитие поселений и является одним из основных факторов, влияющих на деградацию природы. Энергетический аспект развития экономик мира рассматривался на этом форуме как наиболее весомый [1, 2].

Мировое сообщество, обеспокоенное резким падением уровня жизни и достижением предельного уровня восстановительных свойств среды, пришло к необходимости следовать некоторым общим принципам. Эти принципы основаны на трех фундаментальных законах, которые управляют природой [1, 2]:

количество отходов должно соответствовать количеству потреб-

ляемой пищи, как это происходит в природе (продукты разложения находятся в постоянно действующем замкнутом цикле, чтобы обеспечить пищей другие системы с минимумом затрат энергии и материалов);

необратимый расход энергии в индустрии не должен превышать уровень приходящей энергии, так как природа для воспроизводства биологических циклов использует только энергию солнца, которая является единственным источником поступления энергии извне в нашу замкнутую систему;

природа сохраняется и устойчива за счет биоразнообразия и не терпит массового унифицированного производства.

Учитывая требования по развитию доступного жилища, а также основные законы устойчивого развития поселений, можно сформулировать шесть наиболее весомых экологических принципов формирования «доступного и комфортного» жилища [3].

Принцип автономности функционирования. Концепция автономного строительства и эксплуатации городских жилых комплексов, застройки и отдельных жилых зданий предполагает автономность и независимость жилых поселений от городских систем энергообеспечения. Наиболее эффективным применением этого принципа может стать при формировании малоэтажной высокоплотной застройки. Автономность малоэтажных высокоплотных поселений достигается за счет применения простых экономических архитектурно-планировочных и конструктивных решений, местных строительных материалов (кирпич, природный камень, дерево, глинобитные материалы), местных систем инженерного оборудования территории (автономные системы теплоснабжения — местные поселковые котельные, квартирные системы отопления, местные системы водоснабжения и канализации) и снижения уровня эксплуатационных энергетических расходов (экономия энергии при развитии альтернативных систем энергообеспечения, использующих энергию солнца и ветра).

Принцип безотходности функционирования. Рассматривая современное жилище с позиции системы «внешняя среда – здание – человек», следует отметить, что человек, являясь частью этой системы, и его

жилище выступают источником антропогенного воздействия на окружающую внешнюю среду. Одним из основных направлений снижения загрязнения внешней среды может стать сокращение отходов и их вторичное использование. Достижение этой цели в процессе функционирования современного городского жилища возможно при активном включении в системы коммунального обслуживания рециркуляционных технологий.

Наиболее перспективными являются экологические рециркуляционные технологии:

системы по переработке твердых бытовых отходов органического и неорганического содержания (сортировка бытовых отходов для повторного использования, переработка органических отходов в компостирующих контейнерах и биотуалетах);

системы для экономного потребления водных ресурсов, очистки и повторного использования отработанных сточных вод (переход на трехтрубную систему водоснабжения, установка счетчиков водопотребления и использование водосберегающего оборудования, строительство местных локальных очистных сооружений и систем, основанных на каскадном использовании питьевой воды, сбор и хранение дождевой воды);

системы, использующие удаляемый из жилого здания вентиляционный воздух в качестве источника «вторичных» ресурсов энергии (тепловые насосы и теплообменники, размещаемые в планировочной структуре жилого здания).

Принцип защищенности жилища от антропогенных воздействий.

В условиях ухудшения экологической обстановки во многих городах нашей страны особую значимость приобретает проблема влияния антропогенных факторов на санитарно-гигиенические параметры современного городского жилища.

Принцип защищенности жилища от антропогенных воздействий заключается в том, что для снижения воздействия неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды формирование жилища должно охватывать все уровни проектирования — градостроительные, архитектурно-планировочные, конструктивные. Для реализации этого принципа необходимо разработать регламенты жилой среды, которые

позволят учитывать многообразные связи организма с внешней средой. Например, реализацией принципа защищенности жилища от внутренних источников загрязнения должен стать дифференцированный подход к выбору строительных материалов и технологий возведения жилых зданий. Приоритет в строительстве экологичного жилища должен быть отдан «биопозитивным» строительным материалам и строительным технологиям, основанным на применении возобновимых природных ресурсов, не оказывающих негативного воздействия на человека.

Принцип энергоэкономичности при строительстве и эксплуатации. Принцип энергоэкономичности в практике проектирования жилища может найти реализацию в двух направлениях. Первое направление предполагает повышение энергоэкономических качеств жилища за счет более комплексного учета природно-климатических условий региона, давая альтернативу для развития систем отопления и вентиляции, использующих возобновляемые чистые источники энергии, такие как солнце и ветер. Второе направление предполагает повышение теплотехнических качеств жилой среды за счет архитектурно-планировочных и конструктивных средств — оптимизации объемного решения и внутренней планировочной структуры жилого здания.

Принцип экологической природной компенсации. Современный город и его здания и сооружения создают среду более высокого качества, особенно в связи с ростом площади квартир, их обеспеченностью современными коммунальными удобствами, коммуникациями. В то же время растет отрыв жителей от естественной природной среды, на смену природе приходит искусственное окружение, принося в среду обитания человека загрязнения всех видов: физические, химические, визуальные. Принцип экологической компенсации предполагает средствами архитектурно-строительной экологии максимально «экологизировать» взаимоотношения жилой среды города и природы, органично соединить городское жилище и природу в единое целое.

Экологическая компенсация — это воссоздание компонентов природного ландшафта, к которым

а



б



Рис. 1. Двухквартирный блокированный жилой дом, основанный на экологических принципах (архитекторы И.В.Черешнев, Ю.А.Юрин): а — южный фасад; б — северный фасад.

относят зеленые насаждения, водоемы, рельеф местности, биологические характеристики почвы. В соответствии с этим природная компенсация должна охватывать все уровни формирования городского жилища: градостроительный уровень — открытые придомовые пространства жилой застройки; уровень типологии зданий — архитектурная форма жилого здания (вертикальные и горизонтальные ограждающие конструкции); уровень интерьера жилого здания.

Принцип биоклиматического функционирования. В процессе экологического формообразования определяющая роль принадлежит природно-климатической ситуации и внутренней функционально-пространственной организации архитектурных объектов. Архитектурная форма рассматривается не просто как пассивная материальная форма-оболочка, ограничивающая часть пространства, а как система, направленная на отбор и средоточие определенных свойств и ресурсов, с помощью которых это пространство трансформируется в жизненную среду человека. С позиций экологического подхода, использование опыта биоклиматического функционирования и развития живой природы представляет собой самую совершенную форму пространственной организации.

На примере формирования экспериментальных моделей односемейных жилых домов и созданной на их основе высокоплотной малоэтажной застройки предлагается рассмотреть основные приемы

и методы обеспечения экологических требований, предъявляемых к современному жилищу (рис. 1). В процессе исследования закономерностей развития экологических жилищ было установлено, что взаимодействие жилой среды с окружением осуществляется на двух взаимосвязанных уровнях: уровне формирования объемно-пространственной структуры жилой среды — морфологические аспекты формообразования и уровне функционально-пространственной среды жилища — физиологические аспекты функционирования.

Морфологические аспекты формообразования предполагают исследование бионических приемов моделирования различных форм живой природы, которые затем будут использованы при поиске оптимальной архитектурной формы жилого здания.

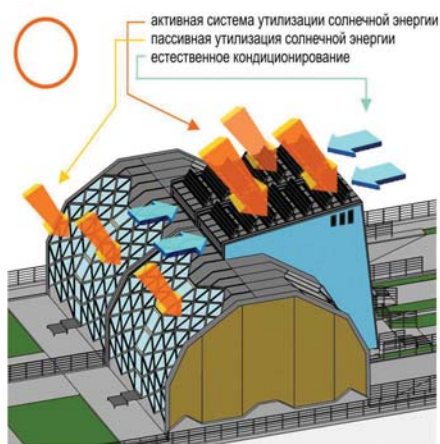


Рис. 2. Схема энергоэффективной архитектурной формы жилого дома, использующего энергетические потоки окружающей среды

К наиболее весомым конструктивным особенностям организации природной формы следует отнести геометрическую структурность, процессы ветвления, аэродинамичность и компактность построения объемной формы. Приемы бионического моделирования архитектурной формы жилища применяются для обеспечения оптимального энергетического взаимодействия здания с окружающей средой. Энергоактивность архитектурной формы достигается за счет повышения компактности и аэродинамичности, а также направленностью на энергетические потоки окружающей среды — солнце, ветер (рис. 2).

Бионические приемы формообразования также проявляются в организации конструктивной системы жилых домов. Учитывая особенности формообразования природных форм, например, структурность, ветвистость, разработана конструктивная система надземного несущего остова здания, основанная на применении деревянного структурного каркаса с использованием модульных элементов заводского изготовления. Модульный элемент представляет собой ячейку треугольной конфигурации, собранной из деревянных досок, скрепленных между собой стальными накладками на болтовых соединениях. Модульные элементы ячейки собираются в каркасы, из которых изготавливаются панели наружных самонесущих стен и перекрытий. Ячейки каркаса стеновых панелей заполняются утеплителем и обшиваются деревом.

В качестве утеплителя можно использовать базальтовые минераловатные материалы или более дешевые экологичные местные строительные материалы. Например, глинобит (глина смешанная с соломой), соломенный или камышовый наполнитель, специально обработанный. Цокольная часть, воздухоулавливающие башни и элементы внутреннего «теплого ядра» здания, включающего кухню, санузел, камин (или печь) и система теплообменников выполняются из кирпича или иного теплоаккумулирующего материала.

Физиологические аспекты функционирования предполагают исследование биологических процессов, обеспечивающих жизнедеятельность живых организмов. При

формировании экожилища физиологические аспекты применяются для организации комфортной микроклиматической среды здания. Прежде всего, это сохранение тепловой энергии и использование ее для саморегулирования воздухообмена, температурно-влажностного и инсоляционного режима. Основой указанного процесса являются механизмы терморегуляции, направленные на поддержание оптимального теплового баланса организма — здания (рис. 3). Механизмы терморегуляции осуществляются за счет следующих приемов архитектурно-планировочной организации жилища:

аккумулирования энергии (солнечной энергии — активными и пассивными гелиосистемами; энергии отработанного вторичного тепла,

поступающего от кухни и ванной; тепла от переработки органических отходов);

распределение энергии (естественная циркуляция с использованием механических устройств и теплообменников);

сохранение энергии (тепловое зонирование жилого пространства);

естественное «пассивное» кондиционирование (применение земле-воздушной вентиляции для оптимизации воздухообмена и теплообмена);

регулирование теплообмена (применение трансформируемых солнцезащитных устройств и системы озеленения).

В заключение хотелось бы особо отметить, что создание доступного экономичного жилища, способного удовлетворять все требования современного и перспективного устойчивого развития, не возможно без развития энергетического подхода в проектировании жилых зданий и комплексов. Анализ экономического и экологического состояния регионов России показывает, что только при оптимальном проектировании и организации всего строительного комплекса в соответствии с принципами устойчивого развития и использования энергосберегающих технологий появляется возможность преодолеть жилищный кризис и добиться долговременного прогресса в жилищной сфере. Для того чтобы следовать этим принципам, необходимо принять новые критерии оценок и выбора технологий производства строительных материалов, технологий возведения жилых зданий, планировочных решений и приемов формирования жилых домов и комплексов, систем коммунального обслуживания, а также новую систему ценообразования в рыночной экономике, которая должна соответствовать природоохранной системе ценностей.

Список литературы

1. **Аврорин А.В.** Экологическое домостроение. Строительные материалы: Аналит. обзор/СО РАН. ГПНТБ. — Новосибирск, 1999. — 72 с. — (Сер. Экология. Вып. 53).

2. **Тетиор А.Н.** Архитектурно-строительная экология. Устойчивое строительство. — М., 2003. — 450 с.

3. **Черешнев И.В.** Принцип формирования экологичного жилища // «Жилищное строительство», 2007, № 6. — С. 13-15.

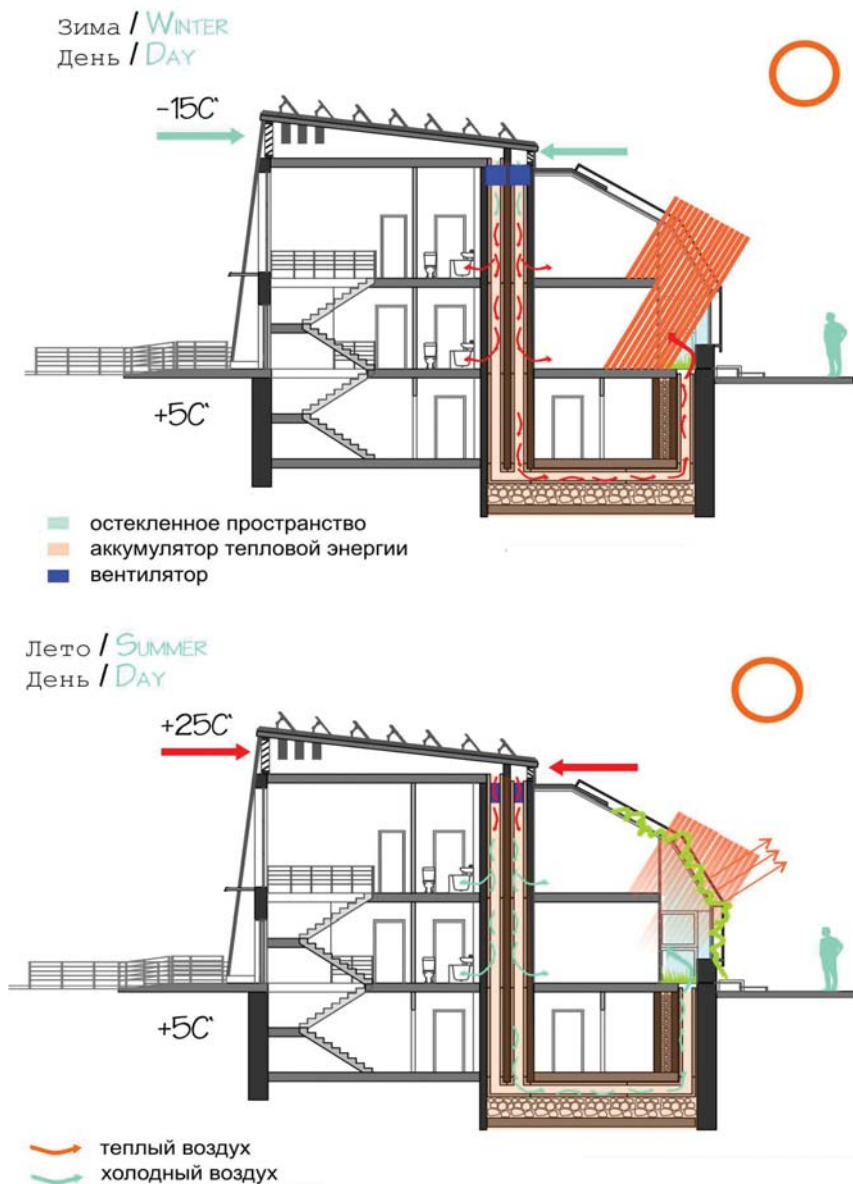


Рис. 3. Схема функционирования систем естественного «пассивного» кондиционирования