



В продолжение темы интеграции архитектуры и природы, начатой в ПБ 49 и 50, приводится определение принципа взаимосвязи сред, рассматривается история возникновения и современное состояние идей и приемов, основывающихся на этом сложном и диалектически противоречивом принципе. Анализируются эволюция разных приемов вхождения естественной природы во внутреннее пространство архитектурных объектов и развитие идеи открытости архитектурных объектов в естественную среду, включая приемы дифференциации и регулирования открытости и трансформируемых фасадов и крыш. Ключевые слова: интеграция с природой; атриумы; зимние сады; двойной фасад; открытость; закрытость; дифференциация; регулируемая открытость; трансформируемые фасады и крыша. /

As a follow-up to the theme of integration between architecture and nature discussed in the previous issues of Project Baikal, the article gives a definition of the principle of environmental interconnection. It also presents the geneses and the state-of-the-art of the ideas and practices based on this complex and dialectically contradictory principle. The author analyses the evolution of different ways of penetration of natural environment into the inner space of architectural structures. He also studies the development of the idea of openness of architectural structures toward natural environment, including the means of differentiation and regulation of openness and transformable facades and roofs.

Keywords: integration with nature; atriums; winter gardens; double facade; openness; closedness; differentiation; regulated openness; transformable roof and facades.

< Павильон Франции на Всемирной выставке ЭКСПО-2015

От «зеленого строительства» к природоинтегрированной архитектуре. Принцип взаимосвязи сред /

Первую и вторую части статьи см.: Логвинов В. От «зеленого строительства» к природоинтегрированной архитектуре. Принцип регенерации // Проект Байкал. 2016. № 49. С. 60–72; От «зеленого строительства» к природоинтегрированной архитектуре. Принцип сохранения места // Проект Байкал. 2016. № 50. С. 52–59.

Любой живой организм, будь то человек или бабочка, слон или инфузория, является **сложной открытой биологической системой, т. е. биосистемой, постоянно обменивающейся с окружающей средой веществом, энергией и информацией**. **ОТКРЫТОСТЬ** – фундаментальное свойство всего живого, обеспечивающее постоянный круговорот между внутренней и внешней средой, без которого

биосистема погибает от недостатка необходимых веществ, энергии или жизненно важной информации. Более того, открытость – свойство любой сложной реальной физической или социальной системы [1].

Архитектура, как оболочка, вторая кожа, панцирь, отделяющая и защищающая человека от внешней среды, не может быть абсолютно открытой, но и не должна становиться абсолютно закрытой,

непроницаемой преградой между человеком и природой, так как и то, и другое таит в себе смертельную опасность.

Именно в этом проявляется ограниченность и противоестественность концепции «трех нулей» – идеи создания зданий, которые ничего не выделяют и ничего не поглощают из внешней среды, т. е. идея полной изоляции находящегося в здании человека от природы. Хотя исторически стремление к закрытости архитектуры имеет очень весомые объяснения и глубочайшие традиции [2].

Принцип взаимосвязи внешнего и внутреннего пространства, искусственной и естественной среды на первый взгляд очень прост. **Природа должна войти во внутреннее пространство архитектурного объекта, а архитектура должна выйти во внешнее пространство, создав вблизи здания более безопасную и комфортную, «окультуренную» природу**. Однако в действительности этот принцип сложнее и диалектически противоречивее других, ранее описанных принципов [2, 3]. Реализуется принцип взаимосвязи посредством двух разных идей, которые условно можно назвать идеями **БУФЕРНЫХ ПРОСТРАНСТВ** и **РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТКРЫТОСТИ**.

Если с выходом архитектуры в буферное пространство, в окружающую естественную среду все ясно: это разнообразнейшие приемы благоустройства, озеленения и вся многотысячелетняя история ландшафтной архитектуры, то



^ Ландшафтная архитектура внешнего буферного пространства. Храм Кодай-дзи в Киото. 1605



^ Жилища племени доготы в Мали



^ Город Альберобелло, Южная Италия

From “Green Building” to Architecture Integrated with Nature. The Principle of Environmental Interconnection

вхождение живой природы внутрь архитектуры имеет сложную и противоречивую историю.

Долгий путь к открытой архитектуре

Путь этот занял не одно тысячелетие, так как архитектура, выполняя свою защитную функцию, изначально была нацелена на создание УБЕ-ЖИЩ, максимально изолированных от внешней среды. Все жилища первобытных племен (вигамы, юрты, чумы, иглу и т.д.) имели одно, максимум два проема для связи с внешней средой – вход и отверстие для выпуска дыма и углекислого газа, которые иногда, как в иглу, совмещались.

До сегодняшнего дня точно также строятся жилища некоторых африканских племен. Удивительно, но у народов, живших в разные эпохи, на разных континентах и не могущих иметь никаких культурных контактов, первобытное жилище поразительно похоже.

Генетическая память об этом осталась не только у народов, не менявших веками свой образ жизни, но и в колыбели европейской цивилизации – в Италии, где в семидесяти километрах от фантастического пещерного города Матера находится сказочный городок Альберобелло, в котором по сей день сохранился обычай строить жилища в виде «труллов» – маленьких домиков с коническими крышами и одной дверью.

До тех пор пока первобытное жилище свободно стояло в естественной среде и использовалось

только в качестве убежища от непогоды, вопрос о связи с природой не стоял. Шаг наружу – и ты в дикой природе. Но с переходом к оседлому образу жизни и появлением поселений с большой плотностью населения уничтожение природы вокруг жилищ, внутри застройки поставило вопрос о связи архитектуры с окружающей средой.

Окна – глаза (окно – от «око»), изначально минимальных размеров, появляются в жилище всех оседлых народов как средство получения визуальной информации о состоянии внешней среды (и приближении врагов), от которой зависела жизнь земледельца. Но еще в Древнем Риме был найден другой остроумный способ реализации принципа взаимосвязи – атриумное жилище [4].

Дом при этом оставался закрытым от внешней среды по горизонтали, открываясь вверх – в небо. Природа: воздух, вода, солнце, растения – впервые в истории не только входит внутрь атриумно-перистильного дома, но и становится его физическим и духовным центром. История развития атриумных домов есть история развития приемов постепенного открытия архитектуры во внешнее естественное пространство.

Атриум, перистиль, колоннада, портик, перголы, огороженный сад – все это – суть буферные пространства, с постепенно увеличивающейся степенью открытости внутренних пространств дома в естественную среду. В странах с жарким клима-

том, на Ближнем Востоке традиции атриумных зданий оставили глубокий след в истории градостроительства. Например, в центре «города интерьеров» Исфахана в Иране сохранились сотни больших и малых атриумов, внутренних дворов и площадей, окруженных галереями.

В средневековой Европе жилища предельно закрытой, однако, в отличие от античности, в средневековых храмах появляются окна, размер которых с веками увеличивался. Большие окна стали символом связи человека с небом, богом, постепенно входя и в архитектуру жилища знати.

Пространство для рая

А традиции античности продолжались во внутренних дворах – клуатрах средневековых замков и монастырей, которые считались прообразами рая на Земле. Но в раю немисливо обойтись без пышной растительности, журчания воды, галерей, в которых можно укрыться от дождя или палящего солнца – всего лучшего, что дарит нам природа.

Новый импульс идее вхождения природы в архитектуру в Европе дала эпоха абсолютизма, когда появилась мода устраивать во дворах специальные пространства (помещения, галереи, комнаты) для привезенных из колониальных стран экзотических «райских» растений, прежде всего апельсиновых деревьев, от названия которых и произошло название этих помещений – оранжерей.



^ Реконструкция жилищ Японии, префектура Окаяма



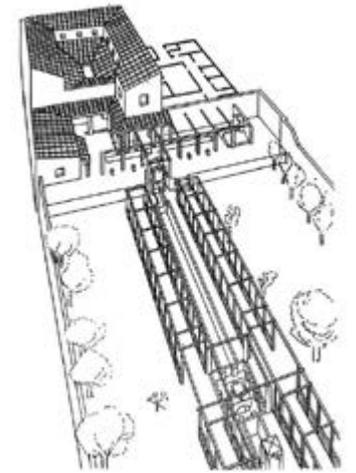
^ Бамбуковые хижины племени дорзе в Эфиопии



^ Райский клуатр в Амальфи, Италия.



^ Перистиль дома в Помпеях



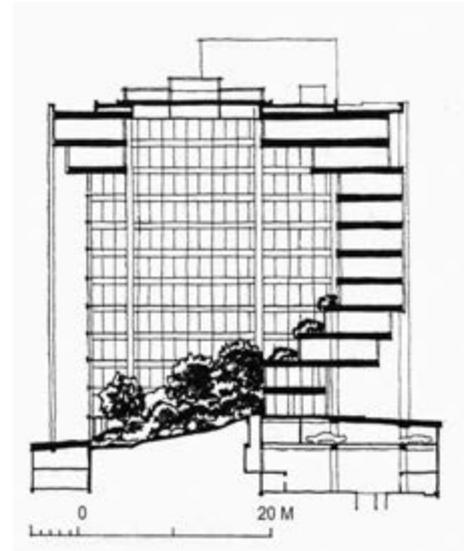
^ Атриумный дом с садом



^ Хрустальный дворец в Лондоне. 1855

В свою очередь, мода на специальные помещения для отдыха в окружении экзотической природы теплых стран вызвала необходимость оборудования специальных помещений для выращивания растений теплого климата – теплиц. Эти помещения нуждались в максимально больших окнах, а при возможности в сплошь стеклянных стенах и крышах, что послужило стимулом к развитию стекольной промышленности.

Революционным событием в развитии атриумов и зимних садов стало строительство гигантского по тем временам (длинной 564 и высотой 33 м) сооружения из стекла, стали и чугуна – павильона для Всемирной выставки в Лондоне в 1851 году – Хрустального дворца. Примечательно, что вдохновитель



^ v Атриумы с зимними садами в Нью-Йорке и Москве

v Вокзал Аточа в Мадриде. 1992



v Аквариум в атриуме отеля в Берлине. Архитектор С. Чобан



v Штаб-квартира Люфтганзы, Франкфурт, Германия, 2006



и организатор строительства этого здания Джозеф Пактон был не строителем, а профессиональным садовником, имевшим большой опыт устройства теплиц и оранжерей.

А сама возможность строительства подобных стеклянных, «хрустальных» зданий появилась в результате технологической революции в производстве стекла, давшей возможность производить в промышленных масштабах стекла невиданных до тех пор размеров (1,25 на 0,3 м).

Успех Хрустального дворца дал значительный стимул для строительства атриумных зданий и галерей с крышами из стекла во всем мире, однако это были в подавляющем большинстве крупные

общественные здания эпохи капитализма: банки, биржи, торговые галереи, вокзалы, музеи.

В России на рубеже XIX и XX веков особо бурно развивалось строительство торговых рядов (ГУМ, ЦУМ, Петровский пассаж и т. д.), привлекавших толпы публики невиданным комфортом при любой погоде – теплом, простором и светом в галереях под стеклянной крышей, что было особенно приятно во время долгих и морозных русских зим.

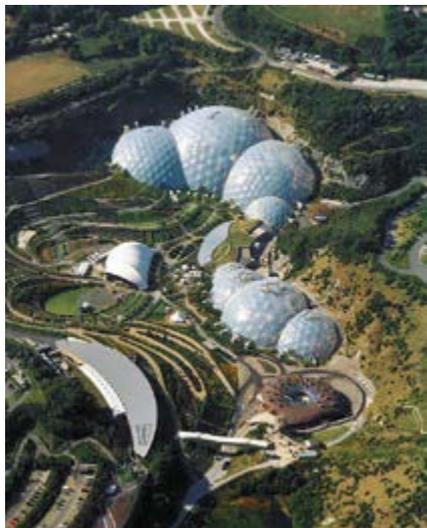
После спада моды на дворцовые оранжереи применение стеклянных конструкций в ограждениях помещений, предназначенных специально для растений, было надолго забыто. И только в конце XX века на волне экологического движения

интерес к этому архитектурному направлению резко пошел вверх, а оранжереи стали устраиваться в атриумах и галереях общественных и производственных зданий, построенных в конце XIX – начале XX века. Пример – бывший зал для поездов вокзала Аточа в Мадриде.

Интерес к строительству оранжерей и зимних садов вновь возник в 60-е годы XX века в связи с всплеском интереса к атриумным зданиям. Считается, что первым зданием современной архитектуры с зимним садом в атриуме было здание Фонда Форда в Нью-Йорке (1967 год), однако шестью годами раньше, в 1961 году, первый такой сад был построен в комплексе Дворца пионеров на Ленинских горах в Москве [5].

Наконец в 70–80 годы, после громкого успеха проектов Джона Портера (США), по всему миру прокатилась мощная волна строительства зданий крупных комфортабельных гостиниц, главным достижением которых стали огромные, на всю высоту здания, озелененные атриумы, воспринимаемые как райские оазисы в задымленном, душном и шумном городе [6].

Непременным атрибутом таких атриумов еще со времен Хрустального дворца были разнообразные фонтаны, пруды, искусственные ручейки и водопады, не только очищавшие и увлажнявшие воздух, но и наполнявшие пространства приятным журчанием воды. Порой любовь к воде в интерьере приводила к весьма любопытным результатам,



< Ботанический сад «Эдем», Корнуолл, Англия. Архитектор Николас Гримшоу, 2001



^ Вилла Тугендгат в Брно и эркеры – зимние сады в Хельсинки



^ Атриум дома правительства Московской области

превращая водные устройства в увлекательный аттракцион и главную достопримечательность атриума.

Примером может служить крупнейший в мире (высотой 25 м и объемом 900 тыс. л) вертикальный аквариум в довольно унылом атриуме отеля Redisson SAS в центре Берлина. Внутри этого аквариума, населенного 2600 рыбами, вставлена еще одна стеклянная труба, в которой устроен панорамный лифт, поднимающий публику в ресторан над стеклянной крышей атриума.

Уже в нашем веке дальнейшее развитие темы общественного пространства для природы внутри архитектурного объекта развивалась в двух направлениях – оранжереи (океанариумы) как отдельные здания и как зимние сады (аквариумы), встроенные внутрь зданий. Удачным примером первого направления является ботанический сад «Эдем» в Корнуолле, второго – головной офис компании «Люфтганза» во Франкфурте.



^ Атриум АДЦ на пр. Маршала Жукова

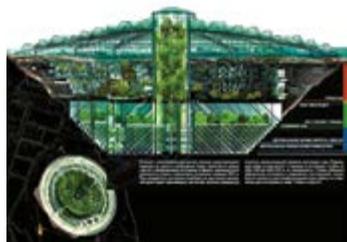
Проект «Эдем» (опять тема рая) – крупнейшая в мире крытая оранжерея под прозрачной крышей – развивает направление, открытое Букмистером Фуллером при строительстве геодезического купола павильона США на выставке «Экспо-67». Этот комплекс, построенный на месте рекультивированного карьера, может служить образцом интеграции архитектуры с природой.

Здание офиса компании Люфтганза состоит из 10 небольших, связанных галереями шестизэтажных блоков офисов, между которыми под стеклянной крышей размещены зимние сады на всю высоту здания, так что окна всех офисов выходят в пространства атриумов. Такой прием потребовал особо тщательного подхода к устройству системы вентиляции во всех внутренних пространствах. Находкой данного проекта является то, что все девять зимних садов имеют разную растительность. Это не только создает ощущение слияния с природой, но и придает индивидуальный образ всем атриумам – зимним садам. По существу, здесь реализована идея озелененных буферных пространств между двумя стеклянными стенами – двойным фасадом.

Двойной фасад и двойная кровля

Прием этот впервые появился в загородном строительстве частных vill не в 90-е годы, а на 60 лет раньше. Первым, кто применил этот прием был Мис ван дер Роэ, который в здании виллы Тугендгат в Брно предусмотрел небольшую

в «Эко-город-2020». Разрез и зимний сад на жилых уровнях



^ в Дом «Ковчег», общий вид и зимний сад. Архитектор А. Ремизов

оранжерею с тропическими растениями между двумя стеклянными стенами. Сегодня этот прием получил значительное распространение в мировой практике, в том числе для устройства приквартирных зимних садов в многоквартирных домах. Однако в России он не получил должного внимания и развития в связи с привычкой рассматривать балконы и лоджии в качестве склада забытых вещей.

Но это обстоятельство не может зачеркнуть вклад российских архитекторов в развитие атриумных зданий, где они не только не уступают западным коллегам, но и во многих вопросах опережают их. Вероятно, это вызвано суровым климатом России, и в этой связи стоит вспомнить целую серию блестящих проектов 1963–1972 годов жилых атриумных комплексов Александра Шипкова для полярных широт России, названных им «полярными» [7]. По устоявшейся российской традиции все эти замечательные идеи и концепции, призванные сделать комфортной жизнь в суровых условиях Крайнего Севера, так и остались на бумаге, хотя все они достойны отдельной научной работы.

Чуть позже, в конце 70-х, все же появилось здание Международного торгового центра в Москве архитектора В. С. Кубасова, главной отличительной чертой которого стала целая система многосветных «озелененных» атриумов и галерей. Правда, деревья в этих атриумах с самого начала были искусственными, тоже по традиции, что не повлияло на популярность этого приема

в России в последующие годы. Так, практически все, даже самые небольшие, проекты и постройки И. З. Чернявского обязательно предусматривали внутренние озелененные и обводненные многосветные пространства или даже целую систему разнообразных перетекающих внутренних пространств, связанных с внешним пространством природной среды [8].

Эти традиции продолжают и в наше время учениками и единомышленниками И. З. Чернявского. Уже упоминался пансионат «Дружба» в Крыму, в котором также реализована сложная система перетекающих внутренних пространств [9]. Об атриуме в здании АДЦ на проспекте Маршала Жукова рассказывалось в предыдущих номерах журнала. Озеленение здесь так и не осуществлено [3].

М. Д. Хазанов предусматривал целую систему внутренних и наружных озелененных пространств в нереализованном проекте здания Московского правительства и Московской городской думы [2], а также в здании правительства Московской области в Красногорске. В этом здании многосветный атриум сложной формы образован приемом двойного фасада – наклонной стеклянной стеной, отнесенной от окон офисных помещений на 20–40 м. Из окон офисов при этом сквозят атриум открываются виды на пойму Москвы-реки.

Атриум авторы проекта предлагали активно озеленить разнообразными растениями, создав атмосферу гармонии с природой,

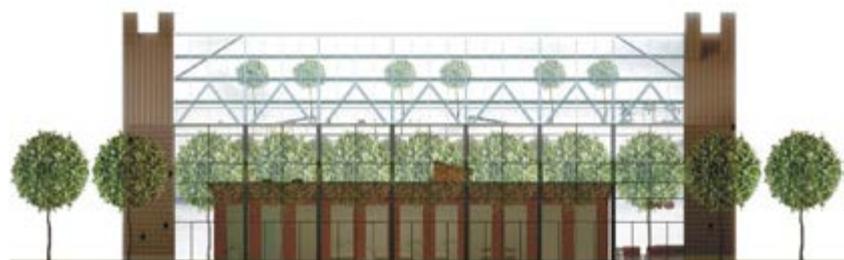


однако представления чиновников о рае, озеленении и гармонии не совпали с представлениями авторов, и они, без участия архитекторов, самостоятельно «озеленили» атриум по своему вкусу.

Несовпадение вкусов российских заказчиков со вкусами архитекторов не обескураживает последних, и они продолжают верить в будущее архитектуры, предлагая самые передовые и оригинальные идеи и проекты. Так, архитектор Александр Ремизов разработал проект плавучего экологического дома «Ковчег», покрытого стеклянным куполом, под которым

на крышах жилых помещений предусматривалось озелененное общественное пространство, открытое во внешнюю среду. Этот прием еще не имеет названия, но его можно назвать приемом «двойной крыши» по аналогии с приемом «двойной стены».

Этот прием в 2005 году предлагал еще один ученик И. З. Чернявского – Борис Шабунин. Традиционный одноэтажный особняк с плоской кровлей «накрывался» стеклянной оболочкой так, что на плоской крыше дома располагался зимний сад, своеобразная просторная зеленая гостиная, что создава-



^ Подмосковный особняк Б. Шабенина

ло принципиально новые отношения между внешним и внутренним пространством, стирающие границы между ними.

Еще один проект, устремленный в будущее, предложил один из самых «зеленых» российских архитекторов – Николай Лютомский. В проекте «Эко-город-2020» предлагается самый большой в мире атриум устроить в отработанном алмазном карьере в городе Мирном в Якутии. Карьер диаметром почти километр и глубиной в 550 метров предлагается покрыть светопрозрачным куполом, разделив по горизонтали весь карьер на три яруса. В нижнем уровне должна быть «вертикальная ферма», дающая продовольствие; в среднем – лесопарк, обеспечивающий город кислородом; на верхнем уровне зелеными террасами по стенам карьера спускаются жилые и общественные здания общей площадью 300 тыс. кв. м на 10 тыс. жителей [10].

Этот проект – единственный из российских проектов – вошел в сборник The Future is Green, однако не менее грандиозный экопроект предлагает для Якутска архитектор Сергей Непомнящий. В конкурсном проекте МФК «Земля Олонхо» 14-этажные «дома-холмы» с зелеными наклонными кровлями образуют искусственную долину вокруг обширного луга, в центре которого стоит 120-метровое здание в форме символического дерева [11].

Холмы разрезаны узкими «каньонами» крытых атриумов, которые работают как солнечные ловушки. А в эти атриумы выходят окна всех квартир жилых домов, каждая из которых имеет небольшой зимний сад, похожий на сад в концептуальном проекте «Вертикальная дача».

Несмотря на схематизм, объяснимый на стадии градостроительной концепции, слияние архитектуры и природы в этом проекте происходит не только на физическом, но и на

более высоком метафизическом, духовно-сокральном уровне. **Архитектура становится искусственной природой, слитой в неразрывное целое с естественной.**

Но, даже используя прием «двойной крыши», хорошо бы дать человеку возможность выбора комфортной для него степени закрытости пространства, создающей у него ощущение защищенности и уюта под третьей крышей.

Беспредельное открытие архитектуры

Начиная с виллы Савой с ее невиданной до того открытостью на природу, процесс «открывания» архитектуры прошел несколько этапов, и одним из этапных произведений на этом пути стал павильон Германии на Всемирной выставке 1929 года в Барселоне Мис ван дер Роэ. Эта работа стала гимном открытости и легкости, образцом растворения внешних стен и непрерывного перетекания внешних и внутренних пространств.

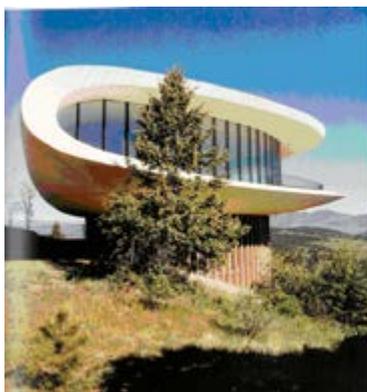
На следующем этапе уже Филипп Джонсон в 1950 году полностью отказался от глухих стен, предложив, под влиянием идей Мис ван дер Роэ и его проекта дома Фарнсвордт, свою версию полного слияния с природой в доме со сплошными стеклянными стенами от пола до потолка, оставив глухие стены только в цилиндрическом санитарном узле.

Последователи Ф. Джонсона пошли еще дальше, убрав и эти стены, ради абсолютной чистоты идеи, но как раз этот программный минимализм последователей, желавших повторить эту икону стиля в самых разных условиях, показали ограниченность применения домов с предельно возможной открытостью.

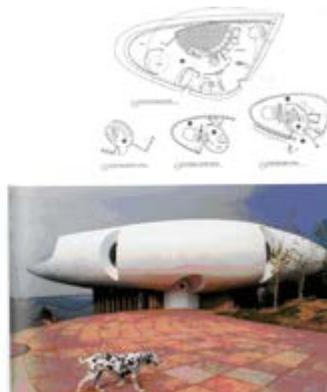
Во-первых, не всякий может позволить себе участок размером 19 га, чтобы обеспечить визуальную изоляцию своего жилища от постороннего внимания. Во-вторых не везде субтропический климат и есть возможность построить дом



< Тройная крыша аэропорта имени Гейдара Алиева в Баку, студия AUTOBAN, Турция. 2014 год



^ Скульптурный дом. Колорадо, США. Архитектор Чарльз Дитон



^ Гостиница Attap Reves, Франция



^ Павильон Германии на Всемирной выставке в Барселоне



^ Стекланный дом в Коннектикуте

под сенью высоких деревьев, защищающих дом от палящего летнего солнца. В-третьих, такой дом не мог бы получить никакой сертификат ни в одной из рейтинговых систем «зеленого строительства» из-за очень низкой энергоэффективности.

Но главное, по признанию Эдит Фарнсвордт, жить (личной жизнью) в таком доме практически невозможно, что и стало причиной ее конфликта с ван дер Роз, не разрешавшим ей остеклить «символ открытости» непрозрачным тонированным стеклом. Сегодня первоначальный вид дома восстановлен, но он является музеем и не предназначен для жизни.

Однако «Стекланные дома» Миса ван дер Роз и Ф. Джонсона не поставили рекорда максимальной открытости, так как крыша их домов все же была непрозрачна, но уже существует несколько загородных домов, в которых не только стены, но и крыша стеклянная. Жить в таких домах человек будет буквально на улице, либо мучаясь от жары и холода, либо тратя огромное количество энергии на отопление и кондиционирование.

Вероятно, это уже крайность, и полный отказ архитектуры от своей роли защищать человека от неблагоприятных явлений природы является тупиковой ветвью развития. Все это не относится к атриумным зданиям, описанным выше. Там стеклянные стены и крыши имеют рациональный и эстетический смысл, так как само по себе пространство общественного атриума – зимнего

сада – являются буферным пространством между помещениями, выполняющими функцию убежищ, и внешней природной средой.

Дифференциация открытости

По этой причине массовая архитектурная практика пошла по двум другим направлениям – по пути достижения баланса открытости и закрытости, а также применения различных систем регулирования открытости.

Самым простым способом решить проблемы является дифференцированный подход: на солнечную сторону и на лучшие виды ориентируются общие помещения дома с максимальным остеклением; на неблагоприятные стороны горизонта – спальни и подсобные помещения с минимальным остеклением.

А первооткрывателем этого пути был сам Франк Ллойд Райт со своим оригинальным, но малоизвестным произведением – домом «Солнечный полукруг» или вторым домом Герберта Джекобса 1944 года. Здесь все было необычно: полукруглый план, сплошной двухэтажный витраж во всю южную стену, обваловка северной стены с минимальными окнами, сквозной проход через искусственный холм. Но главное, здесь были отработаны принципы нового типа открытого солнцу загородного дома с четкой дифференциацией открытости и закрытости внутреннего пространства на природу.

Это внешне неэффективное, расстворенное в природном окружении, программное произведение откры-

ло широкий простор для фантазии при четких, стройных, разумных правилах. При соблюдении разумного баланса может быть огромное разнообразие форм, а материалы могут быть не только естественными, но и практически любыми.

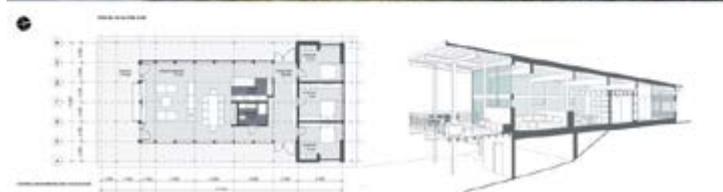
Примеров удачной реализации этого приема в мире уже много. Есть примеры и в России, и в Белоруссии, но все они относятся к частным домам на природе, так как реализовать прием дифференцированного открытия в крупных общественных зданиях достаточно сложно.

Примеров удачного применения приема дифференцированного открытия на лучшие природные виды и благоприятные стороны в мировой и отечественной практике уже сотни, в основном в загородных домах и курортных объектах. И порой они бывают очень острыми.

v Второй дом Герберта Джекобса



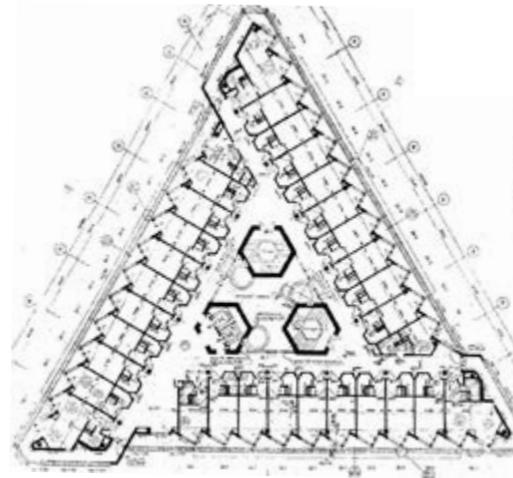
Примером может служить уже упомянутая работа И. З. Чернявского – пансионат «Сосновая роща» в Геленджике, непосредственным участником которой был автор этой статьи. Здесь стояла сложная задача ориентировать окна всех спальных номеров на море, находящееся с южной стороны, и в то же время защитить их от знаменитого холодного ветра бора, дующего зимой с гор на севере. Делать галерейные



^ Частный дом под Минском. Архитектор К. Скорынин



^ Пансионат «Сосновая Роща в Геленджике



v Офисный центр «Белые террасы» в Леоне



корпуса с односторонней ориентацией номеров не было возможности по экономическим соображениям, а также из-за несоответствия протяженных корпусов сейсмическим требованиям и особенностям технологии строительства – методу «подъема перекрытий».

Для решения этих противоречий была выбрана необычная треугольная форма плана, но острый угол треугольника был направлен не в сторону моря (в этом случае на море открывалось бы только две трети номеров, а одна треть смотрела бы в горы), а в проти-

воположную сторону – на север. Для решения необычной проблемы выбрано необычное решение: стены номеров сделаны уступчатыми под углом к фасаду, так что части стены, ориентированные на север, сделаны глухими с неоткрывающимися фрамугами, а части, ориентированные юго-восток и юго-запад, максимально остекленными.

Получилось, что из всех номеров под углом 45 градусов видно море, а холодный ветер, обтекая острый угол здания, не продувает номера, находящиеся в «ветровой тени». При этом треугольные в плане

лоджии обеспечивали визуальную изоляцию от соседей, а солнечные лучи, обогревая лоджии, беспрепятственно попадают в номера зимой при низком солнце и не попадают при высоком солнце летом. Прибавим, что проектом было предусмотрено активное вертикальное озеленение (не реализовано), и мы получим аналог биосистемы, приспособленной к жизни в конкретном месте [8].

Современная творческая практика, продолжая опыты интеграции, дает примеры подобного системного подхода. Так, Николас Лайнс в 2015 году предложил проект биоклиматического офисного здания «Белая терраса» в Леоне. Внешне это обычное здание со сплошным остеклением всех фасадов, но по его периметру устроены широкие балконы, на которых, по аналогии с проектом «Вертикальный лес», установлены контейнеры с крупномерными деревьями.

Такой прием в офисном здании выглядит более органично и менее противоречиво, чем в жилом доме, а сочетание принципов открытости и регенерации (прием «висячие сады») дает синергетический эффект, так как балконы служат стационарной солнцезащитой, а листва деревьев является саморегулируемой системой энергосбережения.

Принципиально новым в этом проекте представляется вынос на фасад лестниц, которые являются дополнительной солнцезащитой и превращают скучный путь по лестнице в интересное путешествие

по вертикальному парку со сменой видов на городские ландшафты. Конечно, этот прием приемлем только в теплом климате, но сумма экологических и экономических преимуществ, включая увеличение офисных площадей, за счет вынесенных наружу коридоров, лестниц и лифтов, выглядит весьма убедительно. Об этом проекте мы еще услышим, если он будет реализован.

Дифференциация приемов открытости и закрытости позволяет получить здание, которое можно рассматривать в качестве подобия живого организма – биосистемы, из чего можно сформулировать в самом общем виде требования к природоинтегрированной архитектуре. **Здание, интегрированное в природную среду должно рассматриваться как самоорганизующаяся, саморегулируемая система, сочетающая открытость и закрытость для постоянного обмена веществом (воздухом), энергией (солнечной) и информацией. К последней относятся виды на окружающие природные ландшафты, с постоянной сменой погоды и непогоды, дня и ночи, освещения и цвета.**

Регулируемая открытость

Даже в ставшем музеем Стеклянном доме Филиппа Джонсона приходится применять рулонные шторы для визуальной изоляции и солнцезащиты, однако такое применение случайно и несистемно. Хотя вроде бы всем ясно, что для органичного существования в бесконечно



^ Ставни и жалюзи в современной архитектуре



меняющейся окружающей среде рационально применять разнообразное мобильное оборудование для солнцезащиты и уменьшения теплопотерь. Такие системы незаслуженно находятся сегодня в забвении, несмотря на богатый исторический опыт.

Старейшим таким оборудованием для окон являются ставни. Однако позже появились самые разнообразные жалюзи, маркизы, шторы, тенты, рольставни и другие мобильные приспособления, которые могут отрывать или закрывать световые проемы, регулируя световой поток и теплопередачу (теплопотери). До последнего времени архитекторы почти не применяли эти приспособления, считая это не своим делом (пусть этим занимаются жильцы и завхозы).

Только в последнее десятилетие, в связи с повышением внимания к энергоэффективности, стали разрабатываться и применяться



^ Ставни в разных культурах

различные интегрированные системы: жалюзи, рольставни, солнечные коллекторы, встроенные в светопрозрачные конструкции еще в период их изготовления, что привлекло к ним внимание профессионалов.

Архитекторы вернулись к ставням и стали их применять не только как технические приспособления для солнцезащиты, но и как средства архитектурно-художественной выразительности, однако понимание того, что это еще и эффективное средство интеграции архитектуры в окружающую среду, еще, к сожалению, не пришло.

Свою лепту в дело создания новых средств регулирования открытости готовы внести и российские архитекторы. Так, в рамках работы над концептуальным проектом «Вертикальная дача» [2] автор данной статьи, предложил применить в зимних садах жилого дома специальные теплозащитные жалюзи.

Такие подъемные жалюзи одновременно могут регулировать освещенность и инсоляцию и выполнять функции теплозащиты в зимний период. Для этого крупноразмерные ламели жалюзи (шириной 200–250 мм) выполняются в виде полого металлического

профиля, одна сторона которого толще другой, а полость заполняется пенополистеролом подобно ламелям в рольставнях. Поверхности разных сторон ламелей также различны: одна – рифленая, черная или темно синяя, вторая – гладкая зеркальная.

Меняя положение ламелей, можно отражать тепло или, наоборот, его аккумулировать, направляя наружу или внутрь здания, а закрыв жалюзи полностью, получить дополнительную воздушную прослойку, повысив теплозащиту ограждений зимних садов. При этом регулирование производится автоматически и раздельно по разным фасадам.

Работа в этом направлении обещает не только улучшение показателей энергоэффективности, но и новые образные решения в природоинтегрированной архитектуре. Внешние ограждающие конструкции в современных зданиях должны «научиться» изменяться, приспосабливаясь к условиям окружающей среды.

Трансформируемый фасад

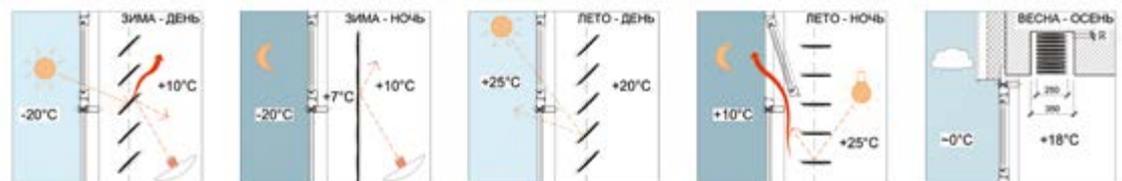
Следующий логический шаг – динамичный или трансформируемый фасад, изменяющийся нажатием кнопки не только степень открытости, но и рисунок оконных проемов.

Австрийская фирма Kiefer Technic построила здание для шоурума с фасадом из 56 складных управляемых автоматически панелей.

Пока это скорее дорогостоящее рекламное шоу, но оно таит в себе огромные перспективы нового подхода к управляемой открытости природоинтегрированной архитектуры и, в частности, к повышению энергоэффективности. Ведь если складные панели утеплить, то можно не только максимально эффективно регулировать солнцезащиту, но и автоматически закрывать, как глаза, на ночь все окна, уменьшая теплопотери [14].

Это, в свою очередь, неожиданно открывает ту сферу, в которой концепция «трех нулей» становится естественной и оправданной. Так, многие живые организмы ночью (или на всю зиму) засыпают, сводя к минимуму (или вообще временно прекращая) обмен веществ. Но также и здание может резко сокращать обмен веществом, энергией и информацией с окружающей средой, сводя их к нулю, но только тогда, когда человека в здании нет или он спит.

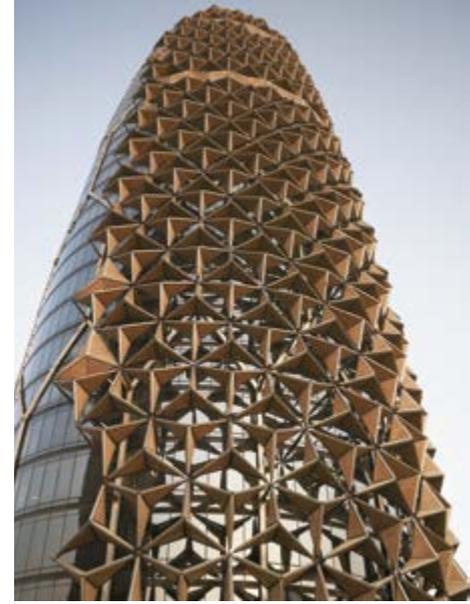
Есть уже несколько зданий с раздвижными одно-, двух- и трехслойными панелями на фасадах. Проводятся эксперименты с раз-



^ Изменения положений жалюзи в зависимости от состояния внешней среды



^ Башни Аль-Бахар в Абу-Даби, компания Aedas Architecture



v Трансформируемый фасад. Архитектор Эрнст Гизельбрехт



личными конструкциями складных солнцезащитных панелей, порой весьма остроумными. В 2014 году в Абу-Даби построены две 29-этажные офисные башни Аль-Бахар, со стеклянными фасадами, закрытыми с трех сторон горизонта решетками, напоминающими по рисунку традиционные арабские решетки – машраби.

В ячейки этой решетки встроены две тысячи треугольных зонтиков, автоматически раскрывающихся

в ответ на воздействие солнца, что обеспечивает 50-процентную экономию энергии на кондиционирование.

Трансформируемая крыша

Открывающаяся и закрывающаяся крыша тоже прием интеграции архитектуры. Такая крыша необходима прежде всего в крупных спортивных сооружениях для защиты десятков тысяч зрителей и спортсменов от дождя и солнца.

Попытки сделать над олимпийскими стадионами трансформируемую крышу предпринимались еще на Олимпиаде 1976 года в Монреале.

В настоящее время уже сорок стадионов в мире имеют раздвижные крыши разных конструкций, но это в основном домашние, клубные футбольные стадионы [13]. Только пять многофункциональных спортивных арен олимпийского формата сегодня могут похвастаться трансформируемой крышей, что объяс-

няется огромными техническими и экономическими сложностями.

В целом эффективное решение проблемы еще не найдено. И здесь уместно вспомнить об аэростатической архитектуре как одном из перспективных направлений развития идеи регулируемой открытости [3]. И не только этой идеи: ранее описанный принцип сохранения места также наиболее полно и последовательно реализуется именно путем применения безпорных аэростатических покрытий, практически не касающихся поверхности земли и дающих возможность максимально сохранить все, что на ней находится. Такое покрытие может защитить от стихии, например, археологические раскопки, ботанический сад, океанариум, место уникальных природных явлений и т. д. [12].

В завершение. Любое регулирование в современных условиях можно и нужно автоматизировать. С этой точки зрения концепция автоматизированного управления внутренней среды архитектурного объекта «Умный дом» может рассматриваться как одно из важных средств реализации идей интеграции архитектуры с природой, обещающей новые идеи и открытия.

Впереди знакомство с принципом ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ФОРМ в архитектуре: биоморфологией (стили биотек, зоотек, экотек) и использованием принципов построения таких форм – архитектурной бионики.

Виктор Логвинов / Victor Logvinov

Продолжение следует.

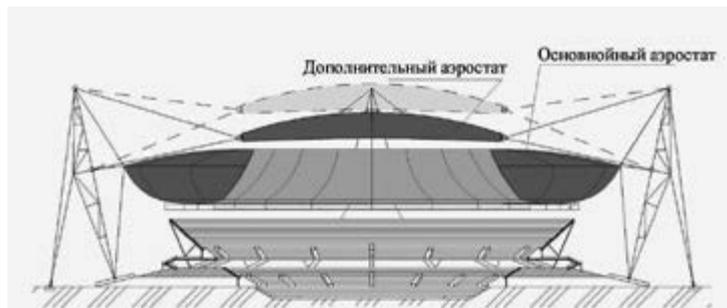


^ Спортхаб Стедиум в Сингапуре. 2015



^ Стадион Би-Си-Плейс в Ванкувере. 2011

v Трансформируемое аэростатическое покрытие стадиона



Литература

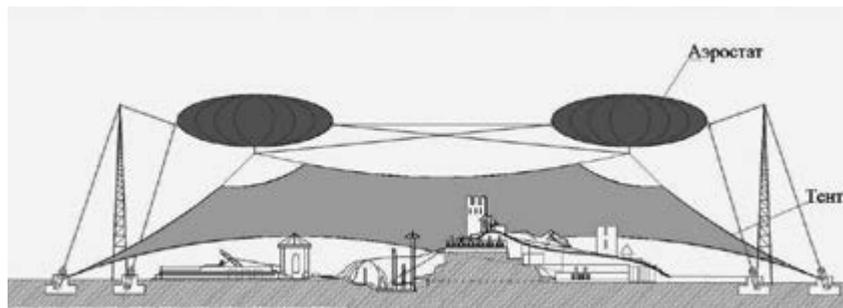
- Исидоров В.А. Экологическая химия : учеб. пособие для вузов. – СПб. : Химиздат, 2001. – 304 с.
- Логвинов В. Н. От зеленого строительства к природоинтегрированной архитектуре. Принцип регенерации // Проект Байкал. – 2016. – № 49. – С. 60–71.
- Логвинов В. Н. От зеленого строительства к природоинтегрированной архитектуре. Принцип сохранения места // Проект Байкал. – 2016. – № 50. – С. 52–59.
- Тарабарина Ю. Византийский дом [Электронный ресурс] // Архи.ру. – <http://archi.ru/russia/5350/vizantiiskii-dom>
- Новиков Ф. А. История с двумя предысториями. О проектировании Московского дворца пионеров // Проект Байкал. – 2016. – № 50. – С. 144–151.
- Саксон Р. Атриумные здания / пер. с англ. А. Г. Раппапорта. – М. : Стройиздат, 1987. – 138 с.
- Шипков А. И. Архитектура иная в других местах // Образ России. – 2015. – № 5.
- Гозак А., Крылова В. Илья Чернявский. – М. : Союз московских архитекторов, 2009.

- Васильев Н., Казакова О., Овсянникова Е., Тевосян Р. Игорь Василевский. – Екатеринбург : ТАТЛИН, 2016. – 144 с. – (Сер. Архитектура советского модернизма / мастера).
- Скупов Б. Кимберлитовая трубка «Мир» – на пути от крупнейшего карьера до первого подземного города под куполом [Электронный ресурс]. – <http://ardexpert.ru/article/8529>
- Щербина А. «Земля Олонхо»: проекты финалистов [Электронный ресурс] // Архи.ру. – <http://archi.ru/russia/57497/zemlya-olonkho>
- Логвинов В. Аэростатическая архитектура. Теория безопорных аэростатических покрытий // Проект Байкал. – 2011. – № 28.
- Нестрига Ю. Стадионы с закрывающейся крышей [Электронный ресурс]. – <http://stadiums.at.ua/publ/other/26-1-0-18>
- Шустова Н. Судьба архитектурных трансформеров [Электронный ресурс]. – <http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/transform/architekturnaya-transformaciia.shtml>

References

- Gozak, A., & Krylova, V. (2009). Ilya Chernyavsky. Moscow: Union of Moscow Architects.

v Трансформируемое аэростатическое покрытие археологических раскопок



- Isidorov, V. A. (2001). *Ekologicheskaya khimiya: uchebnoe posobie dlya vuzov* [Ecological chemistry: university manual]. Saint Petersburg: Khimizdat.
- Logvinov, V. (2011). Aerostatic Architecture. Theory of Unsupported Aerostatic Coverings. *Project Baikal*, 8 (28), 36-41. doi: <http://dx.doi.org/10.7480/projectbaikal.28.402.395>
- Logvinov, V. (2016a). From "Green Building" to Architecture Integrated with Nature. Place Preservation Principle. *Project Baikal*, 13 (50), 52-59.
- Logvinov, V. (2016b). From "Green Building" to Architecture Integrated with Nature. Regeneration Principle. *Project Baikal*, 13 (49), 60-71.
- Nestriga, Yu. (2009). *Stadiony s zakryvayushcheysya kryshey* [Stadiums with a closing roof]. Retrieved from <http://stadiums.at.ua/publ/other/26-1-0-18>
- Novikov, F. A. (2016). The history with two prehistories. On the design of the Moscow Palace of Young Pioneers. *Project Baikal*, 13 (50), 144-151.
- Saxon, R. (1987). *Atrium buildings*. (A. G. Rappaport, Trans.; V. L. Hait, Ed.). Moscow: Stroyizdat.

- Shcherbina, N. (2014, October 20). "Zemlya Olonkho": proekty finalistov

- ["Olonkholand": projects by finalists]. *Archi.ru*. Retrieved from <http://archi.ru/russia/57497/zemlya-olonkho>
- Shipkov, A. I. (2015). *Arkhitektura inaya v drugih mestakh* [Architecture inaya v drugih mestakh]. *Obraz Rossii*, 5.
- Shustova, N. (2012). *Sudba arkhitkturnykh transformirov* [Architectural transformers' destiny]. *Forma*. Retrieved from <http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/transform/architekturnaya-transformaciia.shtml>
- Skupov, B. (2017, January 30). *Kimberlitovaya trubka "Mir" – na puti ot krupneishego almaznogo karyera do pervogo podzemnogo goroda pod kupolom* [The kimberlite pipe "Mir" – on the way to the first underground city under the dome]. *Stroitelnyi expert*. Retrieved from <http://ardexpert.ru/article/8529>
- Tarabarina, Yu. (2008, March 5). *Vizantiyskiy dom* [Byzantine House]. *Archi.ru*. Retrieved from <http://archi.ru/russia/5350/vizantiiskii-dom>
- Vasilyev, N., Kazakova, O., Ovsyannikova, E., & Tevosyan, R. (2016). *Igor Vasilevsky. I. Vasilevsky, & E. Kubensky (Eds.)*. *Yekaterinburg: TATLIN*.