



*Рисунок 16.37. – Конвертоплан Атаманова*

Возможность удалённой работы, высвобождение многих людей из процесса промышленного производства в связи с его автоматизацией, а с появлением доступного «летающего автомобиля» ещё и возможность проживания «на земле», удаленно от городского места работы неизбежно приведёт к переселению горожан в сельскую местность. Как это отразится на ландшафтной архитектуре - пока очень трудно предположить.

#### **16.4. Бауботаника: история и возможности (Е.А.Милушкина)**

Бауботаника (baubotanik, нем. «bau» - строить и «botanik» - растительность) это термин, обозначающий способ строительства, который предусматривает создание архитектурных элементов за счет объединения искусственных компонентов и живых растений. Живые и неживые составляющие при этом срастаются в единые растительно-технические системы. Бауботаника позиционируется как первая наука о жизни в архитектуре. Она нацелена на создание зданий в совместном проектировании с природой, прежде всего, с деревом. Процесс развития дерева используется для создания конструкций, соответствующих функциональным требованиям будущего сооружения (рис. 16.38).

Термин строительная ботаника был разработан в 2003 году в рамках исследовательского проекта в Института основ современной архитектуры и дизайна университета Штутгарта (Igma) и описывает идею использования живых деревьев в качестве несущих элементов конструкции. Авторами проекта стали молодые архитекторы Фердинанд Людвиг (Ferdinand Ludwig), главный автор данного проекта, и его напарники Оливер Сторц (Oliver Storz) и Ханнес Швертфегер (Hannes Schwertfeger). Они же основали "Общество развития строительной ботаники" (Entwicklungsgesellschaft für Baubotanik), реализующее множество проектов в Германии и не только. С 2008 года доктор Фердинанд Людвиг работает научным сотрудником в Институте основ современной архитектуры и дизайна Штутгартского университета и руководит исследовательской областью строительной ботаники. А с 2010 он создал и возглавил организацию «Проектное бюро строительной ботаники».

С 2017 года исследования бауботаники базируются на кафедре зеленых технологий в ландшафтной архитектуре Мюнхенского технического университета и продолжает развиваться в рамках широкой междисциплинарной сети.

Бауботаника появилась не вдруг и не случайно. Наблюдая за свойствами и возможностями растений, человек создает ее аналоги и прообразы уже несколько тысячелетий в разных исторических и культурных контекстах (рисунок 49). Речь не только о топиари, ниваки, бонсай и шпалерах, хотя эти старинные и древние практики тоже внесли свой вклад в понимание возможностей деревьев. Более выразительными и близкими примерами можно считать популярные в штате Мегхалая (Meghalaya), Индия, пешеходные мосты из каучуковых деревьев (*Ficus elastica*), выращиваемые уже больше тысячи лет местными племенами, и выдерживающие даже сильные тропические штормы. В Японии с XII века выращивались соединяющие края горных пропастей мосты кадзурабаси (яп. 祖谷のかずら橋) из глицинии японской (*Wisteria japonica*) и винограда Куанье (*Vitis coignetiae*). В Германии, Швейцарии и Австрии долгое время существовала и существует до сих пор практика выращивания так

называемых танцующих лип (Tanzlinden). С помощью системы балок и опор из лип формировались специальные конструкции, предназначенные для праздничных танцев буквально в кроне деревьев. Иногда эти конструкции делались двух- и трехэтажными, чтобы на верхнем ярусе можно было разместить оркестр. Одна из таких лип в г.Шекленгшельд (Schenklengsfeld) функционирует до сих пор с 1800 года.

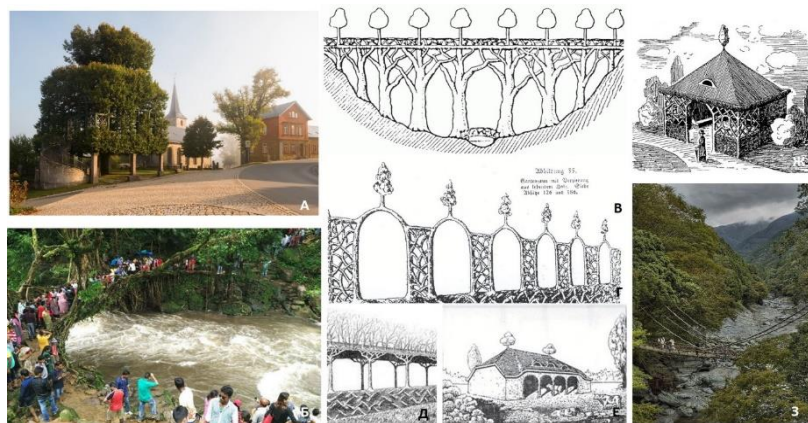


Рисунок 16.38. – Живая архитектура разных эпох и стран. А - танцующая липа, Б - мост из каучуковых деревьев, В, Г, Д, Е, Ж - проекты Артура Вихула, З - виноградный мост

Артур Вихула (Arthur Wiechula) в 1926г. опубликовал книгу «Развивающиеся дома из живых деревьев» и много лет жизни посвятил развитию своих идей. Он писал: ««Для чего я рублю деревья в лесу и отнимаю у них жизнь, использую мертвую древесину, которая часто загнивает, и строю себе дома из нее, если я точно так же могу их вырастить так, чтобы они образовали для меня жилые помещения?». Однако Артур Вихула не получил поддержки современников и его проекты были забыты на долгие годы.

Говоря об истории бауботаники, стоит упомянуть и о более широко распространенном, сравнительно молодом, но и еще менее систематизированном направлении выращивания конструкций из деревьев - арбоскульптуре (arbosculpture, англ.) (рисунок 16.39). Наиболее знаменитым и щедрым на крупные формы автором арбоскульптур можно считать

американского фермера Акселя Эрландсона (Axel Erlandson) из Калифорнии, который с 1919г. начал выращивать коллекцию причудливых древесных форм, названных впоследствии цирком деревьев. Каждый экспонат был одновременно и опытным образцом, и произведением искусства. Многие из его произведений сохранились до сих пор и успешно привлекают туристов, хотя за прошедшее время не только меняли владельцев, но и пересаживались. Сам же термин «арбоскульптура» был придуман гораздо позже, в 1995 году, американским ландшафтным архитектором Ричардом Римсом (Richard Reames). С детства он носил в себе впечатление от работ Эрландсона, а сейчас делится с миром не только своими произведениями - живыми скульптурами и мебелью, имеющими широкий спрос – но и выпустил книгу на эту тему. Себя Римс называет «древесным кузнецом».

Семейная пара Питер Кук (Peter Cook) и Бэки Норти (Becky Northey) из Австралии в 1987 году начали эксперименты для выращивания стула. К 1996 году они не только добились успеха в достижении первичной узкой цели, но и разработали собственную технологию выращивания причудливых форм из деревьев, назвав ее «Pooktre» (Pook - Peter сООК и tree - дерево). Пара развивает сразу два направления: выращивание изделий, продолжающих расти и выращивание изделий, подлежащих срезке

За период 1903-1911гг. американский банкир и натуралист Джон Крабсак (John Crabsuck) сам вырастил себе садовое кресло, будучи недовольным качеством продукции мебельных фабрик. В Китае наш современник фермер Шан Чунлинь (尚春林) выращивает то, что называет «экологическая мебель», в Англии Гэвин и Элис Монро благополучно реализуют проект выращивания предметов интерьера «Full Grown», массово производя типовые объекты - стулья и абажуры различных конфигураций или изготавливая уникальные формы на заказ. Эти изделия после завершения выращивания срезаются и обрабатываются. Многие крупные питомники декоративных растений в некоторой степени экспериментируют с элементами арбоскульптуры, производя сегменты арок, беседок, а в парке Галицкого в Краснодаре были

высажены платаны, специально сформированные, чтобы в развилки их ветвей образовали скамейки. То есть арбоскульптура набирает популярность как среди производителей, так и среди потребителей, она интересна профессионалам и людям, далеким от растениеводства (рис. 16.39).



Рисунок 16.39. – Примеры арбоскульптуры. А - братья Монро со свежесрезанным стулом, Б - проект и его реализация от Р. Римса, В - примеры Roktre, Г, Д, Е, Ж - экспонаты цирка деревьев

Бауботаника привлекает многих архитекторов (рисунок 16.40). Кроме Людвиг Фердинанда и членов его команды, свой поиск в области бауботаники осуществляют другие команды и отдельные авторы в Германии, США, Италии. Например, архитектор Марсель Кальберер реализует крупные проекты купольных сооружений из ивы - церковь ивы для Всемирной Выставки Садоводства (IGA ) 2003 года, концертный павильон в парке и др. Константин Кирш (Konstantin Kirsch), автор проекта «живой дом», с 1989г. выращивает 7 жилых домов из разных древесных культур. Итальянский эоархитектор Джулиано Маури (Giuliano Mauri) в 2001г. заложил на холме около города Бергамо храм «Cattedrale Vegetale» площадью 650м<sup>2</sup> с 42 колоннами из растущих деревьев.

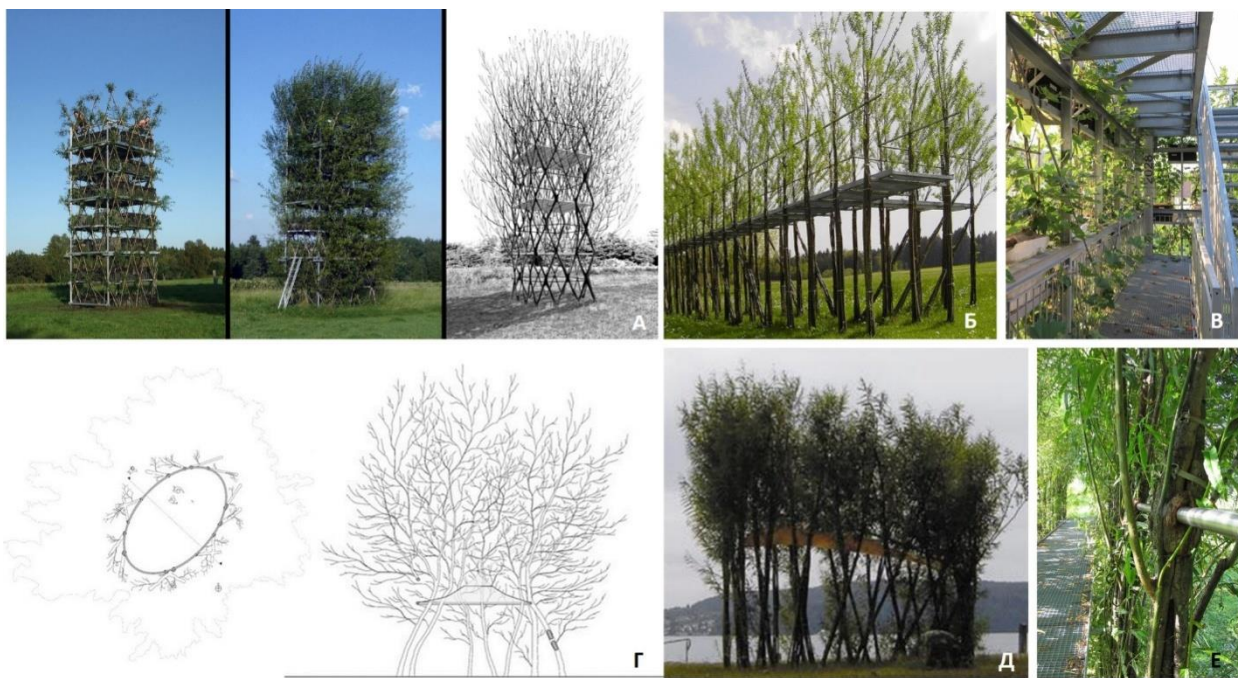


*Рисунок 16.40.* – Примеры современных бауботанических сооружений. А - Cattedrale Vegetale, Б и Г - концертный павильон М. Кальберера - вид снаружи и изнутри, В - К. Кирш в одном из своих живых домов

Бауботанические сооружения - это живые сооружения, живость которых ни в коем случае нельзя понимать метафорически. В них объединяются принципы естественного роста и принципы инженерного конструирования, причем не простым арифметическим сложением, а, в идеале, эмерджентно. Граница между автономиями природы и рукотворных конструкций исчезает. Причем архитектурный облик во многом диктуется биологическими особенностями дерева, а не волей архитектора. Хотя бауботаника использует хорошо известные с древности приемы - прививку, аблакировку, плиссировку, обрезку, обтекание, отгибание - ввиду новых и специфических требований к конечному результату, возникает очень много новых проблем и вопросов. Фердинанд Людвиг формулирует важнейший проблемный аспект бауботаники так: «Мы не можем заставить растение принять желаемую форму, игнорируя

естественные процессы его роста. Растение просто погибнет, и цель не будет достигнута». Архитектор, работающий в этом направлении, должен быть садовником и инженером, биомехаником и арбористом. Таким образом, сейчас бауботаника в ходе опытов на специально выделенных для этого исследовательских полигонах и по мере реализации демонстрационных проектов одновременно решает множество задач: подбор наиболее подходящего ассортимента древесных пород, поиск способов сокращения сроков возведения зданий (сейчас они оцениваются в 5-20 лет), подбор агротехнических приемов, детальное изучение законов роста деревьев с точки зрения получающихся форм и способов управления свойствами развития, умение прогнозировать рост и развитие живых элементов конструкции в зависимости от сочетания внешних воздействий и внутренних процессов, оценка целесообразности в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Возникают также философские и этические вопросы, например, как изменится роль и самооценка архитектора, если он отдаст часть своего авторского суверенитета дереву. Или, например, неожиданной проблемой стала потеря прочностных характеристик у стволов деревьев, когда их закрепили на металлических направляющих: искусственная конструкция взяла на себя ветровые нагрузки и дерево перестало укреплять собственные волокна. Пришлось создавать систему из противовесов и лебедок, чтобы тренировать стволы. Иначе после съема направляющих здание не выдержало бы нагрузку.

Уже реализуются множество проектов, демонстрирующих возможности бауботаники (рисунок 16.41). Среди наиболее крупных можно назвать куб из платанов в Нагольде, пристань на Боденском озере, башню в общине Вальд. Интересными и показательными объектами также являются ивовый мост, концертный павильон и кухня с мембранными крышами, станция наблюдения за птицами, световая башня и многие другие, их количество доходит уже до нескольких тысяч. Действительно, бауботаника может служить хорошей альтернативой традиционному строительству для сооружений без отапливаемых помещений - мостов, павильонов сезонного использования, технических надземных сооружений, гаражей, смотровых вышек и т.п.



*Рисунок 16.41.* – Некоторые работы Л. Фердинанда. А - Башня, Б - причал, В - вид на куб из платанов изнутри, Г и Д - проект павильона с мембранной крышей и его реализация, Е - место врастания искусственной конструкции в живую ткань дерева на пристани

Зеленые насаждения в городах красивы и хорошо подходят для городского климата. Однако с точки зрения городского планирования они также представляют собой сложную задачу, поскольку увеличивают



использование площадей и часто не позволяют создавать городские оживленные пространства. Одним из путей решения этой дилеммы были бы трехмерные, доступные для пешеходов бауботанические сооружения. Их можно использовать как новые типологии открытого пространства, например, как вертикальные открытые пространства. Благодаря новаторским предложениям бауботаники в архитектурной практике и теории удастся заменить образцовую природу и принцип подражания интеграцией органического. Такие решения не только обогатят архитектурный облик, но и улучшат качество окружающей среды и качество жизни в городах будущего - деревья вносят важный вклад в микроклимат наших городов благодаря своему метаболизму и благоприятно воздействуют на психику человека. Живая архитектура может бороться с эрозией почвы, обеспечивая при этом кислород, пропитание, укрытие и жилье. Деревья могут уменьшить сток ливневых вод и улучшить качество воды. Более того, они могут даже снизить затраты на электроэнергию благодаря снижению температуры. Снижая этот спрос на энергию, они, в свою очередь, сокращают выбросы парниковых газов. Являясь неотъемлемой частью экосистемы, деревья также преобразуют углекислый газ, основной парниковый газ, в биомассу, тем самым смягчая последствия изменения климата.

Текущая практика и исследования в области живой архитектуры объединяет гуманитарные, инженерные и естественные науки, превращая бауботанику в высокотехнологичную междисциплинарную науку с захватывающей долгосрочной перспективой.