

экологического состояния урбанизированных ландшафтов. В большинстве случаев, современные проекты нацелены на повышение естественной устойчивости растительных сообществ, сохранение и расширение их видового разнообразия, а также минимизацию специфических уходовых работ.

16.3. Инновации в ландшафтной архитектуре и строительстве ландшафтных объектов (Д.В.Калашников)

Первым примером инноваций можно считать появление новых материалов.

Одним самых простых и уже абсолютно внедренных в практику как садового строительства, так и строительство вообще, особенно строительства дорог, примеров инноваций являются геотекстили. Они так широко распространились, что и считать их инновацией уже могут только люди старшего поколения, которые помнят 80-е годы прошлого века, когда геотекстили были ещё не распространены. С распространением этих материалов кардинально улучшилось качество дорог и дренажных систем. Геотекстили существенно расширили возможности растениеводов, как укрывной материал, защищающий растения от низких температур, притенка, обеспечивающая необходимый световой режим и мульча, препятствующая развитию сорняков, сохраняющая влагу и структуру почвы (рисунок 16.15).

При этом отмечаются и факты неправильного и даже вредного использования геотекстилей в практике. Я имею в виду укрытия надземной части хвойных растений, склонных к зимнему обгоранию. При укрытии их светлым спанбондом или каким-либо другим видом подобного геотекстиля, мы часто наблюдаем противоположный желаемому эффект - ещё больших повреждений хвои, что объясняется повышением температуры в защищенной зоне и, соответственно, лучших условий для фотосинтеза, который в результате истощения запаса влаги в клетке и приводит к их гибели.



Рисунок 16.15. - Геотекстили и примеры их применения

В настоящее время, это направление вышло в своём развитии на стадию совершенствования технологий производства и повышения качества продукта. Ожидать здесь чего-либо нового и прорывного пока не приходится.

Основными стимулами для появления инновационных дренажных материалов стала растущая стоимость гранитного щебня и массовое распространение озеленения крыш. В первом случае это привело к распространению труб в окружении полимерного дренирующего слоя, а во втором - к появлению геоматов (то есть практически - дренажного слоя), самых разных конструкций (рисунок 16.16).



Рисунок 16.16. - Дренажная труба в фильтрующем патроне и дренажный мат

Инновационные материалы для мощения появились в виде искусственных смол, которые превращают сыпучие материалы (песок, гравий, щебень и т.п.) в связанное твердое покрытие, что резко расширяет не только области применения подобных покрытий, но и увеличивает срок их эксплуатации и удобство пользования (рис. 16.17).



Рисунок 16.17. - Укладка мощения из мелкого гравия на связующей смоле ЮниМакс

В ближайшее время ожидается появление доступного препарата на основе силиконовых композитов, заменяющего бассейновые плёнки - мембраны. Похожие материалы уже есть, но пока они имеют массу недостатков, ограничивающих их практическое применение.

Уверен, что широкое распространение получат уже широко применяемые в Европе водопроницаемые бетоны. Особенно перспективно их использование в дорожном строительстве, как основы для финального наборного мощения, в регионах с частыми чередованиями оттепелей и заморозков. Пока наши цементные заводы ещё не производят связующие смеси для подобных бетонов, но социальный заказ на подобную продукцию уже практически сформировался (рис. 16.18).



Рисунок 16.18. - Водопроницаемый бетон

Для частных небольших садов ожидается расширение ассортимента рулонных материалов для устройства сезонных дорожек. Такие дорожки могут иметь вид паласов или наборных конструкций, легко складывающихся для зимнего хранения. Требования, предъявляемые к таким дорожкам - препятствование росту сорняков, при одновременной водопроницаемости и распределении нагрузки по площади мощения.

Высока социальная потребность в материалах для мульчирования. Широко применяющаяся в настоящее время окрашенная древесная щепа не выдерживает никакой критики ни по декоративности, ни по долговечности, ни, тем более, по экологичности. Древесная кора, также применяемая в целях мульчирования в целом неплоха, но её декоративные свойства существенно ограничены, а кроме всего прочего этот материал может служить местом расселения опасных насекомых-вредителей.

Давайте сформулируем требования, которые бы мы предъявили бы к «идеальному» мульчирующему материалу (Калашников, 2010).

1. Светонепроницаемость;
2. Водо- и воздухопроницаемость;
3. Выделение в почву органического вещества (в том числе - гумуса);
4. Высокая и продолжительная декоративность;

5. Пригодность к многократному использованию.

В соответствии с этими требованиями, студенты 4 курса бакалавриата на занятиях, проходящих в виде мозгового штурма, разработали ряд интересных реалистичных предложений по созданию мульчирующих материалов - гранулированных, рулонных и плоскостных блоков в виде пазлов под различные задачи и ландшафтные объекты.



Рисунок 16.19. - Рулонные сезонные садовые дорожки

Очень полезным новым материалом стало появление на рынке замены обычных пиломатериалов из древесины - термодревесины и декинга. Термодревесина представляет собой обычный пиломатериал из пород с твердой древесиной, прогретых без доступа воздуха до температуры выше 300 °С. При этом происходит спекание всех доступных для питания микроорганизмов веществ при одновременном запечатке сосудов. Древесина при этом приобретает красивый цвет и в большинстве случаев не нуждается в дополнительном окрашивании. Идеально использовать вместо обычных пиломатериалов для строительства малых архитектурных форм (рис. 16.20).



Рисунок 16.20. - Термодревесина и декинг

Декинг - Когда ландшафтник произносит это название, то он имеет в виду древесно-полимерный композит (ДПК) на основе модифицированной целлюлозы со связующим на основе полимерных смол, отштампованная как правило в виде классических пиломатериалов. Не горит, не гниёт, не скользит. Широко используется для устройства настилов, ограждений, мощений, подпорных стен, гряд, цветников.

Из новых металлов, применяемых в садовом строительстве, наибольшую популярность в последнее время получил кортен (COR-TEN), который представляет собой специальную сталь, которая покрывается слоем окислов, которые в отличие от обычной ржавчины не мажется и не разрушает металл. Из кортена делают эффектные ограждения, садовые скульптуры и МАФ с помощью лазерной резки. Очень хорошо такие контурные конструкции смотрятся на фоне неба и в сочетании с декоративной подсветкой (рис. 16.21).



Рисунок 16.21. - Примеры использования кортена в ландшафтном дизайне

С распространением моды на зеркальные поверхности при декорации ландшафтных объектов все большее распространение находит полированная нержавеющая сталь. В основном она используется в виде модернистских садовых скульптур, в том числе и мобильных, а также для декорации водных объектов (рис. 16.22).



Рисунок 16.22. - Примеры использования нержавеющей стали в ландшафте

Увеличивается применение в ландшафтном дизайне и анодированного алюминия, в основном за счёт многообразия возможной окраски.

Всё чаще ландшафтные дизайнеры используют стекло, как листовое, так и в виде стеклянных фигур. Листовое стекло в виде наборных пластов чаще всего используют вместе с подсветкой для декорации водоемов и фонтанов. Стеклянные фигуры наполняют цветники и выступают как садовая скульптура. Даже сформировался специальный термин - «стеклянные сады» (рис. 16.23).



Рисунок 16.23. - Примеры использования стекла в ландшафтном дизайне

Активно входят в ландшафтные объекты люминесцентные краски с эффектом продолжительного свечения, светящиеся пластмассы.

То есть, появление новых материалов приводит к тому, что они начинают активно использоваться в различных сферах деятельности человека, в том числе и при создании искусственных ландшафтов.

Инструменты, механизмы и приборы. Инновации в появлении новых инструментов в ландшафтной отрасли также связаны с научно-техническим прогрессом. Наибольшие по объему внедрения конкретно обязаны новым технологиям в создании аккумуляторов. Уже сейчас практически все представители парка моторизованного инструмента по уходу за садом представлен ы том числе в варианте с электромотором с питанием от литий-ионных аккумуляторов - легких, с большой емкостью. Единственный недостаток их - зависимость от температурных условий. При низких температурах они очень быстро разряжаются и требуют частой подзарядки. Сейчас научные и технические аспекты разработки новых аккумуляторных систем активно ведутся во многих странах, так что здесь намечается важный технологический прорыв. Вполне вероятно, что он может быть связан с разработкой накапливающей электроэнергию жидкости, способной сохранять эту энергию в течение длительного времени и системы отбора этой энергии и повторной зарядки. В целом, развитие этих технологий обещает в будущем принципиальное изменение качества жизни людей.

Большую пользу приносят роботизированные диггеры - инструменты для подземной проходки каналов небольших диаметров, что существенно упрощает работы по прокладке подземных коммуникаций (рис. 16.24).

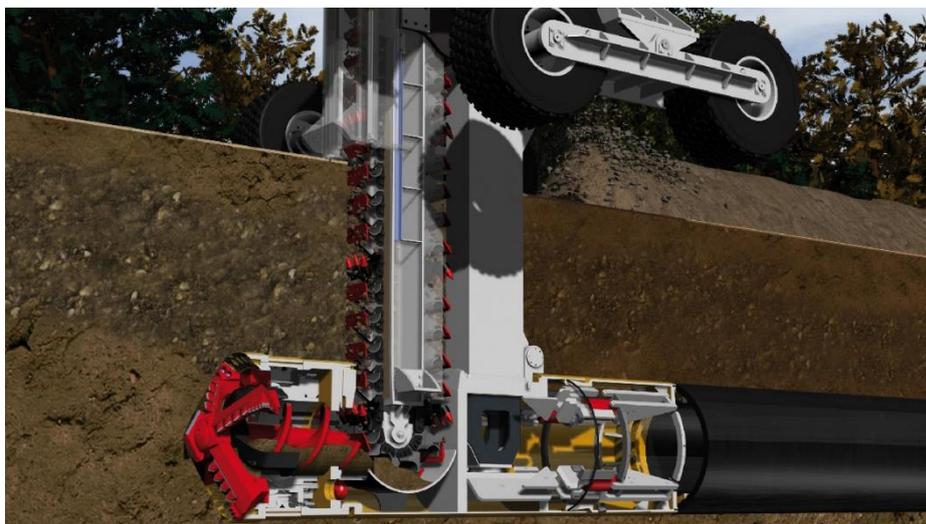


Рисунок 16.24. - Схема работы прокладчика коммуникаций

Роботизация и автоматизация, которые активно внедряется в промышленное производство, находят свое место и ландшафтной индустрии. Популярными стали газонокосилки-роботы и автоматические системы полива декоративных растений. Эти системы постоянно совершенствуются, что очень важно, поскольку именно эти рабочие процессы составляют основные затраты труда по уходу за ландшафтными объектами (рис. 16.25).



Рисунок 16.25. - Газонокосилка - робот

Разработаны и активно используются в питомниках автоматизированные линии по посадке и пересадке, топиарной стрижке и упаковке декоративных растений. Вполне реально появление роботов для комплекса работ по защите и обрезке высоких деревьев на ландшафтных объектах и в практике лесного хозяйства.

Применение на ландшафтных объектах дронов-диагностов состояния растений, хорошо зарекомендовавших себя в практике сельскохозяйственного производства, может быть очень полезно при разработке соответствующего программного обеспечения. А от дронов-диагностов остаётся всего один шаг до дронов-защитников растений, снабженных соответствующим оборудованием, которое позволяет локально подавлять патогены или вспышку размножения вредных насекомых в самом начале их развития, что самым благоприятным образом скажется на экологии.

Интересной инновацией является проявление ультразвуковых томографов растений, которые позволяют выявлять дефекты древесины, а, следовательно, больные и потенциально опасные деревья, еще на ранних стадиях развития повреждений, когда внешние симптомы отсутствуют, что делает возможным своевременное лечение или санацию поврежденных деревьев (рис. 16.26).



Рисунок 16.26. - Ультразвуковой томограф

Распространение систем спутникового позиционирования привело к появлению целого шлейфа электронных топографических инструментов, значительно облегчающих и ускоряющих процессы топографической съёмки ландшафтных объектов и выносу разбивки на местность. Одновременно развивается программное обеспечение, которое существенно упрощает процессы проектирования вертикальной организации поверхности и перемещения грунтовых масс.

Не отмечено появления по-настоящему инновационных машин и механизмов для работ по обустройству ландшафта, однако значительно выросло предложение малой техники, направленное именно на потребности ландшафтных фирм. Развивается направление аренды подобной техники, в том числе с доставкой на место проведения работ и обеспечении опытными операторами и техническим обслуживанием.

Растения и инновации. Самым ярким примером инновации в нашей отрасли является, по моему мнению, создание светящихся растений. Эта работа началась ещё 30 лет назад и стала возможным за счёт методов генной инженерии. Сначала, в Великобритании, в хлоропластный геном был встроены ген люциферина - белка, который вызывает свечение насекомых. Полученный эффект показал только принципиальную возможность такого подхода, но реального результата достигнуто не было. Успех пришёл, когда ген люциферина от насекомых, заменили на гены билюминисцентных грибов. Особенно отраднo, что реально светящиеся растения получены в России, в институте биоорганической химии РАН в отделе биомолекулярной химии под научным руководством доктора И.Ямпольского.

Пока это только два вида табака, но начало прогресса в этой области положено, и, надеемся, что светящиеся растения скоро украсят наши сады и парки (рис. 16.27).



Рисунок 16.27. – Биолюминисценция растений табака

Вообще, генная инженерия открывает перед селекционерами именно декоративных растений совершенно потрясающие перспективы. Наряду с обеспечением иммунитета к болезням и вредителям, программированием ростовых процессов, возможно наделение растений свойствами и признаками представителей других Царств живой природы.

Кстати, не только появление новых растений может быть перспективным для ландшафтных объектов, но и выведение новых пород животных. Например, декоративных птиц, украшающих пейзаж и успешно поедающих насекомых-вредителей; рыб, активно очищающих водоемы совместно с специально выведенными микроорганизмами, а также миниатюрных жвачных, типа косулей, в качестве газонокосильщиков. Конечно, содержание некоторых животных представляет значительные трудности, но это вполне можно организовать в виде предоставления их в аренду с зимним размещением на специальной ферме.

Инновационным подходом безусловно, следует признать переход ряда ландшафтников от чисто декоративного подхода к размещению растений на

объекте, к созданию устойчивых и, при всём этом, высокодекоративных искусственных фитоценозов.

Высокая декоративность таких сообществ растений достигается за счёт чередующегося во времени цветения, сезонной окраски кроны и плодов. Кроме того, используются все классические приёмы гармоничного построения растительных композиций.

Устойчивость, прежде всего - к резко меняющимся погодным факторам, достигается за счёт включения в состав таких сообществ растений с высокой приспособляемостью к различным условиям произрастания. Так, при аномальной жаре и недостатке влаги преимущественное развитие получают злаки степей (Чий блестящий (*Achnantherum splendens*), тонконог (*Coeleria glauca*), элимус сибирский (*Elymus sibiricus*)), которые прикроют в своей легкой тени шалфеи, кореопсис, лилейники. В дождливый и прохладные сезоны, наоборот, именно эти растения не дадут вымокнуть злакам, забрав на себя лишнюю воду. А бобовые растения, обладающие способностью переводить азот воздуха в доступную для питания растений форму, ещё и обеспечивают всем членам фитоценоза поставку дефицитного элемента минерального питания.

Примером для построения подобных сообществ служит живая природа, где уже отлажено тысячелетиями естественного отбора. Именно по этой причине модное направление у ландшафтных дизайнеров – «Новая волна» - так похожа на естественные природные фитоценозы (Нефедов, 2002).

При конструировании подобных искусственных растительных сообществ очень важно соблюдать несколько основных принципов.

Во-первых, растения размещаются довольно большими группами, а не отдельными экземплярами. Размер группы зависит индивидуальных размеров растений и общего размера ландшафтного элемента. Так, для почвопокровных растений типа гвоздики-травянки, флокса шиловидного, камнеломки – количество растений в группе не должно быть менее 50 шт. Для многолетников

типа купальницы, ирисов, тысячелистников – не менее 20. Для крупных многолетников (пионы, кровохлебка, лилейник) – не менее 7 шт.

Во-вторых – принцип ярусности, причём как для надземной части растений, так и для корневой системы. Соседи по размещению должны иметь корневые системы, располагающиеся преимущественно в разных почвенных горизонтах. Ярусность крон предполагает обеспечение всех участников сообщества достаточным светом.

Третий важный принцип – учёт агрессивности того или иного вида по распространению и вытеснению своих соседей. Так, посадка рядом с куртиной ландыша нескольких растений живучки неизбежно приведёт фатальным территориальным потерям ландыша.

Следующий, четвёртый принцип, которому до последнего времени не уделялось должного внимания, это принцип аллелопатии. Растения довольно активно применяют его в борьбе за жизненное пространство. Работами кафедры ландшафтной архитектуры показано, что многие древесные растения способны значительно подавлять развитие своих соседей за счет выделений из опавших листьев. Начата работа по оценки аллелопатического влияния корневых выделений.

Практически неисследованным, но очень важным для прогнозирования возможного добрососедства между растениями является степень взаимодействия между их симбионтами – корневыми микоризами. Исследование этих вопросов – в планах обозримого будущего.

Инновационными направлениями в ландшафтной отрасли являются арбоскульптура и арбоархитектура. Арбоскульптура направлена на создание на основе живых деревьев зданий и сооружений, арбоскульптура - малых архитектурных форм.

Топиарные формы растений вполне можно считать арбоскульптурой, но особенно интересными такие фигуры становятся в сочетании с настоящими скульптурными элементами (рис. 16.28, 16.29, 16.30, 16.31).



Рисунок 16.28. – Примеры арбоскульптуры



Рисунок 16.29. – Пример арбоархитектуры



Рисунок 16.30. – Пример арбоархитектуры



Рисунок 16.31. – Пример арбоархитектуры

Большое значение в арбостроительстве придаётся сочетанию материалов - встраиванию в растущие ветви и стволы искусственных материалов - пластика, металлов. Это необходимо для создания прочных строительных конструкций. Кафедра ландшафтной архитектуры РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева работает над этой тематикой. Перспективным представляется выращивание остановок общественного транспорта, садовых беседок, торговых павильонов, общественных зданий в парках.

Биоплато (дождевые сады). Как правило, дождевые стоки в малых городах и сельских населенных пунктах, а зачастую и мегаполисах, попадают в естественные водоёма практически без какой-либо серьезной очистки. В лучшем случае удаётся собрать нефтепродукты. В связи с этим для очистки такого стока были разработаны и начали активно применяться так называемые «дождевые сады» или биоплато, которые по сути представляют собой декоративные болота с высокой плотностью высадки высших растений, где происходит осаждение взвесей и поглощение элементов минерального питания, которое могло бы стать питанием для развития сине-зеленых водорослей - цветения воды (рис. 16.32, 16.33).



Рисунок 16.32. – Примеры дождевых садов



Рисунок 16.33. – Примеры дождевых садов

Такой проект успешно осуществлен на озере Кабан в центре Казани. В Москве планируется установка 21 биоплато на различных городских реках и озерах. Однако, на настоящий момент, биологические и технологические основы подобной очистки разработаны совершенно недостаточно. Целесообразно в такую систему водоочистки включать дополнительные блоки по связыванию ценных химических элементов, предусматривать дополнительное насыщение воды кислородом и т.п.

Инновационные приёмы ландшафтного освещения. В последние годы в ландшафтном проектировании и строительстве всё большее внимание придаётся освещению объекта. Это абсолютно оправдано, так в большинстве случаев для работающих людей, посещение садов и парков приходится на вечерние часы. Кроме того, освещение определяет не только удобство пользования ландшафтным объектом, но и его эмоциональное восприятие (Чижова, 2021).

Зеркала и световоды. Одной из основных проблем современного озеленения городских внутридворовых участков является их большая

затененность. Особенно остро эта проблема стоит в старых постройках, где выросшие деревья создают сплошной полог листвы, практически исключая попадание солнечного света на поверхность почвы, а, следовательно, делающим невозможным существование газонов. В районах новой застройки эта проблема пока актуальна для локусов у зданий повышенной этажности. В связи с этим, представляются перспективными архитектурные приёмы, позволяющие передать свет с верхних ярусов на почвенный уровень с помощью системы зеркал или световодов. Последние можно также использовать как высокодекоративный элемент ландшафтного освещения (рис. 16.34).

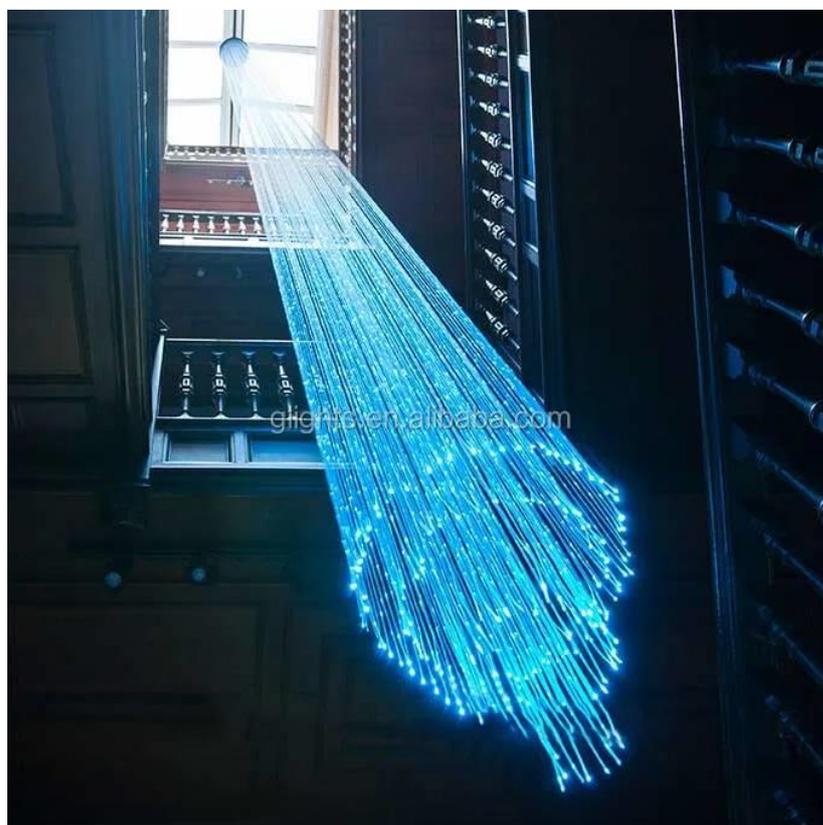


Рисунок 16.34. – Иллюстрация возможностей световодной подсветки

Сезонное освещение. В соответствии с современными требованиями, при проектировании ландшафтного освещения необходимо представить схемы как летнего, так и зимнего освещения. Это абсолютно обосновано, так как условия освещения зимой и летом совершенно разные. Часто меняются и

характеристики использования, а, следовательно, маршруты движения по ландшафтными объектам. Для зимнего освещения, из-за высокого альбедо от снежного покрова и отсутствия затеняющей листвы, освещение может быть гораздо менее обильным, чем летом, но в этом случае, источники света должны быть расположены высоко из-за снежных сугробов.

В то же время, снежный покров может быть использован как экран для проекционных картин, в том числе и динамических. Особенно эффектны в этом отношении инновационные лазерные источники света.

Динамическое ландшафтное освещение. Появление на рынке промышленных процессоров с возможностью программирования последовательности и продолжительности включения линий сделало возможным организацию световых спектаклей - световых шоу с чередованием освещенных картин.

В ландшафте подобные световые спектакли могут быть использованы для последовательного подключения освещаемых зон, постепенным изменением интенсивности света и световой температуры.

Световая «волна», плавно катящаяся по аллее, попеременно выхватываемые из темноты садовые скульптуры, переход температуры света, изменение подсветки по ярусам - всё это значительно повышает притягательность ландшафтного объекта для посетителей.

Светящиеся скульптуры. Повсеместное повышение внимания к ночному ландшафту не могло не вызвать и появление светящихся малых архитектурных форм – мебели, фигур и скульптур. Они разнообразны по размерам и материалам но неизменно очень эффектны (рис. 16.35).



Рисунок 16.35. – Светящаяся скульптура

Экраны. Плоские и яркие экраны из светодиодов создают для ландшафтников уникальные возможности по введению в палитру профессиональных возможностей движущихся картин. При этом обрамление из натуральных растений и малых архитектурных форм способно создать эффект реальности, аналогично панорамам Рубо. Вот только пока в доступных источниках информации нет примеров подобной реализации. Кто станет первым?

Голограммы. Огромные возможности появятся у ландшафтников с распространением статичных и движущихся интерференционных голограмм. Это может стать реальной альтернативой садовой скульптуре, которая, как

хорошо известно профессионалам, является важнейшим средством эмоционального воздействия на зрителя (рис. 16.36).



Рисунок 16.36. – Световые интерференционные голограммы

Конечно, такие возможности появятся у ландшафтников ещё не завтра, но факт их существования и быстрого прогресса неоспорим.

Конвертоплан. Этот, вроде как совсем не имеющий никакого отношения к ландшафту «летающий автомобиль», однако, массовое распространение этих летающих аппаратов грозит перевернуть уклад жизни большинства населения, а вслед за ним придётся пересматривать основные социальные отношения и градостроительные принципы, а за ними - всю инфраструктуру (рис. 16.37).



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).