

Пишет: Автор Симпролит системы
PhD (DTech) Милан Девич, DCivEng,
Академик Международной
Академии технологических наук,
Иностранный член Академии
технологических наук Российской
федерации (академик), Доктор
технологии строительства и инжи-
ниринга в строительстве

ЭКОЛОГИЧНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, БИОНИЧЕСКИЙ КРЕАТИВНЫЙ ИНЖЕНЕРИНГ И СИМПРОЛИТ® СИСТЕМА

Green Building Challenge – экологичное (зеленое) строительство

Любая система должна быть в гармонии с природой, подражать ей и восстанавливать ее. Необходимо быть крайне осторожными, применяя системы, отличные от природных, поскольку природа создавалась миллионы лет и информация о ее развитии должна быть ориентиром для систем, рассчитанных на долговечность и экологическую стабильность. Изменения носят не линейный характер, и небольшое изменение одного ресурса может привести к большим изменениям других.

«Вы не можете решить проблемы с помощью того же образа мысли, который и создал эти проблемы»
Альберт Эйнштейн

Нарастающие экологические проблемы привели к осознанию необходимости перехода человечества на путь развития, направленный на достижение гармонии во взаимоотношениях с природой. Экологизация образа мысли, несомненно, явилась первым и основным шагом в экологизации взаимоотношений человека с природой, поскольку экологическая этика может возникнуть только в результате постоянного экологического образования и воспитания. Предпосылки надвигающейся экологической катастрофы породили важнейшее направление деятельности человека в современный период, а именно, осознание того, что дальнейший путь развития должен быть в гармоничных отношениях с природой и ее ресурсами. И как раз это достижение гармонии во взаимоотношениях с природой не может быть осуществлено без экологизации методов строительства, результатом чего впоследствии должна стать экологизация нормы и права, начиная с глобального положения развития отрасли, путем проектирования и реализации.

Энергия, воздух и вода – это основные источники и условия существования экосистемы. И в то время как в результате правильного экологического мышления и круговорота в природе, воздух и вода могут обновляться, то энергия в ходе технического развития человечества становится дефицитным компонентом экосистемы.

Интересны данные о том, что при получении из природных систем полезной продукции, на ее единицу нами расходу-

ется все больше и больше энергии – в расчете в Kcal на одного человека за день: около 4000 в каменном веке, 12000 в феодальный период, 70000 в индустриальную эпоху, в то время как сегодня в наиболее развитых странах расходуется и свыше 250000!

При этом процесс выделения энергии из экосистемы носит необратимый характер и в отношении него нельзя говорить о «круговороте» энергии путем превращения из одной формы в

другую – в обратном направлении возвращается незначительно малое количество энергии – не более 0,2%!

В целях сохранения экосистемы, а значит и человечества, еще в июне 1992 года была проведена конференция ООН «Планета Земля» в Рио-де-Жанейро, посвященная развитию и сохранению окружающей среды. На конференции присутствовало высшее руководство 179 стран мира, а также многочисленные международные государственные и неправительственные организации. Результаты конференции показали, что проблемы социально-экономического развития не могут больше рассматриваться отдельно





«Если вы думаете на год вперед, посадите пшеницу.
Если вы думаете на десять лет вперед, посадите
дерево. Если думаете на сто лет вперед, воспитайте
человека».

Китайский поэт 500 г. до н.э.

от их влияния на среду обитания человека. Была принята «Программа мер на XXI век» с призывом ко всем странам мира об осуществлении «экостабильного» развития, при котором были бы удовлетворены существующие потребности, но не подвергались бы риску способности и возможность будущих поколений удовлетворять свои потребности.

В комплексе программы мер сделаны также предложения и пожелания относительно осуществления экостабильного (экологичного, зеленого) строительства:

- Экостабильное проектирование и строительство – политика, принятие решений, управление;
- Экостабильное использование энергии; статистика использования энергии; энергия при нагревании и охлаждении; строительная физика; окна и защита от инсоляции; экологические последствия увеличения температурного режима;
- Экологичные строительные материалы; инструменты и методы выбора адекватных строительных матери-

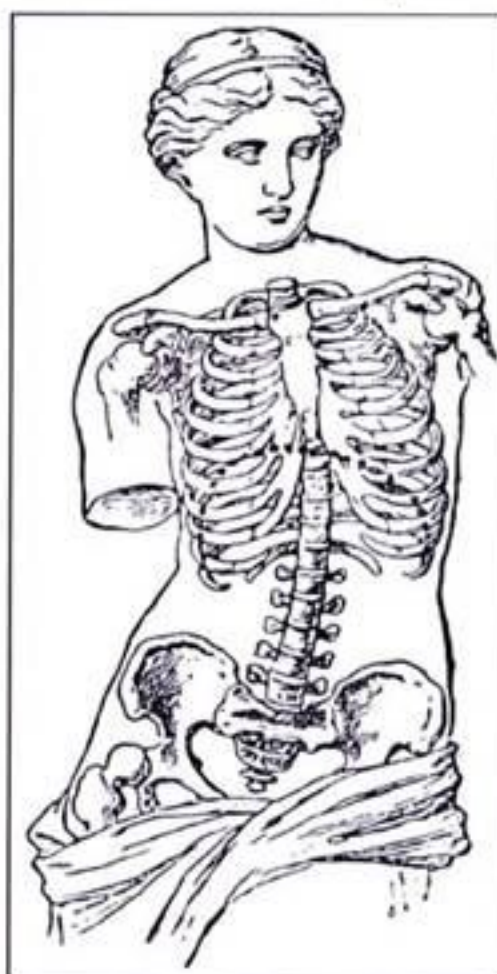
алов; вредные вещества; уменьшение экологических последствий от применения бетона; реконструкция существующих объектов; процессы рециркуляции и препятствия на их пути;

- Оценка жизненного цикла объектов; экологическая оценка объектов; способы оценки и долговечность объектов; экологический статус объектов; национальная система экологической оценки как источник нормативных требований к «зеленому» строительству; сопоставление результатов, касающихся «зеленых» объектов при использовании разных методов оценки;



БИОНИКА Bionics, Biomimetics, Biomimicry, Bionical Creativity Engineering

- Программа действий в области экостабильного – экологически обоснованного строительства («Sustainable Construction Agenda»).
- Ключевыми аспектами развития экостабильного строитель-



ства являются управление и организация, которые должны решать не только технические проблемы, но и сопутствующие социальные, экономические, правовые и политические вопросы. Вследствие этого экостабильное строительство представляет собой очень сложный механизм с большим числом взаимосвязей каждого из отдельно взятых элементов.

Чаще всего препятствиями для прогресса экостабильного строительства являются:

- Профессиональная и консервативная инерция, защищающая «статус-кво»;
- Недостаточное понимание проблемы профессиональными участниками проектирования и строительства;
- Отсутствие нормативных документов и нехватка менее декларативной и более конкретной поддержки государства и общества;
- Рыночные колебания и покупа-

тельная способность населения;

- Недостаточные, неполные или некорректно предоставленные исходные данные;
- Политическое покровительство местным или иностранным производителям;
- Отсутствие или неприменение комплекса карательных и воспита-





«Сколько бы человеческий ум ни старался с помощью разных инструментов достичь идеальной цели, он никогда не найдет изобретения более красивого, простого и быстрого, чем изобретение природы, поскольку в ее изобретениях нет ничего недостающего и ничего лишнего»

Леонардо да Винчи

тельных мер за сокрытие или предоставление ложных исходных данных, которые существенно влияют на принятие решений о выборе материалов или функционировании систем.

Бионика (от греческого слова «бион» - основной элемент жизни, живущий) является чаще всего употребляемым названием новой прикладной науки о технических решениях, базирующихся на основных принципах организации, свойств, функций и структуры живой природы.

Основную область изучения бионики представляют жизненные формы в природе и их аналоги в промышленном производстве, идеях и решениях.

Архитектурно-строительная бионика изучает законы формирования и образования структур живых организмов, исходя из основных принципов сотворения живой природы - экономии материалов, экономии энергии и достижения максимальной в данных условиях долговечности.

В последние годы бионика подтверждает, что большинство людских патентов уже «запатентовано» природой! Природа тысячелетиями,

а человек с недавних пор строит по одним и тем же законам, применяя в способах создания оптимальные конструктивные решения - перераспределение функций, прием нагрузок, долговечность, экономию материалов и экономии энергии.

А с учетом того, что «живые объекты», сотворенные природой, гораздо более совершенны, чем те, которые создал человек, основной задачей на пути развития научно-технического прогресса является именно завоевание всех преимуществ и характеристик живых структур.



К этому относится и исследование новых материалов, архитектурных форм и конструктивных систем, обладающих не только красотой и гармонией природы, но и уважающих основной постулат строительства живых структур - минимальные затраты энергии при максимальной долговечности. Таким образом, не только будут получены многофункциональные «живые» архитектурные структуры («умные дома» и т. п.), но и будет реализована основная задача экологичного строительства - достижение гармонии с природой и активное сохранение живой среды.

Природные принципы

Применение природных принципов создания конструктивных структур живых организмов и их использование в конструктивных решениях объектов открывает ши-

рокие горизонты для поиска эффективных путей развития в усовершенствовании строительства, начиная с основных структур и заканчивая функционированием объектов по принципу минимальных затрат энергии (в природе выживают только те системы, которые для своего функционирования используют минимальное количество имеющихся ресурсов и энергии).

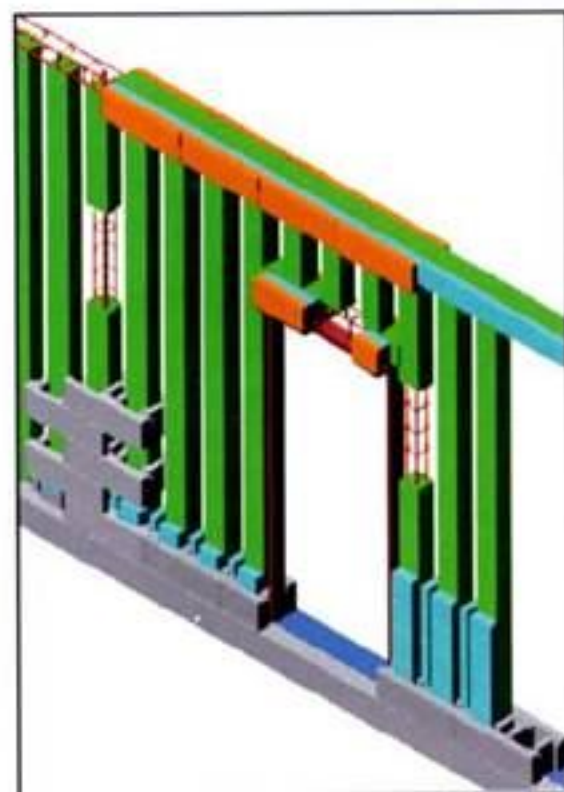
При всем разнообразии структур, созданных природой в ходе многовекового отбора, в основах конструирования выделяются некоторые общие принципы:

- **Характеристики формы и внешнего вида** - максимальная прочность и долговечность конструкции в природе обеспечивается, прежде всего, криволинейными формами;

Различный подход к статическим и динамическим нагрузкам - статические нагрузки принимаются «пассивными» материалами, на функционирование которых не расходуется энергия. Периодические и динамические нагрузки приходятся на «активные» материалы, которые допускают расходование энергии (типа мышц);

- **Расположение несущего материала в соответствии с направлением размещения главных нагрузок** - несущий материал в пассивных природных конструкциях располагается по направлению действия постоянных нагрузок;

Увеличение общей стабильности и принятие на себя периодических нагрузок осуществляется несущими элементами, которые в опре-



деленный момент снижают нагрузку на несущую систему, придавая ей новое качество совокупного увеличения устойчивости путем минимальных затрат энергии;

- **Рациональное распределение несущих и несущих материалов** – все конструкции живой природы (клетки, ткани и целые организмы) сохраняют форму, рассчитанную на то, что наряду с жестким скелетом

существует эластичная система, состоящая из перегородок, наполненных вязкой протоплазмой);

- **Внутреннее разделение функций** – обычно каждый элемент по отдельности имеет строго определенную функцию (несущую, термозащитную, транспортную), причем нередко одним элементом выполняется большее количество функций (многофункциональность).

На основании этих принципов бионики функционируют элементы конструктивных систем в строительстве – опоры при давлении, балки и межэтажные плиты при утяжелении, покрытия и своды – как мембраны и связующие структуры и т. п.

На основании тех же принципов создана и Симпролит система – система экологичного строительства, созданная благодаря применению основных постулатов Бионики (Бионического креативного инженеринга).



АНАЛОГИИ МЕЖДУ ПРИРОДОЙ И СИМПРОЛИТ® СИСТЕМОЙ

1. а. Живая природа:

Скелет позвоночных создан по общему принципу и состоит из двух основных групп – осевого и добавочного скелетов. К осевому скелету относятся все кости, лежащие посередине и образующие несущую систему тела – кости головы и шеи, позвоночник, ребра и грудина. Добавочный скелет у всех живых существ включает ключицы, лопатки, кости верхних конечностей, кости таза и кости нижних конечностей.

Основной функцией скелета является прием нагрузок, как массы тела, так и тех, которые оказываются на тело извне. При этом в перенесении постоянных нагрузок (собственной массы тела) участвует вертикальная

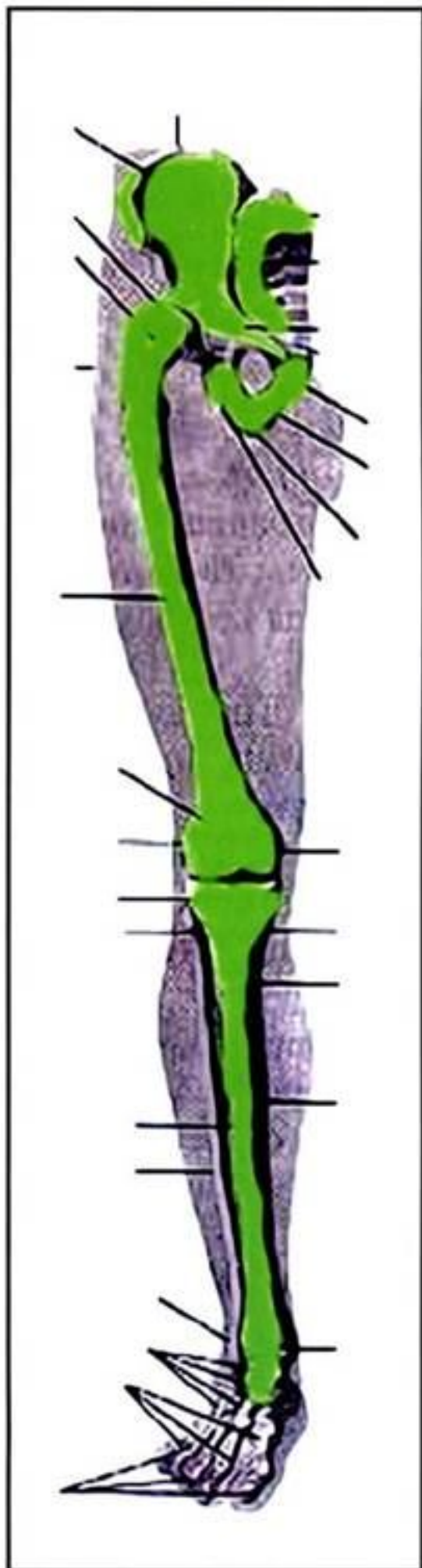
система костей (кости шеи, позвоночника, таза и ног), а периодические нагрузки типа ноши переносятся посредством костей рук и лопаток снова к вертикальной системе костей позвоночника, таза и ног.

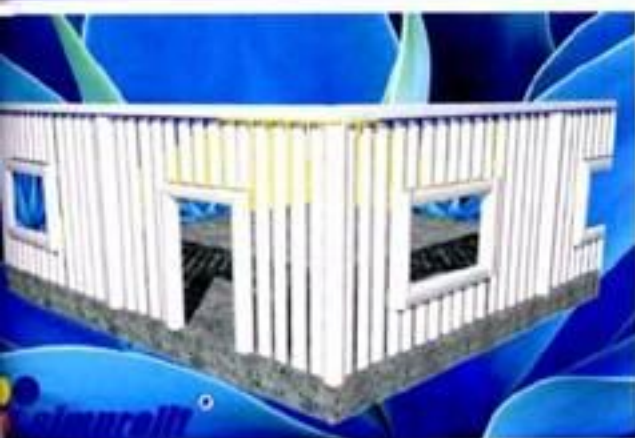
1. 6. Симпролит® система:

Несущую функцию в Симпролит системе берут на себя бетон, которым в процессе строительства заполняются блоки, а также арматура, которая при необходимости вставляется в полости Симпролит блоков. Если сделать рентгеновский снимок стены, построенной из Симпро-



лит® блоков, на снимке была бы видна система часто расположенных вертикальных бетонных столбов – на половине длины каждого блока. Эти столбы способны принимать огромные вертикальные нагрузки – согласно расчетам Студии ИМК Строительного факультета в Белграде, фасадная стена из Симпролит® блоков SBDS30 может выдержать вертикальную нагрузку более 30 (тридцати) этажей! С другой стороны, из Симпролит® блоков или Симпролит® SOP или SUP плит создается основание для горизонтальных бетонных элементов (соединений, оконных и дверных наличников, межэтажных и кровельных плит), а в каждый третий Симпролит® блок в специально предусмотренные каналы монтируется горизонтальная арматура, что все вместе, включая залитый бетон, создает надежную систему для приема и распределения блочных нагрузок (горизонтальные постоянные и переменные нагрузки, а также вертикальные периодические нагрузки в виде ветровой и сейсмической нагрузок).





2. а. Живая природа:

Вокруг скелета позвоночных располагается система мышц и кровеносных сосудов (плоть), которая кроме всего прочего выполняет функции поддержания костей в необходимом положении, защиты костей от боковых ударов и переломов, для обеспечения эластичности и растяжимости подвижной системы; для термозащиты тела от высоких и низких температур и др.

2. б. Симпролит® система:

Симпролит масса в Симпролит блоках также выполняет аналогичные функции, представленные в структурах живой природы: она выполняет функцию формирования отверстия, в которое заливается несущий бетон или монтируется арматура, защищает залитый бетон от боковых ударов и переломов (стена из Симпролит блоков, наполненных бетоном не может быть разбита кувалдой, поскольку силу удара принимают на себя стеновые блоки из Симпролит массы и амортизируют ее, так что оставшейся энергии оказывается недостаточно для того, чтобы повредить или разбить бетонный столб внутри блока). Симпролит® масса своей эластичностью и растяжимостью амортизирует боковые деформации от сейсмических сил и сейсмических сдвигов несущих конструктивных систем (в отличие от всех остальных систем с железобетонным каркасом и наполнителями из разных материалов). Симпролит масса защищает не только бетонное наполнение внутри блоков, но и весь объект от крайне высоких и низких температур, создавая природный защитный механизм (при испытаниях в ИМК Строительного факультета в Белграде, Симпролит блок был наполнен свежим бетоном без применения добавок против замерзания

и сразу был поставлен в морозильную камеру с температурой -26°C , причем бетон не только не замерз, но и после 28 дней обладал той же прочностью, что и контрольный образец при комнатной температуре – поскольку теплота связывания при затвердении бетона в совокупности с термическими характеристиками, влажостойкостью и морозостойкостью стен из Симпролит блоков создало внутренне устойчивую термическую систему, бионически схожую с системой полярных живых существ.



3. а. Живая природа:

Вокруг скелета и плоти живых организмов находится кожа, которая кроме всего прочего выполняет термическую и бактерицидную защиту живой системы, которую она окружает, участвует в метаболизме и транспортировке газов (кожа «дышит»).

3. б. Симпролит® система:

Симпролит масса вокруг бетонных столбов внутри Симпролит блоков и сами Симпролит блоки как облицовочные (фасадные) стены также выполняют термозащиту (устойчивость в случае пожара более 180 минут, морозостойкость в рамках более 100 циклов замораживания, летняя стабильность стен, термоизоляция – наружная зимой и внутри объекта – летом). Симпролит влагостоек и на нем не образуются плесень и грибки, а что важнее всего, Симпролит стены «дышат», причем это единственный строительный термоизоляционный материал, который сохраняет эту характеристику во всех климатических зонах (Рекомендации Института строительной физики РАН РФ о применении Симпролит системы на всей территории Российской Федерации).



Уже из приведенных примеров с очевидными бионическими аналогиями между Экосистемой (живой природой) и Симпролит системой, становится ясно о неограниченных возможностях строительства архитектурных объектов в полной гармонии с природой и в соответствии с принципами строительства будущего – экологического строительства с применением Симпролит системы.

