

- юридичне оформлення зобов'язань власника, згідно якого у разі їх невиконання, до порушника застосовуються санкції, що повинні передбачати у разі серйозних порушень зворотній процес – повернення ділянки у державну власність з відшкодуванням усіх витрат.

І, звичайно ж, суворий контроль з боку контролюючих організацій за дотриманням державних норм проектування і будівництва автомобільних доріг незалежно від форм власності.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Дробноход М.І. та ін. Концептуальні основи формування екологічного мислення та здібностей людини будувати гармонійні відносини з природою/ М.І. Дробноход, Ф.В. Вольвач, С.Г. Іващенко. – К.: МАУП, 2000. – 76с.
2. Экологическое законодательство Украины/ Сост. М.В. Шульга. – Харьков: Консум, 2000. – 207с.
3. Автомобильные дороги. Проектирование и строительство/ Под. ред. В.Ф. Бабкова, В.К. Некрасова и Г. Щилиянова.-М.: Транспорт, 1983.-239с.
4. Бойчук В.С., Кірічек Ю.О. Сільськогосподарські дороги та майданчики: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. 3-4 рівнів акредитації із спец. "Пром. та цив. буд-во" і "Землепорядкування та кадастр".- К.: Урожай, 2000.- 312с.
5. Білятинський О.А. та ін. Проектування автомобільних доріг: Підручник. У 2ч. Ч.2/ О.А. Білятинський, В.П. Старовойда, Я. В. Хом'як; За ред. О.А. Білятинського, Я. В. Хом'яка. – К.: Вища шк., 1998. – 416с.
6. Славуцкий А.К., Носов В.П. Сельскохозяйственные дороги и площадки. Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп.-М: Агропромиздат, 1986. – 447с.
7. Петров К.М. Общая экология: Взаимодействие общества и природы: Учеб. пособие для студ. вузов. - СПб.: Химия, 1997. – 352с.
8. Корабльова А. І. Екологія: взаємовідносини людини і середовища: Навч. – метод. посібник. – Дніпропетровськ: Поліграфіст, 1999. – 253с.

УДК 725.8-624(0)-72.01

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ НАСЕЛЕНИЯ – ДЕМОЭКОСИСТЕМ

*Г.И. Лаврик, докт. арх-ры, проф., действ. член УАА
Киевский национальный университет строительства и архитектуры*

Постановка проблемы, актуальность исследований. На современном этапе развития научной мысли наиболее эффективным методом исследования архитектурных систем (искусственных экологических систем населения – демоэкоцистем [6-12 и др.]) является моделирование.

Процесс моделирования заключается в разработке особых абстрактных систем – моделей, которые отображают структуру и функцию исследуемого объекта. Модель – отображение определенных характеристик объекта в целях его исследования. Модель является важным инструментом научной абстракции, позволяющим выделить, обособить и анализировать существенные для данного исследования характеристики: свойства, взаимосвязи, структурные или функциональные параметры и т.д.

Существующие в науке способы моделирования предполагают разделение методов моделирования и соответствующих им моделей *на два больших класса*: мысленные и материальные [3, стр. 45].

К первому классу относятся модели, предшествующие материальным моделям и применяемые на ранних или обобщающих этапах исследования. Эти модели, в свою очередь, делятся на три группы:

- *образные* (иконические),
- *смешанные* (образно-знаковые),
- *знаковые* (символические).

Ко второму классу – относят модели, назначение которых состоит в воспроизведении структуры, характера, сущности объектов. Эти модели, в свою очередь, также делятся на три группы:

- *геометрически* (пространственно) подобные,
- *физически* подобные (основанные на изменении масштаба пространства и времени),
- *структурно или функционально* подобные моделируемому объекту (математические, основанные на принципах изоморфизма).

Геометрические модели дают внешнее (наглядное) представление природы – и большей частью служат для демонстрационных целей. Материал, из которого изготовлена модель (в основном, за исключением некоторых специализированных случаев), не имеет значения для исследовательских задач.

Примерами геометрических моделей в архитектурном проектировании являются чертежи, макеты генпланов городов, архитектурных сооружений и т.п. Эти модели геометрически подобны своему прототипу и показывают принцип действия, взаимное расположение частей или компоновку объекта и т.п.

«Два геометрических объекта считаются подобными, если при соответствующем их расположении можно добиться их совпадения при помощи однородной деформации линейных размеров, т.е. изменений всех их в одно и то же k число раз» [15, стр.185].

В большинстве *физических моделей* – основную моделирующую роль играет физическая природа объекта и его прототипа-модели, т.е. движение, например, жидкости – моделируется движением жидкости, электрического тока – электрическим током и т.д. Применение этих моделей при исследовании архитектурных систем крайне ограничено.

Решающее значение в архитектуре для всех объектов (всех уровней иерархии) имеют *функциональные модели*. Особенностью этих моделей является то, что в них не сохраняется физическая природа моделируемых

объектов, а отображаются только зависимости, формы поведения и «выводы». Иными словами, отношения таких моделей и моделируемых объектов основаны (главным образом!) на сходстве, одинаковости «поведения» и функции сложных систем [17, стр.25].

Функциональные модели, как правило, реализуются с помощью абстрактных объектов, например, математических выражений. Выраженные на языке математики, такие функциональные модели – носят название **математических**. Они отражают зависимости между входами и выходами исследуемой системы посредством уравнений.

Математическое моделирование – как метод познания сложных систем – является эффективным инструментом науки лишь в том случае, если мы правильно определим систему ограничений, а также – обладаем достаточным знанием всех существенных переменных и связей между ними.

Так, Г.А. Заблочкий отмечает, что «... изучение функциональных связей как основы моделирования структурной иерархии является основным методологическим подходом при определении количественных методов оценки эффективности и приемов регулирования любых архитектурных экосистем» [4, стр. 3].

Моделирование демозосистем (искусственных экологических систем населения [6-12 и др.]) предполагает наличие у них (моделей) следующих свойств:

- **целостности** – единства цели, которой служат все их составляющие части;
- **множественности элементов**, каждый из которых выполняет свои специфические функции;
- **иерархичности структуры**, при которой взаимосвязь и взаимовлияние элементов осуществляется в порядке подчинения: от высшего – к низшему уровню;
- **органичности взаимосвязи элементов**, когда изменение параметров одного из них – определенным образом влияет и на другие (как правило, нелинейным образом) и др.

Эти свойства архитектурных объектов обуславливают необходимость соблюдения ранее перечисленных требований к методам исследований.

Изложение основного материала исследований. Разработка математических моделей предполагает **выполнение ряда операций**, основными из которых являются:

1. **описание системы** (определение ее структуры – элементов и связей);
2. **формирование системы ограничений** (определение исходных данных и условий, внешних по отношению к объекту исследования);
3. **определение единиц измерения** и принципов соизмерения переменных модели;
4. **формулировка и обоснование целевой функции** (критерия оптимальности) системы;
5. **экспериментальная проверка** (отладка) модели.

1. Структура элементов и связей.

1а. Компоненты всех без исключения архитектурных систем можно разделить **на две группы**:

- **к I-ой группе** отнесены компоненты, представляющие тот или иной **производственный процесс** («производство» здесь в широком смысле – вещественной продукции, услуг, знаний и пр.) или их совокупность, для осуществления которых собственно и создается та или иная архитектурная демозосистема;
- **ко II-ой группе** отнесены компоненты системы, обеспечивающие только **взаимосвязь между компонентами** I-ой группы процессов.

Системный анализ этих компонентов позволил отождествить компоненты I-ой группы с элементами (**П**), а компоненты II-ой группы – со связями (**С**) архитектурных систем.

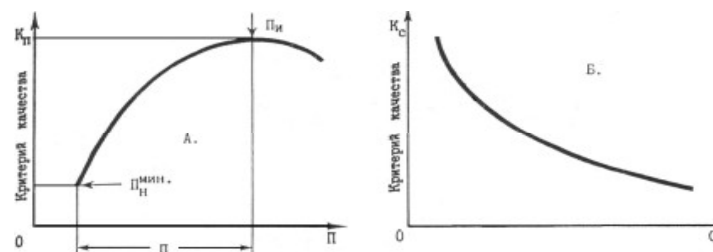


Рис. 1. Графики изменения характеристик процессов «П» (нормируемых) и «С» (коммуникационных) в архитектурных системах:

А – нормируемые процессы; **Б** – коммуникационные процессы

Принципиальное отличие элементов архитектурных систем от связей заключается в том, что – в принципе – возможно определить оптимум каждого из этих элементов (см. рис. 1).

Этот оптимум может быть:

- относительным (P_{H})
- и абсолютным («идеальным» P_{H}).

Относительный оптимум (P_{H}) – это организация процесса I-ой группы, сознательно ограниченная в некоторых своих аспектах (свойствах), чаще всего, исходя из экономических требований (из необходимости ограничения затрат и т.п.).

Идеальный оптимум (P_{H}) – это наиболее целесообразная с функциональной точки зрения организация данного процесса на современном уровне знания (формируется без каких-либо сознательных ограничений!).

Иными словами, P_{H} – это **граница повышений условий протекания процесса**, переход за которую уже **не дает приращения требуемого качества**. Несмотря на то, что постоянно меняются наши представления о

качестве осуществления процессов I-ой группы, между относительным и идеальным выражениями процессов – на любом заданном этапе развития архитектуры – будут иметь место зависимости:

$$P_H \leq P_{II}; P_H \rightarrow P_{II}. \quad (1)$$

Одной из важнейших причин такого соотношения – относительного и идеального оптимумов элементов архитектурных систем – является дискретный характер любого современного домостроения и градостроительства, заключающийся в том, что функциональная и материально-пространственная характеристики того или иного процесса

- должны быть неизменными на определенном отрезке времени
- и выражаться официально установленным показателем – нормативом (или «нормой»).

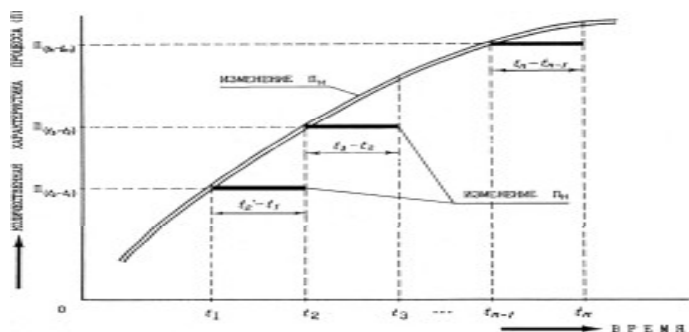


Рис.2. Характер изменения идеального (P_{II}) и относительного (P_H) оптимума нормируемых процессов в архитектурных системах

На рис.2 показано, что на каждом данном промежутке времени ($t_n - t_{n-1}$) нормативное значение процесса P_H , выраженное в установленных единицах измерения, должно быть постоянным, т.е.

$$P_H = Const. \quad (2)$$

Поэтому в исследовании принято наименование процессов I-ой группы – «нормируемые процессы». Таким образом, в любых без исключения архитектурных системах можно указать на два основных отличия элементов системы от связей системы:

1. элементы всегда стремятся к оптимуму;
2. каждый из элементов может быть выражен в виде количественно определенной нормы (нормативы).

При непрерывном изменении наших научных представлений о качестве и условиях протекания того или иного процесса (P) – нормативное выражение процесса I-ой группы (P_H) должно изменяться скачками (рис.2). Это важное требование вытекает из объективных условий развития современного общества.

1б. К связям (C) отнесены те и только те виды деятельности, которые обеспечивают взаимосвязь между видами деятельности I-ой группы – элементами системы. Связи реализуют обмен веществом, энергией и информацией (см. рис.1-Б) между всеми без исключения элементами демозосистем.

Особенностью коммуникационных процессов является то, что их качественная и количественная определенность зависит главным образом от параметров и размещения элементов – нормируемых процессов системы.

Причем, в отличие от процессов I-ой группы, коммуникационные процессы – стремятся не к оптимуму, а к минимуму (рис.1-Б).

Изложенный подход к трактовке процессов архитектурных систем подтверждается всем опытом исследования и проектирования в архитектуре.

Коммуникационные процессы (связи C) системы являются «ненормируемыми», безусловно, в том смысле, что невозможно заранее установить, например, норму площади или протяженность коридоров, лестниц, улиц, железных дорог и т.п. на одного жителя или иную единицу измерения, условно принятую в рассматриваемой системе; существующие же нормативы – в части коммуникаций – регламентируют лишь ширину прохода, проезда, пропускную способность и т.д. Элементы системы (P) и ее связи (C) можно представить в виде двух множеств:

$$\{P_i\} = \{P_1\} \cup \{P_2\} \cup \dots \cup \{P_n\}, \quad \{C_j\} = \{C_1\} \cup \{C_2\} \cup \dots \cup \{C_m\}, \quad (3)$$

$\{P_i\}$ – процессы, связанные с производством различных видов продукции, услуг и пр. ($i = 1, 2, \dots, n$); $\{C_j\}$ – множество коммуникационных процессов данной системы ($j = 1, 2, \dots, m$).

Эти два множества детализируются и приобретают свое конкретное содержание в зависимости от уровня исследуемой системы.

Причем, детализация – в соответствии с принципом определяющих признаков – не должна быть предельной: излишняя дробность членений (как показала практика) – влечет за собой ряд трудностей, как при обработке информации, так и при получении достоверного результата.

Поэтому каждое из представленных множеств – при необходимости – разбивается на подмножества

$$P_i \in P, \quad (i = 1, 2, \dots, n); \quad C_j \in C, \quad (j = 1, 2, \dots, m), \quad (4)$$

представленные в конкретных объектах своими специфическими (с точки зрения социальной, демографической, технико-экономической и др. характеристик) элементами смежного – более низкого – уровня иерархии системы. Например, если через $\{P_i\}$ обозначить подмножество «промышленность», то элементами этого подмножества будут отрасли промышленности – металлургия, машиностроение, электроэнергетика и т.д.

Если, предположим, $\{C_j\}$ – множество «наземный транспорт», то его элементами будут железнодорожный, автомобильный и т.п. транспорт,

трубопроводы и другие виды наземных коммуникаций. Поэтому структура множеств P и C может быть представлена в таком общем, развернутом виде:

$$P = \left\{ \begin{array}{l} \{P_1\} = \{P_{11}\} \cup \{P_{12}\} \cup \dots \cup \{P_{1k_1}\} \\ \{P_2\} = \{P_{21}\} \cup \{P_{22}\} \cup \dots \cup \{P_{2k_2}\} \\ \dots \\ \{P_i\} = \{P_{i1}\} \cup \{P_{i2}\} \cup \dots \cup \{P_{ik_i}\} \\ \dots \\ \{P_n\} = \{P_{n1}\} \cup \{P_{n2}\} \cup \dots \cup \{P_{nk_n}\}, \end{array} \right. \quad (5a)$$

$$C = \left\{ \begin{array}{l} \{C_1\} = \{C_{11}\} \cup \{C_{12}\} \cup \dots \cup \{C_{1l_1}\} \\ \{C_2\} = \{C_{21}\} \cup \{C_{22}\} \cup \dots \cup \{C_{2l_2}\} \\ \dots \\ \{C_j\} = \{C_{j1}\} \cup \{C_{j2}\} \cup \dots \cup \{C_{jl_j}\} \\ \dots \\ \{C_m\} = \{C_{m1}\} \cup \{C_{m2}\} \cup \dots \cup \{C_{ml_m}\}, \end{array} \right. \quad (5b)$$

l_j – число элементов множества $\{C_j\}$ ($j = 1, 2, \dots, m$), k_i – число

элементов множества $\{P_i\}$ ($i = 1, 2, \dots, n$).

2. Разработка системы ограничений модели.

От принятой системы ограничений модели во многом зависит как сложность решения задачи, так и характер конечного результата (с точки зрения его точности и достоверности). Уже сам термин – «ограничение» – свидетельствует о том, что от этой операции зависит степень варьирования, свобода поиска возможных состояний – как отдельных переменных, так и системы в целом. Например, исходя из специфики внешних и внутренних факторов системы и цели исследования, в математической модели могут быть установлены *следующие виды ограничений*:

- **демографическая структура** населения (пол, возраст, образование, типы семей, их процентное содержание) и его численность;
- **проектируемая занятость** трудоспособного населения в сфере общественного производства;
- **мощность (вместимость) предприятий и их типы** – по сфере производства и обслуживания;
- **объем капиталовложений** на заданный (прогнозируемый) период – по системе в целом или по ее подсистемам;
- **виды конструкций**, материалов, технологии производства и др.;
- **требования инсоляции, аэрации** и др., а также защиты от неблагоприятных природных и антропогенных факторов;
- и т.д.

Несоблюдение хотя бы одного ограничения в любом из вариантов решения означает, что этот вариант исключается из сравнительного анализа. При исследовании архитектурных систем возможно увеличение или уменьшение числа ограничений – в зависимости от поставленной задачи. При проектировании же – число ограничений остается неизменным и связано со спецификой и конкретными (местными) условиями строительства. На рис.3 показано, что система ограничений также имеет иерархическую структуру, причем просматривается четкая зависимость между уровнями объектов.

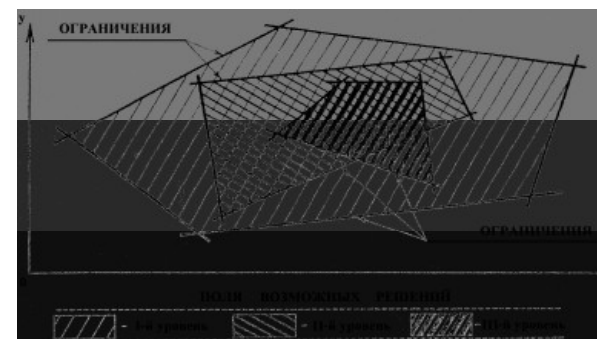


Рис.3. Схематическое изображение принципа поэтапного принятия решения при проектировании архитектурных систем

На схеме поле III-го уровня вышло за пределы II-го уровня, что свидетельствует или об ошибке на II-ом уровне, или о неверном определении ограничений на III-ем уровне

Так, например, принятые решения на уровне районной планировки – являются ограничениями для уровня «город», который, в свою очередь, определяет принятие решений на низших уровнях иерархии. Смещение уровней ограничений при исследовании архитектурных систем на моделях – приводит, как правило, к ошибочному результату.

3. Измерение и соизмерение переменных модели.

От выбора единиц измерения переменных – во многом зависит как удобство и простота работы с моделью, так и объективность, достоверность результата. На примере жилища можно показать, как от выбора единицы измерения (1 м^2 жилой площади, 1 м^2 общей площади и т.п.) зависит конечная оценка результата. Необходимо, чтобы единица измерения – прямо или косвенно – учитывала потребительский аспект задачи.

Не случайно в последние годы все больше критики подвергаются формальные количественные показатели типа валовой продукции («вала») – характеризующие объем продукции в денежном выражении. Соизмерение компонентов модели является весьма сложной и ответственной задачей. Здесь ошибка может привести к прямо противоположному результату. Не случайно

проблеме соизмерения уделяется столь много внимания в квалиметрии и теории исследования операций. При исследовании и оптимизации на моделях архитектурных систем – вопросам измерения и соизмерения должно придаваться большое внимание. Несоблюдение этого требования, даже при работе на совершенной – с точки логики – модели, приведет к неверному решению поставленной задачи и к дискредитации метода в целом.

4. Критерий оптимальности (целевая функция).

Данный критерий является – без преувеличения – основой математической модели любой системы, поэтому вопрос о критериях архитектурных систем вынесен в отдельную статью (см. [9]). Гуд Г.Х. и Макол Р.Э. подчеркивают, что «... правильный выбор критерия эффективности по существу эквивалентен правильной формулировке задачи. Однако в ряде случаев это дает больше, чем правильная формулировка задачи». Подробнее о критерии оптимальности – см. также работы [6-8].

5. Проверка истинности модели.

По целому ряду вполне понятных причин – архитектурные системы не могут быть подвергнуты «прямой» экспериментальной проверке на соответствие поставленной цели (так, как это делается, например, в технике). Поэтому на современном уровне архитектурной науки – проверка истинности результатов, полученных на математических моделях, возможна лишь посредством ретроспективного анализа.

Суть этого способа заключается в том, что на модели, подлежащей проверке, как бы «проигрывается» весь путь (или заданный отрезок пути) развития уже существующего объекта, например, данного города. Если теоретические результаты, полученные на модели, будут достаточно близки существующим (достоверно известным) характеристикам моделируемого города, то теория, положенная в основу модели, работоспособна.

Сегодня пока не существует теории экспериментальной проверки функциональных моделей архитектурных систем, не сделано сколько-нибудь серьезных (насколько нам известно!) попыток разработки методологических основ строгого ретроспективного анализа в этой области.

Поэтому, к сожалению, проверка истинности математических моделей архитектурных систем – сегодня возможна лишь методами логического анализа, мысленного эксперимента, а также путем сравнения с аналогами на основе экономических (стоимостных) и экспертных данных.

6. Наряду с рассмотренными математическими (количественными) функциональными моделями, в архитектуре широкое применение находят так называемые **логические (качественные) модели**. Термин «логическая модель» не совсем точно отражает существо дела, так как логическая модель тоже может быть математической – сформулированной на языке математики. Можно привести ряд качественных моделей, направленных на исследование архитектуры и ее места в кругу других областей знаний и деятельности.

6.1. Так, проф. К. Магритцем [19] была предложена модель, которая представляет архитектуру как область влияния трех сфер действия, а именно: материальной, искусства и науки (рис.4). Согласно этой модели, между

архитектурой, – с одной стороны, – и материальным производством, искусством и наукой, – с другой, – имеется непосредственная связь.

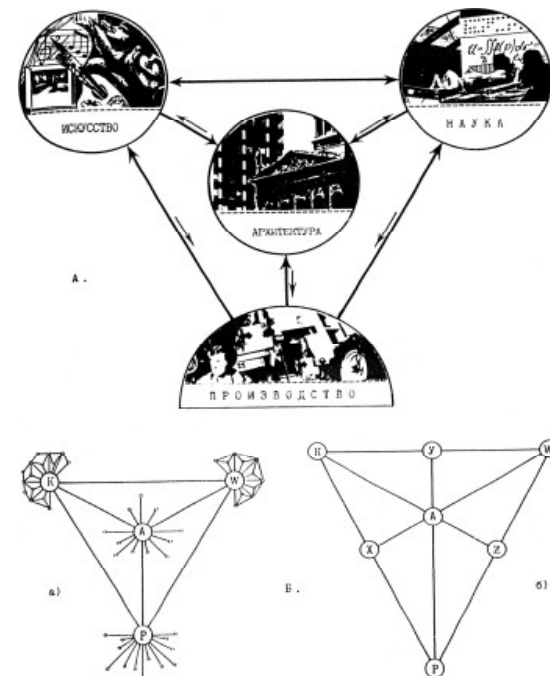


Рис. 4. Модели архитектуры проф. К. Магритца
А – модель внешних связей архитектуры с производством, наукой и искусством; Б – модель изменения системы (а – увеличение системы; б – усложнение системы)

К. Магритц считает, что архитектура ни с искусством, ни с материальной продукцией, – также как и с наукой (!), – **отождествляться не может**. Это значит, что между архитектурой и строительной продукцией должна быть проведена дифференциация. Такой вывод автора представляется интересным, так как позволяет вскрыть диалектическое **единство и качественное различие архитектуры и строительства** как единого, но противоречивого процесса создания **искусственной среды**.

Профессор К. Магритц указывает, что низкое качество строительства, например, не всегда говорит о том, что научная и проектная сторона вопроса решена неудовлетворительно. Он расчленяет **систему**, приведенную на рис.4, на **три составляющих** и путем последовательной геометрической трансформации и методом исключения связей между элементами системы – анализирует поведение этой системы в каждом конкретном случае:

Случай 1. Связь между искусством и архитектурой – разорвана. Чтобы сохранить стабильность общей схемы, искусство должно влиять на архитектуру или через науку, или через материальную продукцию.

Случай 2. Разорвана связь между наукой и архитектурой. Это значит, что в архитектуре отсутствует научный прогресс, что, безусловно, приводит к обнищанию архитектурности структуры. Влияние науки в этом случае осуществляется через историзм и эклектизм.

Случай 3. Разорваны связи типа «искусство – архитектура» и «наука – архитектура». В этом случае архитектура фактически исчезает, существует в идее: она превращается в материальную, строительную продукцию и т.д.

Пользуясь этой моделью, К. Магритц анализирует также античный полис и средневековый город. По его мнению, приведенная модель позволяет выявить как уже известные в исторической практике, так и еще не наблюдаемые конфликтные ситуации и их последствия. Он пишет, что «трансформация модели является не формальной игрой в системе, а **методологической игрой** (везде в цитате выделено мною – Г.И.Л.), которая позволяет получить **символы идеальных представлений**» [19].

6.2. В свою очередь, К.А. Ивановым разработана структурная логическая модель [5], трактующая архитектуру как диалектическое единство составляющих ее подсистем: «производство» и «потребление». По мнению автора рассматриваемой модели, объединение этих двух противоречивых частей отражает проявление в архитектуре основного закона диалектики – **закона единства противоположностей**.

На основе закона единства противоположностей – в модели предложена «формула требований» архитектуры:

$$A = \frac{\text{Максимум } \Phi \text{Э}}{\text{Минимум } M \text{T}} \quad (6)$$

Эта формула выражает основные качественные – специфические для архитектуры – «элементы-требования», которые отражены в подсистемах архитектуры: минимум затрат труда **T** и материала **M**; максимум эффективности в функциональном **Φ** и эстетическом **Э** отношении.

Дав оценку данной модели, можно сказать, что структура модели и «формула требований» отражает **системную природу архитектуры**, в своеобразной форме реализует объективный **системный принцип наименьшего действия – принцип компактности**.

6.3. Инженер-архитектор Алоиз Долежел [18] предложил «Онтологическую модель действительности», определяющую, – по его мнению, – составные части архитектурного творчества. [**P.S.:** «онтология»] (от греч. *ontos* – сущее; *logos* – понятие, учение) – есть синоним учения о наиболее общих законах развития бытия; «онтологическая модель» – модель, отражающая наиболее существенные компоненты моделируемого объекта и их взаимосвязь.]. Эта общая модель определяет **иерархический порядок основных «детерминант»** и их возможные комбинации. В основу модели положен **принцип трихотомии**, прослеживаемый на всех ее уровнях и образующий пространственную структуру зависимости.

Все элементы онтологической модели Долежела образуют **три группы**:

- форма,
- организация,
- поведение,

являющиеся общими для широкого класса системы «действительность» [18, стр.90]. На рис.5 приведен фрагмент модели А. Долежела – элемент 33 «Деятельность».

33 – ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ*

33.1 – ТВОРЧЕСТВО	33.2 – ПРОМЕЖУТОЧНАЯ	33.3 – СУЩЕСТВОВАНИЕ
<i>ДОБЫЧА</i>	ОБМЕН	<u>САМОСОХРАНЕНИЕ</u>
<i>Получение</i>	<i>Транспорт</i>	<i>Гигиена</i>
<i>Обработка</i>	<i>Обслуживание</i>	<i>Регенерация</i>
<i>Выращивание</i>	<i>Влияние среды</i>	<i>Размножение</i>
<u>ПРОИЗВОДСТВО</u>	УПРАВЛЕНИЕ	<u>БЫТ</u>
<i>Отделка</i>	<i>Планирование</i>	<i>Активный отдых</i>
<i>Сборка</i>	<i>Снабжение</i>	<i>Развлечения, игры</i>
<i>Репродуктивное</i>	<i>Контроль</i>	<i>Семейные, приятельские отношения</i>
ИСКУССТВО	НАУКА	ОБЩЕНИЕ
<i>Замысел</i>	<i>Исследование</i>	<i>Общественные контакты (обмен продуктами)</i>
<i>Воплощение</i>	<i>Обобщение</i>	<i>Общественные контакты (интеллектуальное общение)</i>
<i>Специфика</i>	<i>Рекомендации</i>	<i>Обряды</i>

*) Двойной линией выделена сфера общественных зданий

Рис.5. Онтологическая модель действительности (фрагмент 33) Долежела

На основании изучения этой модели Алоиз Долежел делает вывод о том, что «классификация зданий по их основному назначению обязательна, поскольку почти во всех зданиях осуществляется дополнительная деятельность из других областей». Так, например, в общественных зданиях осуществляется и производственная деятельность, и проживание, равно как в производственных и жилых зданиях – смешивается их собственная жизнь с деятельностью промежуточных звеньев.

Долежел утверждает, что понятие «инфраструктура» (архитектурная сфера – Г.И.Л.) гораздо шире общепринятого: оно включает энергетику, водное хозяйство, земледелие и лесоводство.

Нам представляются важными некоторые выводы, полученные А. Долежелом. Так, например, он вскрыл **функциональную зависимость различных областей деятельности**, латентное (скрытое) присутствие всех остальных видов деятельности при каждой данной деятельности, являющейся главной (этим он объясняет многозначность функции всех архитектурных объектов), т.е. логика его модельных построений не противоречит системному принципу инвариантности структуры.

6.4. Л.Н. Авдотьиным разработана общая структурная схема – модель города [1], которая имеет иерархическую структуру и включает иерархические уровни: **I** – общегосударственный, **II** – региональный (крупный экономический район), **III** – локальный (город как таковой).

На каждом из этих уровней, составляющих структуру системы «по вертикали», возможно получение параметров и функций управления и регулирования, функций социальной и производственной жизнедеятельности города. Связь «по горизонтали» определяет «структурные слои», соответствующие основным функциям города, – производственной, обслуживания и управления (рис.6). Каждый структурный слой рассматривается с двух сторон: материально-вещественной (здания, сооружения, материалы) и функционально – деятельностной (планирование, производство, быт).

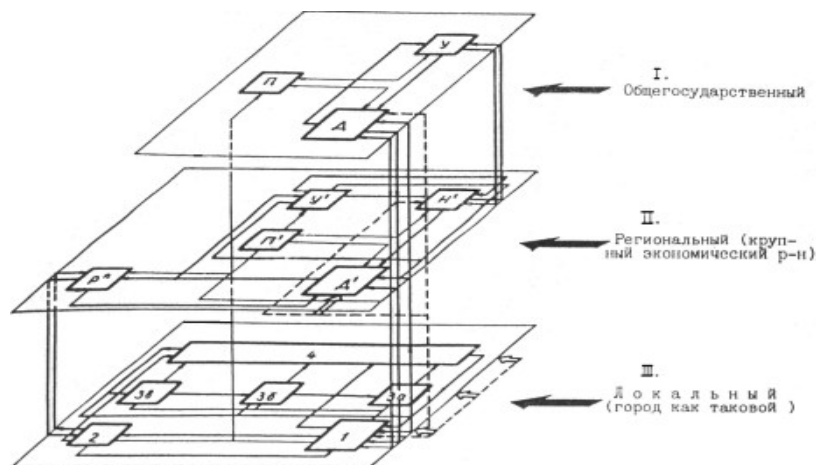


Рис.6. Структурная схема кибернетической модели города Л.Н. Авдотьиной

6.5. Эти же принципы положены в основу модели города, разработанной В.Е. Быковым [2], рис.7. Модель включает три основных блока: функциональный (АБВ), структурный (Г) и блок регулирования (R).

Функциональный блок состоит из трех основных градообразующих факторов (по группам населения): А – производственная; Б – обслуживания; В – непроизводственная.

Автор анализирует влияние соотношений основных факторов системы на формирование города как определенной архитектурно-пространственной среды. Как показывает исторический опыт, **город может находиться в трех состояниях**: прогрессивного развития, стабильного состояния, регресса и гибели. Основной причиной, вызывающей указанные изменения состояния города, является фактор А (производство, торговля и др.), обуславливающий экономическую целесообразность концентрации населения и создания

необходимых условий для его физического существования и воспроизводства. В условиях стихийного формирования и развития города фактор А является основным регулятором роста или регресса.

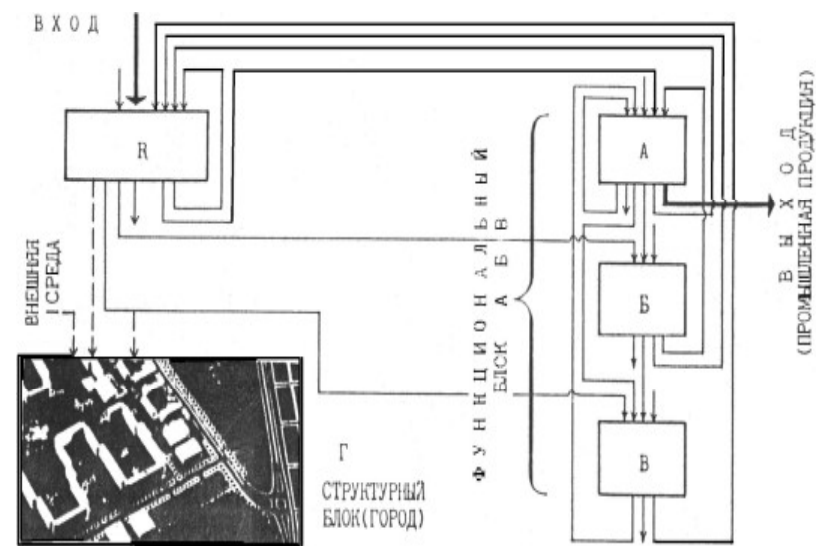


Рис.7. Общая кибернетическая модель системы «Город» В.Е. Быкова

В частности, в условиях плановой экономики – фактор А заменяется регулирующим органом R, обладающим исполнительной властью и сосредотачивающим всю необходимую информацию о состоянии входов и выходов системы, о ее функционировании и градостроительной структуре и т.д.

7. Этапы разработки моделей архитектурных систем.

Разработка функциональных моделей в архитектуре (рис.8) – по сути – находится на стадии своего становления: пока еще нет единого общепринятого подхода к определению границ, понятий и приемов в этой важной области архитектурной теории. Однако, исходя из имеющегося опыта моделирования у нас в стране и за рубежом, можно назвать **ряд закономерных этапов разработки моделей** (применительно к архитектуре).

Первым этапом (ОМ) является построение онтологических моделей – определение на современном уровне знания множества составляющих демозкосистему компонентов, границ этой области знания, ее сущности.

Этот этап системных исследований **является одним из самых важных и ответственных**, т.к. «выбор исходного расчленения, а тем самым – и исходного системного представления, является основным фактором, определяющим успех или неуспех исследования» (В.А. Лефевр [13]).

Второй этап (ОП), – определение и исследование общих принципов

(закономерностей) функционирования и развития демозко систем, – кроме знания компонентов системы, предполагает исследование закономерностей, лежащих в основе данной теории.

Определение и развитие принципов жизнедеятельности архитектурных систем – является сегодня одной из первоочередных задач архитектурной науки, ибо эмпирический путь развития архитектуры все больше становится непродуктивным.

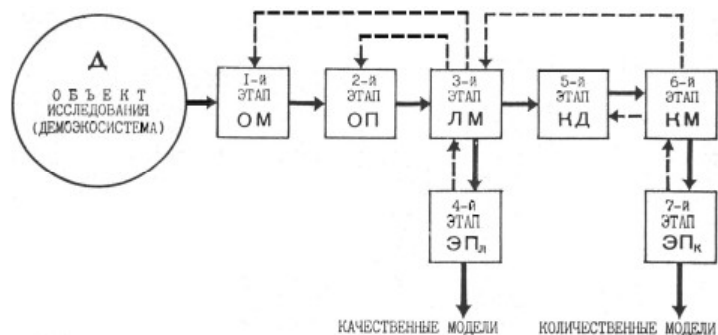


Рис.8. Основные этапы разработки моделей архитектурных систем:

ОМ – разработка онтологических моделей; ОП – определение и исследование общих принципов (закономерностей) поведения архитектурных систем; ЛМ – разработка качественных (логических) моделей; КД – разработка количественных данных и критериев; КМ – разработка количественных моделей; ЭПл, ЭПк – экспериментальная проверка соответственно качественных и количественных моделей.

Третий этап (ЛМ) – разработка логических (качественных) моделей – является промежуточным результирующим этапом, т.к. логические модели архитектурных систем являются уже сами по себе действенным инструментом их качественного (в отличие от количественного) исследования. Продуктивность моделей этого типа подтверждается целым рядом известных разработок, позволяющих провести анализ возможных, – но еще реально не существующих, – сложных ситуаций в области организации и управления архитектурными объектами. Качественные модели позволяют:

- **определить и исследовать взаимосвязь**, взаимовлияние и взаимообусловленность – различных на первый взгляд – категорий, которые не могут наблюдаться непосредственно;
- **определить источники диспропорций** и заранее предугадать возможность появления нежелательных тенденций в развитии как отдельных элементов, так и систем в целом;
- **разрабатывать структуры критериев**, которые учитывали бы все существенные и необходимые факторы, влияющие на качество решения того или иного объекта;

- **правильно построить структуру математических** (количественных) моделей.

Четвертый (ЭПл) и седьмой (ЭПк) этапы – представляют сегодня особую трудность. Экспериментальная проверка качественных и количественных моделей таких объектов как демозко системы – сегодня практически не проводится на должном уровне по уже ранее указанным причинам. Поэтому **предстоит создать** специальное – крайне важное (!) – направление в архитектурной науке: **теорию архитектурного эксперимента** (для проверки и отработки системных моделей). Попытки создавать «экспериментально-показательные» поселения – бесперспективны:

- во-первых, если будет допущена ошибка в проекте и научном обосновании (будет получен отрицательный результат в итоге эксперимента), то существовать эта ошибка будет столько же, сколько и неудавшийся экспериментальный город или поселок (вспомним Чернобыль!), принося материальные, социальные или моральные потери многие десятилетия;
- во-вторых, в случае удачи – **возможность перенесения результатов** такого эксперимента на другие объекты (города, поселки, системы населенных мест и др.), пусть даже одинаковые по масштабу, профилю и численности населения, – **весьма сомнительна**, т.к. каждый город имеет свои, неповторимые особенности, которые не могут быть в достаточной степени учтены в единичных экспериментах подобного рода.

Отсюда – вполне объясним пессимизм некоторых специалистов, которые считают, что такие сложные объекты, как архитектурные, после того, как они созданы, лучше не оценивать, «... если нет намерений взорвать только что построенный город и построить все заново» [16, стр.75].

Пятый этап (КД) – решение проблемы получения количественных данных по элементам и связям системы, отраженным в функциональной модели. Эта проблема также является крайне мало изученной не только на методическом, но и – прежде всего (!) – на методологическом уровне.

В технике является аксиомой тот факт, что без изучения количественных соотношений не может обойтись ни одно сколько-нибудь серьезное исследование. С позиций системного анализа – в таких сложных и ответственных с социальной и экономической точек зрения областях, как архитектура – критерий должен быть количественным. Без этого – немыслимо эффективное управление функционированием и развитием как системы в целом, так и отдельных ее подсистем.

Однако этот вопрос является еще предметом дискуссий. Очевидно, это естественно, т.к. он (вопрос) затрагивает важный методологический аспект: соотношение и взаимосвязь частей единого процесса познания – объективного (рационального) и субъективного (интуитивного) – в творчестве архитектора. При ближайшем же рассмотрении оказывается, что **системный подход** и применение количественных критериев не только не создает каких-либо препятствий для реализации творческой индивидуальности, но – наоборот (!) – **способствует целенаправленному творческому поиску**, освобождает

специалистов «от рутинных процессов», которые в основном могут выполняться вычислительной техникой.

Так, Н.Н. Моисеев подчеркивает: «Я убежден, что и сейчас, и через двадцать лет, также как двадцать лет и двадцать веков назад, открытие новых законов ... будет совершаться ценой напряженной творческой деятельности, ценой невероятных затрат человеческого интеллекта и духа. Никакие затраты машинного времени не заменят их, ЭВМ только облегчит этот процесс, беря на себя все больше и больше рутинных процедур» [14, стр.8].

Шестой этап (КМ) – построение количественных, математических моделей, отличающихся от качественных своей конкретностью и предназначенный для решения определенных типов задач, связанных с имитацией и оптимизацией архитектурных систем.

Краткие выводы, перспектива исследований. Сегодня становится все более очевидной необходимость расширения исследований по всем этапам системного моделирования. Планирование научных исследований должно охватить целиком этот целостный процесс (перспектива исследований!), ибо наблюдаемое одностороннее увлечение количественными моделями и их реализацией на ЭВМ без должного исследования этапов ОМ, ЛМ и ЭП – может, с одной стороны, привести к серьезным ошибкам в выводах и рекомендациях, а с другой – дискредитировать в целом правильную и перспективную тенденцию применения математических методов и автоматизированных систем проектирования и управления функционированием и развитием архитектурных систем (искусственных экологических систем населения – демозкосистем).

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Авдоткин Л.Н. Системный подход к актуальным проблемам градостроительной теории// В сб. «Использование прикладного системного анализа в проектировании и управлении развитием городов». – М.: Наука, 1974. – С.12-18.
2. Быков В.Е. О возможности применения кибернетических принципов и математических методов в градостроительстве. Тез. Докл. на II-ой экономико-кибернетич. конф. – К: ВЦ Госплана УССР, 1968. – С. 12-14.
3. Веников В. Моделирование в науке и технике. В книге «Наука и человечество». – М.: Просвещение, 1966. – С.45-48.
4. Заблоцкий Г.А. Транспорт и модели планировочной структуры города. – М.: ЦНТИ, 1973. – С.2-5.
5. Иванов К.А. О природе и сущности дизайна. «Техническая эстетика». Вып. 3, 5. – М.: Наука, 1965. – С.12-15.
6. Лаврик Г.И., Демин Н.М. Методологические основы районной планировки. – М.: Стройиздат, 1975. – 96с.
7. Лаврик Г.И. Методологические проблемы исследования архитектурных систем: Дис. докт. архитектуры: 18.00.01. – К., 1979. – 250с.

8. Лаврик Г.И., Тарасов Г.Ф. К дискуссии о природе и сущности архитектуры// Сб. научн. трудов, серия: «Стародубовские чтения – 2004». Вып.27, ч.3. «Архитектура». – Днепропетровск: ПГАСА, 2004. – С.3-13.
9. Лаврик Г.И. Критерий оптимальности в архитектуре// Сборник научных трудов, серия: «Стародубовские чтения – 2005». Вып.32, ч.2. «Архитектура». – Днепропетровск: ПГАСА, 2005. – С.30-37.
10. Лаврик Г.И. Объект и предмет архитектурной науки с позиций системного подхода и анализа//Научно-практический журнал «Новости науки Приднепровья», серия: «Архитектура и градостроительство». Вып.1. – Днепропетровск: «Днепр-Val», 2005. – С.9-13.
11. Лаврик Г.И. Структура, уровни и факторы, определяющие функционирование и развитие демозкосистем// Научно-практический журнал «Новости науки Приднепровья», серия: «Архитектура и градостроительство». Вып.2. – Днепр-вск: «Днепр-Val», 2005. – С.8-14.
12. Лаврик Г.И. К вопросу о структуре, уровнях и факторах, определяющих функционирование и развитие демозкосистем// Сборник научных трудов, серия: «Инновационные технологии диагностики, ремонта и восстановления объектов строительства и транспорта». Вып.35, ч.4. – Днепропетровск: ПГАСА, 2005. – С.25-37.
13. Лефевр В.А. Конфликтующие структуры. – М.: МГУ, 1967. – С.18-24.
14. Моисеев Н.Н. Предисловие к русскому изданию книги: Нейлор Т. и др. «Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем». – М., Изд-во иностр. литературы, 1975. – С.2-18.
15. Уемов А.И. Аналогия в практике научного исследования. – М.: Наука, 1970. – С.185-190.
16. Эттингер Д., Ситтинг Д. Больше ... через качество. – М.: Наука, 1968. – С.31-35.
17. Шгофф В.А. Моделирование и философия. – М.-Л.: Наука, 1966. – С.1-9.
18. Dolezel A. Obcanska vystavba v CSSR. «Bytovy problem v CSSR» (sbornik). – Ostrava, 1967. – S. 89-95.
19. Magritz K. Aufbau eines Modells //«Deutsche Architektur», 1967. – №9. – S.12-33.

УДК 550.383

АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ЭКОЛОГИЧНОГО ЖИЛИЩА

*А.В. Ноткин руководитель общественного научного центра «Гамма» при
Кабардино-Балкарской организации Союза Архитекторов РФ*

Среди многочисленных факторов, оказывающих существенное влияние не только на комфортность проживания в здании или долговременного пребывания в нем, но и на самочувствие и здоровье человека, немаловажное значение имеют материал, форма и принципиальные схемы планировочного и градостроительного решения.