

Московский ордена Трудового Красного Знамени инженерно-строительный
институт им. В.В. Куйбышева

На правах рукописи

Архитектор
ОРЛОВ Валерий Ильич

РАЗВИТИЕ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ХОДЕ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА

Специальность 18.00.01- Теория и история архитектуры

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата архитектуры

Научный руководитель
Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, профессор,
доктор технических наук
В.М. ПРЕДТЕЧЕНСКИЙ

Москва, 1982 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
Глава I. ПРЕДПОСЫЛКИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА	
1.1. Архитектурное проектирование на современном этапе	13
1.2. Предпосылки исследования деятельности архитектора на станции проектного поиска	26
1.3. Развитие объекта проектирования как основное содержание проектного поиска и задачи его исследования	44
Выводы по I-й главе	50
Глава II. АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ	
2.1. Объект проектирования и его развитие /основные понятия и определения/	53
2.2. Методика и результаты наблюдений развития объекта проектирования	60
2.2.1. Предварительные наблюдения	61
2.2.2. Основные наблюдения	66
2.3. Принципы развития объекта проектирования в ходе проектного поиска	75
2.3.1. Активность формы объекта проектирования	75
2.3.2. Полнота моделей объекта проектирования	82
2.3.3. Целостность совокупного продукта проектирования	89
Выводы по 2-й главе	101

Глава III. АКТИВИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА.

3.1. Принципы активизации проектного поиска	104
3.1.1. Развитие цели	104
3.1.2. Универсальность средств моделирования	109
3.1.3. Объективация процесса проектирования	115
3.2. Основные положения методики активизации проектного поиска	118
3.3. Эффективность методики и её соответствие основным особенностям проектной деятельности архитектора	129
Выводы по III-й главе	138
ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ	140
БИБЛИОГРАФИЯ	144
ПРИЛОЖЕНИЯ	168
Приложение 1	169
Приложение 2	172
Приложение 3	175
Приложение 4	192
Приложение 5	200
Приложение 6	203
Приложение 7	206
Приложение 8	215

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование архитектурно-строительного проектирования является одним из важнейших факторов повышения эффективности капиталовложений. В постановлениях Партии и Правительства, направленных на совершенствование проектного дела /в 1969 и 1979 г.г./ говорится о необходимости "...организовать проектирование на основе максимального учета новейших достижений науки и техники. ...создать такие условия работы в проектных организациях, при которых проектировщики имели бы возможность проявить творческую инициативу..." /8 с.448-449/, "...осуществлять архитектурное проектирование "...на конкурсной основе..." /9 с.36/, усиливающей творческое начало в проектировании и способствующей более полному и многостороннему рассмотрению проектных проблем; в постановлении 1981 г. выдвигается требование обеспечить высокий уровень градостроительных и архитектурных решений одновременно с сокращением сроков проектирования за счет повышения производительности труда проектировщиков /10/.

Наряду с другими задачами, это выдвигает перед теорией и практикой архитектурного проектирования две взаимосвязанные задачи: максимальное использование творческого потенциала архитекторов-проектировщиков /активизация творческой деятельности архитекторов/ и организация архитектурного проектирования на базе современных научно-технических средств.

Эти задачи решаются сегодня в русле нового этапа развития теоретических концепций в архитектурном проектировании — этапа методологических исследований и разработок, возникшего в середине 60-х годов, продолжающегося по настоящее время и ознаменованного попыткой замены старых, сложившихся форм проектной деятельности новыми методами архитектурного проектирования, использующими

новые организационно-технические средства и, в частности - ЭВМ. Появление и развитие новых методов архитектурного проектирования в нашей стране связано с работами Л. Авдотына, Л. Бронера Л. Ванда, Э. Григорьева, Е. Костогаровой, И. Минакова, В. Нагинской, В. Новикова, Л. Павловой, Д. Яблонского и др.; зарубежные исследования по этой тематике представлены в работах К. Александера, Г. Бродбента, Дж.К. Джонса, С. Грегори, Н. Негропonte, Т. Уиллоуби и др. Однако новые методы, опирающиеся на средства, разработанные в таких областях деятельности как управление, научные исследования, прогнозирование, организация производства и др., оказываются не в состоянии полностью заменить сложившиеся формы деятельности в архитектурном проектировании. Тем не менее, внедрение новых методов в архитектурно-проектную практику вызывает в ней изменения, которые могут быть позитивными лишь в том случае, если в новых методах сохраняется все ценное и прогрессивное, что определяет сущностные стороны творческой проектной деятельности архитектора в ее сложившемся виде. Поэтому успешное решение двух вышеупомянутых задач предполагает решение еще одной, третьей задачи: исследование сложившейся деятельности архитектора.

Различные подходы к проблеме исследования архитектурного проектирования и соответствующие этим подходам теоретические представления о сложившейся деятельности архитектора содержатся в работах Б. Бархина, М. Бархина, В. Глазычева, Э. Григорьева, К. Иванова, С. Малахова, О. Прониной, А. Раппапорта, И. Ткачикова, В. Усова, А. Чалдымова, Й. Эдберга и др.

Однако в этих работах недостаточно освещены вопросы, связанные с содержанием индивидуальной деятельности архитектора в границах его непосредственной профессиональной задачи. В частности, это

относится к такой важнейшей в творческом отношении стадии процесса архитектурного проектирования как поиск и формирование вариантов проектного решения. Содержание деятельности архитектора на этой центральной стадии проектирования до сих пор остаётся наименее изученным и в этой связи становится особенно актуальной работа, в которой проектный поиск выступает в качестве предмета специального исследования.

В основе марксистского понимания деятельности лежит представление о диалектике развития ее предметного содержания, основную часть которого для проектной деятельности архитектора составляет объект проектирования. В динамике эволюции объекта проектирования от абстрактных первоначальных идей до конкретного проектного решения находят отражение закономерности архитектурного творчества. Поэтому задача исследования творческой проектной деятельности архитектора предполагает в качестве одного из важнейших своих аспектов - исследование развития объекта проектирования в ходе проектного поиска, что и определило выбор темы диссертации.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: на основе анализа развития объекта проектирования в ходе проектного поиска расширить теоретические представления о творческой деятельности архитектора и возможностях ее активизации.

В ходе исследования решены следующие задачи:

- выявлены теоретические предпосылки исследования проектного поиска;
- проведены экспериментальные исследования профессиональной проектной деятельности архитектора;
- выявлены принципы развития объекта проектирования в ходе проектного поиска;
- определены принципы активизации проектного поиска;

— разработаны основные положения методики активизации проектного поиска.

ПРЕДМЕТ И ГРАНИЦЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В работе рассматривается профессиональная проектная деятельность архитектора в аспекте эволюции ее предмета - объекта проектирования на стадии поиска и формирования вариантов проектного решения. Под объектом проектирования /ОП/ понимается основная часть предметного содержания деятельности архитектора, существующая в форме умственной или материальной модели проектной ситуации. В начале проектирования ОП представлен моделью исходной ситуации /задание на проектирование/, затем, пройдя ряд промежуточных этапов, он превращается в модель конечной ситуации /проект архитектурного объекта/.

Исследование ограничено использованием в качестве основного фактического материала промежуточных результатов творческой работы архитекторов в реальном и конкурсном проектировании /графический, макетный и текстовой материалы/, полученных в процессе экспериментальных исследований.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ: Конкретные методы исследования определялись поставленными задачами и включали:

- анализ литературных источников по проблеме;
- прямое и косвенное наблюдение процесса архитектурного проектирования;
- структурный и графический анализ результатов наблюдения на основе методологических идей инвариантного метода проектирования и семантического моделирования.

При разработке некоторых вопросов, связанных с техническим обеспечением методики активизации проектного поиска, использовались методы эвристического программирования и теории графов.

Специфика предмета определила использование материалистической диалектики науки "... об общих законах движения как

внешнего мира, так и человеческого мышления..." /1 с.302/- в качестве общеметодологической базы исследования. Связующим звеном между общеметодологической базой и конкретными методами исследования являлся системный подход: как системы рассматривались объект проектирования /ОП/ и совокупный продукт проектирования /СП/.

Исследование опирается на работы советских философов, психологов, кибернетиков и ученых других специальностей, исследующих мыслительную деятельность.

НА ЗАЩИТУ ВЫНОСЯТСЯ:

- принципы развития объекта проектирования;
- принципы активизации проектного поиска;
- основные положения методики активизации проектного поиска.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА РАБОТЫ. В работе предложена новая трактовка множества эскизов, полученных архитектором в процессе творческого поиска, как целостного, совокупного продукта проектирования, имеющего свою структуру и закономерности формирования. Впервые формулируются принципы развития ОП и принципы активизации проектной деятельности архитектора на стадии поиска и формирования вариантов проектного решения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ РАБОТЫ. Предложена методика активизации проектного поиска, эффективность которой определяется, во-первых — повышением качества проектов за счет глубокой, многовариантной проработки возможных проектных решений, и во-вторых — сокращением времени, необходимого для многовариантного поиска за счет более осознанного и целенаправленного продвижения к конечному результату, а также за счет использования специальных средств, облегчающих систематизацию и анализ вариантов непосредственно в процессе поиска.

АПРОБАЦИЯ И ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ. Работа выполнялась в соответствии с планом НИР МИСИ им. В.В. Куйбышева. Основные положения диссертации опубликованы и обсуждались на научных конференциях МАрХИ и МИСИ, на Всесоюзном семинаре молодых архитекторов, на объединенном теоретическом семинаре Отдела теории и методологии системного проектирования ЦНИПИАСС и Лаборатории алгоритмического анализа работы мозга МГУ. Основные результаты диссертации использованы в следующих научно-исследовательских работах, выполненных в МИСИ им. В.В. Куйбышева при непосредственном участии автора:

"Предложения по совершенствованию организации процесса проектирования" /№ гос. регистрации 77036391/; "Разработка методики по оптимизации проектирования дугей движения, размещения центров обслуживания и функционального решения новых типов комплексов туристических учреждений" / № гос. регистрации 78009318/.

СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографии, приложений и иллюстративной части.

В 1-ой главе проведен анализ современной ситуации, сложившейся в теории и практике архитектурного проектирования, выявлены и проанализированы теоретические предпосылки исследования проектного поиска, изложены и научно обоснованы цель, задачи и методы исследования.

Во 2-й главе изложены результаты теоретического и экспериментального исследования процесса архитектурного проектирования, выявлены принципы развития объекта проектирования в ходе проектного поиска.

В 3-й главе сформулированы и обоснованы принципы активизации проектного поиска, а также разработаны основные положения методики активизации проектного поиска.

В приложениях помещены фрагменты рассматриваемых в работе

методологических концепций, краткое изложение некоторых результатов и методов общенаучных исследований мыслительной деятельности, описания конкретных проектных решений, процесс поиска которых использовался в работе в качестве основного фактического материала, фрагменты методики активизации проектного поиска.

Глава I.

ПРЕДПОСЫЛКИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА

I.1. АРХИТЕКТУРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Современный уровень развития производительных сил создает возможности для преобразований материально-пространственной среды в таких масштабах, с которыми человечество прежде никогда не сталкивалось. Бурно развивающаяся промышленность дает мощный импульс быстрому росту старых и образованию новых городов; процесс урбанизации охватывает огромные территории и стремительно меняет облик планеты. Впервые за всю историю человечества преобразования материально-пространственной среды на значительных территориях проводятся в условиях социального равенства, социалистической демократии и планового ведения хозяйства, обеспечивающих их наиболее высокие темпы. Так в нашей стране объем капитальных вложений во все отрасли народного хозяйства составил в десятой пятилетке 635 млрд. рублей, что позволило ввести в действие 1200 крупных промышленных предприятий и построить жилые дома общей площадью 530 млн.кв.м. Не менее масштабные задачи поставлены XXVI съездом КПСС на одиннадцатую пятилетку: достаточно сказать, что общий объем капиталовложений составит в текущей пятилетке 700 млрд. рублей.

Одним из видов деятельности, осуществляющих проектное обеспечение этих преобразований, является архитектурное проектирование.

Основные особенности ситуации, сложившейся сегодня в архитектурном проектировании, связаны с изменением проектируемых объектов и появлением новых средств и методов решения проектных задач.

Можно выявить две взаимосвязанные тенденции в изменении проектируемых объектов. Первая тенденция — это укрупнение объектов, их экстенсивный, количественный рост. Он вызван с одной стороны - укрупнением поселений и с другой — расширением границ проектных задач. Только за период с 1959 по 1970 гг. число больших

городов а нашей стране возросло в полтора раза; за это время 75 новых больших городов перешагнули через рубеж 100 тыс.человек /49 с.10/. Эти города служат организующими и формирующими центрами региональных и локальных систем расселения, которые в свою очередь оказывают непосредственное воздействие на планировочную структуру больших городов и многочисленных поселков городского типа, сельских населенных пунктов, всего района расселения /45 с.8/. Объектами архитектурного проектирования становятся не только район или город, но целые агломерации, территориально-промышленные комплексы, районы расселения и система расселения в масштабе страны /33, 52, 71, 73, 149/, окружающая среда в целом /84, 94, 104, 203, 25/.

Планомерный и целенаправленный характер мероприятий, направленных на преобразование объектов такого масштаба, требует их целостного осмысления. Это приводит к тому, что даже при решении локальной задачи архитектор должен представлять себе как данное решение встраивается в систему решений более общего плана; проектируемый объект укрупняется за счет расширения границ проектной проблемы. Так социально-технический прогресс определяет расширение масштабов архитектурно-планировочной деятельности /226 с.20/.

Тенденция экстенсивного, количественного роста объектов тесно связана с тенденцией их интенсивного, качественного изменения. Одна сторона этой тенденции связана с усложнением ранее существовавших и появлением новых элементов материально-пространственной среды. Так, пересечение городских транспортных коммуникаций по мере роста города эволюционирует от обычного перекрестка до сложной многоуровневой развязки; жилой дом на несколько тысяч жителей превращается в комплекс, который, помимо возросшей чисто технической сложности, начинает вбирать в себя функции, связанные с полным или частичным удовлетворением потребностей своих жильцов

в культурно-бытовом обслуживании и т.д. Помимо качественного изменения существующих типов зданий, сооружений и их комплексов, интенсификация социальных контактов, вызванная ростом урбанизированных территорий, приводит к образованию новых типов объектов, на базе которых одновременно локализируются функции, ранее осуществлявшиеся в отдельных, специально для каждой из этих функций сформированных, объектах. Таковы, например, "многофункциональные объекты", вмещающие функции управления, связи и транспорта, торговли, культуры и просвещения и являющиеся "...прямым следствием совершенствования поселений в период научно-технической революции..." (46 с.48).

Новые типы объектов появляются не только за счет объединения ранее разрозненных функций, но и в связи с возникновением новых функций (с начала XX века - аэропорты, метрополитен, станции монорельсовых дорог, кинотеатры, климатроны, сооружения для новых видов спорта и др.). Потребности в новых типах объектов постоянно возникают и в процессе развития науки и техники, производства. Так, всего лишь около двадцати лет назад возник вычислительный центр, который явился новым типом здания, обладающим рядом новых характерных объемно-планировочных особенностей (143 с.3); образование новой отрасли энергетики потребовало создания атомных электростанций; развивающееся на промышленной основе сельскохозяйственное производство способствовало появлению такого нового социально-экономического и архитектурно-градостроительного явления как аграрно-промышленный комплекс (133) и т.д.

Другая сторона тенденции качественного изменения проектируемых объектов тесно связана с расширением и углублением знаний, вовлекаемых в процесс решения проектных проблем: Научно-техническая революция, породившая огромное количество прикладных дисциплин, не замедлила сказаться и на состоянии архитектурной науки, которая

в силу своей специфики ассимилировала как естественно-научные, так и гуманитарные знания. Необходимость использования их в проектировании приводит к внутреннему (т.е. — с позиции проектировщика) углублению и обновлению проектируемых объектов: даже такой традиционный объект как жилой дом, преломленный в призмах многочисленных наук (от демографии и социологии до строительной физики) предстает перед проектировщиком как совершенно новая, никогда прежде не встречавшаяся, проектная проблема.

Помимо новых объектов, современная ситуация предоставляет архитектурной теории и практике и новые средства их проектирования. Все большее применение архитектуре находит сегодня системный подход. Возникший в связи с "...преодолением кризиса, охватившего научное познание на рубеже XIX- XX вв..." (44 с.13) он плодотворно используется во многих областях научного знания в качестве конкретно-научной методологической базы исследований сложных объектов. За последние 10 - 20 лет в нашей стране и за рубежом появилось много работ, которых в качестве систем рассматриваются объекты различных уровней — от архитектуры в целом до города и отдельного сооружения (12, 70, 84, 178, 243, 252, 282 и др.). Системный подход усиливает научное начало в проектировании и создает возможности для широкого и эффективного применения новых технических приемов и средств (13 с.64) что способствует переходу проектирования на более высокий уровень развития. В рамках системного подхода, рассматривающего объекты в категориях "элемента", "связи", "целостности", "системы", "уровней" и т.д., объект последовательно расчленяется на части (подсистемы) и дальнейший анализ сводится к изучению тех или иных взаимосвязей между ними. Такое расчленение не всегда оказывается возможным (77 с.65), но в большинстве случаев оно позволяет во-первых — достаточно успешно справляться со сложностью объектов и, во-вторых — достаточно четко и ясно ставить

проектную проблему. В свою очередь, четкость постановки проблемы в совокупности с четкой и конкретной системой понятий, в наиболее "удачном" случае поддающихся количественному выражению, создают предпосылки для логико-математического моделирования объектов, а это обуславливает применение в проектировании электронно-вычислительной техники. Так, в дополнение к традиционным средствам моделирования, в руках архитектора оказывается логико-математическая модель, являющаяся "...надежным инструментом изучения внутренних закономерностей рассматриваемого объекта..." (13 с.48). Ее основное значение заключается в том, что она помогает "...принять правильное эффективное решение там, где невозможно непосредственным экспериментом проверить выдвинутое предположение..." (10 с.45). Кроме того, совершенствование периферийных устройств и систем графического отображения информации создает предпосылки для превращения ЭВМ в "...универсальное моделирующее устройство, наглядно демонстрирующее архитектору процесс и продукт его творчества посредством комплексных моделей формообразования..." (158 с.19).

Таким образом, перед теорией и практикой архитектурного проектирования встают две взаимосвязанные задачи: задача максимального использования творческого потенциала архитекторов-проектировщиков и задача организации проектной деятельности на базе современных научно-технических средств. Эти задачи обусловлены новизной и сложностью проектных проблем, а также появлением новых средств их решения. Необходимость решения этих задач привела к становлению "этапа методологических исследований и разработок в архитектурном проектировании" (166 с.11). Интерес к этой проблематике, наметившийся в начале 60-х годов, способствовал появлению целого ряда новых методологических концепций архитектурного проектирования. В них рассматривается

широкий диапазон проблем - от системного моделирования объекта проектирования, моделирования, организации и интенсификации проектной деятельности архитектора с помощью ЭВМ, до проблем, связанных с организацией проектирования на уровне коллектива различных специалистов, проектных институтов, взаимодействия таких крупных систем деятельности как наука, управление, строительство (12, 66, 69, 74, 129, 134, 166, 170 и др.). Несмотря на значительные различия, существующие между направлениями развития методологических концепций, все эти направления объединяет неудовлетворенность методами традиционной деятельности архитекторов с их субъективными оценками и интуицией и осознание факта несостоятельности традиционного проектирования перед лицом современных проблем формирования материально-пространственной среды.

Однако новые методы охватывают далеко не весь процесс проектирования, и на многих его участках архитектор использует свои профессиональные знания, опыт и интуицию в том виде, в каком они сложились у него до его вовлечения в новую последовательность действий, т.е. - осуществляет традиционную проектную деятельность.

Рассмотрим на конкретных примерах, какова роль архитектора с его традиционными средствами в новых методологических концепциях.

Подробный анализ и систематизация новых методологических концепций не входит в нашу задачу, кроме того, в последнее время появились работы, специально посвященные этому вопросу (77, 87, 158, 167, 240, 244-247). Поэтому мы рассмотрим лишь некоторые из тех, которые по классификации, предложенной А.Г. Раппапортом (167), относятся к классу концепций с преимущественным

анализом индивидуальной проектной деятельности¹), а также концепции, связанные с интенсивным применением в архитектурном проектировании вычислительной техники и его автоматизацией.

Весьма показательна с интересующей нас точки зрения эволюция концепции американского архитектора К. Александера. Он является одним из пионеров методологических исследований, выступивших в начале 60-х годов с идеей рационализации проектирования. В одной из своих первых работ Александер стремится свести к минимуму, а в идеальном случае и вовсе устранить влияние личности проектировщика на характер проектного решения, сделать процесс проектирования предельно рациональным и доступным для логического анализа на любой стадии (229). Следующий этап развития его концепции — метод "язык паттернов"(272) на мадридском конгрессе Международного Союза Архитекторов, посвященном вопросу взаимоотношения творчества и технологии, признается наиболее перспективным, т.к. включает в себя уже не только рациональные, но и интуитивные моменты проектного процесса (127). А в одной из своих последних работ Александер пишет, что хороший паттерн (т.е. правильное решение какой-либо части проектной проблемы) может получиться только в том случае, если закрыть глаза и настроиться себя таким образом, чтобы паттерн возник в голове без всяких усилий со стороны сознания (236 с.390-397)

¹ Дело в том, что во-первых — именно индивидуальная проектная деятельность является тем первичным элементом, который лежит в основе организации систем проектной деятельности на всех уровнях, и во-вторых - именно в индивидуальной проектной деятельности наиболее ярко выражен тот "субъективизм", против которого направлены новые методы.

В свете вышесказанного очевидно, что для нашей цели будет достаточно рассмотреть первый этап развития методологической концепции Александера, т.к. на этом этапе наиболее ярко выражена попытка заменить традиционный процесс архитектурного проектирования новой последовательностью процедур, свободных от "субъективизма и интуиции" сложившейся деятельности архитектора.

Наиболее важными в предлагаемом Александером процессе оказываются следующие три пункта: определение требований к проектируемому объекту, определение связей между требованиями и перевод группы требований в схему /см. приложение I/. И все эти пункты могут быть выполнены исключительно благодаря умению проектировщика изобретать форму, удовлетворяющую некоторые требования, — умению, которое возникает и реализуется в ходе овладения традиционной профессиональной культурой. Действительно, ведь при определении требований проектировщик "...должен осознавать специфические материальные признаки каждого из них...", при определении связей он "...должен учитывать многие специфические способы, которыми эти материальные признаки будут взаимодействовать..." /229 с.53/, с тем, чтобы "...можно было думать о физическом аспекте или компоненте формы... /229 с.54/, а при переводе группы требований в схему формы архитектор фактически работает так же как и за пределами предлагаемого метода. Таким образом, в самых ответственных моментах процесса проектирования Александер вынужден прибегать к традиционной деятельности архитектора с его субъективными оценками и интуицией, с его умением генерировать форму, исходя из требований, и видеть требования, исходя из некоторых предварительных представлений о форме.

Инвариантный метод проектирования, основные положения которого были выдвинуты Э.П. Григорьевым в 1972 году /69/ в отличие от метода Александера направлен на более полное раскрытие проектной концепции архитектора.

Поиск проектного решения понимается здесь как поступательный процесс смены различных этапов формирования объекта. Анализ этой последовательности /"эволюционного ряда"/ составляет основное ядро рассматриваемого метода: на его основе осуществляется выбор наилучшего варианта проектного решения /см. приложение 2/.

Процесс проектирования представлен в инвариантном методе тремя стадиями: построение объекта проектирования, генерирование проектных решений и обоснование решения. При этом вторая стадия генерирование решений "...является важнейшей и решающей для создания наиболее качественной структуры проектируемого объекта... /126 с.6/. Однако именно на этой стадии в инвариантном методе основным используются традиционные средства и все процедуры по анализу объекта осуществляются с помощью ЭВМ лишь на основе уже сформированных вариантов компоновки. Само же их формирование целиком происходит в русле традиционной проектной деятельности и, хотя выстраивание эволюционного ряда по показателю "морфности" косвенным образом стимулирует процесс поиска, этот формальный показатель не дает ответа на вопрос о содержательных признаках объекта, приближающих архитектора к цели. Ответ на этот вопрос он ищет, используя свой личный опыт и традиционные профессиональные средства.

Таким образом, на примерах двух наиболее интересных, с нашей точки зрения, методологических концепций мы попытались показать, что традиционная проектная деятельность продолжает играть в новых методах очень важную роль, т.к. в ней, в конечном счете, формируется материально-пространственная структура объекта. Однако, помимо методов, подобных выше рассмотренным и использующих традиционные графические средства, существуют методы, в которых графическая часть проектной документации производится машиной /109, 139, 161, часть 181, 222, 223, 258, 263, 264, 280, 289/.

Наиболее ярко идея машинного проектирования архитектурных объектов выражена в работах Н. Негропonte (Массачусетский Технологический институт, США) (274-276). По его мнению, огромные счетные и комбинаторные способности машин можно использовать для преодоления сложности проектных проблем двумя путями: во-первых — созданием машинного "...интеллекта и сознания, необходимых для того, чтобы машина была в состоянии непосредственно распознавать сложные проблемы и воплощать эти проблемы в архитектурную форму..." и во-вторых - созданием машин, выполняющих функции "повсеместных усилителей" проектировочных способностей потребителей (275, с.679). Для этого необходимо чтобы машина могла "...черпать информацию прямо из реального мира по инициативе своих внутренних вычислений и не зависеть от вмешательства проектировщика и его сознательных или подсознательных интерпретаций этой информации..." (276, с.466). Нетрудно увидеть, что в данной концепции речь идет об устранении архитектора из процесса проектирования и полной замене его компьютером, однако, если даже оставить в стороне весьма дискуссионный вопрос о технической возможности такой замены, компьютер в этих условиях должен будет формировать цели своих действий на основании своих собственных "мотивов", и, "...если мы не знаем, куда нам идти, компьютер поведет нас своим путем. (273 с.131). В гуманистическом отношении бессмысленность такой машины очевидна, и позитивная сторона этих разработок открывается только в том случае, если их рассматривать лишь с точки зрения их влияния на совершенствование технических средств проектирования.

Большая часть систем автоматизированного проектирования работает в режиме диалога архитектора и машины. Рассмотрим

в качестве такой диалоговой системы технологическую линию автоматизированного проектирования крупнопанельных жилых домов (ТЛП КПД), разработанную в КиевЗНИИЭП (222, 223). Из всех существующих отечественных разработок данного направления эта линия является самым законченным и наиболее полно охватывающим весь процесс создания проектной документации методом автоматизированного проектирования архитектурно-строительных объектов. Основой метода является глобальная стандартизация всех звеньев проектного процесса, который сводится к созданию объектов на основе ранее созданных стандартных элементов (222 с.63), разделяющихся на два типа. Первичные элементы — разрабатываются традиционным способом и могут быть представлены, например, каталогами промышленных изделий архитектурных и строительных деталей и элементами технологического оборудования; записанные в памяти машины, они образуют информационную базу диалога. Вторичные элементы — компонуются в человеко-машинной системе как из первичных элементов так и на основе ранее созданных вторичных элементов; они представлены планировочными элементами пяти уровней укрупнения: планировочная ячейка, квартира, секция-этаж, блок-секция и дом. Объект каждого последующего уровня комплектуется из элементов предыдущего уровня и из дополнительного набора первичных элементов, что и определяет основное ограничение метода — работа только на имеющихся в информационно-поисковой системе первичных элементах стандартизации. Если требуемая ячейка выходит за пределы существующих в машинной памяти структур, ее разработка осуществляется традиционным способом.

Рассмотрим функции человека и машины в ТЛП КПД на примере проектирования этажа блок-секции. Архитектор здесь выполняет

следующие функции: делает эскиз, вызывает каталог квартир, выбирает квартиры размещает их на плане этажа, размещает дополнительные детали на плане и формирует фасад. Машина, помимо операций, связанных с чисто техническим обслуживанием действий архитектора, подсчитывает показатели, сравнивает их с нормами, определяет стоимость, разрабатывает монтажные планы стен и перекрытий, подсчитывает спецификации и выдает чертежи (222 с.65).

Из вышеперечисленного легко сделать вывод, что архитектор в данном случае осуществляет свою традиционную деятельность по формированию объекта с тем лишь ограничением, что объект формируется на основе элементов, содержащихся в ИПС. В условиях проектирования для типового индустриального домостроения это ограничение позволяет машине быстро оценивать варианты компоновки и выдавать чертежи объекта, освобождая архитектора от рутинных операций. В этом примере машина совершенно отчетливо выступает лишь качестве еще одного средства традиционной деятельности архитектора.

Таким образом, новые методы архитектурного проектирования, у истоков которых лежало негативное отношение к традиционной, сложившейся проектной практике, оказываются не в состоянии полностью ее заменить и вынуждены обращаться к ней в самые ответственные моменты процесса проектирования. Тем не менее, ориентированные на архитектурно-проектную практику, новые методы неизбежно производят в ней изменения, реальные последствия которых могут быть оценены лишь при наличии развитого знания о сложившейся проектной деятельности архитектора. Кроме того, дальнейшее совершенствование новых методов, с помощью которых сегодня решаются задачи, выявленные в начале данного раздела, зависит от того, насколько исследованы

внутренние механизмы формирования проектных решений в традиционном архитектурном проектировании. Эти обстоятельства выдвигают перед теорией и практикой архитектурного проектирования еще одну задачу - исследование сложившейся проектной деятельности архитектора и, в частности, — ее центральной и самой творческой стадии - поиска и формирования вариантов проектных решений (рис. 1.1.).²

² Иллюстративная часть диссертации вынесена в отдельную папку; это продиктовано необходимостью одновременной работы с текстом и иллюстрациями при чтении 2-й и 3-й глав диссертации.

I.2. ПРЕДПОСЫЛКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРХИТЕКТОРА НА СТАДИИ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА

Поиск и формирование архитектором вариантов проектного решения может рассматриваться как мыслительная деятельность вообще и как одна из стадий архитектурного проектирования в частности. Поэтому теоретические представления об архитектурном проектировании, выступающие в качестве основных предпосылок данного исследования, целесообразно анализировать в их связи исследованиями мыслительной деятельности в целом. Согласно известной классификации наук академика Б.М. Кедрова, исследования мышления концентрируются вокруг психологии, логики и философии, выполняющей - в лице марксистско-ленинской материалистической диалектики — общеметодологическую функцию /см. приложение 3/. Анализ позволяет выявить в современных теоретических работах по крайней мере три подхода к проблеме исследования проектной деятельности архитектора, каждый из которых может быть отнесен к одной из вышеназванных наук. В рамках данной работы мы будем называть их, условно, "психологическим", "логическим" и "методологическим" подходами.

"Психологический" подход рассматривает проектирование как процесс, "...представляющий собой сложную структуру, включающую как интеллектуальные, так и эмоционально-интуитивные и волевые факторы в различных сочетаниях и соотношениях..." /35 с.9/ и пользуется для его описания понятиями "композиционного замысла" "композиционной идей", "образа", "вдохновения", "воображения" "интуиции" и т.д. В русле этого подхода ставится задача вскрыть внутреннее содержание деятельности архитектора и для этого предполагается использование таких приемов экспериментальной эвристики

как "...исследование объективных материалов /планов, набросков/ изучение субъективных высказываний архитекторов о своей работе и метод непосредственных наблюдений за деятельностью архитектора метод аналогий, анкетирования и др."/36 с.175/. Психологическая направленность данного подхода, вытекающая из его задачи, основных понятий и предполагаемых методов исследования создает предпосылки для его обогащения данными архитектурной психологии как дисциплины, которая "... должна синтезировать положения психологии, касающиеся архитектуры и человека и перевести психологические понятия в систему понятий архитектурной теории..." /202 с.92/. Однако анализ литературы по архитектурной психологии /41,42,201,202,228,237,260,265,270,283/ показывает, что из двух ее направлений - психологии архитектурного творчества и психологии восприятия архитектурной среды относительно интенсивно разрабатывалось только последнее.

Попытки проникновения во внутреннее содержание проектной деятельности архитектора представлены, в основном, в исследованиях, направленных на учебную проектную деятельность.

Одной из таких попыток является работа А. Чалдымова, проделанная в середине 40-х годов в МАрхИ. Основной причиной исследования послужили трудности прохождения в архитектурных вузах курса архитектурного проектирования, связанные с отсутствием "...специальных учебников и учебных пособий, раскрывающих творческий процесс создания архитектурного организма ... /215 с.43/. Обосновывая необходимость изучения проектной деятельности архитектора, А. Чалдымов пишет: "...В самом деле, почти все трактаты по архитектуре, ставящие своей задачей создание теории построения архитектурных организмов, имеют весьма существенный

недостаток: авторы этих трактатов обычно рассматривают архитектурные произведения в их законченном виде, не анализируя творческого процесса их создания. Отсюда возникает своего рода "метафизический" метод изучения архитектуры, состоящий в изложении рецептов, канонов, теории ордеров или определенных закономерностей в пропорциях законченных сооружений..." /215 с.43/ Далее на конкретном примере проектирования детского сада раскрывается методическая последовательность составления эскизного проекта, его место и значение в процессе создания архитектурного сооружения в целом. Весь процесс составления эскизного проекта условно разделен на четыре стадии: изучение задания и приведение программы в рабочий вид; составление вариантов идеи архитектурной композиции; разработка избранной идеи архитектурной композиции; доработка и графическое оформление эскизного проекта. Материалом для иллюстрации каждой из этих стадий послужили эскизы, фотографии и дневники, собранные в процессе практической работы. Однако, автор не идет дальше простого описания процесса проектирования конкретного объекта. При этом, наиболее подробно описывается третья стадия /стадия разработки/, представленная пропорционированием в отношении "золотого сечения". Концентрация внимания на гармонизации выбранной идеи уводит автора от более глубокого рассмотрения стадии составления вариантов.

В значительно более развернутой форме содержание проектной деятельности архитектора раскрывается в книге Б.Г. Бархина /34/. В этой работе, посвященной вопросам методики архитектурного проектирования в системе архитектурного образования, значительное место отводится анализу закономерностей собственно процесса проектирования.

Процесс проектирования представляется в виде замкнутого цикла, из которого вычлняются три основные стадии; подготовительная, творческого поиска, творческой разработки.

Первая стадия включает изучение программы-задания, сбор и преобразование необходимой информации, а также выработку целевой установки. Здесь нужно подчеркнуть очень важный для нас момент, что в результате подготовительной стадии складывается не конкретное представление о цели, а именно целевая установка как некоторое обобщенное представление о желаемом будущем и действиях, которые могут привести к его реализации. Вторая стадия "...представляет собой важнейшее звено цепи единого творческого процесса проектирования..." /34 с.45/. На этой стадии генерируются идеи, которые в дальнейшем развиваются, разрабатываются и конкретизируются. Вначале проектировщик выражает особенности первичных исходных данных в виде "целостного зрительного образа", затем выявляется "идея" раскрытия темы и "вероятные направления" разработки целевой установки, складывается и развивается "рабочая гипотеза", выявляется основная концепция и происходит постепенное "уточнение замысла" в рамках данной композиционной схемы за счет "накопления усовершенствований". На этой стадии проектировщик пользуется следующими основными приемами и методами: в процессе поиска идеи эскиза используется метод "проб и ошибок" /34 с.56/; при развитии рабочей гипотезы используется прием эвристического программирования, заключающийся в расчленении задачи на несколько стадий и оценки состояния объекта на каждой стадии с отбрасыванием маловероятных путей решения /34 с.58/; уточнение замысла "...происходит путем разработки последовательных вариантов, из которых каждый предыдущий является исходным пунктом каждого последующего

/"калька на кальку"/..." /34 с.58/.

Третья стадия - "...длительная стадия собственно проектирования - начинается с анализа, развития и углубления творческих предложений...", сформулированных в ходе поиска идеи /34 с.59/. Здесь уже проектирование ведется методом "последовательных уступок и приближений" на основе "комплексной оценки состояния объекта". Использование этих методов позволяет проектировщику увидеть "...ценой какой уступки одному критерию достигается выигрыш в другом..." /34 с.62/; с их помощью уточняются: габариты, форма и группировка основных помещений, функциональная и экономическая целесообразность принимаемых решений.

Несмотря на то, что процесс проектирования понимается здесь как единство интуитивно — эмоциональных и логических процедур, соотношение этих сторон мышления не остается неизменным, но меняется от стадии к стадии. Так, на стадии поиска "...проявляются: не только знания, опыт и профессиональные навыки — интеллект, сколько творческая интуиция архитектора, художника, ученого...". Недостаточность информации компенсируется здесь "...в первую очередь через аппарат эмоций. ...Именно эмоция и интуиция, наряду с опытом, мастерством и овладением техникой, является движущей силой поиска недостающей для творческого акта информации..." /34 с.145/.

На следующей стадии роль логики и интуиции меняется: "... творческая разработка - по преимуществу интеллектуальная деятельность, в которой идея и цель творчества реализуются по законам разума и правилам логики под контролем интуиции..." /34 с.59/. Исходя из этого, автор говорит о невозможности применения существующих

рациональных, машинно-ориентированных методов на стадии творческого поиска, в то время как на подготовительной стадии и стадии творческой разработка машины, по его мнению, могут оказать проектировщику существенную помощь. Таков общий вид изложенной в работе модели архитектурного проектирования /рис.1.2./.

Подобные модели с выявлением тех или иных стадий процесса проектирования и последующим их общим описанием встречаются в работах и других авторов /77, 132, 238, 245, 255, 262, 277 и др./. Однако, несмотря на различное количество стадий и различные наименования каждой стадии, — сущность этих моделей в обобщенном виде выражается в разделении процесса проектирования на три основных части: подготовка, формирование основной идеи и ее разработка. Выявление этих частей или стадий основывается на представлениях о стадийности творческого процесса, сформированных в психологии творчества /157 с.21/.

Развитие психологического подхода предполагает постановку специальных экспериментальных исследований деятельности архитектора. До конца 70-х годов такие исследования носили характер единичных, разрозненных попыток и вряд ли могли рассматриваться как самостоятельное направление исследований проектирования со своими собственными методами и общезначимыми результатами. Приведем в качестве примера два эксперимента, проведенных на материале проектирования конкретных объектов. Один такой эксперимент был проведен в рамках международного семинара "Интердизайн - 71 - Минск", организованного ВНИИТЭ /162/. Поскольку это был первый эксперимент такого рода, естественная работа проектировщиков не нарушалась активным вмешательством методической группы, наблюдавшей и фиксирующей

процесс и результаты проектирования для последующей обработки, систематизации и анализа.

Результаты анализа методов работы проектировщиков были сведены в таблицы, схематически изображающие хронологическую последовательность смены четырех стадий эскизного проектирования: изучение задания; анализ исходной информации; первоначальные проектные предложения; формирование основного проектного замысла.

Условно было принято, что процесс проектирования развивается прямолинейно от одной стадии к другой, без возвратов к уже пройденным стадиям. В результате исследования было выявлено пять основных типов процесса /см.рис.1.3 А/.

Данное исследование показало соответствие условно принятой стадийности проектирования "...действительно бытующим в проектировании этапам ... творческого процесса ..." /162 с. 110/; однако, для проникновения в механизмы формирования проектных решений эксперимент такого рода оказывается слишком простым.

Примером более сложного эксперимента является исследование, проведенное в Высшей технической Школе в Стокгольме весной 1971 года /256/. Цель эксперимента состояла в исследовании формирования основной идеи проектного решения. Механизм формирования идеи рассматривался в связи с такими характеристиками и элементами проектного мышления как ориентация проектировщика на материально-пространственную структуру или на человеческие потребности /"предметная" или ... гуманистическая" ориентация/, постоянство и изменчивость формы и содержания объекта в ходе проектирования, рациональные и эмоциональные исходные пункты проектирования, типы мыслительных операций.

Результаты исследования были сведены в таблицу, демонстрирующую процентное содержание носителей тех или иных характеристик и элементов проектного мышления в общей массе испытуемых /рис. 1.3Б/.

В конце 70-х годов, связи с значительным расширением сети высших учебных заведений архитектурного профиля, "психологический" подход получил дальнейшее развитие. Ориентация на массовую подготовку архитекторов и нехватка квалифицированных архитектурно-педагогических кадров на местах - потребовали осознания сущности и специфики архитектурно-проектной деятельности и разработки научно-методических основ обучения архитектурному проектированию. В Московском Архитектурном институте появляются психолого-педагогические работы, общенаучными основанием для которых послужили деятельностный подход в психологии, идущий от Л.С. Выготского и С.Л. Рубинштейна, и теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина.

В работе Н. Метленкова рассматривается роль пространственного моделирования как адекватной формы материализованной предметной деятельности в интенсификации процесса обучения архитектурному проектированию. /118/

В работе В. Усова анализируется специфика пространственных представлений как "основы визуальной культуры зодчего" выявляются теоретические предпосылки их целенаправленного формирования в процессе обучения /211/.

В работе С. Малахова рассматриваются общие характеристики профессиональной творческой деятельности архитектора, самая существенная из которых заключается в преодолении сложившихся способов деятельности /творческое самопреодоление/ и разрабатываются принципы эффективного формирования творческого метода

в условиях массового архитектурного образования /119/.

Большое значение для работ этой серии имеет проведение констатирующих и формирующих экспериментов на материале учебного проектирования, основной целью которых является определение эффективности предлагаемых методов обучения.

"Логический" подход рассматривает проектирование с точки зрения возможностей широкого применения в нем стандартных процедур приводящего, в конечном счете, к его алгоритмизации. Он использует различные приемы формализации процесса проектирования, описывая его с помощью формальных обобщенных языков, таких, например, как понятийный аппарат кибернетики /55 с.114/, аппарат теории множеств /224/ или формальные аппараты специального типа, предназначенные для описания и алгоритмического анализа сложных форм деятельности /37/. Этот подход направлен на исследование рациональных сторон проектного мышления, он реализуется в автоматизации и рационализации архитектурно-строительного проектирования.

Принципы, лежащие в основе машинного проектирования материально-пространственных объектов, могут рассматриваться в качестве логической модели проектной деятельности архитектора. Эти принципы - общие для инженерного, архитектурного и градостроительного проектирования - используются для решения проблем, связанных с размещением некоторого набора элементов в пространстве /254/. В нашей стране такие проблемы обозначаются термином "компоновка" за рубежом - термином "планирование пространства" /space planning/.

Проблема компоновки включает в качестве переменных каждый из размещаемых элементов, его размер, форму, взаимное расположение и ориентировку элементов. Основные типы задач здесь — это

задачи, ориентированные на экстремизацию целевой функции, на условия или на совмещение целевой функции и условий. Примером первого типа задач могут служить размещение набора элементов на минимальной площади и минимизация сложной функции, грубо аппроксимирующей стоимость сооружения. Задача второго типа состоит в том, чтобы произвести одно или все возможные размещения внутри некоторого набора элементов, соблюдая различные условия, в качестве которых могут выступать размеры и форма элементов, расстояния и связи между ними, окружение элементов, их относительная ориентация др. Чаще всего приходится решать задачи третьего типа, в которых происходит совмещение первых двух типов задач. Они могут быть представлены в виде экстремизации целевой функции /рис. 1.4А/.

Наиболее успешно эти задачи решаются эвристическими методами, основанными на генерации вариантов и их последующей оценке на соответствие заданным условиям и целевой функции. Генерация вариантов может производиться различными способами: от полного перебора всех возможных перестановок элементов до размещения элементов компоновки в определенной последовательности, учитывающей те или иные факторы, влияющие на компоновку объекта.

Эти методы можно проиллюстрировать большим количеством примеров из отечественной и зарубежной практики автоматизированного проектирования /11, 62, 108, 134, 139, 151, 217, 289 и др./, однако мы обратимся к сущности моделируемого этими методами процесса, которая сводится к задаче, сформулированной Ч. Истманом и изображенной на рис. 1.4Б.

Нетрудно увидеть, что решение данной задачи есть не что иное, как построение эвристической программы, имитирующей преобразование объекта проектной деятельности. Здесь точно определены начальное, конечное состояния объекта и пространство

его возможных преобразований. Процесс проектирования предстает здесь как последовательная смена состояний исходной ситуации. Если количество возможных состояний ситуации невелико - задача решается методом последовательного перебора всех состояний до нахождения требуемого, если же количество состояний таково, что полный перебор принципиально невозможен или нецелесообразен, - задача решается введением эвристик, сокращающих полный перебор.

Таким образом, данная модель процесса проектирования целиком находится в русле эвристического программирования /см. приложение 3/ и поэтому она не вскрывает внутренних механизмов проектного мышления, а описывает лишь внешнюю сторону проектной деятельности. Кроме того, заданность конечного состояния объекта набором $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$, позволяет говорить о том, что формирование объекта проектирования происходит за пределами модели, описывающей лишь перевод фактически заданного объекта из параметрической формы — в графическую.

Архитектурному проектированию свойственна незаданность конечного результата; именно это обстоятельство наделяет его качествами творческого процесса, т.е. "...процесса, всегда создающего что-то новое" /84/. Поэтому специфика деятельности архитектора и логические механизмы архитектурного мышления могут быть вскрыты только с позиции понимания архитектурного проектирования как целеполагающей практики /70 с.156/. И в этой связи трансформация исходной проектной ситуации приобретает совсем другую, отличную от представленной в данной модели природу.

Действительно наблюдаемая в проектировании смена состояний объекта имеет своей причиной не простое варьирование заданных

свойств будущего объекта, но - более глубокие его преобразования, связанные с переосмыслением объекта в целом, переходом от одной концепции его построения к другой /70 с.144; 189/. Переход к новой концепции объекта, т.е. к новому представлению, новому знанию о нем, совершается в целостной деятельности, для описания которой существующих формально-логических средств оказывается недостаточно. Это обстоятельство привело к постановке вопроса о создании такого логического аппарата, который позволил бы представить все стороны проектного мышления в их единстве, воссоздать и объяснить с помощью элементарных логических операций и минимальных понятийных средств весь сложный процесс архитектурного проектирования.

Попытка решения этого вопроса предпринята в работе Э.П. Григорьева /70/, где проектирование рассматривается как "...превращенная идеально-знаковая модельная форма предметной деятельности..." /70 с.156/. По Э.П. Григорьеву логика архитектурного проектирования моделирует сущность предметной практической деятельности и ее динамику, раскрывающуюся через категории опредмечивания и распредмечивания: "...Творческое начало как специфически человеческая форма активности может быть понято лишь как проецирование личности на природу, ...создание второй природы общества путем осуществления циклов распредмечивания- опредмечивания по отношению к первой природе..." /70 с.158/.

Двойственность предметной практической деятельности, ее одновременно естественно-природный и целеполагающий характер позволяет выявить две стороны объекта проектирования его предметную морфологию /М/ и его предметную аксиологию /А/. Морфология объекта представлена его естественно-природными, вещественными, натуральными свойствами: "...в морфологической модальности архитектор оперирует с физико-химической,

материально-пространственной определенностью мира..." /70 с.159/. Аксиология объекта представлена общественными, целевыми, нормативными свойствами: "...в аксиологической модальности архитектор оперирует с предметными формами культуры, идейной, социально-ценностной определенностью мира..." /70 с.159/. Морфологическая и аксиологическая сущности предметных ситуаций представлены в сознании архитектора в распределенном виде как некоторые морфологизмы /м/ и аксиологизмы /а/. Эти логизмы, смыслы "...как бы вырезаются, выделяются познающим сознанием человека из общего фона явлений..." /70 с.169/. В распределенном состоянии они "...находятся как бы в самодвижении и саморазвитии, что и позволяет говорить об относительной свободе творческих переосмыслений объекта проектирования... /70 с.170/. В определенном состоянии объекты проектирования представляются как "...смыслы окруженные средой, состоящей из предметной аксиологии или предметной морфологии..." /70 с.169/,

Сущность аксиоморфологических отношений выражается, таким образом в виде операций включения логизмов /м/ и /а/, в поля /М/ и /А/ и образования фигур включения М и А. При этом, элементы фигур включения могут принимать состояния оформленности /ф/ и нейтральности /о/. С помощью комбинаций элементов /м/, /а/, /М/, /А/, принимающих состояния /ф/ и /о/ описывается все разнообразие понятий, связанных с архитектурной логикой проектирования. Поскольку архитектура является одновременно и предметом потребления, и продуктом производства /84/ — сфера проектирования представляется состоящей из двух блоков: в одном моделируется

процесс производства, в другом — процесс потребления /рис.1.5Б/.

Суть последовательных трансформаций исходной ситуации в сфере проектирования выражается в цепочке понятий: прототектоника, рецепт, объект, цель, предмет, продукт, архитектоника /рис.5Б/. Переход от одного понятия к другому в этой цепочке осуществляется в системе правил опредмечивания-распредмечивания, переосмысления, развертывания логизма в одноименное поле и свертывания поля в одноименный логизм /рис.1.5А/. Пользуясь этой системой понятий и правил, удастся описать реальный процесс проектирования конкретного объекта /70 с.177-188/; это значит, что данный формальный аппарат описывает действительные закономерности проектирования как модели производства и потребления, идентифицирует основные операции проектного мышления и дает общую картину преобразований объекта в ходе проектирования. Использование для описания реального процесса проектирования всего лишь шести из двадцати четырех возможных фигур включения говорит о большой эвристической силе аппарата и создает предпосылки для дальнейших исследований в этом направлении.

Однако этот аппарат описывает только рациональные стороны проектного мышления и самые общие преобразования объекта. Остается неисследованной природа операций "переосмысления", "свертывания", "развертывания", перехода от /а/ к /м/ и от /м/ к /а/. Кроме того, его использование для конструктивной цели — рационализации проектирования нуждается в ответе на вопрос о том, как переходить "...от логических построений в формально-знаковой записи к эмпирическим, наглядно выраженным результатам, и обратно от эмпирической записи к формальной..." /70 с.188/.

Природа операций переосмысления, свертывания поля в логизм развертывания логизма в поле частично раскрывается в семантическом

моделировании, идеи которого развиваются в работах М. Субботина /189, 190/. Семантическая модель, как "...материальная модель идеально-смысловых отношений..." /189 с.31/, обычно реализуется в виде графа, в вершинах которого находятся понятия, отражающие различные свойства или стороны объекта проектирования /рис. 1.6/. Моделирование мыслительных процессов с помощью такого рода моделей /кибернетических, структурно-функциональных, семиотических, ситуационных/, использующих сети с семантикой, плодотворно применяется многими отечественными и зарубежными исследователями /см. приложение 3/. Однако; семантическая модель отличается от них тем, что "...характеризует объекты и их элементы ...через сам факт связанности с другими объектами, элементами, свойствами..." /190 с.16/; содержание каждого элемента в ней ...определено через все другие элементы, через всю систему в целом..." /190 с.16/. Такая модель может "...отображать различные смысловые явления..." /189 с.31/ как в индивидуальном, так и в общественном сознании; при этом, если человеческое сознание осмысливается как "...изначально общественное, возникающее из единой человеческой практики..." /189 с.34/, то семантические комплексы индивидуального сознания "...являются фрагментами единой, сверхиндивидуальной семантической системы вырабатываемой человеческой практикой в целом и в какой-то мере воспроизведенной индивидом", /189 с.35/. Однако отображение с помощью семантической модели такой важной для архитектурного проектирования операции как переход от /а/ к /м/ оказывается невозможным, т.к. требует введения в семантическую модель, наряду с понятийными структурами, - графических или других структур, элементы которых дают наглядное представление о материально-пространственной

организации объекта. Это введение предполагает решение проблемы образования графических структур и их взаимодействия с понятийными.

"Методологический" подход - рассматривает архитектурное проектирование на уровне таких крупных форм общественной практики как производство и потребление и строит организационно-методологические модели профессиональной деятельности, в которые архитектурное проектирование входит в качестве элемента наряду с научными исследованиями, строительством, управлением и т.д. Основные исследования в этом направлении ведутся на базе философско-гуманитарного знания /64,66,74,84,166,170,174,219 и др./.

В системной концепции К. Иванова архитектурное проектирование понимается как "...главный "координирующий центр" системы архитектуры, разрешающий дилемму "минимакса"..." /84/; в нем осуществляется синтез противоречивых требований и сторон объекта, разрешаются все противоречия системы архитектуры в процессе "кругооборотов" по ее элементам /рис.1.7./. Сущность архитектурного проектирования выявляется, таким образом, через категории материалистической диалектики как постоянное разрешение противоречий, внутренне присущих системе архитектуры и лежащих в основе ее саморазвития.

В работе В. Глазычева, посвященной теоретическому анализу проблем организации архитектурного проектирования, избранный им метод движения от максимально обобщенной модели к все большей ее конкретизации и последовательного развертывания абстрактной базисной модели /66 с.80-81/ можно рассматривать как один из частных случаев метода "восхождения от абстрактного к конкретному", найденного Марксом и привлекающего в последнее время все более пристальное внимание философов /79,80,89/.

С помощью этого метода удалось "... сформулировать уточненные проблемы, которые не следуют прямо из обобщения сколько угодно большого количества непосредственно наблюдаемых фактов ... /66 с.168/.

На первом уровне этой модели архитектурное проектирование рассматривается как элемент системы, в которую, помимо него, входят строительство и управление; на втором уровне как система в качестве элементов которой выступают различные варианты взаимодействия семи видов деятельности: художественно-проектной, научной, технико-конструкторской, информационной, управляющей, продуктивной и методологической. На третьем уровне рассматривается только художественно-проектная деятельность, расслаивающаяся на иерархию функций архитектора-эксперта, архитектора-методиста, архитектора-разработчика, архитектора-мастера и архитектора-инспектора. Эти функции выступают как целостные образования элементы системы и являются конечным пунктом конкретизации модели /рис. 1.8/.

В работах А. Раппапорта, используемая им теоретико-деятельностная парадигматика, позволяет не только выявлять традиционные и строить новые формы организации проектирования на уровне сфер производства и потребления, научных исследований и строительства, но и рассматривать структуру акта индивидуальной деятельности как элементарной единицы анализа /166 с.360-361/

В структуре акта индивидуальной деятельности выявляются такие элементы как цель, задача, знание, орудия, средства, операции, способности, исходный материал, продукт и др. /рис.1.9./. С помощью отождествления продуктов одного акта деятельности с любым элементом другого акта строятся различные варианты кооперированных структур деятельности.

Однако данные элементы и описывающие их понятия являются общими для всех видов деятельности. Их использование для анализа архитектурного проектирования становится эффективным лишь при условии наполнения этих понятий содержанием, отражающим специфику проектной деятельности архитектора.

Особое место в исследованиях архитектурного проектирования занимает одна из последних книг М.Г. Бархина /Зв/. Ее трудно отнести к какому-либо из названных подходов, но, принимая во внимание условность принятой нами классификации, можно сказать, что она все-таки тяготеет к работам общеметодологического характера. В этой книге метод работы архитектора рассматривается как непрерывный поиск единства всех сторон зодчества - утилитарного и идейного, эстетического и гуманитарного, экономического и технического — в конкретной динамике развития социалистического общества.

Наличие этих подходов является необходимым условием успешного развития как каждого из них, так и общего фронта исследований архитектурного проектирования в процессе их взаимообогащения. Так, например, обобщенные схемы и модели деятельности, полученные в рамках "логического" и "методологического" подходов могут быть развиты и конкретизированы лишь в случае их наполнения знаниями о содержании индивидуальной деятельности архитектора в границах его непосредственной профессиональной задачи, т.е. - знаниями, на получение которых направлен "психологический" подход, опирающийся на экспериментальные исследования архитектурного проектирования. Однако в основе возникновения и развития "психологического" подхода лежала необходимость разработки научно-методических основ обучения архитектурному проектированию

в условиях массовой подготовки архитекторов. Ориентация "психологического" подхода на учебную деятельность послужила одной из причин недостаточной разработанности в нем вопросов, связанных с содержанием профессиональной деятельности архитекторов. Другой причиной этого обстоятельства явилось отсутствие экспериментальной базы исследований и вытекающая из него недостаточность фактического материала о процессе работы архитектора над проектом. Несмотря на накопленный в психологии опыт экспериментальных исследований творческой деятельности, основными источниками фактического материала о профессиональной деятельности архитектора до сих пор остаются носящие интроспективный характер высказывания архитекторов о своей работе и заведомо неполные коллекции эскизов из музейных и личных архивов. Недостаточность достоверного фактического материала и теоретических представлений о содержании профессиональной деятельности архитектора на стадии поиска и формирования вариантов проектного решения отрицательно сказывается на развитии "логического" и "методологического" подходов что, в свою очередь, сдерживает процесс совершенствования архитектурного проектирования.

1.3. РАЗВИТИЕ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАК ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА И ЗАДАЧИ ЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В основе марксистского понимания деятельности лежит представление о ее предметном характере. Предметность деятельности порождает предметный характер мотивов, целей, потребностей, эмоций, чувств (115 с.89). Больше того, предмет деятельности есть ее действительный мотив и поэтому именно предмет деятельности придает ей определенную направленность и отличие одной деятельности от другой состоит, главным образом, в различии их предметов (115 с.102). Деятельность существует как процесс и, исходя из

представления о ее предметном характере, можно сказать, что процесс есть не что иное как движение ее предметного содержания, основную часть которого составляет собственно предмет деятельности. Это обстоятельство позволяет ставить исследование деятельности как исследование движения, развития ее предмета.

Объект проектирования (ОП), как тот предмет, на который направлена проектная деятельность архитектора, составляет основную часть ее предметного содержания и поэтому анализ проектной деятельности может осуществляться на основе анализа развития ОП. В свете упомянутых выше задач, стоящих перед теорией и практикой архитектурного проектирования, эти соображения позволяют выдвинуть цель данного исследования: на основе анализа развития объекта проектирования в ходе проектного поиска расширить теоретические представления о творческой деятельности архитектора и о возможностях ее активизации.

Исследование развития ОП, проведенное в рамках психологического подхода, во многом способствовало бы проникновению в сущность архитектурного творчества, однако, как мы показали выше, этот вопрос рассматривался, главным образом, в рамках логического подхода (программы автоматизированной компоновки, "архитектурная логика" Э. Григорьева). Проведенный в предыдущем разделе анализ предпосылок исследования показал, что в архитектурной науке еще не накоплен достаточный фактический материал о преобразованиях ОП на стадии проектного поиска, позволяющий наполнить существующие логические и методологические схемы содержательным знанием о внутренних механизмах проектного мышления архитектора. Поэтому в качестве одной из главных задач исследования выдвигается получение достоверного фактического материала. Эта задача может быть решена только в ходе исследования живой проектной деятельности с помощью эксперимента или

наблюдения — методов, используемых в психологии для изучения механизмов продуктивного мышления (см. приложение 3). В констатирующих экспериментах, направленных на изучение творческой деятельности, в психологии обычно используются задачи с единственным правильным решением, которое известно экспериментатору и неизвестно испытуемым (83, 155, 163, 193, 196 и др.). Отсутствие в архитектурной деятельности единственного правильного решения проектной задачи делает невозможным ее исследование с помощью такого рода экспериментов.

Более адекватным специфике архитектурного проектирования представляется формирующий эксперимент; его применение в исследованиях учебной проектной деятельности свидетельствует о больших возможностях этого вида эксперимента (125, 211). Однако использование его для исследования профессиональной проектной деятельности затрудняют два обстоятельства.

Первое обстоятельство состоит том, что постановка формирующего эксперимента предполагает достаточно высокий уровень знаний об исследуемом явлении. Так, например, в психологии этот метод появляется лишь в XX веке (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин), т.е. тогда, когда психология уже достигла с помощью наблюдения и констатирующего эксперимента определенного уровня знаний. В архитектурной науке уровень знаний о проектной деятельности позволяет проводить формирующие эксперименты, относящиеся к процессу проектирования в целом: в качестве такого рода экспериментов можно рассматривать новые методы проектирования, т.к. они создают предпосылки для изучения деятельности в ходе ее целенаправленного формирования. Но, как мы показали выше, новые методы оставляют практически нетронутой интересующую нас стадию процесса проектирования по той причине, что эта - самая творческая и самая сложная -

стадия наиболее трудно поддается исследованиям и наименее изучена.

Второе обстоятельство, затрудняющее применение формирующего эксперимента, состоит в отсутствии экспериментальной базы, т.к. его проведение представляет собой достаточно сложную задачу, которая предполагает самостоятельную постановку и не может быть решена параллельно с решением какой-либо практической проектной задачи в рамках проектного института. Организация для этой цели специальных проектных семинаров оказывается весьма затруднительной, т.к. их необходимая длительность вступает в конфликт с высокой и повсеместной загруженностью проектировщиков на основной работе.

Эти соображения приводят к выбору наблюдения как основного метода получения фактического материала о профессиональной проектной деятельности архитектора на стадии поиска и формирования вариантов проектного решения. Возможности наблюдения как метода исследования проектирования в архитектурной науке далеко не исчерпаны; в частности, практически не использовались возможности этого метода для исследования развития объекта проектирования в ходе проектного поиска, хотя в архитектурном проектировании это развитие естественным образом объективируется в многочисленных промежуточных продуктах - эскизах, схемах, набросках, макетах и др. - что делает его вполне доступным для наблюдения. Однако умозрительного вывода о доступности развития ОП для наблюдения еще недостаточно для проведения натурных исследований. Отсутствие методик наблюдения архитектурного проектирования создает необходимость в проведении предварительных наблюдений, которые позволяют уточнить рабочие гипотезы, способы сбора и обработки материалов и отработать методику основных наблюдений. Объектом для проведения предварительных

наблюдений может быть учебное проектирование; возможность одновременного наблюдения большой группы испытуемых, проектирующих объекты одного типа, естественная объективация состояний ОП во время консультаций с педагогом делают его весьма приемлемым для этой цели. Предварительные наблюдения позволяют более продуктивно провести основные наблюдения, постановка которых, проектной организации или за неимением другой базы, возможна во время профессионального конкурсного проектирования.

Следующей задачей является анализ и обработка результатов наблюдения с целью выявления принципов развития ОП; это центральный момент исследования. Здесь необходимо сформировать адекватные теоретические представления о внутренних механизмах развития ОП в сложившейся деятельности архитектора. Поскольку вопросы, связанные с преобразованием объекта в ходе проектирования, исследовались, главным образом, в логическом подходе – целесообразно его результаты и методы рассматривать в качестве теоретических предпосылок для решения этой задачи. Однако в принципах развития ОП должна быть вскрыта специфика и творческая сущность сложившейся проектной деятельности архитектора, которая, как мы показали выше, не может быть достаточно полно отражена в формализованных моделях выводного знания. Поэтому для выявления принципов развития ОП необходимо использовать также результаты и методы психологического и методологического подходов. В частности, поскольку речь идет о развитии, основной теоретико-методологической базой исследования должна быть материалистическая диалектика, а поскольку развитие ОП осуществляется в процессе проектной деятельности, представления марксистской философии и психологии о предметно-практической деятельности должны рассматриваться в качестве основных теоретических предпосылок для решения этой задачи.

Выявление принципов развития ОП создает возможности для решения следующей задачи исследования - определения принципов активизации проектного поиска. В этих принципах, с одной стороны, должны быть учтены особенности сложившейся проектной деятельности архитектора и, другой стороны - перспективы и возможности ее оснащения новыми средствами архитектурного проектирования. Здесь необходимо определить те стороны архитектурного проектирования, которые непременно должны сохраняться при изменении архитектурно-проектной практики. Больше того, очень важно выявить условия, при которых эти стороны не просто сохраняются в новых формах организации архитектурного проектирования, но получают возможности для своей более эффективной реализации за счет стимулирующего воздействия новых средств. Только в этом случае новые формы организации и новые средства архитектурного проектирования смогут органично встроиться в сложившуюся архитектурно-проектную практику и реально способствовать ее совершенствованию. Успешное решение этих задач создает теоретическую основу для разработки методики активизации проектного поиска, в которой выявленные принципы будут реализованы и конкретизированы. На данном этапе можно назвать основное требование, которое должно удовлетворяться этой методикой. Оно состоит в необходимости соответствия логической схемы методики и внутренней логики сложившейся деятельности архитектора. Методика должна не подменять творческий поиск жесткой последовательностью действий, но воспроизводить самые общие закономерности этого процесса, "вырастая" из традиционной деятельности и усиливая ее наиболее ценные и прогрессивные стороны. Проверка этого соответствия может быть произведена двумя основными способами: с помощью формирующего эксперимента и путем

наполнения логической схемы методики эмпирическим материалом, полученным в ходе наблюдения. Учитывая вышерассмотренные трудности, связанные с постановкой формирующего эксперимента в профессиональной проектной деятельности, наиболее целесообразным представляется второй способ проверки: если с помощью логической схемы методики удастся воспроизвести процесс поиска проектного решения конкретного объекта, то это будет означать, что ней достаточно верно отражена сущность этого процесса.

Таким образом, последовательность выдвинутых задач в общих чертах моделирует путь познания, состоящий по определению В.И. Ленина в переходе "...от живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике..." (5 с.152-153); она включает:

1. определение основных понятий, формирование рабочих гипотез;
2. проведение предварительных наблюдений (на материале учебного проектирования);
3. обработку и анализ материалов, корректировку методики наблюдения;
4. проведение основных наблюдений (на материале профессионального проектирования);
5. обработку и анализ материалов наблюдения;
6. выявление принципов развития объекта проектирования;
7. определение принципов активизации проектного поиска;
8. разработку методики активизации проектного поиска;
9. проверку методики на материале наблюдения.

Дальнейшее исследование проводилось в соответствии с этой последовательностью задач.

Выводы по I-й главе:

1. Современная ситуация, характеризующаяся новизной и сложностью проектируемых объектов, выдвигает перед теорией и

практикой архитектуры проблему совершенствования архитектурного проектирования. Решение этой проблемы предполагает исследование сложившейся проектной деятельности архитектора и, в частности, ее центрального и важнейшего в творческом отношении звена — поиска и формирования вариантов проектного решения.

2. В качестве основных научно-теоретических предпосылок исследования проектного поиска выступают результаты и методы исследований архитектурного проектирования и мыслительной деятельности в целом. Анализ предпосылок исследования позволил выявить в архитектурной науке - с одной стороны - необходимость расширения теоретических представлений о содержании деятельности архитектора на стадии проектного поиска, и — с другой стороны — недостаточность достоверного фактического материала о работе архитектора на этой стадии, вытекающую из отсутствия специальной базы для проведения экспериментальных исследований.

3. Основное содержание деятельности архитектора на стадии проектного поиска составляет развитие объекта проектирования. Анализ развития объекта проектирования в ходе проектного поиска позволит расширить теоретические представления о творческой деятельности архитектора. Для этого необходимо провести исследования в следующих основных направлениях:

- проведение натурных исследований процесса проектирования;
- выявление принципов развития объекта проектирования в ходе проектного поиска;
- определение принципов активизации проектного поиска;
- разработка методики активизации проектного поиска.

ГЛАВА II

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1. ОБЪЕКТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЕГО РАЗВИТИЕ

/основные понятия и определения/

В первой главе мы дали общее определение объекта проектирования /ОП/ как основной части предметного содержания проектной деятельности. Поскольку это понятие является одним из центральных понятий данного исследования - необходимо более подробно рассмотреть его содержание.

Диалектический материализм рассматривает категорию объекта в связи с категорией субъекта: под объектом понимается то, на что направлена деятельность субъекта - активно действующего и познающего, обладающего сознанием и волей — человека /213 с.399/.

Своеобразие объекта проектирования заключается в том, что он - в отличие от объекта строительства — не имеет самостоятельного бытия в качестве материальной, объективно существующей вещи. Несмотря на то, что к проектированию обычно прибегают в тех случаях, когда необходимо осуществить непосредственное, предметно-практическое преобразование действительности, само проектирование представляет собой "превращенную идеально-знаковую, модельную форму предметной деятельности" /70 с.156/. Отнесенность проектирования к сфере идеального объясняется тем, что в процессе проектирования человек оперирует "...не реально существующими вещами, а их образами, языковыми значениями и смыслом, которые выступают в качестве "заместителей" вещей, их моделей..." /213 с.141/. Однако ОП существует в форме не только умственной модели; одна из главных особенностей архитектурного проектирования заключается в использовании материальных моделей — макетов, эскизов,

схем, текстов, таблиц показателей и т.д. - которые являются материализованными формами существования ОП.

В начале проектного поиска ОП представлен моделью исходной проектной ситуации, включающей социальные, экономические геологические и другие характеристики участка строительства, задание на проектирование и т.д. Затем, пройдя ряд промежуточных состояний, он превращается в модель конечной проектной ситуации - проект архитектурного сооружения. Модели исходной, конечной и промежуточных ситуаций являются лишь различными состояниями ОП.

Таким образом, объект проектирования /ОП/— это основная часть предметного содержания проектной деятельности архитектора, существующая в форме умственной или материальной модели проектной ситуации. В таком определении понятие ОП по своему содержанию частично совпадает со значением понятия "архитектурный замысел", а также — с одним из значений понятия "проектная концепция". С этого момента мы должны четко отличать понятие ОП от понятий "объект", "проектируемый объект", "архитектурный объект" и т.д., обозначающих реально существующие объекты. Определенность объекта задается его качественными, количественными, структурными, функциональными и другими характеристиками, наиболее общим выражением которых являются его свойства, раскрывающие объект с какой-либо одной стороны /213 с.359/. Любой объект, таким образом, может быть представлен как система свойств, находящихся в определенном отношении друг к другу /205/.

Как и любой другой объект, ОП обладает бесчисленным количеством свойств, и для плодотворного исследования необходимо классифицировать их по каким-то основаниям. Например, для

типологических исследований архитектурных объектов принято делить их свойства на функциональные, эстетические, конструктивные, технологические и т.д. В зависимости от уровня анализа, каждый из названных классов свойств может делиться на более мелкие подклассы. Так, в классе функциональных свойств могут быть выделены коммуникационные, гигиенические, идеологические и другие подклассы. Основанием для подобной классификации служит строение и жизнь реально существующего архитектурного сооружения.

Однако мы не можем воспользоваться только этим основанием, т.к. наша задача заключается не в исследовании архитектурного сооружения как такового, а в исследовании процесса его проектирования.

Особенность ОП как предметного содержания проектной деятельности архитектора состоит в его двойственности, вызванной отнесенностью ОП к реально существующим объектам и к действующему субъекту; это позволяет рассматривать ОП одновременно в двух аспектах - как систему предметно-отнесенных свойств и как систему деятельностно-отнесенных свойств.

Система предметно-отнесенных свойств характеризует ОП со стороны реально существующих объектов; ее анализ может проводиться на тех же основаниях, что и анализ архитектурного сооружения. Социально-морфологическая сущность реальных архитектурных объектов /38,70,84,166 и др./ находит свое отражение в разделении системы предметно-отнесенных свойств ОП на две основные подсистемы: подсистему морфологических свойств /форма/ и подсистему функциональных свойств /функция/. Первая подсистема - форма - характеризует естественно-природную определенность его материально-пространственную и конструктивную организацию.

В этой подсистеме ОП раскрывается как некоторое "мертвое" природное тело, обладающее геометрическими, физическими, химическими и др. характеристиками. Вторая подсистема - функция - характеризует социальную определенность ОП, организацию социальных процессов, протекающих в данной материально-пространственной структуре. В этой подсистеме раскрываются те свойства ОП, которые обнаруживаются в процессе функционирования формы при ее "погружении" в социальную среду.

Система деятельностно-отнесенных свойств характеризует ОП со стороны действующего субъекта — проектирующего архитектора; в качестве основания для ее анализа необходимо использовать представления о деятельности и ее основных типах.

Несмотря на то, что достаточно систематическое изучение деятельности началось примерно 350 лет назад /219 с.72/, до последнего времени не существовало общепринятого выделения основных ее видов /92 с.51/. Однако, мы воспользуемся одним из существующих подходов к анализу деятельности, который позволяет рассматривать вицы деятельности как необходимые и достаточные подсистемы целостной системы деятельности на основании четкого критерия, лежащего в субъектно-объектных отношениях /92 с.50/.

Все возможные типы связей в системе субъектно-объектных отношений приводят к выделению четырех видов деятельности: преобразовательной, познавательной, ценностно-ориентационной и коммуникационной /92/. Можно сказать, что каждый вид деятельности как бы "поляризует", отделяет одни свойства объекта от других по одному и тому же основанию.

Так, преобразовательная деятельность, направленная на объект, ведет к образованию в последнем некоторых новых свойств. При этом, независимо от предметного содержания этих свойств /это могут быть как функциональные, так и морфологические свойства/, в данном виде деятельности их объединяет то, что они задаются субъектом. В процессе преобразования субъект стремится воплотить в объекте некоторые заданные свойства и именно эти свойства являются "побудителями" преобразования. Таким образом, преобразовательная деятельности "поляризует" заданные и заданные свойства объекта.

Познавательная деятельность сохраняет объект в неприкосновенности, но, реализуясь в виде знания об объективных качествах и законах реального мира, - "поляризует" объективные и субъективные свойства объекта, т.е. свойства действительно присущие объекту и субъективно ему приписываемые.

Ценностно-ориентационная деятельность устанавливает отношение между объектом и субъектом с точки зрения значимости объекта для субъекта, т.е. того, насколько первый плох или хорош для последнего. В этом виде деятельности "поляризуются" положительные и отрицательные свойства объекта.

В коммуникационной деятельности основным средством является язык, который в конкретных ситуациях общения реализуется в виде речи /184 с.215/. При этом, один из участников речевой ситуации /говорящий/ идет от умственного образа, отражающего объект и возникающего в сознании, - к обозначающему объект слову; другой /слушающий/ - от слова - к умственному образу, представляющему для него смысловое значение слова /56 с.116/. Поэтому участвовать в акте общения - в виде передаваемой информации —

могут лишь те свойства объекта, которые проходят через сознание субъекта, т.е. являются осознанными свойствами; коммуникационная деятельность "поляризует" осознанные и неосознанные свойства объекта.

Таким образом, мы получили четыре пары биполярных деятельностно-отнесенных свойств ОП: заданные - незаданные; объективные - субъективные; положительные - отрицательные; осознанные - неосознанные.

Теперь, когда мы определили ОП и его основные свойства перейдем к определению его развития.

В большинстве случаев развитие определяется как "...процесс движения от низшего /простого/ к высшему /сложному/, главной характерной чертой которого является исчезновение старого и возникновение нового ..." /213 с.343/. В таком определении во-первых - развитие отождествляется только с прогрессом, а во-вторых, предполагается, что может существовать движение как развитие и просто движение, просто изменение; однако ни в одной из работ, выделяющих развитие как один из видов изменения не дается сколько-нибудь убедительного ответа на вопрос о том, почему именно тот а не другой вид изменения должен быть отнесен к развитию /183 с.26/. При ближайшем рассмотрении оказывается, что нет ни одного признака движения и изменения вообще, который нельзя было бы отнести к развитию, потому что "...в рамках диалектики понятие движения целиком и полностью совпадает с понятием изменения и понятием развития..." /183 с.96/. Исходя из этого, мы будем употреблять понятие "развитие" как равнозначное понятиям "движение" и "изменение" и, вслед за Б.М. Кедровым, определять как развитие восходящий и нисходящий, прогрессивный и регрессивный, поступательный и попятный тип движения /98 с.73/.

Характерные особенности предметной деятельности и ее динамика раскрываются в марксистской философии через категории опредмечивания и распредмечивания. Эти категории отражают постоянно осуществляющийся в деятельности процесс перехода человеческих сил и способностей из формы движения в форму предмета и обратно /39/. В первой главе, на примере "архитектурной логики" мы уже показывали использование этих категорий в исследованиях архитектурного проектирования.

По отношению к ОП категории опредмечивания-распредмечивания могут быть использованы для описания его взаимоперехода из формы умственной модели в форму материальной модели /эскиза, схемы, макета и т.д./. В процессе смены актов опредмечивания-распредмечивания ОП изменяется за счет появления в нем одних свойств, элементов признаков и устранения других. Это движение ОП можно наблюдать, выстроив в хронологической последовательности эскизы и наброски, сделанные архитектором в ходе поиска проектного решения. Каждый эскиз представляет собой, как бы мгновенный "срез" этого движения и характеризует состояние ОП в данный момент его развития. Теперь мы можем ввести несколько понятий, с помощью которых мы будем анализировать развитие ОП:

- развитие ОП - смена состояний ОП в ходе актов опредмечивания-распредмечивания;
- этап развития ОП - материальная модель /эскиз, схема, макет и т.д./ и предваряющая ее умственная модель;
- вариант развития ОП³ множество этапов, сходных по общему замыслу и объединенных одним направлением развития; может быть представлен одним этапом,

³ В дальнейшем, в понятие "вариант" мы будем вкладывать именно это содержание, в отличие от содержания понятия "вариант проектного решения", означающего один этап развития ОП, принятый к детальной разработке.

Этапы и варианты развития ОП объективно представлены в материальных моделях, т.е. промежуточных продуктах проектирования. По образному выражению Маркса деятельность умирает в продукте, переходит в его покоее свойство, запечатлевается в нем /115 с.128/. Так же и развитие ОП в целом запечатлевается в совокупности промежуточных эскизов для обозначения которой мы введем еще одно понятие:

- совокупный продукт проектирования /СП/ — все множество эскизов, полученных архитектором к любому данному моменту проектирования.

2.2. МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Непосредственно, путем эмпирического наблюдения нельзя получить знание о развитии ОП; тем не менее, оно дает фактический материал, на основе которого с помощью теоретического анализа могут быть определены элементы генетической связи состояний ОП, воспроизведен процесс развития и раскрыто его содержание: "...непосредственное наблюдение процесса изменения дает возможность определить и механизм протекания этого процесса..." /187 с.9/. Задача исследователя в этом случае состоит "...в том, чтобы видимое, лишь выступающее в явлении движение свести к действительному внутреннему движению..." /2 с.343/

Поскольку процесс изменения связан с появлением различий в объекте, его воспроизведение предполагает фиксирование этих

различий /187 с.9/. Однако с помощью непосредственного наблюдения можно зафиксировать изменение далеко не всех свойств ОП. Так, например, фиксация деятельностно-отнесенных свойств ОП требует проведения специальных экспериментов, в то время как предметно-отнесенные свойства ОП даны непосредственно в эскизах, появляющихся в ходе проектного поиска. Наиболее наглядно в эскизах представлены морфологические свойства, т.е. - форма, через которую выражаются остальные предметно-отнесенные свойства ОП, т.е. - функция. Поэтому целесообразно начинать исследование развития ОП с анализа поэтапных изменений его морфологических свойств.

2.2.1. Предварительные наблюдения

Цель предварительных наблюдений заключалась в создании научно-методических предпосылок для плодотворного проведения основных наблюдений.

Задачи наблюдений состояли в следующем:

- выявить возможности наблюдения для получения фактического материала о развитии ОП;
- получить предварительный фактический материал, необходимый для формирования рабочих гипотез.

Условия наблюдения.

Наблюдение проводилось на материале учебного проектирования на IV курсе градостроительного факультета Московского Архитектурного института. Группа студентов /30 человек/, под руководством преподавателей /Л. Куракин, И. Лежава, А. Баженов/ занималась проектированием элементов центра жилого района. Учебное задание предусматривало разработку каждым студентом одного из следующих объектов: плавательный бассейн, двухзальный кинотеатр, ресторан. Время проектирования от выдачи задания до сдачи

готового проекта определялось учебным планом и составляло около полутора месяцев⁴

Методика наблюдения.

Ввиду отсутствия в отечественной и зарубежной практике достаточного опыта подобных наблюдений была принята установка на методику "встроенного наблюдателя", т.е. на подробную фиксацию процесса без каких-либо попыток влияния на него со стороны наблюдателя. В условиях учебного проектирования такая методика оказывается возможной, т.к. наблюдатель получает необходимую информацию во время консультаций студента с преподавателем.

Фиксация процесса развития ОП проводилась во время занятий в сетке расписания — по 8 академических часов в неделю. Она заключалась в датировании и нумерации эскизов и ведении протоколов консультаций. Кроме того, студентам была дана инструкция датировать и нумеровать эскизы во время домашней работы над проектом.

По окончании наблюдения эскизы были расположены в хронологическом порядке и отсняты на фотопленку, составившую вместе с протоколами консультаций основной материал для анализа.

Анализ результатов наблюдения.

В процессе консультаций основным средством общения между студентом и преподавателями являлся графический язык. Вербальный язык не содержал почти никакой самостоятельной информации о свойствах ОП и выполнял по отношению к графическому лишь сопроводительную функцию. Это обстоятельство послужило основанием для того, чтобы главный акцент в исследовании сделать на анализе графического материала.

⁴ Наблюдение проводилось в весеннем семестре 1973-74 учебного года исследовательской группой в составе Орлова В.И. /МИСИ/ Прониной О.Ф. /ВНИИТЭ/ и Холина В.М. /МАрХИ). Каждый из исследователей ставил в ходе наблюдения свои задачи: здесь описываются лишь те задачи, которые решались автором данной работы.

Анализ графического материала показал, что, несмотря на его довольно большой общий объем, составивший около 1500 этапов, картины развития каждого отдельного объекта оказались недостаточно подробными, т.к. поиск проектного решения осуществлялся, как правило, во время домашней работы, а на консультации обсуждался уже сформированный вариант проектного решения,

Кроме недостаточности материала по каждому испытуемому, выявление закономерностей развития ОП затруднялось сильным влиянием преподавателей на "естественный" ход процесса, что было обусловлено спецификой учебного проектирования.

Количество эскизов у разных студентов колебалось в очень широких пределах — от десяти до нескольких сотен. В этом нашел отражение факт существования двух основных типов проектировщиков: деятельность проектировщиков первого типа протекает в основном в уме и на бумаге отображаются лишь конечные результаты; проектировщики второго типа интенсивно используют графику /или другой вид материальных моделей/ на протяжении всего процесса поиска проектного решения. Деятельность проектировщиков первого типа скрыта от наблюдателя, и он вынужден судить о процессе только по его результатам. Второй тип деятельности более доступен для наблюдения. Поэтому, если исходить из представления о единстве внутренней и внешней деятельности /115,172,199,227/ и из представления о существовании некоего единого механизма проектного мышления, - наиболее целесообразно наблюдение деятельности проектировщиков второго типа.

Попытки анализа поэтапных изменений морфологических свойств ОП показали недостаточность графических материалов для вскрытия механизмов процесса и необходимость дополнительного обсуждения с испытуемыми каждого этапа с целью выявления тех его свойств

которые не нашли непосредственного отражения в эскизе.

В ходе анализа выявилась необходимость в некотором имманентном процессу общем основании, на котором можно было бы проводить исследование изменений. Внешние точки отсчета в виде конкретных параметров задания на проектирование /типа площади помещений и т.д./ не могли быть использованы для получения информации об общих механизмах процесса - с их помощью фиксировались лишь изменения данного параметра в тех немногочисленных случаях, когда значение этого параметра можно было определять по эскизам. Кроме того, оказалось, что в хронологической последовательности этапов лишь фиксируется переход от одного этапа к другому и не раскрывается логическая связь между ними.

Поиски основания, имманентного процессу изменения и позволяющего вскрыть его внутреннюю логику, привели к формированию гипотезы о целостности совокупного продукта проектирования: "...генетический подход в исследовании содержит... требования к целостности предмета изучения и к целостности моделей, изображающих объект ..." /219 с.170/.

В свете этой гипотезы СП представляется в виде целостной картины как смысловое поле, элементами /точками/ которого являются этапы, Положение каждого этапа в этом поле определяется совокупностью смысловых связей с другими этапами, а развитие ОП может быть прослежено в нем в виде некоторой траектории движения. Задача выявления целостной картины СП трактуется в этом случае как задача построения объективной картины субъективного представления проектировщика о смысловых связях между этапами, т.е. как его объективация.

Анализ материалов позволил выявить в СП особую группу этапов, в которых наиболее абстрактно и обобщенно выражены идеи и признаки

соответствующих вариантов. Чаще всего эти этапы формировались преподавателем и являлись исходными пунктами развития каждого варианта в ходе самостоятельной работы студента. Факт существования исходных этапов и данные нами ранее определения СП, Варианта и Этапа, позволяют представить СП в виде двухмерного пространства, по одной оси которого располагаются исходные этапы, а по другой — этапы, конкретизирующие и развивающие идеи и признаки исходных этапов.

В такой предварительной картине СП варианты трактуются как ряд параллельных линий развития идей исходных этапов; в ней отсутствуют связи, вскрывающие отношения между вариантами и между этапами различных вариантов. Однако, именно эти связи характеризуют внутреннюю логику процесса, которая лежит в основе перехода от этапа к этапу и от варианта к варианту; на их определение и были направлены основные наблюдения. Таким образом, анализ материалов предварительных наблюдений позволил сделать следующие выводы:

1. Метод наблюдения наиболее эффективен для получения фактического материала о развитии ОП при соблюдении следующих условий, учитывающих специфику исследуемого явления:

- ориентация не на массовость наблюдения, а на подробную фиксацию этапов развития ОП в процессе индивидуальной работы с проектировщиком;
- использование для наблюдения тех проектировщиков, которые в ходе поиска проектного решения интенсивно используют графику.

2. Для исследования развития ОП на основе анализа поэтапных изменений морфологических свойств:

- недостаточно данных прямого наблюдения и необходимо

интервьюирование проектировщика по каждому этапу;

— неприемлемы "внешние" точки отсчета для определения изменений и необходимо общее "внутреннее" основание, в качестве которого может выступать целостная картина СП.

2.2.2. Основные наблюдения

Цель основных наблюдений.

Цель состояла в получении фактического материала, необходимого для выявления закономерностей образования структуры СП. В ходе анализа результатов наблюдения решались следующие задачи:

- установить смысловые связи между этапами;
- построить целостную картину СП, используя материал наблюдения.

Условия наблюдения. Наблюдение проводилось на материале профессионального архитектурного проектирования следующих объектов:

открытый плавательный бассейн круглогодичного действия в г. Кабур во Франции /архитектор В. Гудков, управление Моспроект-I ГлавАПУ/ 1974;

- городская застройка вокруг бассейна в г. Кабур /архитектор В. Гудков/ 1974;

— Дворец Пионеров им. Хо Ши Мина в Ханое /архитектор В. Иванов управление Моспроект-I ГлавАПУ/ 1976-1977 г.г.;

- Дом ветеранов-архитекторов на 200 чел. в Москве /архитектор А. Держкович, конкурсный проект, II премия, 1979 г./

/Описания проектных решений этих объектов помещены в приложения 4,5,6 данной работы/.

Период наблюдения ограничивался стадией поиска и формирования

вариантов проектного решения в процессе интенсивного эскизирования. Стадия разработки вариантов и доведения их до состояния технического проекта наблюдению не подвергалась.

Методика наблюдения.

Методика учитывала опыт предварительных наблюдений, была ориентирована на углубленную индивидуальную работу с проектировщиком и состояла в косвенном наблюдении, дополненном ретроспективным отчетом. Архитекторам предлагалось сохранять, нумеровать и датировать все эскизы, записи, появляющиеся в ходе проектного поиска; в конце проектирования материал систематизировался и подвергался предварительному анализу, затем, каждый этап обсуждался с архитектором. В ходе этого обсуждения устанавливались и уточнялись невыявленные ранее свойства ОП на каждом этапе развития.

Анализ результатов наблюдения.

Основным материалом, полученным в результате наблюдения, был графический материал, который для удобства его анализа переводился в единый масштаб. Анализ каждого СП проводился в следующем порядке.

Сначала в СП были выявлены группы этапов, наиболее тесно связанных между собой по общему замыслу. Этапы этих групп представляли собой интерпретации одного и того же способа материально-пространственной и функциональной организации объекта, одной общей композиционной идеи его построения. Это соответствовало разбиению всего множества этапов на подмножества, соответствующие вариантам. Основанием для такого разбиения, так же, как и для всех последующих операций обработки и анализа, служили материалы ретроспективного отчета, в которых были зафиксированы представления архитектора о принадлежности этапов к тем или другим вариантам, а также - графический анализ этапов, позволивший определить сходство между этапами по морфологическим признакам.

Затем в каждом варианте были выявлены этапы, в которых основная идея варианта выражалась наиболее абстрактно, лаконично и обобщенно. Это были исходные этапы, определявшие нижний предел конкретизации ОП; в них содержались основные свойства варианта, получившие в других этапах этого варианта то или иное конкретное выражение. Верхний предел конкретизации ОП был задан конечным этапом, т. е. этапом, который расценивался архитектором как результат проектного решения, рекомендованный к детальной разработке.

Таким образом, на этой стадии анализа картина СП представляла собой ряд параллельных вариантов развития, каждый из которых содержал этапы, расположенные по вертикали / в порядке возрастания уровня конкретизации / между исходным этапом и самым конкретизированным этапом варианта, самым близким по уровню конкретизации к конечному этапу.

Сравнительный анализ вариантов показал, что этапы, составляющие каждый вариант, кроме свойств, общих для данного варианта, содержат признаки присущие этапам других вариантов; при этом, присутствие в этапах данного варианта признаков и свойств других вариантов увеличивалось по мере их приближения к верхнему уровню конкретизации и в наименьшей степени наблюдалось в исходном этапе. Посредством таких признаков реализуются связи между этапами различных вариантов и - тем самым - между вариантами.

Представим себе один из средних вариантов в имеющейся картине СП, т.е. вариант, слева и справа от которого есть по крайней мере по одному варианту. Согласно нашей гипотезе,

этот вариант, так же, как и любой другой, занимает определенное смысловое пространство, и наша задача заключается в том, чтобы расположить этапы этого варианта в занимаемом им смысловом пространстве так, чтобы положение этапов отражало их связь с другими вариантами. Поскольку другие варианты находятся либо справа, либо слева от данного варианта, каждый этап, в зависимости от своих связей с другими вариантами, может быть расположен либо с той, либо с другой стороны от основной линии развития данного варианта. Для определения силы связи, за неимением других способов измерения, можно использовать способность архитектора к целостной оценке этапа по общему замыслу и морфологическим признакам: проектировщик легко определяет, какой из двух сформированных им этапов по смыслу ближе к третьему.

Эти соображения позволили свести задачу построения картины СП к нахождению такого расположения вариантов, при котором варианты, наиболее тесно связанные между собой посредством "внешних" связей, находились бы в максимальной близости друг от друга; при этом, этапы должны располагаться в левой или правой половине смыслового пространства данного варианта в соответствии с расположением остальных вариантов. Поскольку такая задача в общем случае не имеет единственного решения, построение картины СП состояло в нахождении расположения этапов и вариантов, наиболее оптимальным образом удовлетворяющего эти условия.

На основании вышеизложенных представлений исследователем был построен предварительный вариант картины СП, который постепенно совершенствовался в ходе многократных обсуждений с проектировщиком и последующих корректировок. Таким образом, построение целостной картины СП представляло собой длительный итеративный процесс поиска оптимального расположения вариантов и этапов,

где в качестве "критерия оптимальности" выступало представление архитектора о совокупности смысловых связей между этапами.

Так были построены картины СП четырех конкретных объектов, приведенные на рис.2.5-8; коротко рассмотрим их.

На рис. 2.5 изображена картина совокупного продукта проектирования городской застройки вокруг бассейна в Кабуре /ОП-I, СП-I/. Для построения этой картины было проанализировано более 50 этапов⁵.

Так как это был первый опыт построения картины СП, было принято решение использовать максимальное количество этапов. В Результате предварительного анализа было отобрано 46 этапов, которые образовали восемь вариантов: вариант I - этап 4 ; вариант II- этапы 7,1,3,17,8,36,39; вариант III - этапы 9,31,33,30,3к; вариант IV - этапы 6,5,42, II, 41, 10,40,44,43, 45; вариант V- этапы 2,34,35,37; вариант ул - этапы Ле 15,30, 12,29,26, 14, 13, 16; вариант V II- этапы 18,19,25,27,20; вариант VIII – этапы 22,21, 23,20,24⁶.

Каждый вариант представляет собой конкретизацию и развитие идей исходных этапов, занимающих в картине СП нижний горизонтальный ряд. Варианты II, IV, VI, VII, VIII состоят из двух частей, разделенных на рисунке пунктирной линией, обозначающей основное направление развития варианта. Этапы этих вариантов располагаются слева или справа от пунктирной линии в зависимости от расположения в картине СП тех вариантов, с этапами которых они связаны.

⁵ точное количество этапов полного СП как правило установить не удастся, т.к. некоторые эскизы многократно исправляются архитектором в ходе проектирования.

⁶ номера этапов на рисунках соответствуют хронологической последовательности их появления в ходе проектного поиска.

Например, этап 1 варианта II связан с этапом 4 варианта I, а этап 3 варианта I связан с этапом 9 варианта III; поэтому этап 1 располагается слева, а этап 3 - справа от основного направления варианта I, т.е. в соответствии с расположением вариантов I и III относительно варианта I.

Конечный этап /46/ расценивался архитектором как результат поиска - вариант проектного решения. Картина СП-I наглядно демонстрирует тот факт, что в конечном этапе сконцентрирован опыт всего процесса поиска: 46-й этап в снятом виде содержит признаки всех предыдущих этапов, представляя собой самый насыщенный смыслом и содержательно богатый этап всего СП.

Анализ первого опыта показал, что для построения картины целесообразно использовать совокупный продукт не полностью, а частично, выбирая из группы наиболее близких этапов, - один, наиболее ярко выражающий идеи этой группы. Это соответствует "концентрации" картины СП и избавляет ее от загромождения множеством очень близких по смыслу этапов, обилие которых в процессе поиска - факт хорошо известный каждому архитектору и не требующий доказательств.

Поэтому в следующем опыте, для построения целостной картины совокупного продукта проектирования собственно бассейна /01-2, CI-2/, из общего количества этапов /около 200/ было отобрано 30; они были сгруппированы в шесть вариантов /рис.2.6/:

вариант I - этапы 10,11,16; вариант II - этапы 9,5,4,3,17,18; вариант III - этапы 13,19,7,22,23,24; вариант IV - этапы 14,15,1,8,6,29,30; вариант V - этапы 12,20,25,21,26,27,28; вариант VI - этап 2.

В качестве вариантов проектного решения архитектором рассматривались этапы 18,24,30,28; дальнейшая их разработка привела к выбору 30-го этапа, на основе которого был сформирован окончательный результат /см. рис. 2.6 и приложение 4/. Для построения картины совокупного продукта проектирования дома ветеранов - архитекторов /ОП-3, СП-3/ из общего количества этапов /около 50/ было отобрано 23, образовавших четыре варианта /рис. 2.7/:

вариант I - этапы 1,5,9,19,6,14,17; вариант II - этапы 2,7,10,22,1; вариант III - этапы 3,15,8,16,13,18,20; вариант IV- этапы 4,12,21.

Основой для формирования окончательного проектного решения /этап м 23/ послужил этап 20 / см. рис.2.7 и приложение 5/.

Для построения картины совокупного продукта проектирования Дворца пионеров в Ханое /ОI-4, CI-4/ из общего количества этапов /около 200/ было отобрано 36, образовавших семь вариантов рис.2.8/:

вариант I - этапы 17,20,22,10,25,5; вариант II - этапы 11,28,2,27,29; вариант III - этапы 23,21,19,26; вариант IV - этапы 16,4,7,8; вариант V - этапы 18,30,34,32,31,33,35; вариант VI - этапы 3,1,6; вариант VII - этапы 9, 15,14,12,13,24.

В качестве варианта проектного решения архитектором рассматривался этап 36 /см. рис. 2.8 и приложение 6/.

Каждая из построенных картин представляла собой некоторое двухмерное пространство, положение каждого этапа в котором

определялось совокупностью связей между всеми этапами СП в отношении близости по смыслу /горизонтальная ось/ и в отношении близости по степени конкретизации /вертикальная ось/. Развитие ОП в этом пространстве отображалось в виде траектории, которую можно было проследить, осуществляя движение от этапа к этапу в соответствии с хронологической последовательностью их появления. Как видно из рисунков, такая траектория во всех случаях оказывается достаточно хаотичной; она наглядно показывает "броуновское движение мысли" архитектора в ходе проектного поиска. Однако, поскольку траектория движения ОП в пространстве СП складывается из двух составляющих - движения из одной смысловой области в другую /переход от варианта к варианту/ и движения по уровням конкретизации, - целесообразно проанализировать их отдельно, что предполагает создание для каждой из них специального способа отображения. Эти способы были найдены и состояли в следующем.

Развитие ОП как переход от одного варианта к другому показано на рис. 2.13; изображенные на нем граф-схемы представляют собой векторную интерпретацию картин СП-1, СП-2, СП-3, СП-4.

Каждому варианту в зависимости от его места в картине СП присваивался один из векторов в секторе 180° . Например, варианты СП-1 были представлены в виде восьми векторов, разбивающих сектор в 180° на равные углы; на рис. 2.13 векторы обозначены теми же римскими цифрами, что и варианты на картинах СП. Затем, из произвольной точки строилась граф-схема изменения направленности поиска в процессе перехода ОП от этапа к этапу. Этапы обозначались векторами одинаковой длины; направление вектора этапа совпадало с направлением вектора варианта, содержащего данный этап. Граф-схема строилась в соответствии с хронологической

последовательностью появления этапов в ходе поиска, при этом, каждый последующий вектор-этап строился из точки, соответствующей концу предыдущего вектора-этапа. Например, в СП-1 первый этап принадлежит варианту II, второй - варианту V, третий - варианту II и т.д. /см.рис.2.5/; на граф-схеме движения ОП это соответствует тому, что вектор-этап 1 имеет направление вектора-варианта II, вектор-этап 2 имеет направление вектора-варианта V, вектор-этап 3 - направление вектора-варианта II и т.д./ см. рис.2.13/.

Аналогичным образом строились граф-схемы смены вариантов в процессе развития ОП-2, ОП-3 и ОП-4.

Вторая составляющая траектории движения ОП в пространстве СП - движение по уровням конкретизации - отображалась следующим образом. Горизонтальные ряды этапов в картине СП рассматривались как уровни конкретизации и были пронумерованы в последовательности, соответствующей движению / снизу - вверх/ от исходных, наиболее абстрактных этапов, к конечному, наиболее конкретизированному этапу. Эти уровни составили вертикальную ось граф-схемы движения, а горизонтальная ось представляла собой хронологическую последовательность появления этапов /рис. 2.14/. Каждый этап отображался в виде отрезка горизонтальной прямой и помещался на уровне, соответствующем расположению данного этапа в картине СП. Например, этапы 1, 2, 3 в картине СП-I находятся во втором горизонтальном ряду, этап 4 - в первом, этап 5 - во втором /рис. 2.5./, что в граф-схеме соответствует расположению первых трех отрезков на втором уровне, четвертого - на первом, пятого - на втором уровне конкретизации / рис.2.14./.

Аналогичным образом строились граф-схемы движения по уровням конкретизации в процессе развития ОП-2, ОП-3 и ОП-4.

Обработанные и проанализированные таким образом результаты наблюдений профессионального архитектурного проектирования составили основной фактический материал для выявления принципов развития ОП в ходе проектного поиска.

2.3. ПРИНЦИПЫ РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ХОДЕ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА

2.3.1. Активность формы объекта проектирования

Представление диалектического материализма о единстве общих законов движения объективного мира и человеческого мышления, применительно к нашей проблеме, позволяет нам предположить, что закономерности развития ОП в известной степени воспроизводят закономерности развития реально существующих архитектурных объектов. Прежде всего это относится к системе предметно-отнесенных свойств ОП, ибо в ней содержание деятельности архитектора раскрывается в аспекте отражения той реальности, на изменение которой в конечном счете направлено архитектурное проектирование.

Изменения, происходящие в любом развивающемся объекте, неравномерно сказываются на различных его сторонах, различных его свойствах. В этом проявляется одна из существенных особенностей процесса развития природных и социальных объектов, которую можно назвать неоднородностью объектов в отношении изменяемости. Такая неоднородность позволяет представить любой объект как систему, состоящую из двух подсистем, одна из которых - более жесткая и устойчивая - играет роль внутреннего или внешнего "каркаса" по отношению к другой - более подвижной и пластичной подсистеме, наиболее подверженной изменениям. Развитие объекта в целом осуществляется в первую очередь за счет пластичной подсистемы:

процессы роста и усложнения, совершаются в ней быстрее и проявляются сильнее нежели в устойчивой подсистеме. Равновесие между подсистемами нарушается и та из них, которая наиболее устойчива, начинает сдерживать изменение пластичной подсистемы, ограничивать ее развитие. Однако пластичная подсистема, продолжая развиваться, накапливает изменения, которые в определенный момент приводят к изменению устойчивой подсистемы и - тем самым - к возвращению объекта в состояние равновесия между подсистемами на новом этапе его развития. Эти положения содержатся в теоретических концепциях развития, относящихся к объектам различных уровней. Таков, например, принцип "цепного отбора" в "Тектологии" А.А. Богданова /45/, раскрывающий последовательность селективных изменений в сложных системах от тектологически пограничных группировок и связей к тектологически внутренним; такова схема эволюции приспособлений у высших животных, разработанная А.Н. Северцовым /175/, согласно которой изменения внешней среды в первую очередь сказываются на "эктосоматических органах", изменение которых приводит к перестройке "энтосоматических органов" и развитию организма в целом. По отношению к социальным объектам эти положения отражают открытый Марксом фундаментальный закон соответствия производственных отношений характеру производительных сил, согласно которому развитие производительных сил, как более подвижного элемента производства, в конечном итоге приводит к изменению производственных отношений, как более устойчивого элемента производства, и переходу всего способа производства на новую ступень развития. В архитектуре осознание неоднородности объектов в отношении изменяемости связано с работами японских метаболистов, английской группы "Арчигрэм" и рядом других. Исследование с этих позиций

эволюции пространственной организации архитектурных объектов во времени последовательно проводятся в работах А.Э. Гутнова /71-73/; выявление в архитектурных объектах подсистем, различных по степени изменяемости /"каркас", "ткань" и "плазма"/ и анализ их взаимоотношений в ходе развития позволили в этих работах создать абстрактное описание механизма развития системы города, которое «...дает ключ к пониманию важнейших градостроительных процессов, связанных с формированием и эволюцией градостроительных объектов...» /73 с.98/.

Рассмотрим в свете этих положений развитие реального архитектурного объекта, например - функционирующего в определенной социальной среде - здания, учитывая принятое нами ранее разделение системы предметно-отнесенных свойств объекта на подсистемы морфологических и функциональных свойств, т.е. - на форму и функцию.

Очевидно, что в реально существующем объекте роль относительно устойчивой подсистемы будет играть форма, а роль относительно изменяемой, пластичной подсистемы - функция. Действительно, ведь изменения, происходящие в социальной среде, в первую очередь влияют на характер функциональных процессов, протекающих в здании, в то время как его материально-пространственная организация остается постоянной, фиксируя некоторое "начальное" состояние этих процессов. В течение некоторого времени функция может развиваться в рамках формы, но - лишь до определенного момента: пока старая организация формы не вступит в явное противоречие с требованиями новой, развившейся функции. На первых порах это противоречие может не носить антагонистического характера и тогда его разрешение может произойти за счет минимальных изменений формы, например, за счет оборудования помещений. Но, по мере дальнейшего развития функциональных процессов,

форма здания может оказаться совершенно непригодной и тогда произойдет ее смена - строительство нового здания или капитальный ремонт старого с полной перепланировкой помещений, учитывающей требования функции на новом этапе развития объекта.

Конечно, реальное взаимодействие между формой и функцией не имеет такой односторонней направленности и существует обратный процесс: «...известно немало случаев, когда самые неожиданные виды и формы различных функциональных процессов бывали подсказаны именно пространственной организацией...» /46 с.49/• В этом проявляется та организующая роль материальной формы, которая позволяет ей в определенном смысле "опережать" /46/ развитие функции.

Однако, в рамках нашего анализа, нам важно указать на существующую тенденцию в развитии реальных архитектурных объектов, которая заключается в опережающем развитии функции. Именно эта тенденция создает необходимость в "полифункциональных структурах", "универсальном" и "поливалентном" пространстве, "гибких" планировках и т.д. /65, 124, 60, 124, и др./.

Иная тенденция прослеживается в развивающемся ОП. Здесь уже функция играет роль внутреннего "каркаса", вокруг которого образуется пластичная и легко изменяемая - на уровне умственной или материальной модели - форма /рис. 2.1./. Это происходит по двум основным причинам.

Первая причина состоит в том, что специальный заказ, лежащий в основе задания и программы на проектирование, в наибольшей степени ориентирован на функцию. В нем уже содержится представление об основном назначении объекта и о тех процессах, которые должны

быть реализованы в будущем архитектурном сооружении, и задача архитектора главным образом заключается в поиске тех конкретных форм, с помощью которых эти процессы осуществляются наиболее эффективно. На подготовительной стадии проектирования архитектор формирует свое представление о функции / технологической, эстетической, художественной и т.д./ изучая задание и программу и анализируя факторы, влияющие на формообразование объекта. Такое представление, в частности, отображается в функциональной схеме, являющейся одним из результатов предварительной стадии, и, когда архитектор переходит, собственно, к стадии поиска, эта схема выступает в качестве исходной посылки для формирования проектного решения. При этом, у архитектора нет другого способа развития и конкретизации функции, кроме "наложения" на нее той или иной формы из своего профессионального арсенала; как говорил И.А. Фомин, ему: "...приходится извлекать из склада "готовых изделий" некоторый образ и перекраивать его для жизни..." /122 с. 127/. Разумеется, здесь речь идет не только о прототипах, содержащихся в реальных продуктах прошлой культуры и, даже, не столько о них, сколько о тех пространственных представлениях, которые составляют основу визуальной профессиональной культуры архитектора /211/.

Вторая причина относительной устойчивости функции и относительной изменяемости формы ОП в ходе проектного поиска связана с особенностями "наложения" формы на функцию; она состоит в том, что форма неоднозначно следует функции. Сама по себе, эта неоднозначность - факт сегодня общеизвестный и даже Салливен, определяя как закон, что «...всюду и всегда форма следует за функцией...» /121 с.45/, не вкладывал в свое утверждение смысла механического и однозначного следования; говоря словами А.К. Бурова, этот закон, также как и любой другой закон архитектуры - особенно взятой

в аспекте ее принадлежности к области искусства, - "... не может быть доведен до предельной точности..." и всегда должен оставлять "...хоть немного места для свободного творчества..." /26 с. 177/. М.Г. Бархин пишет по этому поводу: "...функцию, от самой простой до самой сложной, возможно организовать, соблюдая все требования последовательности процесса - в очень широком диапазоне композиционных схем" /38 с. 101/ и далее добавляет, что в этом «...как раз и заключается все существо архитектурного творчества». Доказательства неоднозначности соответствия формы и функции содержатся не только в многочисленных теоретических работах; подтверждением этого положения являются все достижения проектной практики как в прошлом, так и в современной архитектуре. Однако нам важно указать на эту неоднозначность, т.к. именно она позволяет архитектору варьировать форму исходя из одного и того же представления о функции.

Подтверждение относительной изменяемости формы и относительной устойчивости функции ОП можно найти в результатах наблюдения /см. рис. 2.5-2.8/: в основе каждого варианта развития здесь лежит, по существу, одно и то же представление о функции. Этот же факт подтверждают и экспериментальные исследования архитектурного проектирования, проведенные И. Эдбергом / см. рис. 1. 36/: из 39 испытуемых, осуществлявших поиск самостоятельного проектного решения /на таблице это соответствует операции "перемещение"/, у 28-ми изменялась форма при относительно постоянной функции. Косвенным подтверждением этого является также формальная схема "архитектурной логики" Э. Григорьева, где преобразования объекта в сфере проектирования обозначаются различными вариациями включений аксиологизма в морфологическое поле /рис. 1.5/.

Активно изменяясь, форма ОП опережает в своем развитии функцию и требует ее перестройки.

Обычно в проектировании эта перестройка происходит в виде некоторого скачка, аналогичного скачкообразной перестройке формы в реальных объектах; такой скачок соответствует восстановлению равновесия между формой и функцией и переходу ОП на новый этап развития.

Если рассматривать развитие ОП как продолжение развития реальной действительности в идеальной "сфере проектирования", то можно сказать, что в момент перехода реального объекта в ОП происходит обращение взаимодействия формы и функции: они как бы меняются местами. Процессуальность функции, выступающей в реальных объектах в качестве инициатора их изменений, переходит в "каркас" функциональной схемы, а жесткая материальная форма, сдерживающая развитие функциональных процессов в реальных объектах, в ОП выступает как активно изменяющаяся подсистема. На рис. 2.2. на условном примере объекта, состоящего из трех основных помещений, показано отношение между развивающимся реальным объектом и развивающимся ОП; функция здесь условно изображается в виде графа требуемой взаимосвязи помещений. Из схемы видно, что развитие ОП является своего рода "зеркальным отображением" развития реального объекта.

Таким образом, анализ изменений формы и функции в ОП и в реальных объектах позволяет выявить ПЕРВЫЙ ПРИНЦИП РАЗВИТИЯ ОП – АКТИВНОСТЬ ФОРМЫ: он состоит в том, что форма, как наиболее изменяемая подсистема ОП, является инициатором его развития в целом, выступая в качестве некоторого "активного" начала.

Активность формы ОП усиливается тем обстоятельством, что в сложившейся профессиональной деятельности архитектора основные средства моделирования объекта направлены на воспроизведение его морфологических свойств. Действительно, ведь и графика и

макет - главные средства традиционного проектирования - непосредственно моделируют лишь форму ОП. Форма, в свою очередь, является средством для моделирования и конкретизации функции: эти процессы осуществляются путем мысленного "погружения" формы в определенную социально-природную среду и мысленного развертывания результатов и последствий функционирования формы в этой среде.

2.3.2. Полнота моделей объекта проектирования

В предыдущем разделе мы рассматривали изменения, происходящие в системе предметно-отнесенных свойств ОП. Теперь рассмотрим развитие ОП в аспекте изменений системы его деятельностно-отнесенных свойств. Приведенный выше анализ такой системы / см. раздел 2.1/ позволяет представить ее в виде схемы, изображенной на рис. 2.3.; эта схема требует некоторых пояснений.

Система деятельностно-отнесенных свойств ОП изображена на схеме в виде квадрата, разделенного на четыре квадранта осями осознанных-неосознанных и заданных-незаданных свойств. В верхних квадрантах локализуются осознанные свойства ОП, в нижних - его неосознанные свойства, в левых квадрантах локализуются незаданные свойства ОП, в правых - его заданные свойства. Положительные, отрицательные, субъективные и объективные свойства присутствуют во всех квадрантах и обозначаются, соответственно, значками "плюс", "минус" и буквами С и О.

Особенность ОП, которая заключается в том, что он обладает в деятельности двумя формами существования / умственная и материальная модели/, изображена на схеме следующим образом: центральную часть схемы занимает умственная, периферийную - материальная модель,

а расположенное между ними незаштрихованное поле соответствует актам опредмечивания - распредмечивания, с помощью которых осуществляются взаимопереходы ОП из одной формы существования - в другую.

Такая схема позволяет наглядно представить ОП как систему деятельностно-отнесенных свойств; рассмотрим с ее помощью структуру умственных и материальных моделей ОП.

Умственная модель в субъективированной форме содержит все свойства ОП. Содержание умственной модели, соответствующее левым квадрантам, достаточно ясно из схемы; содержание, соответствующее правым квадрантам, требует дополнительных пояснений.

В верхнем правом квадранте содержатся осознанные, заданные, положительные и отрицательные свойства ОП; эти свойства составляют цель, формируемую и преследуемую архитектором в ходе проектного поиска. Присутствие в цели отрицательных свойств ОП с одной стороны - отражает диалектику положительных и отрицательных оценок в процессе проектирования, а с другой стороны - соответствует тому, что далеко не все свойства ОП, которые архитектор должен воплотить в проекте, положительно им оцениваются: архитектор может негативно относиться к некоторым нормативно установленным или предписанным в задании на проектирование свойствам объекта.

В нижнем правом квадранте представлены содержащиеся в умственной модели неосознанные, заданные, положительные и отрицательные свойства ОП. Они составляют содержание невербализованных гипотез и целей⁷ психологическая реальность которых подтверждена специальными исследованиями /193 с.39/. Эти исследования:

⁷ невербализованный - не облеченный в словесную форму /от латинского verbalis словесный/. Вербализация индивидом продуктов своей психической деятельности соответствует их осознанию / см. приложение 3/.

показали, что невербализованные, неосознанные компоненты мышления играют в процессе поиска решения очень важную роль в изменении осознанных целей и формулировании новых гипотез; например, была обнаружена закономерность опережающего формирования невербализованных гипотез по отношению к их вербализации в ходе наглядно-действенного и наглядно-образного мышления / 193 с.45-46/. Так как оба эти вида мышления составляют основу профессионального мышления архитектора - значение этой части умственной модели для архитектурно-проектной деятельности трудно переоценить: в ней содержатся пространственные представления, составляющие ту часть чувственного опыта архитектора, которая относится к мотивационной сфере проектной деятельности.

В акте опредмечивания умственная модель ОП переходит в материальную, в которой ОП получает объективированное, относительно самостоятельное, независимое от архитектора существование. Однако различные виды материальных моделей не в равной мере обнаруживают способность к отображению той или иной части умственной модели. Рассмотрим с этой точки зрения основные виды материальных моделей, используемых архитектором в ходе проектирования, такие как макет, графика, текст и логико-математическая модель.

Логико-математические модели и текст /вербальная модель/ являются продуктами и средствами вербально-логического мышления; они по определению содержат лишь осознанные свойства ОП. При этом, логико-математическая модель содержит лишь заданную часть осознанных свойств: мы уже рассматривали эту особенность данной модели, когда анализировали "логический" подход в исследованиях архитектурно-проектной деятельности / см. раздел 1.2./. Поэтому

на рис. 2.3. текст локализуется в верхних квадрантах, а логико-математическая модель - в правом верхнем квадранте схемы.

Макет и графическая модель являются продуктами и средствами как вербально-логического, так и наглядно-действенного и наглядно-образного мышления.

Поэтому, в макетно-графических моделях опредмечиваются не только осознанные компоненты умственной модели, воплощающие вербально-логический опыт архитектора, но и неосознанные компоненты, в которых воплощен его чувственный опыт. Это особенно важно для архитектурно-проектной деятельности как "синтеза творческих методов художника, ученого и инженера" /34/, основным содержанием которой является выработка новаторских пространственно-предметных структур, организующих, стимулирующих жизнедеятельность человека и общества и обобщающих ее в художественной форме /191 с.87/.

Таким образом, макетно-графические модели обладают по отношению к вербальным и логико-математическим моделям большей полнотой отображения деятельностно-отнесенных свойств ОП; они охватывают все квадранты схемы.

Полнота макетно-графических моделей ОП является одной из важнейших причин появления в нем новых свойств. На рис. 2.4. представлена развертка предыдущей схемы, отображающая динамику развития ОП как системы деятельностно-отнесенных свойств в актах опредмечивания-распредмечивания. На предварительной стадии проектирования у архитектора складывается целевая установка, в качестве поисковой доминанты выступающая как "... подстерегатель импульсов и раздражителей со стороны..." /212. с.301/. Она побуждает архитектора к ассимиляции элементов из исходной ситуации

и задания на проектирование, из личного и коллективного профессионального и житейского опыта, и - к формированию, на их основе, умственной модели ОП.

Эта модель в своей осознанной и заданной части выступает на первом этапе проектного поиска в качестве исходной цели при формировании первого эскиза. Однако "...цель не тождественна будущему результату...; ...как и всякое опережающее отражение цель имеет вероятностный характер. Она ... всегда рискует не стать или не полностью стать действительностью в смысле своего осуществления ..." /208 с.65-66/. В силу этого обстоятельства в эскизе опредмечиваются не все те свойства, которые составляли исходную цель. С другой стороны, переход умственной модели в эскиз сопряжен с появлением в последнем тех свойств ОП, которых не было в исходной цели и которые составляли содержание неосознанных и незаданных компонентов умственной модели: «...в продукте запечатлевается не образ, а именно деятельность, то предметное содержание, которое она объективно несет в себе...; ...осуществленная деятельность богаче, истиннее, чем предваряющее ее сознание ...» /115 с.128-129/. Известное из психологии расслоение умственной модели на осознанную и неосознанную части /см. приложение 3/ приводит в неоднородности макетно-графической модели ОП, присутствию в ней прямого продукта, содержащего реализованную часть осознанных и заданных свойств, и - побочного продукта, который объективно отображает часть неосознанных и незаданных свойств, содержащихся в умственной модели. Осознание побочного продукта при анализе полученного эскиза позволяет архитектору переоценивать и переосмысливать прямой продукт: «...из объекта как бы вычерпывается... новое содержание; он как бы поворачивается... другой своей стороной, в нем выявляются...

новые свойства...» /173 с.98-99/. Это влечет за собой изменение цели, а обновленная цель выступает в качестве исходной посылки для формирования следующего эскиза и т.д.; происходит поэтапное развитие ОП /рис. 2.4/.

Таким образом, развитие ОП в сложившейся проектной деятельности архитектора осуществляется за счет того, что снятая в бытии архитектора "... природа природного целого..." /191 с.135/ достаточно полно отражается с помощью таких традиционных средств моделирования архитектурных объектов как макет и графика. Именно поэтому "... в процессе творчества графическое выражение архитектурного замысла оказывает влияние на самый замысел, что говорит о взаимодействии и единстве замысла и его выражения в графических методах фиксации..." /78 с.3/; макетно-графические модели выступают в проектной деятельности архитектора не просто как средства фиксации замысла, но - и это основное - как средства его формирования, как орудия проектного мышления. Конечно, новые свойства ОП появляются и другими путями; так, например, форма потолка церкви в Бьоркхаген была подсказана Деверенцу формой киля и бортов спортивной лодки 7256/. Существует множество и других примеров переноса на проектируемый объект свойств объектов, наблюдаемых архитектором в его непосредственном окружении. Однако нам важно выявить сущностную для архитектурного проектирования тенденцию, которая заключается в "вычерпывании" новых свойств в процессе многократных переходов ОП из формы умственной модели в форму достаточно полной - в вышеуказанном смысле - макетно-графической модели.

Реальность взаимосвязанных процессов осознания побочного и переосмысления прямого продуктов деятельности архитектора подтверждается не только теоретическим анализом, но и результатами

проведенных наблюдений развития ОП в профессиональной проектной деятельности архитектора. Так, например, в процессе развития ОП-2 /см. рис.2.6/ способ спирального построения формы был найден в самом начале поиска /этап 1/ и объективно присутствовал в графической модели. Однако, как общий принцип материально-пространственной организации бассейна, разрешающий и снимающий противоречия предыдущих вариантов проектного решения /этапы 24 и 28/ - он был осознан лишь на 29-м этапе и явился основой окончательного варианта проектного решения /этап 30/.

На последних этапах развития ОП-4 проектировщик довольно долго искал решение главного входа в Дворец. Наконец, оно было найдено и представляло собой пандус, поднимающийся над водой и ведущий с уровня земли на уровень вестибюля, расположенного в центре здания. Как показал анализ, это решение появилось в результате осознания побочного продукта, содержащегося в этапе 3, прямой продукт которого состоял в расчленении здания на два относительно самостоятельных объема, расположенных по разные стороны водоема и объединенных переходом /см. рис.2.8/.

Таким образом, учитывая, с одной стороны - вышерассмотренные особенности развития ОП как системы деятельностно-отнесенных свойств и, с другой стороны, не требующий доказательства, факт использования макета и графики в качестве главных средств моделирования объектов в сложившейся архитектурно-проектной деятельности, мы можем сформулировать ВТОРОЙ ПРИНЦИП РАЗВИТИЯ ОП – ПОЛНОТА МОДЕЛЕЙ. Он заключается в том, что развитие ОП предполагает отображение в его материальных моделях всех компонентов системы его деятельностно-отнесенных свойств.

В сложившейся проектной деятельности архитектора за счет полноты макетно-графических моделей происходит поэтапное развитие ОП.

2.3.3. Целостность совокупного продукта проектирования

Анализ результатов натурных наблюдений /см. разд. 2.2/ позволил выявить три частных принципа развития ОП: полярность этапов, взаимопроникновение этапов и движение ОП между полярными этапами.

ПРИНЦИП ПОЛЯРНОСТИ ЭТАПОВ - раскрывает отношение между любыми двумя этапами СП, в которых объект проектирования достигает некоторых экстремальных состояний. Полярность этапов проявляется в двух основных формах.

В первой форме она проявляется как полярность по общему замыслу. В этапах, находящихся в этом отношении, экстремальных состояний достигают те свойства, которые характеризуют общий принцип построения объекта /например, компактность или развитость плана, статичность или динамичность композиции и т. д./. В таких этапах полярность обнаруживается как отношение между качественно-различными, противоположными точками зрения на проектируемый объект, противоположными и взаимоисключающими концепциями объекта. На картине СП такие этапы обычно максимально удалены друг от друга; их противоположность носит наиболее кардинальный для всего СП характер, и в силу этого они оказываются, как бы, на различных смысловых полюсах картины СП. На рис.2.10. приведены этапы, составляющие основные смысловые полюса СП-1, СП-2, СП-3 и СП-4.

В СП-1 это этапы 4 /I/ и 22 /VIII /; в них наиболее ярко

выражена противоположность между формированием окружающей застройки "изнутри-наружу", от бассейна, находящегося в центре квартала, к его периферии /этап 4/ и "снаружи - внутрь", от формы участка, ограниченного улицами сложившегося города - к круглому бассейну /этап 22/.

В СП-2 - это этапы 9 /I/ и 12 /V/ ; здесь на крайних смысловых полюсах СП находятся этапы, один из которых выражает идею равномерного размещения обслуживающих помещений вокруг ванн бассейна /этап 9/, а другой - воплощает принцип размещения обслуживающих помещений в отдельно стоящих объемах /этап 12/.

В СП-3 - это этапы 1 /I/ и 4 /IV/ ; в первом из них в максимально обобщенной форме выражена идея материально-пространственной организации Дома ветеранов-архитекторов в виде отдельных соединенных переходами корпусов, в то время как последний представляет собой цельную компактную структуру с внутренними дворами.

В СП-4 этап 17 /I/, отражающий идею компактного плана с равномерным распределением помещений вокруг центральной / ме-моральной/ части Дворца пионеров, противопоставляется этапу 9 /VII/, в котором воплощен линейный принцип формирования здания.

Полярность по общему замыслу проявляется не только в масштабе всего СП, но и в масштабе вариантов; здесь она носит более локальный характер. Так, например, в СП-1 /рис.2.5/, в варианте II пластичная линия застройки /этап 17/ противопоставляется более жесткой и "геометричной" линии /этап 8/, в варианте IV акцент на границах застройки /этап 5/ противопоставлен выявлению ее "секториальности" /этап 42/. В СП-2 /рис.2.6./,

в варианте II развитие композиции по концентрическим окружностям /этап 5/ противопоставлено центробежно-центростремительному развитию /этап 4/, а в варианте III противопоставлены мелкое /этап 19/ и крупное /этап 7/ членение лепестков "цветка". В СП-3 /рис. 2.7/, в варианте I развитие жилых корпусов в одну сторону от корпуса клубных и административно-хозяйственных помещений /этап 5/ противопоставлено развитию в обе стороны /этап 9/, а в варианте III кольцо, образованное отдельно стоящими и соединенными переходами корпусами /этап 15/ противопоставлено цельному кольцу /этап 8/. В СП-4 /рис. 2.8/, в варианте I более компактный план /этап 28/ противопоставлен более развитому /этап 2/, а в варианте VII усложненный /этап 14/ - упрощенному /этап 12/ и т.д.

С первой формой полярности, особенно в ее "локальном" аспекте, тесно смыкается вторая форма существования экстремальных состояний ОП. Она проявляется в отношении между частными признаками и свойствами этапов, как полярность по интенсивности признака. Интенсивность признака это - понятие, отражающее место данного признака в системе свойств данного этапа, степень его выраженности в этапе по отношению к другим свойствам и признакам.

В процессе развития ОП различные признаки и свойства, возникнув в одной части объекта, переносятся на другие его элементы, постепенно "захватывают" все большее пространство, подчиняют себе другие признаки и могут вырасти в основной принцип материально-пространственной организации объекта. Затем, как бы достигнув своего максимального выражения, постепенно уступают доминирующую роль другим признакам и, в конце концов, либо совсем пропадают, либо находят свое место в целостной системе признаков окончательного этапа. Проиллюстрируем эти положения

примером проектирования бассейна в Кабуре /СП-2, ОП-2, рис.2.6/. На рис.2.11 в виде графика представлены основные этапы развития морфологического признака /назовем его условно - "развертывание"/. Он обозначен значком, расположенным в конце вертикальной оси, направление которой соответствует возрастанию его интенсивности. Впервые этот признак появляется в этапе 6 и распространяется на рисунок дна ванны бассейна. В этапе 11 его интенсивность уменьшается до минимума: он едва просматривается в части дна одной из ванн. На этапе 14 "развертывание" подчиняет себе все остальные признаки, достигает своего максимального выражения и превращается в общий принцип построения бассейна. Затем, на этапе 19, продолжая доминировать, соседствует с другими признаками и на этапе 29 находит среди них свое окончательное место. Этапы 11 и 14 выступают здесь как полярные по интенсивности признака "развертывание", т.к. в них ОП достигает по этому признаку своих экстремальных состояний.

ПРИНЦИП ВЗАИМОПРОНИКНОВЕНИЯ ЭТАПОВ - раскрывает отношение между любыми тремя этапами СП, два из которых выступают как исходные этапы по отношению к третьему - объединяющему этапу, синтезирующему в себе их свойства. Сущность этого отношения состоит в том, что в объединяющем этапе происходит не простое суммирование относительно элементарных признаков исходных этапов, а образование на их основе нового свойства; в объединяющем этапе новые свойства представляют собой синтез элементарных свойств исходных этапов /рис.2. 12/. Взаимопроникновение этапов неразрывно связано с их полярностью, т.к. через посредство объединяющего этапа выявляется определенность исходных этапов, как некоторых предельных, экстремальных состояний ОП; исходные этапы по отношению к объединяющему выступают

в качестве взаимопроникающих и объединяющихся в нем противоположностей. В соответствии с различными формами полярности можно выявить разные формы взаимопроникновения.

В одной из форм взаимопроникновения исходные этапы полярны по общему замыслу в масштабе всего совокупного продукта, а в качестве объединяющего этапа выступает конечный этап развития ОП. В СП-1 эта форма взаимопроникновения существует между этапами 4,22 /исходные/ и этапом 46 /объединяющий/; в СП-2 - между этапами 9, 12 и этапом 30; в котором одновременно удовлетворяются требования визуальной связи с городом и морем, защиты от господствующих ветров и соответствия высоты помещений их функциональному назначению; в СП-3 этап 23 объединяет идеи отдельных корпусов /этап 1/ и цельной структуры с внутренними дворами /этап 9/.

В другой форме взаимопроникновения полярность исходных этапов по общему замыслу носит более локальный характер и проявляется в масштабе одного или двух относительно близких вариантов. Так, например, в СП-1 это отношение существует между этапами 1,9 и 18; 9,6 и 15; 8,5 и 32 и т.д. Нетрудно выявить его и в других СП /см. рис. 2.5 - 2.8/, некоторые примеры из которых приведены на рис. 2.12; эта форма взаимопроникновения достаточно четко прослеживается в изменениях морфологических свойств ОП, что ясно видно из рисунка.

Третья форма рассматриваемого отношения проявляется в уменьшении интенсивности свойств и признаков от исходных этапов к объединяющему; это происходит за счет "разбавления" одних признаков и свойств - другими. Так, в приведенном ранее примере /рис. 2.11/, этапы 11 и 14 /СП-2/ могут рассматриваться как исходные по отношению к этапу 29, т.к. в последнем признак "развертывание" по своей интенсивности занимает некоторое среднее

положение между его предельными состояниями в первых двух этапах. В то же время, в 29-м этапе содержится признак "поднимающаяся спираль", наибольшая интенсивность которого достигается в этапе 6, что позволяет рассматривать этап 29 как объединяющий по отношению не только к этапам 11 и 14, но и к этапам 14 и 6. Это значит, что один и тот же этап может выступать в качестве объединяющего по отношению к различным исходным этапам. Больше того, один и тот же этап может быть объединяющим и исходным одновременно; так, например, в СП-I этапы 8 и 5 являются объединяющими по отношению к этапам 1,9,6 и - исходными по отношению к этапу 32 / рис. 2.12/.

Рассмотренные особенности взаимопроникновения позволяют определить исходные этапы как этапы, содержащие относительно меньшее количество относительно более интенсивных свойств, а объединяющие - как этапы, содержащие относительно большее количество относительно менее интенсивных свойств. В этих определениях раскрывается такой важный момент развития ОП как его конкретизация, т.е. переход от односторонних представлений об объекте к более полному и целостному представлению о нем. Это значит, что этапы низшего уровня конкретизации являются в отношении взаимопроникновения исходными для этапов более высоких уровней. Здесь необходимо подчеркнуть отличие конкретизации, реализующейся через отношение взаимопроникновения, от конкретизации, осуществляющейся путем "вкладывания" мелких элементов объекта в более крупные, что происходит, например, в методе К. Александера или в ТЛП КПД /см. раздел I.I и приложение I/. В нашем случае процесс конкретизации трактуется не только как оснащение объекта все более и более мелкими деталями, но - и это

самое главное - как взаимодействие и уточнение в процессе взаимного изменения различных представлений об одном и том же элементе объекта. Именно это взаимодействие и взаимоизменение и приводит, в конечном итоге, к обогащению первоначальных представлений об объекте и доведению их до конкретизированного состояния в конечном этапе.

Однако конкретизация является одной из главных особенностей взаимопроникновения лишь в качестве общей тенденции, которая проявляется в масштабе всего совокупного продукта. В отдельных же его фрагментах взаимопроникновение оказывается возможным и на одном уровне конкретизации: таково, например, взаимопроникновение этапов 1,3 и 2 /СП-3/, приведенное на рис.2. 12.

ПРИНЦИП ДВИЖЕНИЯ ОП МЕЖДУ ПОЛЯРНЫМИ ЭТАПАМИ - раскрывает закономерность развития ОП, обусловленную отношениями полярности и взаимопроникновения и заключающуюся в построении проблемного пространства путем попеременного движения от одного смыслового полюса этого пространства - к другому /рис.2.13/.

Движение ОП осуществляется не прямолинейно, когда различные области поиска исследуются одна за другой, без последующего к ним возвращения, а - циклически; эта особенность творческого процесса неоднократно отмечалась многими исследователями /77,98-101, 131 и др./. Архитектор многократно обращается к одному и тому же варианту в самых различных моментах процесса поиска решения и каждое такое обращение, произведенное после того, как проектировщик рассматривал другие варианты, обогащает данный вариант новыми свойствами. В этом проявляется диалектический характер поступательного развития, о котором В.И. Ленин пишет так: "Развитие, как бы повторяющее пройденные уже ступени, но повторяющее их иначе, на более высокой базе /"отрицание отрицания"/,

развитие ... - по спирали, а не по прямой линии ..." /3 с.38/.

Основным содержанием повторяемости в процессе развития ОП, которая наглядно показана на граф-схемах / рис.2. 13/, является так называемое расширенное воспроизведение идей исходных этапов «.... когда зародившаяся форма предмета ... намечает главные черты последующего полного ее развития, обуславливая этим необходимость повторения в будущем развитии ..." /98 с. 118/, Такое расширенное воспроизведение, как общая тенденция развития ОП, подтверждается, в частности, тем, что основная часть этапов исходного ряда каждого СП /этапы нижнего уровня конкретизации/ относится к отрезку времени, соответствующему первой половине процесса поиска; особенно ярко эта тенденция проявляется в процессе поиска проектного решения дома ветеранов-архитекторов /ОП-3/, который представляет собой развитие идей четырех первых этапов /см. рис.2.7, 2. 13,, 2. 14/.

Однако это именно общая тенденция, проявляющаяся в масштабе всего пути развития ОП; на отдельных участках развития имеет место и другая повторяемость, содержанием которой является краткое воспроизведение и повторение - в лаконичной форме исходного этапа - идей, содержащихся в этапах более высоких уровней конкретизации. Здесь этап, выступающий в отношении взаимопроникновения в роли исходного, реально является обобщением нескольких объединяющих этапов. Например, в СП-4 / рис.2.8/ этап 23 /III/ обобщает, резюмирует идеи этапов 19 и 21, а этап 16/IV / - идеи этапов 4,7 и 8.

Многokrатно меняя направление поиска и попеременно продвигаясь от одного смыслового полюса к другому, проектировщик постепенно расширяет и исследует проблемное пространство. При этом полярные этапы выполняют очень важную функцию своеобразных "вех",

которые помогают архитектору ориентироваться в смысловом пространстве складывающейся проектной концепции и, очерчивая границы области возможных решений, позволяют ему более уверенно вести поиск как внутри этой области, так и за ее пределами.

Наметив область поиска, архитектор уходит от нее, чтобы через какое-то время изменить направление поиска и снова к ней возвратиться, но - уже обогащенным опытом проектного освоения других областей. В постоянстве воспроизведения этого процесса проявляется та особенность освоения человеком действительности, которую В.И. Ленин охарактеризовал образным выражением: "... отойти, чтобы вернее попасть ..." /5 с.275/. Однако конкретные траектории движения ОП между полярными этапами, изображенные на рис. 2.13 и столь наглядно демонстрирующие вышеописанные процессы, являются результатом не только сознательных действий архитектора по изменению направленности поиска. Они складываются в результате действия тех внутренних механизмов развития ОП, которые раскрываются в общих принципах "активности формы" и "полноты моделей", а также в принципах "полярности" и "взаимопроникновения".

Так, например, не требует доказательства факт, что проектировщик, сам того не замечая, часто замыкается внутри некоего стереотипа, внутри одной смысловой области; по образному выражению Эдварда де Боно он расширяет и углубляет в поисках клада старую яму, в то время как нужно вылезти из нее и начать копать новую яму в новом месте / 47 с.25/. Выйти в новую смысловую область архитектору помогают изменения, которые, накапливаясь в форме ОП, на определенном этапе приводят к появлению в последнем свойств, потенциально "способных" к взаимопроникновению со свойствами этапов, относящихся к ранее пройденным областям.

Осознание этого нового отношения между этапами соответствует "вычерпыванию" из них нового содержания, осознанию новых возможностей развития ОП, выявлению в нем новых свойств. Иными словами, происходит осознание побочного продукта деятельности и, связанное с ним, переосмысление прямого продукта; изменяется цель - проектировщик сознательно переходит в другую область поиска - объект проектирования развивается.

По-видимому, сходные процессы характерны и для других видов творческой деятельности; так, например, И.И. Артоболевский пишет о работе ученого: "...Ищешь, добиваешься, наконец, что-то удастся найти. И вдруг оказывается, что наиболее плодотворно не само открытие, а его побочный продукт, то, что появилось как бы между прочим, рядом..." /117/. Таким образом, изменение направленности поиска осуществляется через постоянное соотнесение осознанных и неосознанных компонентов проектной деятельности архитектора. Поэтому конкретная траектория развития ОП, несмотря на выявленную общую тенденцию движения между полярными этапами, не может быть задана до проектирования. Ее рисунок складывается из взаимодействия как конкретных объективных и субъективных условий проектирования, так и конкретных результатов осознанных и неосознанных действий архитектора на каждом этапе развития ОП. Через эти частные принципы в сложившейся деятельности архитектора реализуется ТРЕТИЙ общий ПРИНЦИП РАЗВИТИЯ ОП - ЦЕЛОСТНОСТЬ СОВОКУПНОГО ПРОДУКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ; он заключается в том, что, в процессе попеременного движения ОП от одного смыслового полюса к другому, совокупный продукт проектирования складывается как целостная структура, образованная отношениями полярности и взаимопроникновения.

Анализируя картины СП, изображенные на рис. 2.5. - 2.8.,

нетрудно прийти к выводу, что отношения полярности и взаимопроникновения пронизывают весь совокупный продукт, образуя его внутреннюю структуру, которая в освобожденном от конкретных форм, обобщенном виде представлена на рис.2.9.

Хронологическая последовательность появления этапов относится к этой структуре как процесс развития ОП к его результату; в их отношении проявляются те особенности процесса развития, которые раскрываются в диалектике через категории исторического и логического. Они совпадают лишь в рамках соотношения между развитой формой целого и историей его становления.

В завершенном совокупном продукте развитость предметного содержания проектной деятельности архитектора проявляется в двух формах. С одной стороны - это развитость конечного этапа, содержащего в снятом виде признаки и свойства предыдущих этапов; анализ конечного этапа в контексте всего ОП показывает, что признаки и свойства других этапов, будто бы и не вошедшие в конечный этап, все-таки неявно в нем присутствуют в силу их влияния на его основные и ярко выраженные признаки и свойства. С другой стороны, это - развитость всего СП, в котором воспроизводится все множество состояний ОП на пути его развития, весь опыт, приобретенный архитектором в процессе поиска проектного решения. Именно в последней форме становление предметного содержания деятельности архитектора находит свое наиболее полное выражение, в отличие от его частичного выражения в каждом отдельно взятом - пусть даже конечном - этапе. И поэтому именно структура СП, как развитое целое, в наибольшей степени содержит в себе в снятом виде процесс становления ОП.

Однако, хотя хронологическая последовательность появления

этапов и структура СП находятся в единстве как процесс и результат развития ОП, они не совпадают, т.к. в первой из них отражается реальный процесс развития ОП, его история - во всей конкретности условий и предпосылок переходов от одного этапа к другому, в то время как вторая - воспроизводит логику его развития, выраженную в общих отношениях между этапами, очищенных от всего случайного и преходящего, свойственного историческому процессу. В структуре завершенного СП раскрывается роль и место этапов как элементов целостной системы, находящейся в наиболее развитом состоянии. «...Но, т.к. развитое целое сохраняет лишь те условия и моменты своего развития, которые выражают его специфический характер, то тем самым логическое воспроизведение развитого целого оказывается ключом к раскрытию его действительной истории. "Анатомия человека - ключ к анатомии обезьяны" /213 с. 160/. Поэтому структура СП оказывается ключом к раскрытию действительной истории развития ОП.

Проведенные натурные исследования показали, что такая структура внутренне присуща любому СП; это значит, что архитектор, как бы внешне хаотично ни выглядело движение его мысли в ходе проектного поиска /"броуновское движение мысли"/, реально строит такую структуру. В процессе смены направлений поиска и уровней конкретизации он в произвольном порядке, зависящем от конкретных объективных и субъективных условий проектирования, заполняет ее пустые ячейки конкретным содержанием этапов и приходит к окончательному решению лишь тогда, когда эта структура оказывается построенной и заполненной. Построение структуры СП выступает таким образом как сущностный, необходимый момент проектного поиска. Однако это не значит, что она присутствует в явной форме в сознании архитектора. Как отражение внутренней закономерности, она реально образуется

в процессе поиска, но может быть выявлена лишь в результате специального анализа и поэтому в явной форме архитектором не создается, хотя, представленная ему в виде готового результата, способствует более глубокому пониманию архитектором своей собственной деятельности и места каждого этапа в общем развитии ОП.

Выводы по 2-й главе.

1. Проведенный теоретический анализ позволил уточнить определение и содержание понятий "объект проектирования /ОП/", а также определить понятия "этап развития", "вариант развития" и "совокупный продукт проектирования /СП/". Объект проектирования /ОП/ — это основная часть предметного содержания проектной деятельности архитектора, существующая в форме умственной или материальной модели проектной ситуации. Особенность ОП состоит в его двойственности, вызванной его отнесенностью к реально существующим объектам и к действующему субъекту; это позволяет рассматривать его одновременно в двух аспектах: как систему предметно-отнесенных свойств, состоящую из морфологических и функциональных свойств, и - как систему деятельностно-отнесенных свойств, состоящую из заданных и незаданных, осознанных и неосознанных, субъективных и объективных, положительных и отрицательных свойств.
2. В результате натурных исследований развития ОП в учебном и профессиональном проектировании получен фактический материал и создана методика его обработки, позволяющая представить совокупный продукт проектирования как единое смысловое пространство, в котором отображается развитие ОП.
3. На основе теоретического анализа результатов натурных исследований выявлены принципы развития ОП в ходе проектного поиска.

Анализ системы предметно-отнесенных свойств ОП позволил выявить принцип активности формы, который заключается в том, что форма, как наиболее изменяемая подсистема ОП, инициирует его развитие в целом. Анализ системы деятельностно-отнесенных свойств ОП позволил выявить принцип полноты моделей, который заключается в том, что развитие ОП предполагает отображение в его материальных моделях всех компонентов системы его деятельностно-отнесенных свойств. Анализ конкретных примеров позволил выявить принцип целостности совокупного продукта проектирования, который заключается в том, что в процессе попеременного движения ОП от одного смыслового полюса к другому, совокупный продукт складывается как целостная структура, образованная отношениями полярности и взаимопроникновения.

4. Выявленные принципы расширяют теоретические представления о сложившейся деятельности архитектора на стадии поиска и формирования вариантов проектного решения и могут рассматриваться в качестве теоретических предпосылок для определения принципов активизации проектного поиска.

ГЛАВА III

АКТИВИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА

3.1. ПРИНЦИПЫ АКТИВИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА

Принципы развития ОП характеризуют сложившуюся, традиционную деятельность архитектора и поскольку ОП, по определению, составляет основную часть ее предметного содержания, знание закономерностей его развития позволяет выдвинуть такие требования к проектной деятельности, удовлетворение которых стимулирует развитие ОП, а значит, и активизирует проектную деятельность в целом. Эти требования вместе с условиями их реализации составляют принципы активизации проектного поиска.

4.1.1. Развитие цели

Цель как предвосхищение результата, на достижение которого направлены действия архитектора, выступает в качестве одного из самых важных элементов проектной деятельности. Несмотря на то, что цель в значительной степени определяется объективными обстоятельствами и условиями проектной деятельности, такими как исходная ситуация, задание и программа на проектирование и т.д., она не дана в них непосредственно. О процессуальности целеобразования А.Н. Леонтьев пишет: "... выделение и осознание целей представляет собой отнюдь не автоматически происходящий и не одномоментный акт, а относительно длительный процесс апробирования целей действием и их предметного наполнения. Индивид, справедливо замечает Гегель, "не может определить цель своего действия, пока он не действовал" ..." (II5 с.106).

Развитие цели является одним из важнейших условий осуществления творческой деятельности архитектора. Именно эта ее характеристика является решающей для снятия той неопределенности, которая свойственна ОП в начале проектирования и о которой К. Александер, например, пишет так: "... Мы ищем какую-то гармонию между двумя непостижимыми вещами: формой, которую мы еще

не спроектировали, и содержанием, которое мы не в состоянии как следует описать..." (229 с.13). Именно эта неопределенность ОП и вызывает необходимость в осуществлении проектного поиска как целеполагающей, творческой, продуктивной деятельности. Если цель конкретно и точно определена до начала проектного поиска, это значит, что из деятельности архитектора устраняется сущностный для нее момент целеполагания. Проектирование в этом случае сводится к осуществлению известных операций, а архитектор уподобляется машине, отыскивающей с помощью программы автоматизированной компоновки лишь ту или иную интерпретацию (параметрическую, графическую и т.д.) неизменной, на протяжении поиска, совокупности заданных свойств объекта. Фактически, это и происходит в так называемых "рациональных" методах проектирования, где конечный результат запрограммирован в структуре требований, выявленных до формирования проектного решения. Так, например, в методе Александера деятельность архитектора сводится к выполнению операций по устранению несоответствий формы и представленного требованиями контекста, на каждом уровне структуры программы (см. приложение I); архитектор автоматически выводит конечный результат, последовательно рассматривая группы требований, а цель, как общее представление о результате, оказывается ненужной и молчаливо устраняется из его сознания. Однако требования могут быть выявлены в ситуации только на основе некоторого предварительного представления о материально-пространственной организации будущего объекта, т.е. о результате проектирования. И в этом заключается одно из главных противоречий как этого метода, так и других, подобных ему методов, в которых результат однозначно вытекает из подробного списка требований к будущему объекту, составленного до формирования его материально-пространственной организации.

В реальной проектной деятельности та неопределенность объекта, о которой пишет К. Александер, снимается постепенно, в процессе взаимодействия и взаимоизменения требований и формы, т.е. в процессе развития ОП и, следовательно, той его части (заданных и осознанных) свойств, которые составляют цель проектного поиска. Конечно, ряд заданных свойств остается неизменным на всех этапах развития ОП, иначе проектирование потеряло бы свою направленность. Это относится к общей цели, в которой опредмечивается социальная потребность в проектируемом архитектурном объекте и от которой зависит лишь «...зона объективно адекватных целей...» (115 с.105). Однако, относительно этой общей цели, та цель, которую ставит перед собой архитектор в границах своей профессиональной задачи, более подвижна и изменчива как всякая частная цель (171 с.49). И поскольку именно она наполняет проектную деятельность конкретным содержанием на каждом этапе проектирования, ее развитие выступает в качестве необходимой характеристики творческой деятельности архитектора.

Эти соображения позволяют сделать вывод о возможности активизации проектного поиска за счет стимулирования развития его цели.

Во 2-й главе работы было показано, что одним из важнейших условий развития цели в сложившейся проектной деятельности архитектора является процесс многократных взаимопереходов ОП из формы умственной модели в форму материальной модели; каждый такой переход соответствует одному этапу развития ОП. Логично предположить, что чем большее количество этапов прошел объект проектирования, тем дальше продвинулась в своем развитии цель проектного поиска; это соответствует выполнению условия множественности этапов. Применительно к деятельности архитектора это положение подтверждается результатами проведенных наблюдений.

Иллюстрацией этого положения, применительно к другим областям творческой деятельности, могут служить широко известные факты, свидетельствующие о множественности попыток решения творческих задач у Леонардо да Винчи, Л.Н. Толстого, П.И. Чайковского и др. Однако, сама по себе, множественность этапов является необходимым, но отнюдь не достаточным условием развития цели, т.к. все множество этапов может представлять собой лишь различные способы реализации одной и той же цели.

Из принципа "целостности ОП" следует, что в развитии цели огромную роль играют этапы, выполняющие функцию смысловых полюсов складывающегося проблемного пространства; смысловое расстояние между полярными этапами, по существу, определяет диапазон развития цели поиска. Образная геометрическая интерпретация этого положения на структуре СП (рис. 2.9.) дает возможность наглядно представить его содержание: чем больше расстояние между крайними полюсами, ограничивающими основание равнобедренного треугольника структуры СП, тем дальше отодвигается точка пересечения линий их взаимопроникновения, в которой находится конечный этап.

Однако это расстояние не постоянно: оно увеличивается в процессе поиска по мере появления все новых и новых этапов, выступающих в качестве промежуточных звеньев, посредством которых отношение полярности приобретает свою определенность. Иначе говоря, расстояние между полярными этапами определяется количеством значимых для архитектора промежуточных состояний ОП. В этом находит свое отражение "возрастание системы посредствующих звеньев" как закон развития диалектического противоречия (148 с.226). В структуре СП этим промежуточным состояниям (посредствующим звеньям) соответствуют этапы нижнего уровня конкретизации, расположенные между крайними (полярными) этапами, т.е. этапы исходного ряда (см. рис. 2.5.-2.8.).

Так как полярные этапы отражают основное противоречие складывающейся проектной концепции, выступающее в качестве внутренней причины ее самодвижения, ее способность к развитию определяется степенью развитости этого противоречия; последняя, в свою очередь, зависит от развитости системы промежуточных, посредствующих звеньев между полярными этапами, т.е. от этапов исходного ряда. Для того, чтобы выступать в качестве промежуточных звеньев, опосредующих противоречивое отношение между полярными этапами, средние этапы исходного ряда должны качественно отличаться друг от друга и от полярных этапов, т.к. посредствующие звенья диалектического противоречия " ...сочетают в себе не противоположности в разном количестве, а ... различные свойства этих противоположностей..." (76 с.94). Качественное различие этапов исходного ряда соответствует выполнению условия их разнообразия: чем разнообразнее этапы исходного ряда, тем большую область поиска они охватывают и тем большие возможности развития цели реализуются и могут быть реализованы в дальнейшем.

Однако выполнение условия разнообразия исходных этапов обеспечивает лишь расширение возможных направлений развития цели; исходные этапы лишь ограничивают некоторую область, в которой цель развивается как бы "в глубину" в процессе своей конкретизации. Эта конкретизация происходит за счет взаимопроникновения идей исходных этапов в объединяющих этапах, которые, постепенно заполняя область поиска, реализуют возможности развития цели внутри этой области. С помощью объединяющих этапов осуществляется исследование ограниченной области поиска и поэтому конкретизация представления архитектора о возможном проектном решении, содержащемся внутри этой области, находится

в прямо пропорциональной зависимости от их количества. Это значит, что развитие цели "в глубину" оказывается возможным при выполнении условия множественности объединяющих этапов.

Теперь мы можем сформулировать ПЕРВЫЙ ПРИНЦИП АКТИВИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА – РАЗВИТИЕ ЦЕЛИ. Он заключается в том, что цель, как совокупность заданных и осознанных свойств ОП, должна развиваться в ходе проектного поиска и основными условиями этого развития являются РАЗНООБРАЗИЕ исходных этапов и МНОЖЕСТВЕННОСТЬ объединяющих этапов.

Этот принцип уточняет существующие в теории и практике архитектурного проектирования представления о "вариантном" проектировании, как необходимом условии нахождения оптимальных проектных решений.

4.1.2. Универсальность средств моделирования ОП

Эффективность реализации принципа развития цели предполагает наличие определенных средств моделирования ОП. Мы уже говорили в I-й главе работы о появлении новых средств моделирования объектов, таких как логико-математические и семантические модели, машинная графика, голография и т.д. Попытки их применения в архитектурном проектировании дают основание предполагать, что дальнейшее их развитие приведет к увеличению их роли в проектной практике. Больше того, не исключена возможность создания в различных областях деятельности таких средств, появление которых сейчас трудно предсказать и которые окажутся пригодными для внедрения в архитектурно-проектную практику. Однако для того, чтобы органично встроиться в нее, новые средства должны учитывать специфику сложившихся форм и средств проектной деятельности. и в первую очередь это относится к проектному поиску - самой творческой стадии архитектурного проектирования; эта стадия - в силу своей наибольшей, по сравнению с другими стадиями, сложности -

всегда будет оставаться наименее изученной. Поэтому введение в нее новых средств, не адаптированных к специфике деятельности архитектора, может привести, в лучшем случае, к внутреннему протесту со стороны архитектора по отношению к каким бы то ни было попыткам вторжения в его творческий процесс и категорическому отказу от новых средств, а в худшем случае - к разрушению деятельности. Негативные последствия внедрения таких "неадаптированных" новых средств особенно реальны в условиях существующего отрыва научных исследований, в которых формируются новые средства, от архитектурно-проектной практики: "...В настоящее время исследования и практическая архитектурная деятельность совершенно оторваны друг от друга. Архитекторы, занимающиеся практической работой, подвергаются давлению со стороны производства и не имеют ни времени, ни возможности обращаться к исследованиям, значения которых они и не понимают. Исследователи же обычно замыкаются в своем собственном, иногда очень отвлеченном мире, реально не связанном с практикой..." /118 с.10/. Хотя эти слова сказаны более десяти лет назад и характеризуют ситуацию, сложившуюся в архитектуре к концу 60-х годов, разрыв между научными исследованиями и архитектурной практикой существует и сегодня, вызывая необходимость в его преодолении на основе знаний, полученных в результате исторического анализа архитектурно-проектной деятельности и теоретического анализа ее сложившихся форм /167/.

Поэтому развитие средств моделирования ОП должно носить характер постепенного перехода от традиционных средств к новым средствам, которые должны как бы "вырастать" из традиционных, вбирая в себя их самые необходимые и прогрессивные качества. Рассмотрим основные требования к этим средствам, вытекающие

из выявленных принципов развития ОП в сложившейся деятельности архитектора.

Во-первых, в свете принципа "развития цели" необходимо, чтобы изготовление моделей не требовало больших затрат времени, т.е. необходима ОПЕРАТИВНОСТЬ средств моделирования. В противном случае, с одной стороны - текущие изменения умственной модели не будут фиксироваться в материальной модели, а это значит, что последняя будет "отставать" в своем развитии и сдерживать движение первой; с другой стороны - условие множественности этапов, необходимое для формирования и развития умственной модели, не сможет быть выполнено в реальные для проектной практики сроки.

Во-вторых, средства моделирования должны предполагать возможность наиболее полного отображения в материальной модели как предметно-отнесенных свойств ОП, так и деятельностно-отнесенных его свойств; т.е. необходима ПОЛНОТА средств моделирования. В отношении деятельностно-отнесенных свойств ОП выполнение условия полноты соответствует реализации второго принципа развития ОП (принцип "полноты моделей"); здесь полнота необходима для осуществления процессов переосмысления и осознания, с помощью которых в ОП появляются новые свойства, т.е. происходит его развитие. В отношении предметно-отнесенных свойств ОП, выполнение условия полноты соответствует возможности отражения в материальной модели как морфологических, так и функциональных свойств ОП. В сложившейся деятельности архитектора основные средства моделирования (графика и макет) отображают в первую очередь морфологические свойства, к которым "примысливается" функция, и, практически, единственным средством самостоятельного моделирования функции является граф-схема функциональных процессов, в которой, опять-таки, в большей степени отображается морфологическая и статическая сторона функции, нежели ее

процессуальность. Создание специальных средств моделирования функции способствовало бы реализации в проектной деятельности принципа "активности функции", действующего аналогично принципу "активности формы", но - по отношению к функции. Одновременная реализация в архитектурном проектировании обоих этих принципов резко усилила бы проектный поиск за счет активного взаимодействия формы и функции в процессе развития ОП.

И в-третьих, средства моделирования должны предполагать возможность обращения с ОП на разных уровнях конкретизации; назовем, условно, это свойство средств моделирования их ГИБКОСТЬЮ. На стадии поиска, особенно в ее начале, объект проектирования находится в "неразвитом" состоянии; его, как целостную совокупность конкретных свойств, еще только предстоит найти и поэтому он присутствует в сознании архитектора с одной стороны как нерасчлененная, абстрактная целостность, а с другой - как набор более или менее конкретных, но еще не связанных между собой представлений о различных его свойствах. Поэтому средства моделирования должны предусматривать возможность обращения с самыми абстрактными и неопределенными представлениями об объекте и, в то же время, - обеспечивать некоторое общее основание для взаимодействия идей, отражающих свойства различных сторон ОП.

Из принципа "целостности СП" следует, что общая тенденция развития ОП, отраженная в структуре СП, состоит в постепенном восхождении от абстрактных представлений об объекте к более конкретизированным. Однако реальный процесс построения структуры СП осуществляется путем многократных переходов как из одной смысловой области в другую, так и с одного уровня конкретизации на другой (рис. 2.14.). В смене направлений движения

по уровням конкретизации, снизу-вверх и сверху-вниз, проявляется единство дедуктивного и индуктивного методов мышления в реальной проектной деятельности архитектора, ибо "...только в совокупности оба этих метода способны обеспечить формирование модели по свойствам и структуре близкой к действительности..." (158 с.15). Кроме того, нами было показано, что необходимость перехода ОП с одного уровня конкретизации на другой зависит от конкретных условий проектирования на каждом этапе, а это значит, что архитектор должен иметь возможность осуществлять такой переход в любой момент проектного поиска. Поэтому гибкость средств моделирования должна включать не только возможность отображения ОП в широком диапазоне уровней конкретизации, но и возможность легкого перехода с уровня на уровень.

Теперь мы можем сформулировать ВТОРОЙ ПРИНЦИП АКТИВИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА - УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОП; он заключается в том, что средства моделирования становятся наиболее эффективными на стадии проектного поиска, если они одновременно удовлетворяют требования оперативности, полноты и гибкости.

Одновременное удовлетворение этих требований необходимо чтобы обеспечить многоэтапность развития ОП в реальные для практики сроки и активизировать взаимодействие идей, относящихся к различным - по смыслу и конкретности - состояниям ОП.

Реализация принципа "универсальности" позволяет моделировать все этапы развития ОП с помощью одного и того же средства, которое и обеспечивает общее основание для сравнительного анализа этапов и взаимодействия содержащихся в них идей. Так, например, если все этапы представлены графическими моделями, это облегчает их сравнительный анализ; в противном случае, если одна часть этапов представлена логико-математическими моделями, другая - вербальными и третья - графическими моделями, то переход от одного этапа к другому и их сравнительный анализ сильно затрудняется.

Принцип "универсальности" отражает представление об идеальном состоянии средств моделирования ОП; каждое из реально существующих средств удовлетворяет составляющие его требования лишь в той или иной степени, в зависимости от конкретных задач, решаемых архитектором на каждом этапе проектирования. В свете этого принципа может проводиться оценка и определение путей совершенствования существующих средств с точки зрения их эффективности для проектного поиска. Так, например, наиболее универсальными (в указанном смысле) из существующих в традиционной проектной практике средств моделирования оказываются графика и макет, т.к. в них наиболее полно отражаются деятельностно-отнесенные свойства ОП. Их сравнительный анализ позволяет сделать вывод о том, что совершенствование обоих видов этих средств необходимо в отношении полноты отображения функциональных свойств ОП, а совершенствование макета - в отношении оперативности. Логико-математические модели, обладая полнотой в отношении предметно-отнесенных свойств ОП и гибкостью, не являются достаточно оперативными и не отображают деятельностно-отнесенных свойств ОП, и т.д. По-видимому, приближение средств моделирования к идеальному - в свете принципа "универсальности" - состоянию, наиболее реально и перспективно по пути объединения визуальных и логико-математических моделей на базе новых технических средств⁸.

⁸ Подробный анализ и оценка средств моделирования в свете принципа "универсальности" и в зависимости от проектных задач - представляют собой самостоятельную проблему и в данной работе не рассматриваются. Некоторые аспекты этой проблемы освещены в работах Б.Г. Бархина, Н.Ф. Метленкова, М. Е. Порады и др.

4.1.3. Объективация процесса поиска

Активизация проектного поиска, так же, как и любого другого процесса, предполагает наличие некоторых управляющих воздействий, приводящих процесс в требуемое состояние. Такие воздействия могут быть эффективными только при условии контролируемости процесса поиска и доступности его для анализа на любом этапе; отсюда вытекает требование объективации процесса, т.е. вынесения его из плана сознания архитектора - вовне.

С начала 60-х годов с осознанием необходимости объективации процесса проектирования связано большинство методологических исследований в архитектурной теории и практике. В частности, объективация выдвигается как необходимое условие совершенствования и рационализации проектирования во всех разработках, объединенных направлением "прозрачный ящик" (glass box) (240, 245) и составляющих подавляющее большинство в общем русле методологических разработок (266). В каждом отдельном случае в этих разработках используются различные способы объективации, вытекающие из общей методологической концепции того или иного автора, однако их объединяет одно, на наш взгляд очень важное, обстоятельство: все они являются следствием довольно жестко фиксированной и заданной последовательности проектных операций; в них объективируется не естественно протекающий, а реконструированный и методически предписанный процесс проектирования (77, 229, 238, 246, 247 и др.). Свое максимальное выражение такого рода объективация получает в программах автоматизированной компоновки, где собственно процесс поиска объемно-пространственного решения полностью вынесен из сознания архитектора и протекает в машине в виде алгоритмически жесткой последовательности трансформаций объекта в проблемном пространстве, заданном его (объекта) конкретными характеристиками.

Однако, если мы исходим из необходимости максимального учета, при активизации проектного поиска, особенностей сложившейся деятельности архитектора, то перед нами встает проблема объективации "естественно протекающего" процесса поиска. Эта проблема может быть решена с помощью вынесения процесса из плана сознания архитектора - в план определенным образом организованного материального продукта его деятельности. Продукт проектирования, если его понимать не только как результат (готовый проект или вариант проектного решения), а как совокупность этапов (совокупный продукт проектирования - СП), - является основным объективным носителем информации о цели, объекте и процессе проектного поиска. Больше того, в СП содержание этих понятий находит свое материальное воплощение: понятый таким образом продукт отражает развитие ОП и цели, а это развитие и есть процесс проектного поиска. Поэтому первым условием объективации процесса является фиксация промежуточных продуктов деятельности архитектора (этапов развития ОП) и хронологической последовательности их появления.

Из принципа "целостности СП" следует, что в хронологической последовательности этапов отражается как бы внешняя сторона процесса поиска, его реальная и конкретная история, в то время как внутренняя логика процесса раскрывается через отношения полярности и взаимопроникновения в структуре СП. Поэтому целесообразно выдвинуть второе условие объективации процесса – **ВЫЯВЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ СП** в ходе проектного поиска. Такая структура, являясь, одновременно, средством фиксации процесса, способствует более полному и точному осознанию смысла и места каждого этапа в общем развитии ОП, что - в свою очередь - позволяет архитектору сделать процесс поиска более осознанным и контролируемым, а значит и - управляемым.

Так, например, архитектор часто не отдает себе отчета в том, что этап, на котором он в данный момент находится, является синтезом идей, уже воплощенных им в других этапах. Это происходит потому, что, занятый конкретными характеристиками ОП, он не задумывается о целостности СП, не стремится связать новый этап с предыдущими с тем, чтобы, оценив весь путь предыдущего развития ОП, принять решение о направлении его дальнейшего развития. В результате архитектор, с одной стороны, очень часто замыкается внутри небольшой группы найденных им идей (несмотря на многочисленные попытки выйти за пределы этой группы и взглянуть на объект по-новому), а с другой стороны - идеи некоторых этапов не получают дальнейшего развития и выпадают из поля зрения архитектора, хотя объективно (и это показывает дальнейший поиск) в них потенциально содержится нужное проектное решение. Построение структуры СП помогает архитектору постоянно держать в поле зрения совокупность этапов, отражающую весь путь предыдущего развития ОП и - тем самым - избегать указанных негативных моментов проектного поиска.

Теперь мы сформулируем третий принцип активизации проектного поиска - **ОБЪЕКТИВАЦИЯ ПРОЦЕССА**; он заключается в вынесении процесса поиска из плана сознания архитектора вовне - в план определенным образом организованного продукта деятельности. Основными условиями реализации этого принципа являются фиксация промежуточных продуктов (этапов развития ОП) и выявление структуры совокупного продукта проектирования.

Нетрудно увидеть, что реализация принципа объективации значительно облегчается при условии реализации принципа универсальности средств моделирования ОП, т.к. именно универсальность средств моделирования позволяет сводить различные этапы развития ОП в единую картину СП, которая визуально легко воспринимается

и анализируется как целостная структура. Последняя, в свою очередь, облегчает реализацию принципа развития цели, т.к. частично снимает трудности, связанные с множественностью этапов.

Принципы активизации проектного поиска представляют, таким образом, единую систему взаимосвязанных и взаимодействующих принципов: реализация каждого из них предполагает и облегчает реализацию остальных принципов.

3.2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ АКТИВИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ПОИСКА

Принципы развития ОП и опирающиеся на них принципы активизации проектного поиска могут быть положены в основу формирования новых типов организации и различных методик активизации проектной деятельности архитектора, учитывающих особенности и специфику архитектурного проектирования в его сложившемся виде. В частности, на их основе была разработана одна из возможных методик активизации проектного поиска — методика поэтапного построения структуры совокупного продукта проектирования (МПСП).

Методика рассчитана на применение графических средств моделирования ОП, как наиболее привычных для архитектора и, в то же время, в достаточной степени удовлетворяющих требования оперативности, полноты и гибкости. Методика состоит из двух циклически взаимосвязанных частей: способа активного противопоставления (САП) и способа произвольного объединения (СПО).

САП /способ активного противопоставления/ - направлен на нахождение ряда разнообразных исходных этапов (исходного ряда); с его помощью осуществляется развертывание области поиска.

В основе этого способа лежит цикл противопоставления обобщения, схема которого изображена на рис. 3.1 А.

В начале стадии проектного поиска архитектор выражает свое

представление о проектируемом объекте в виде "целостного зрительного образа" (Б. Бархин); этот зрительный образ, выраженный графически в виде схемы или эскиза, и представляет собой первый этап будущего совокупного продукта проектирования.

На втором этапе проектировщику рекомендуется найти идею, противоположную по смыслу идее первого этапа. Контекст противопоставления не может быть задан заранее в виде конкретного свойства ОП и целиком зависит от сущности первой идеи и конкретных условий проектирования, включающих с одной стороны задание, программу и исходные данные (объективные условия), и с другой стороны - особенности творческой личности данного архитектора, его профессиональный опыт и профессиональную культуру (субъективные условия).

На третьем этапе проектировщику рекомендуется выявить в двух найденных противоположных идеях общие стороны, т.е. найти идею, выступающую в качестве основания проведенного противопоставления. Эта идея может появиться в результате как противопоставления, так и объединения первых двух идей.

В первом случае идея третьего этапа может выступить как представление о некотором общем свойстве, присутствующем в первых двух этапах и позволяющем отнести их к одной смысловой области; например, если речь идет о жилом доме, то отнести их к одному (секционному, галерейному, коридорному и т.д.) типу, к одному способу ориентации, к одному принципу (линейный, точечный, круглый, прямоугольный и т.д.) композиции и т.д.

Во втором случае, она может воплотиться в объединяющем этапе, синтезирующем свойства первых двух; здесь отношение между тремя найденными этапами полностью соответствуют содержанию отношения взаимопроникновения: третий этап выступает как посредствующее звено между первыми двумя, определяя их противоположность.

На четвертом этапе проектировщику рекомендуется опять вернуться к противопоставлению и сформировать идею, противоположную идее третьего этапа; это противопоставление соответствует следующему шагу в развертывании, расширении области поиска.

В полный цикл противопоставления-обобщения входит два противопоставления и одно обобщение /объединение/, однако основным действием является противопоставление; обобщение /объединение/ в этой части методики необходимо только лишь для того, чтобы сделать последующее противопоставление более эффективным. Действуя таким образом, архитектор гораздо быстрее и целенаправленнее расширяет границы своих представлений о возможных /для данного архитектора в данных объективных условиях/ состояниях объекта, чем в случае простого перебора идей методом "проб и ошибок". Отыскание противоположной идеи способствует активному переосмыслению ОП и, даже если первое противопоставление проводится в контексте некоторого неосознанного проектировщиком стереотипа, последующее обобщение выявляет этот стереотип. Отталкиваясь от него во втором противопоставлении, проектировщик выходит в новую смысловую область.

Повторяясь в той или иной последовательности, зависящей от конкретных условий проектирования, противопоставление и обобщение образуют полные и неполные циклы, которые складываются в цепочки. На рис. 3.1 Б изображена цепочка, состоящая из полных циклов, на рис. 3.1 В,Г - цепочки, состоящие как из полных, так и из неполных циклов. В цепочке оказывается зафиксированным процесс поиска, т.к. каждый последующий этап располагается в ней в соответствии с тем, каким он является по отношению к предыдущему: противоположным или обобщающим /объединяющим/. В данной методике принято правило расположения этапов, соответствующее общей схеме

САП /рис. 3.1.А./ и заключающееся в размещении противоположных этапов ниже исходного пункта противопоставления, а обобщающих / объединяющих/ - справа от исходных пунктов обобщения /объединения/.

Таким образом, САП заключается в чередовании противопоставлений и обобщений с фиксацией результатов этих действий на едином поле в виде графических схем, каждая из которых отображает определенный этап развития ОП, а их взаимное расположение - существующие между этапами отношения.

Длительность САП в каждом конкретном случае зависит от особенностей проектируемого объекта, бюджета времени архитектора и его способности к нахождению альтернативных решений. В идеальном случае поиск исходных этапов способом активного противопоставления производится до тех пор, пока архитектор не почувствует, что он исчерпал все свои возможности в данном способе действий.

САП отчасти напоминает такие методы стимулирования творчества как мозговой штурм, синектика, контрольные перечни и др. /20,77,244 и др./. Особенно эффективен он должен быть при коллективном проектировании, когда процесс генерирования исходных идей превращается в свободный обмен противоположенными проектными предложениями. Присутствующий здесь игровой момент не только не мешает работать, но стимулирует и расковывает воображение, что особенно важно на данной стадии проектирования. Ведь ее цель - получить как можно более разнообразный ряд альтернативных представлений об объекте.

После того как возможности архитектора в САП исчерпаны, он приступает к анализу полученных этапов. Основная цель анализа состоит в том, чтобы выбрать из цепочки исходный ряд

этапов, которые представляют собой действительно разнообразные подходы к решению проектной задачи. Дело в том, что, в процессе многократного повторения циклов противопоставления- обобщения, в цепочке могли появиться как сходные по смыслу этапы, так и этапы, которые могли бы выступить по отношению к некоторым другим этапам цепочки в качестве объединяющих этапов. Из нескольких близких по смыслу этапов в исходный ряд входит только один, в котором по мнению архитектора наиболее точно и лаконично выражены содержащиеся в них идеи. Остальные этапы этой смысловой группы остаются за пределами исходного ряда. Также за пределами ряда остаются этапы, понятые как объединяющие; они используются в дальнейшем именно в этом качестве.

Помимо этапов, найденных в САП, архитектор может включить в исходный ряд различные проектные решения, почерпнутые им из литературы или относящиеся к его прошлому проектному опыту; важно, чтобы они отражали разнообразные подходы к решению данной проектной проблемы.

Идеи этапов исходного ряда ограничивают смысловую область, в которой — во второй части методики — происходит дальнейшее развитие ОП.

СПО /способ произвольного объединения/ - направлен на нахождение множества объединяющих этапов, выявление смысловых ядер складывающейся концепции и получение - на этой основе - вариантов проектного решения; с помощью СПО осуществляется исследование и свертывание области поиска /рис, 3.2 Б, В/.

В основе СПО лежит представление о том, что до проектирования в общем случае невозможно сказать, какие из исходных идей могут быть совмещены в одном проектном решении, а какие - нет. Действуя этим способом, архитектор на каждом этапе отвечает на

вопрос о совместимости тех или иных исходных идей и строит дальнейший поиск, основываясь на результатах анализа всего совокупного продукта проектирования. Рассмотрим действия, из которых складывается СПО.

1. Размещение этапов исходного ряда в столбце матрицы объединения

Матрица объединения — это симметричная матрица взаимно — действия, представленная в треугольной форме /рис. 3.4/. Тело матрицы представляет собой полное множество попарных сочетаний элементов вертикального столбца, в который и помещаются в виде графических схем этапы исходного ряда. Размер матрицы определяется количеством исходных этапов, а количество пустых ячеек матрицы соответствует количеству всех объединяющих этапов, которые принципиально могут быть сформированы на основе данного исходного ряда. В матрице, изображенной на рис. 3.4 А, этапы исходного ряда обозначены цифрами 1-7.

2. Формирование объединяющего этапа для любых двух этапов исходного ряда.

Архитектор просматривает исходный ряд и пытается найти в нем такие два этапа, идеи которых он может совместить, сформировав на их основе третий, объединяющий этап. Это - основное действие в СПО. Сформированный объединяющий этап представляется архитектором - так же как исходные - в виде графической схемы /эскиза, рисунка/.

Первыми такими этапами могут быть те объединяющие этапы, которые были выявлены архитектором ранее, при анализе полученной в САП цепочки, и не вошли в исходный ряд, но на данной стадии представляются архитектору достаточно значимыми, чтобы войти в складывающийся совокупный продукт проектирования. Объединяющие этапы выступают в качестве орудий исследования области поиска, ограниченной исходными этапами.

3. Размещение объединяющего этапа на пересечении строк исходных этапов в матрице.

Архитектор помещает графическую схему, отображающую объединяющий этап, в пустую ячейку матрицы, находящуюся на пересечении строк соответствующих исходных этапов. На рис. 3.4 А объединяющий этап 8 помещен на пересечении строк соответствующих ему исходных этапов 2 и 5, этап 9 на пересечении строк этапов 3 и 4, этап 10 - на пересечении строк этапов 1 и 3 и т.д.

Таким образом, матрица выступает в качестве средства фиксации связей между этапами: исходные этапы оказываются связанными между собой посредством объединяющих этапов, а объединяющие - посредством исходных. Поэтому архитектор в любой момент поиска с помощью матрицы может получить полное представление о роли и месте каждого этапа в общем развитии ОП.

4. Переформирование матрицы

Задача переформирования /декомпозиции/ матрицы сводится к нахождению такого расположения исходных этапов в вертикальном столбце, при котором объединяющие этапы максимально приближаются к исходным этапам. Смысл переформирования заключается в том, чтобы сгруппировать связанные между собой этапы, выявив тем самым смысловые ядра складывающейся проектной концепции /рис. 3.4. А, Б/:

Переформирование представляет собой самую трудоемкую операцию СПО; трудоемкость ее находится в прямо пропорциональной зависимости от длины исходного ряда. Для выполнения этой операции автором разработан специальный эвристический алгоритм, позволяющий передать ее машине и освободить архитектора от механической, рутинной работы по декомпозиции матрицы /см. приложение 7/

Декомпозиция матрицы может осуществляться как поэтапно после формирования каждого объединяющего этапа, так и после формирования нескольких объединяющих этапов.

5. Выявление в совокупном продукте проектирования групп наиболее связанных этапов

В переформированной матрице структура СП выступает в виде плотно заполненных этапами областей, визуально легко воспринимаемых и помогающих архитектору осознать полученные результаты и наметить пути дальнейшего поиска проектного решения.

Так, например, в матрицах, изображенных на рис. 3.4 А, Б, структура связей между этапами до и после переформирования остается постоянной, однако в переформированной матрице группы связанных по смыслу этапов выявлены и представлены в удобной для анализа форме. Даже чисто формальный анализ такой матрицы показывает, что проектная концепция в данном случае складывается в виде двух самостоятельных и не связанных друг с другом подходов к решению проектной проблемы. Это значит, что в СП потенциально содержится два принципиально различных варианта проектного решения. Осознание этого факта позволяет архитектору - на основании идей, содержащихся в этапах каждой из двух выявленных групп - предварительно оценить особенности этих вариантов, проанализировать возможности объединения их лучших сторон в одном проектном решении и наметить пути дальнейшего поиска.

6. Формирование объединяющих этапов для выявленных групп

Это действие соответствует свертыванию области поиска в вариант проектного решения. Группы связанных этапов, по существу, представляют собой множество проектных проб, содержащих потенциально совместимые идеи. Объединение этих идей в одном этапе соответствует наиболее полному воплощению проектной концепции в одном проектном решении и поэтому такой этап может быть расценен проектировщиком

как вариант проектного решения и рекомендован к дальнейшей разработке.

Формирование объединяющих этапов для выявленных групп может осуществляться двумя путями. Первый путь - непосредственное объединение — когда архитектор сразу находит этап, наиболее полно воплощающий идеи этапов всей группы. Таким этапом может быть не только вновь сформированный этап, но и любой этап группы, в котором достаточно полно воплощены наиболее значимые для архитектора идеи группы.

Когда архитектор не в состоянии сразу сформировать объединяющий этап для всей группы связанных этапов, он может использовать второй путь - опосредованное объединение. В этом случае архитектор выбирает один из вариантов группы 9/, наиболее удачный по его мнению, и действует с этапами этого варианта как с исходным этапами: помещает их в вертикальный столбец новой матрицы и объединяет их с помощью СПО.

Эти положения проиллюстрированы на рис. 3.4 В. В первом случае архитектор оказался в состоянии сразу сформировать объединяющий этап 17 для группы этапов 8,14,15. Во втором случае, для группы этапов 9,10,11,12,13,16, ему пришлось выбрать лучший вариант /этапы 9,11,13, связанные с исходным этапом 4/, поместить его во вторую матрицу, найти два объединяющих этапа /этапы 18,19/ и продолжать объединение этапов 17,18, 19 в третьей матрице.

Главной особенностью СПО является использование матрицы объединения. С ее помощью СП фиксируется и строится как единая целостная структура, образованная отношениями полярности и взаимопроникновения. Благодаря своей способности к переформированию,

⁹ напомним здесь о принятом нами ранее различии понятий "вариант" и «вариант проектного решения». В матрице варианту соответствует строка, т.е. группа объединяющих этапов каждый из которых связан с одним и тем же исходным этапом.

матрица выступает в качестве активного средства проектного поиска, которое через систематизацию эскизов наглядно демонстрирует архитектору внутреннюю логику процесса проектирования. Она показывает ему, что в процессе внешне хаотичных /произвольных/ проб, он исследовал определенные участки проблемного пространства, которые, в виде плотно заполненных объединяющими этапами областей матрицы, предстают перед ним как целостные, легко поддающиеся сравнению и анализу, образования.

Организирующая функция матрицы тесно связана с ее способностью выступать в качестве средства, стимулирующего и активизирующего проектный поиск: плотные области заполненных ячеек матрицы насыщают определенным смыслом ее пустые ячейки. Так, например, на рис. 3.4 Г показана эвристическая роль матрицы в ситуации конфликта между критериями. Предположим, что в данном СП архитектора наиболее удовлетворяют два этапа /этапы 9,14/. При этом, один из них оказывается лучшим по одному, например, «внешнему» критерию, соответствующему установкам задания на проектирование, существующим нормам и т.д., а второй – лучшим до другому, например, "внутреннему" критерию, соответствующему установкам данного архитектора как творческой личности. В такой, достаточно распространенной в проектной практике ситуации, матрица помогает определить смысловую область, в которой может содержаться оптимальное решение, удовлетворяющее оба критерия. Эта область находится на пересечении строк этапов которые являются исходными для двух «конфликтующих» этапов, т.е. — на пересечении строк исходных этапов 5,7,3,4.

Таким образом, матрица помогает архитектору преодолевать трудности, возникающие при выполнении требования множественности этапов, выступает в СПО одновременно как средство фиксации

процесса проектирования (через фиксацию продукта), как средство выявления структуры СП (переформирование делает ее визуально легко воспринимаемой), как средство активизации проектного поиска, его контроля и управления (через осознание структуры СП).

Общая последовательность действий архитектора в методике показана на рис. 3.3. Здесь присутствует еще одно, не рассмотренное выше действие - выбрать лучший этап. Введение этого действия в методику соответствует тому, что в любой момент реализации методики архитектор может осуществить на имеющемся множестве этапов любую из оценочных процедур¹⁰, выбрать лучший этап и разрабатывать его как один из вариантов проектного решения, или — положить его в основу построения нового СП с помощью САП и СПО.

В последовательности действий, изображенной на рис. 3.3, стрелками показаны основные циклы, количество повторений которых зависит от конкретных условий проектирования и не может быть задано: на каждом этапе архитектор сам решает, переходить ему к следующему действию или вернуться к предыдущему в соответствии с заложенными в методике циклами. В этом проявляется гибкость методики, оставляющая за архитектором свободу выбора действий, столь необходимую на данной стадии проектирования.

Очень важным вопросом является техническое обеспечение методики. Для реализации обеих ее частей необходимо некоторое единое поле, на котором можно было бы одновременно отображать весь СП. Кроме того, для эффективной работы с помощью СПО необходима очень быстрая, практически мгновенная декомпозиция матрицы, чтобы архитектор мог сразу после формирования очередного этапа

¹⁰ Вопросы оценки и выбора лучшего варианта проектного решения рассматриваются, специальных работах Г. Азгальдова, В. Нагинской, В. Этенко, Д. Яблонского и др. В данной работе эти вопросы не рассматриваются, т.к. предполагается, что архитектор может использовать любой из известных ему способов оценки.

получать информацию об изменениях, произведенных им в структуре СП.

Современный уровень развития периферийных устройств ЭВМ позволяет представить техническое средство обеспечения методики в виде дисплея, размеры которого позволяют заносить этапы развития ОП в ячейки матрицы, изображенной на экране. После заполнения пустой ячейки схемой нового этапа матрица автоматически переформируется, наглядно демонстрируя архитектуру складывающуюся структуру СП. Поскольку информация об этапах в этом случае поступает в ЭВМ непосредственно, с помощью светового пера, — такая система может, помимо переформирования матрицы, производить обсчет этапов и выдавать данные о состояниях ОП в виде таблицы параметров, облегчающей и уточняющей сравнительный анализ этапов. Однако разработка такой системы, делающей методику максимально эффективной, представляет собой самостоятельную задачу, решение которой невозможно в рамках данной работы и под силу лишь большому коллективу исследователей, включающему специалистов в области архитектуры, кибернетики, психологии, электроники и т.д.

Поэтому на данном этапе можно ограничиться перемещением на плоскости обычных графических эскизов, получая от ЭВМ лишь цифровую модель переформированной матрицы. Для реализации методики с использованием традиционных графических средств может использоваться любая плоскость, размеры которой позволяют разместить на ней матрицу с исходным рядом в два десятка исходных этапов. Однако, даже в этом случае, необходимы устройства для быстрого копирования и размножения графической информации, обеспечивающие фиксацию промежуточных состояний матрицы и возможность одновременной работы с несколькими матрицами.

3.3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДИКИ И ЕЕ СООТВЕТСТВИЕ ОСНОВНЫМ ОСОБЕННОСТЯМ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРХИТЕКТОРА

Для того, чтобы методика могла органично встраиваться в сложившуюся

проектную деятельность, необходимо соответствие ее логической схемы — внутренней логике деятельности архитектора.

Это значит, что запрограммированные в методике отношения между этапами должны раскрывать генетическую связь этапов развития ОП в сложившейся деятельности.

Если такое соответствие действительно существует, то с помощью заложенных в методику логических принципов, можно воспроизвести логику развития конкретного объекта проектирования; возможность воспроизведения в этом случае выступит в качестве критерия существования этого соответствия.

Попытаемся воспроизвести процесс поиска проектного решения бассейна в Кабуре /ОП-2, СП-2/, наполнив общую схему методики конкретным содержанием реально протекавшей деятельности; такое воспроизведение можно рассматривать и как иллюстрацию к методике /рис. 3.5 А-Ж/.

Процесс поиска первых четырнадцати этапов укладывается в схему, соответствующую первой части методики - способу активного противопоставления /САП/. На рис. 3.5 А эти этапы расположены в цепочке в соответствии с принятым в САП правилом, отражающим существующие между этапами отношения противопоставления и обобщения (подробное поэтапное описание всего процесса поиска помещено в приложении 8).

Анализ цепочки позволяет сформировать исходный ряд из семи этапов, ограничивающих область дальнейшего поиска. На рис. 3.5 Б исходный ряд помещен в вертикальный столбец матрицы объединения.

Процесс дальнейшего поиска может быть воспроизведён с помощью логической схемы второй части методики - способа произвольного объединения /СПО/. Появление этапов, объединяющих идеи исходного ряда, и поэтапная декомпозиция матрицы /рис. 3.5 Б-Е/ приводят к формированию плотной области, образованной группой

связанных по смыслу этапов (рис. 3.5 Е). Дальнейший процесс может быть представлен как опосредованное объединение этапов этой группы: архитектор объединяет этапы одной из строк (на рис. 3.5 Е она выделена толстой линией) в новой матрице (рис. 3.5 Ж — нижняя матрица). Полученный объединяющий этап представляет собой первый вариант проектного решения (этап 24).

Затем архитектор обращается к другой части исходного ряда и формирует еще одну группу этапов (рис. 3.5 Ж - верхняя матрица) объединение которой приводит к появлению второго варианта проектного решения (этап 28).

Эти варианты проектного решения отражают разные принципы формирования бассейна. В первом - принцип равномерного размещения обслуживающих помещений по периметру бассейна обеспечивает их хорошую функциональную связь с ваннами и пляжем, но - ограничивает связь пляжей с городом и морем. Во втором – принцип локализации обслуживающих помещений в отдельных павильонах затрудняет их связь с ваннами и пляжем, но обеспечивает хорошую связь с окружением. Объединение лучших сторон первых двух вариантов приводит к формированию третьего варианта проектного решения /этап 30/ который становится основным и принимается к дальнейшей разработке.

Воспользуемся конкретным примером, чтобы показать стимулирующее воздействие поэтапного переформирования матрицы на сознание архитектора. На рис. 3.6. представлена матрица, заполненная без ее поэтапного переформирования. Очевидно, что здесь структура СП не выявлена и ее восприятие сильно затруднительно.

Таким образом, используя логическую схему методики активизации проектного поиска, мы оказались в состоянии воспроизвести реальный процесс проектирования конкретного объекта, что говорит о соответствии логической схемы методики и логики проектной деятельности

архитектора в ее сложившемся виде.

Это соответствие обеспечивается реализацией в методике принципов развития ОП, отражающих закономерности сложившейся деятельности, и принципов активизации проектного поиска, учитывающих эти закономерности. Так интенсивное использование графических средств моделирования способствует реализации принципов "активности формы" и "полноты моделей". Принцип "целостности СП", который в сложившейся деятельности существует объективно, хотя и не осознается архитектором, здесь выступает как осознанный принцип: архитектор все время работает с СП как с целостностью и целенаправленно строит его структуру, образованную отношениями полярности и взаимопроникновения. Принцип "полярности", входящий в принцип "целостности", наиболее явно реализуется в САП, где архитектор намеренно противопоставляет один этап другому с целью расширения области поиска. Однако он реализуется и в СПО: во-первых, объединяющие этапы развивают отношение полярности между исходными этапами, а во-вторых, переформирование матрицы выявляет главное противоречие складывающейся проектной концепции за счет сближения сходных по смыслу этапов и разделения этапов с несовместимыми идеями. «Взаимопроникновение» в основном реализуется в СПО, однако оно присутствует и САП, т.к. входит в качестве элемента в цикл противопоставления — обобщения. Принцип «движения ОП между полярными этапами» проходит через-всю методику; в САП он реализуется целенаправленно, как основной принцип этой части методики, а в СПО он проявляется так же, как и в сложившейся деятельности, в результате внешне хаотичных /произвольных/ проектных проб, с помощью которых исследуется проблемное пространство. Реализация

принципа "развитие цели" осуществляется в методике, благодаря ее направленности на нахождение множества объединяющих этапов на основе разнообразных исходных этапов. Необходимые для развития цели процессы осознания побочного и переосмысления прямого продуктов деятельности, стимулируются в методике в результате действия двух факторов. Первый состоит в размещении всего СП на единой плоскости, а второй в переформировании матрицы, в результате которого этапы постоянно меняются местами и каждый раз оказываются в непосредственной близости к разным этапам. Одновременное действие обоих этих факторов облегчает сравнительный анализ этапов и "вычерпывание" из них новых свойств ОП. Принцип "универсальности средств моделирования" реализуется в методике, поскольку все этапы моделируются с помощью одного и того же средства - графики, обеспечивающей общее основание для взаимодействия идей, содержащихся в различных эскизах и находящихся на разных уровнях конкретизации. Объективация процесса осуществляется в методике естественным образом, т.к. фиксация промежуточных состояний ОП и целенаправленное построение и выявление структуры СП - составляет основу входящих в методику способов действий.

Благодаря одновременной реализации в методике всех этих принципов, она выступает как концентрированное выражение основных особенностей проектной деятельности архитектора. При этом, важнейшие характеристики творческой деятельности не просто сохраняются, но целенаправленно используются в методике для достижения максимально высокого - для данного архитектора - результата.

Важной характеристикой методики, отражающей творческую сущность деятельности архитектора, является незаданность пути движения проектной концепции, а также незаданность конечного результата

в конкретных свойствах ОП. В САП это проявляется в незаданности контекстов противопоставления - обобщения, в СПО — в незаданности /произвольности/ объединений. Методика направлена не на нахождение одного единственного решения, автоматически вытекающего из исходной ситуации с помощью заданного способа действий, а – на максимальную мобилизацию творческого потенциала архитектора, его осознанного и неосознанного профессионального опыта для создания некоторой смысловой области, из которой проектное решение должно быть сформировано. Эта область в сложившейся деятельности архитектора создается с помощью множества проектных проб. Так, например, Ганнес Мейер пишет: "...мои предварительные наброски являются бесчисленными графически осуществлёнными анализами, которые я заносу в возможно меньшем формате и масштабе в свой миллиметровый блокнот"..." /121 с.362/. Эта особенность сложившейся деятельности и используется в методике; единственным ограничением является требование изображать эскизы на отдельных листах, формат которых соответствует размеру ячейки матрицы. В результате систематизации множества эскизов с помощью матрицы, в нем выявляются группы проектных идей, которые обеспечивают формирование действительно различных — для данного архитектора, проектирующего данный объект, — вариантов проектного решения. Если даже какой-то вариант, сформированный на основе данной группы идей, окажется неудачным, архитектор будет уверен в том, что нашел лучшее для него решение в данной смысловой области и перейдет к проектному исследованию других областей.

Такая важная характеристика творческого поиска как непредсказуемость времени появления новой проектной идеи отражается в методике следующим образом. Если в процессе поиска у архитектора появляется принципиально новая идея, она в любой момент

может быть проставлена в вертикальный столбец матрицы в виде нового этапа исходного ряда; тогда исходный ряд расширится на одну ячейку, а тело матрицы - на одну строку, т.е. произойдет расширение области поиска.

Архитектор может в любой момент, взяв за основание лучший из этапов, развернуть в контексте идей этого этапа новый исходный ряд с помощью САП и начать более углубленную проработку смысловой области данного этапа, объединяя различные его интерпретации с помощью СПО. Поэтому САП, направленный в основном на анализ, и СПО, направленный в основном на синтез, - объединяются в общей методической схеме, обеспечивающей гибкую взаимосвязь аналитико-синтетических, процедур. В методике, так же, как и в сложившейся деятельности, нет чистого анализа и чистого синтеза: синтезируемые этапы всегда выступают в качестве орудий, с помощью которых осуществляется проектный анализ исходной ситуации. Накладывая на исходную ситуацию - одну за другой – проектные пробы, архитектор как бы "высекает" из нее все новые и новые требования к будущему объекту. Так в методике снимается вышеупомянутое противоречие "рациональных методов", жестко фиксирующих стадии проектирования.

Таким образом, методика не навязывает архитектору жестких рамок в виде строго предписанной последовательности действий с конкретными свойствами проектируемого объекта или в виде готового рецепта, шаблона, определяющего конечный пункт поиска. Она дает в руки архитектора средство, позволяющее вести поиск «широкой сетью» и не упустить лучшего – для данного архитектора - варианта проектного решения. Этой возможностью вести многовариантный проектный поиск, в котором, при всей его систематичности,

сохраняются свобода и основные особенности сложившейся творческой деятельности архитектора, и определяется эффективность методики.

Качество проектного решения находится в прямопропорциональной зависимости от того, насколько в нем учитываются и взаимоувязываются многочисленные и, часто, противоречивые требования к проектируемому объекту. Изначальная сложность задачи по объединению всех этих требований в проектное решение сильно возрастает сегодня в связи со сложностью современных объектов, о которой мы писали в первом разделе работы. Очевидно, что такая задача не может быть решена архитектором сразу; она требует кропотливого и многостороннего анализа возможностей и последствий, вытекающих из того или иного способа объединения разнородных требований в едином проектном решении. И чем большее количество разнообразных вариантов рассмотрит архитектор, тем больше вероятность того, что в окончательном решении использованы все позитивные возможности и сняты все негативные моменты, способные привести к нежелательным последствиям. Иными словами, качество окончательного проектного решения находится в прямопропорциональной зависимости от количества вариантов, сформированных и проанализированных архитектором в процессе проектирования.

Достоинства многовариантного проектирования трудно переоценить; об этом свидетельствует, например, широко распространённая практика проектных конкурсов. Однако, многовариантное проектирование требует дополнительного времени, что сильно сокращает возможности повсеместного применения его в проектной практике.

Неслучайно, в резолюции УП съезда архитекторов СССР говорится о необходимости пересмотреть нормативы времени проектирования для более глубокой и вариантной проработки проектов /168 о.2/. Предлагаемая методика позволяет сократить время, необходимое для многовариантного

проектирования. Это достигается в методике за счет действия двух основных факторов.

Первый фактор — это осознанность и целенаправленность поиска. Обычно проектный поиск протекает настолько спонтанно и хаотично, что производит впечатление деятельности, осуществляемой методом "проб и ошибок" /34/. Однако мы показали, что в процессе внешне хаотичных проектных проб архитектор создает и исследует область возможных решений, из которых и формируется окончательное проектное решение. Целенаправленное и планомерное построение и исследование такой области в методике позволяет свести к минимуму издержки времени, неизбежно возникающие при хаотичном ее формировании, и - сократить путь к конечному результату.

Второй фактор это - систематизация эскизов. Многовариантное проектирование теряет смысл без сравнительного анализа, сложность которого возрастает вместе с количеством вариантов и требует дополнительного времени, необходимого для их систематизации. В методике систематизация множества эскизов осуществляется естественным путем: предусмотренные в методике средства (матрица объединений и эвристический алгоритм ее переформирования) позволяют проводить такую систематизацию на каждом этапе поиска практически мгновенно. Кроме того, в переформированной матрице множество эскизов - со всей сложностью их взаимосвязей - предстает перед архитектором в наглядной форме, что облегчает сравнительный анализ эскизов и, следовательно, сокращает время, необходимое для его проведения.

Выводы по 3-й главе:

1. В результате теоретического анализа определены следующие принципы активизации проектного поиска:

- принцип развития цели, реализующийся при условии разнообразия исходных и множественности объединяющих этапов;

- принцип универсальности средств моделирования ОП, реализующийся при условии одновременного удовлетворения средствами моделирования требований оперативности, полноты и гибкости;

- принцип объективации процесса проектирования, реализующийся при условии фиксации промежуточных продуктов деятельности архитектора /этапов развития ОП/ и выявления структуры СП.

Эти принципы позволяют расширить теоретические представления о возможностях активизации творческой деятельности архитектора и представляют собой научно-методические предпосылки для разработки новых форм организации архитектурного проектирования с учетом специфики и творческой сущности проектной деятельности архитектора в ее сложившемся виде.

2. Разработаны основные положения одной из возможных методик активизации проектного поиска. Методика позволяет более полно использовать творческий потенциал архитектора, его осознанный и неосознанный профессиональный опыт при формировании вариантов проектного решения.

3. Реализация в методике принципов развития ОП и принципов активизации проектного поиска, а также воспроизведение с помощью логической схемы методики процесса проектирования конкретного объекта - свидетельствуют о соответствии методики и основных особенностей проектной деятельности архитектора, что позволяет

органично встраивать методику в сложившуюся практику архитектурного проектирования, сохраняя при этом его творческую сущность.

4. Эффективность методики определяется во-первых - повышением качества проектов за счет глубокой, многовариантной проработки возможных проектных решений, и во-вторых - сокращением времени, необходимого для многовариантного поиска, за счет более осознанного и целенаправленного продвижения к конечному результату, а также - за счет использования специальных средств, облегчающих систематизацию и анализ множества вариантов непосредственно в процессе поиска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Перспективы применения и развития результатов работы связаны с процессом дальнейшего совершенствования архитектурного проектирования.

Этот процесс вызывает необходимость в развертывании исследований по трем основным направлениям.

Первое направление — это исследования сложившейся деятельности архитектора. Здесь результаты работы могут быть использованы двумя основными путями; один из них состоит в следующем. Известно, что, действуя в одинаковых условиях, разные архитекторы находят разные решения одной и той же проектной задачи. Это вызывает значительные трудности при исследовании творческой деятельности архитектора, т.к. в ней отсутствует то самое, единственное правильное решение, которое может использоваться - и обычно используется при исследовании других видов деятельности — в качестве точки отсчета. Разработанная в диссертации методика обработки и анализа экспериментально полученных результатов позволяет преодолевать эти трудности и определять не только качественные, но и количественные характеристики исследуемого процесса архитектурного проектирования. На этой основе могут проводиться наблюдения и констатирующие эксперименты в условиях существующих проектных организаций. Другой путь предполагает использование основных положений методики активизации проектного поиска при построении специальной экспериментальной базы для постановки формирующих экспериментов

Второе направление исследований — это разработка и внедрение в проектную практику новых средств и методов архитектурного проектирования. В этом направлении полученные результаты могут использоваться при разработке целого ряда вопросов. В частности,

в постановлении ЦК КСС и СМ СОСР от 30 марта 1981 г. №312 предполагается довести в одиннадцатой пятилетке уровень автоматизации проектных работ до 15 - 20% от их общего объема (10); на решение этой задачи направлено задание: "Создать новые и развить действующие системы автоматизированного проектирования (САПР) на базе средств методического, программного, информационного и технического обеспечения для автоматизации работ проектных и проектно-изыскательских организаций" (шифр 0.Ц. 027.04) целевой комплексной научно-технической программы работ на 1981-1985 годы. На основе представлений о матрице объединений и эвристическом алгоритме ее переформирования могут быть созданы технические средства, позволяющие использовать методику активизации проектного поиска в автоматизированных системах проектирования в режиме диалога человек-машина. Тогда методика сможет работать параллельно с программами автоматизированной компоновки: полученные с помощью этих программ компоновочные схемы войдут в качестве исходных этапов в исходный ряд наравне со схемами, полученными архитектором с помощью "обычных" методов и средств. Представления о совокупном продукте проектирования и его структуре могут использоваться при разработке вопросов, связанных с построением индивидуальных и коллективных банков графической информации. Целесообразна разработка способов оценки вариантов, учитывающих их положение в структуре совокупного продукта проектирования. Кроме того, представляется весьма перспективным дальнейшее развитие методики активизации проектного поиска в целях ее использования для коллективного поиска проектных решений.

И третье направление — это исследования методического характера, связанные с подготовкой архитектурных кадров. В условиях ориентации современной архитектурной школы на комплексный подход и внедрение в учебный процесс новых средств архитектурного проектирования (14, 185),

применение результатов работы в учебном проектировании становится особенно перспективным. Так, например, результаты предпроектного и проектного анализа проектируемого объекта, полученные с помощью смежных дисциплин и доведенные до уровня графических схем, могут использоваться в методике в качестве исходных этапов и объединяться с помощью способа произвольных объединений в окончательное проектное решение. Использование в методике средств технического обеспечения на базе ЭВМ создаст условия для подготовки специалистов, владеющих новыми эффективными приемами и средствами профессиональной деятельности. Кроме того, учебное проектирование может выступить в качестве экспериментальной базы для развития и уточнения результатов диссертации как в направлении исследований сложившейся деятельности архитектора, так и в направлении создания новых методов и средств архитектурного проектирования и их внедрения в проектную практику.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сформулировать следующие **ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ**:

1. Созданы научно-методические предпосылки для проведения экспериментальных исследований творческой деятельности архитекторов на базе существующих проектных организаций, а также для построения специальной экспериментальной базы таких исследований.
2. Выявлены принципы развития объекта проектирования в ходе проектного поиска. Эти принципы позволили расширить теоретические представления о творческой деятельности архитекторов.
3. Определены принципы активизации проектного поиска. Они представляют собой теоретическую основу для разработки новых форм организации архитектурного проектирования с учетом специфики и творческой сущности проектной деятельности архитектора в ее сложившемся виде.
4. Разработаны основные положения методики активизации

проектного поиска. Методика позволяет более полно и эффективно использовать профессиональный опыт и творческий потенциал архитектора при формировании вариантов проектного решения.

5. Обеспечена возможность в целях дальнейшего совершенствования архитектурного проектирования развить исследования проектной деятельности архитектора в следующих направлениях:

- постановка констатирующих и формирующих экспериментов;
- разработка технических средств, позволяющих эффективно использовать предложенную методику в диалоговом режиме в автоматизированных системах проектирования;
- интерпретация методики для коллективного поиска проектных решений, а также для систематизации и анализа результатов конкурсного проектирования;
- разработка методических рекомендаций по использованию результатов работы в учебном архитектурном проектировании.

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Маркс К. и Энгельс Ф. Сочинения, 2 изд., т.21. -745с.
2. Маркс К. и Энгельс ф. Сочинения, 2 изд., т.25, ч.I. -545с.
3. Ленин В.И. Полное собрание сочинений, 4 изд., т.21. -455с.
4. Ленин В.И. Полное собрание сочинений, 4 изд., т.29. -56с.
5. Ленин В.И. Полное собрание сочинений, 4 изд., т.38 -644с.
6. Материалы XXУ съезда КИСС. М., Политиздат, 1976. -256с.
7. Материалы XXVI съезда КИСС. М., Политиздат, 1981. -223с.
8. Постановление ЦК КИСС и СМ СССР от 28 мая 1969 г. "Об улучшении проектно-сметного дела". "Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам (1968-69 гг.)". М., Политиздат, 1970, т.7., с. 447-459.
9. Постановление ЦК КСС и СМ СССР от 12 июля 1979 г. "Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы". М., Политиздат, 1980, -64с.
10. Постановление ЦК КСС и СМ СОСР от 30 марта 1981 г. "О мерах по дальнейшему улучшению проектно-сметного дела". "Строительная газета" 7 июня 1981., с.1.
11. Абрамович Э.Г. Задача размещения жилой застройки как фрагмент АСПОС. "Автоматизированная система проектирования объектов строительства". Тезисы сообщений к Всесоюзной научн. конф. 22-24 мая 1973 г. М., ЦНИПИАСС, 1973, сб.3, с. 122-126.
12. Авдотын Л.Н. Методологические вопросы моделирования процессов градостроительного проектирования. Автореферат диссертации на соискание уч. ст. доктора архитектуры М., 1972, -52с.

13. Авдоткин Л.Н. Применение вычислительной техники и моделирования в архитектурном проектировании. М., Стройиздат, 1978, -255с.
14. Авдоткин Л., Костогарова Е., Гнедовская М. Эффективные методы проектирования — в учебный процесс. "Архитектура СССР", 1981, N3, с. 56-58.
15. Азгальдов Г.Г. Квалиметрия и архитектура. "Теоретические проблемы советской архитектуры", М., СА СССР, 1970, с.82-107.
16. Азгальдов Г.Г., Азгальдова Л.А. Количественная оценка качества (квалиметрия). М., Изд-во стандартов, 1971, -176с.
17. Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. О квалиметрии. М., Изд-во стандартов, 1973, -172с.
18. Азгальдов Г.Г., Сендерова О.М. Оценка и аттестация качества в строительстве. М., Стройиздат, 1977, -85с.
19. Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. М. Советское радио, 1974, -269с.
20. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. М., Московский рабочий, 1973, -269с.
21. Амосов Н.М. Эвристические методы в моделировании психики "Некоторые проблемы биокibernетики, применение электроники в биологии и медицине"., К., 1967, вып.3.
22. Амосов Н.М. и др. М-сеть как возможная основа построения эвристических моделей. "Некоторые проблемы биокibernетики применение электроники в биологии и медицине". К., 1967, вып.3.
23. Амосов Н.М. Моделирование сложных систем. К., Наукова думка, 1968, -88с.
24. Амосов Н.М. Вопросы эвристического моделирования. К. Наукова думка, 1969.

25. Амосов Н.М. Моделирование разумного поведения. К., (ИК) 1974, -36с.
26. Андрей Константинович Буров: Письма. Дневники. Беседы с аспирантами. Суждения современников. М., Искусство, 1980,-400с.
27. Анохин П.К. Теория функциональной системы. "Успехи физиологических наук", 1970, т. 1, с. 19-54.
28. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. М., Наука, 1971, -61с.
29. Анохин П.К. (ред.) Механизмы и принципы целенаправленного поведения. М., Наука, 1972, -295с.
30. Анохин П.К. (ред.) Принципы системной организации функций М., Наука, 1973, -315с.
31. Апресян Ю.Д. Идеи и методика структурной лингвистики. М., Просвещение, 1966, -302с.
32. Асмус В.Ф. Проблема интуиции в философии и математике. М., Мысль, -1965, -312с.
33. Бабуров А., Гутнов А., Доментон Г., Лежава И., Садовский С., Харитоновна З. Новый элемент расселения (на пути к новому городу). М., Стройиздат, 1966, -127с.
34. Бархин Б.Г. Методика архитектурного проектирования в системе архитектурного образования. М., Стройиздат, 1969, -223с.
35. Бархин Б.Г. Эвристика и архитектурное творчество. "Машинный метод проектирования (тезисы докладов к совещанию 22-24 ноября 1972 г.)". М., Госгражданстрой, 1972, с.9-11.
36. Бархин Б.Г. Эвристика и архитектурное творчество. "Архитектурная форма и научно-технический прогресс", М., Стройиздат, 1975.
37. Бархин М.Г. (ред.) Проблемы современной теории архитектуры. М., СА СССР, 1973, -233с.
38. Бархин М.Г. Метод работы зодчего: из опыта советской архитектуры 1917-1957 гг. М., Стройиздат, 1981, -216с.

39. Батищев Г.С. Определенность и распределенность. Большая Советская Энциклопедия. М., Советская энциклопедия, 1973.
40. Батищев Г.С. Почему антиномия разлучается с истиной. "Диалектическое противоречие", М., Политиздат, 1979, с. 233-251.
41. Беляева Е.Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия. М., Стройиздат, 1977, -125с.
42. Березин М.П. Пространство - восприятие — поведение. "Строительство и архитектура Ленинграда.", 1975, №7, с. 39-42.
43. Библер В.С. Мнение как творчество (введение в логику мысленного диалога). М., Политиздат, 1975, -399с.
44. Блауберг И.В., Юдин Б.Г. Становление и сущность системного подхода. М., Наука, 1973, -270с.
45. Богданов А.А. Всеобщая организационная наука (тектология). Ч. 1-3. Л.-М., Книга, 1925-1929, -300с., -268с., -220с.
46. Боков А.В. Многофункциональные комплексы и сооружения (Обзор). М., ЦНТИ по ГСИА, 1973, -52с.
47. Боно Эдвард де. Рождение новой идеи. М., Прогресс, 1976,-143с.
48. Боумен У. Графическое представление информации. М., Мир, 1971, - 225с.
49. Бочаров Ю.П., Кудрявцев О.К. Планировочная структура современного города. М., Стройиздат, 1972, -160с.
50. Бронер Л.Д. Структурно-лингвистические методы в автоматизации проектирования жилья. "Автоматизированная система проектирования объектов строительства." Тезисы сообщений к Всесоюзн. науч. конф. 22 - 24 мая 1973г. М., ЦНИПИАСС, 1973, сб.3, с. 206-211.
51. Брушлинский А.В. Основные проблемы и перспективы математизации психологии мышления. "Вопросы психологии", 1975, №1, с. 3-11.
52. Будущее планировки. М., Стройиздат, 1976, -135с.

53. Быков В. Проблемы архитектуры и градостроительства на второй экономико-кибернетической конференции АН СССР. "Архитектура СССР", 1969, №4, с.21-23.

54. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов. Линнеевский вид как система. Л., Наука, 1967, -92с.

55. Ванд Л.Э. Методы оценки проектных решений в строительстве М., Стройиздат, 1975, -168с.

56. Ветров А.А. Семиотика и ее основные проблемы. М., Политиздат, 1968, -264с.

57. Вилюнас В.К. Психология эмоциональных явлений. М., МГУ 1976, 142с.

58. Виноградов Ю.Е. Влияние эмоциональных состояний на различные виды интеллектуальной деятельности. "Психологические исследования творческой деятельности", М., Наука, 1975, с.

59. Виноградов Д.Е. Эмоциональная активация в структуре мыслительной деятельности человека. "Психологические исследования творческой деятельности", М., Наука, 1975.

60. Витвицкий Р. Поливалентное программируемое пространство., "Современная архитектура", 1970, Р2, с. 68-73.

61. Выготский Л.С. Мышление и речь. Избранные психологические исследования. М., АПН РСФСР, 1956, -519с.

62. Гаврилова Е.П. Оптимальное размещение центров курортных комплексов лечебно-оздоровительных учреждений. Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. М., 1978, -17с.

63. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. "Исследования мышления в советской психологии", М., Наука, 1966, -476с.

64. Генисаретский О.И. Методологическая организация системной деятельности. "Разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании (Теория и методология)." М., Стройиздат, 1975, с. 409-512.

65. Гидион З. Пространство, время, архитектура. М., Стройиздат. 1977, 565с.
66. Глазычев В.Л. Организация архитектурного проектирования М., Стройиздат, 1977, -70с.
67. Голицын Г.А. Динамическая теория поведения. "Механизмы и принципы целенаправленного поведения", М., Наука, 1972, с.5-33.
68. Горский Д.П. Логика. М., Учпедгиз, 1963, -292с.
69. Григорьев Э.П. Инвариантный метод проектирования. Автореф. диссертации на соискание уч. степ. канд. арх., М., 1972.
70. Григорьев Э.П. Теория и практика машинного проектирования объектов строительства. М., Стройиздат, 1974, -208с.
71. Гутнов А. Влияние изменяемости городской среды на принципы ее проектирования. Автореферат диссертации на соиск. уч. степ. канд. арх. М., 1970, -21с.
72. Гутнов А.Э. Структурно-функциональная организация и развитие градостроительных систем. Автореф. диссертации на соискание уч. степ. док. арх., М., 1979, -33с.
73. Гутнов А.Э., Лежава И.Г. Будущее города. М., Стройиздат, 1977, -125с.
74. Дандолова И. Размисли върху архитектурното творчество като процес. "Архитектура", 1975, №2, с. 37-38.
75. Дежнова В.К. Новый метод проектирования. "Жилищное строительство", 1974, М, с.28-29.
76. Диалектическое противоречие. М., Политиздат, 1979, -343с.
77. Джонс Дж.К. Инженерное и художественное конструирование. М., Мир, 1976, 374с.
78. Зайцев К.Г. Графика и архитектурное творчество. М., Стройиздат, 1979, 160с.
79. Зиновьев А.А. Метод восхождения от абстрактного к конкретному (на материале "Капитала" К.Маркса). Автореф. дисс. на соискание уч.степ. канд. философск.наук. М., МУ, 1964, -12с.

80. Зиновьев А.А. О логической природе восхождения от абстрактного к конкретному. Философская энциклопедия, т.1, М., Советская энциклопедия, 1960,
81. Зинченко В.П., Вергилес Н.Д. Формирование зрительного образа. М., 1969.
82. Зинченко В.П. (ред.) Зрительные образы: феноменология и эксперимент. Душанбе, ТГУ, 1971, -264с.
83. Зинченко В.П., Мунипов В.М., Гордон В.М. Исследование визуального мышления. "Вопросы психологии", 1973, №2.
84. Иванов К.А. Архитектура и общество. Автореф. на соискание уч.степ.док.арх., М., 1967, -36с.
85. Ивахненко А.Г. Системы эвристической самоорганизации в технической кибернетике. К., Техника, 1971, -372с.
86. Изварин Е.И. Современные теоретические концепции проектирования в зарубежной архитектуре и градостроительстве. Автореф. диссертации на соиск. уч. степ. канд.арх., М., 1977, -5с.
87. Изварин Е.И., Раппапорт А.Г. Кристофер Александер и его критики. "Строительство и архитектура Ленинграда", 1973, К2, с. 25-27.
88. Иконников А. Архитектурная идея и жизненные реальности. "Архитектура СССР", 1975, №1.
89. Ильенков Э.В. Диалектика абстрактного и конкретного в "Капитале" Маркса. М., АН СССР, 1960, -285с.
90. Ильенков Э.В. Идеальное. философская энциклопедия. Т.2, М., Советская энциклопедия, 1962.
91. Каган М.С., Коськов М.А. Опыт системного анализа процессов формообразования. "Техническая эстетика", 1973, №6.
92. Каган М.С. Человеческая деятельность. М., Политиздат, 1974, -328с.
93. Кармин А.С., Хайкин Е.П. Творческая интуиция в науке. М., Знание, 1971, -48с.

94. Касалицкий В. Материальные основы окружающей среды. М., Стройиздат, 1978, -125с.
95. Касаткин А.М. Моделирование сложного поведения с помощью М-автоматов. "Механизмы и принципы целенаправленного поведения", М., Наука, 1972, с. 101-109.
96. Касаткин А.М., Касаткина Л.М., Лук А.Н., Чепурнова И.А. Эксперименты со структурной моделью формирования понятия. "Биологическая, медицинская кибернетика и бионика", К., ИК АН УССР, 1971, -380с.
97. Касаткина Л.М. Экспериментальное исследование модели двигательного поведения. "Механизмы и принципы целенаправленного поведения", М., Наука, 1972, с. 120-142.
98. Кедров Б.М. О повторяемости в процессе развития. М., Политиздат, 1961, -147с.
99. Кедров Б.М. О логике и психологии научного творчества "Проблемы научного и технического творчества", Материалы к симпозиуму (июнь 1967г.). М., 1967, -77с.
100. Кедров Б.М. О теории научного творчества. "Научное творчество", М., Наука, 1969, -445с.
101. Кедров Б.М. Процесс открытия периодического закона Д.И. Менделеева. "Периодический закон и строение атома", М., Атомиздат, 1971, -237с.
102. Кедров Б.М. Структурные уровни материальных систем и пути их познания (опыт моделирования познавательного процесса) "Развитие концепции структурных уровней в биологии", М., Наука, 1972, -392с.
103. Км Н., Чиковани Э. Охрана окружающей среды и архитектурное творчество. "Архитектура СССР", 1981, №6, с.30.
104. XIV Конгресс Международного Союза Архитекторов. "Архитектура СССР", 1981, №6.

105. Короленко Ц.П., Фролова Г.В. Чудо воображения. Новосибирск Наука, 1975, -210с.
106. Коршунов А.М. Теория отражения и творчество. М., Политиздат 1971, - 256с.
107. Коршунов А.М., Мантатов В.В., Теория отражения и эвристическая роль знаков. М., МГУ, 1974, -214с
108. Костогарова Е.П., Скибневская Е.Г. Вопросы размещения объектов обслуживания в промышленно-селитебных комплексах. "Вопросы автоматизированного проектирования объектов строительства", М., ЦНИПИАСС, 1974, с.66-72.
109. Котов Ю.В. Автоматизированная система отображения графической информации. "Техническая эстетика", 1975, №3, с.12-17.
110. Кръстев Т. Идея - творчество. "Архитектура", 1975, №2, с.27-29.
111. Лавров В. Преобразование среды крупных городов и совершенствование их планировочной структуры. М., Стройиздат, 1979, -126с.
112. Ландкоф В. Графические средства в различных проектировочных ситуациях. "Техническая эстетика", 1971, №6, с.13-16.
113. Леонтьев А.Н. Опыт экспериментального исследования мышления. Тезисы докладов на совещании по психологии. М., АПН РСФСР 1953.
114. Леонтьев А.Н. Автоматизация и человек. Доклад на I-ом франко-советском коллоквиуме по автоматизации (Париж, 21-22 ноября 1967г.). "Психологические исследования", М., МГУ, 1970, -192с.
115. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. М. Политиздат, 1977, -304с.
116. Линдсеи П., Норман Д. Переработка информации у человека И., Мир, 1974, -550с.
117. Лихтенштейн В.С. Слово о науке. М., Знание, 1978, -272с.

118. Ломбар Ф. Программирование в архитектуре и градостроительстве. "Современная архитектура", 1972, №2, с.4-11.

119. Малахов С.А. Введение в творческий процесс проектирования на начальном этапе архитектурной подготовки. Автореферат диссертации на соиск. уч.степ.канд.арх., М., 1980, -24с

120. Мардасов Н.Д., Пугач Е.И. Макетный метод проектирования в гражданском строительстве. М., Стройиздат, 1980, -168с

121. Мастера архитектуры об архитектуре. М., Искусство, 1972, -590с.

122. Мастера советской архитектуры об архитектуре, т.1. М., Искусство, 1971, -544с.

123. Мастера советской архитектуры об архитектуре, т.2. М., Искусство, 1975, -584с.

124. Мачульский Г.К. Мис Ван Дер Роэ. И., Стройиздат, 1969, -256с.

125. Метленков Н.Ф. Роль пространственного моделирования в интенсификации процесса обучения архитектурному проектированию. Автореф. диссертации на соискание уч.степ.канд.арх., М. 1978, -16с.

126. Методические рекомендации по применению инвариантного метода проектирования. М., ЦНИИАСС, 1975, -175с.

127. Методологии. Материалы ХП конгресса Международного Союза Архитекторов. Мадрид, 1975.

128. Микулинский С.Р., Ярошевский М.Г. (ред.). Научное творчество М., Наука, 1969, -445с.

129. Минаков И. Разделение функций архитектора и ЭВМ в архитектурном проектировании. "Архитектура СССР", 1969, М4, с.23-25.

130. Моль А. Теория информации и эстетическое восприятие. М., Мир, 1966, -350с.

131. Моляко В.А. Применение теории графов при исследовании процесса решения конструкторских задач. "Новые исследования в психологии и возрастной физиологии", 1972, №2.

132. Моляко В.А. Социально-психологические условия повышения эффективности творчества научно-инженерной деятельности К., Знание, 1974, -31с.

133. Мусатов В.А. Аграрно-индустриальные комплексы (принципы архитектурно-планировочной организации). М., Стройиздат, 1980,-120с.

134. Нагинская В.С. Автоматизация архитектурно-строительного проектирования. М., Стройиздат, 1979, -175с.

135. Налчаджян А.А. Некоторые психологические и философские проблемы интуитивного познания (интуиция в процессе научного творчества). М., Мысль, 1972, -271с.

136. Напалков А.В. Эвристическое программирование. Ростов-на-Дону, РГУ, 1971, -127с.

137. Напалков А.В., Целкова Н.В. Алгоритмический анализ творчества и автоматизация процесса проектирования. "Теория проектирования и автоматизация проектной деятельности". Тезисы сообщений к Всесоюзной научной конференции 22 - 24 мая 1973 года, М., ЦНИПИАСС, 1973, сб.1, с. 73-80.

138. Нарский И.С. Материалистическая диалектика как метод конкретного научного исследования. М., Знание, 1972, 48с.

139. Новиков В.В. Два эвристических метода компоновки объектов. "Вопросы автоматизированного проектирования объектов строительства", М., ЦНИПИАСС, 1974, с. 73-88.

140. Новиков В.Б., Пославская Е.Л. Последовательное размещение как метод решения компоновочных задач. "Автоматизированная система проектирования объектов строительства". Тезисы сообщений к Всесоюзн.научн.конф. 22-24 мая 1973г. М. ЦНИИАСС, 1973, СБ.3, о.160-165.

141. Общая теория систем. М., Мир, 1966.

142. Орлов Г. Архитектура ция человека. "Архитектура СССР" 981, 5, С. 1-4.

143. Орлов В.И. Архитектурно-планировочная организация вычислительных центров. Автореферат диссертации на соискание уч.степ.канд.арх., М.,.1975, с.3-4.

144. Орлов Вал.И., Орлов Вл.И. Об организации начальной стадии архитектурного проектирования. "Вопросы атомной науки и техники. Серия: Проектирование и строительство", 1979, вып. 1/3/, с.69-74.

145. Орлов В.И. Некоторые аспекты исследования проектной деятельности архитектора. "Материалы ХУ научно-технической конференции МИСИ им. В.В. Куйбышева". И., МИСИ, 1976, с.52-53.

146. Орлов В.И. Развитие объекта проектирования в ходе проектного поиска. "Новости Технической Литературы. Строительство и архитектура. Раздел Б." М., ЦИНИС Госстроя СССР, 1978, вып.2, №911.

147. Орлов В.И. Совокупный продукт проектирования и принципы развития проектной концепции. "Современные проблемы градостроительства. Сборник трудов МИСИ им. В.В. Куйбышева", №184. М., МИСИ в печати.

148. Оруджев З.М. Опосредование и развитие противоречия. "Диалектическое противоречие". М., Политиздат, 1979, с.223-232.

149. О состоянии и перспективах развития советской архитектуры. М., Стройиздат. ,1976, с.136.

150. Павлова Л.И. Размещение центров тяготения. Автореф. диссертации на соискание уч.степ.канд.техн.наук. М., 1968.

151. Павлова Л.И. Математическое моделирование в задаче размещения центров тяготения. "Машинный метод проектирования. Тезисы докладов к совещанию 22-24 ноября 1972 г." М., Госгражданстрой, 1972, с.23-24.

152. Плетнев Д. Открытие и изобретение как разрешение противоречия. "Наука и жизнь", 1974, №2, с.62-64.

153. Поливанова Н.И. О некоторых функциональных и структурных особенностях наглядно-интуитивных компонентов решения задач. "Вопросы психологии", 1974, №4, С.47-51.

154. Полторацкий А.Ф. Знак и образ. Автореф. на соискание уч.степ. кандидата философск. наук., М., 1966 с.14

155. Пономарев Я.А. Психология творческого мышления. М., АПН РСФСР, 1960, -352 с.

156. Пономарев Я.А. Психика и интуиция. М., Политиздат, 1967, -256с.

157. Пономарев Я.А. Проблемы психологии творчества. Автореферат диссертации на соиск. уч. степ. док. психологии. М., 1972.-34с.

158. Порада М.Е. Особенности моделирования объекта в автоматизированных системах архитектурного проектирования. Автореф. диссертации на соиск. уч. степ. канд. архитектуры. М., 1974, -22с.

159. Пospelов Д.А., Пушкин В.Н. Мышление и автоматы. М., Советское радио, 1972, -224 с.

160. Потапов С.В. Процедура построения и использования специализированных семантических моделей, рассчитанных на зрительное восприятие. "Вопросы автоматизированного проектирования объектов строительства". М., ЦНИПИАСС, 1974, с.27-36.

161. Принс М.Д. Машинная графика и автоматизация проектирования. М., Советское радио, 1975, -230 с.

162. Пронина О.Ф., Щелкунов Д.Н., Интердизайн - 71 - Минск. М., ВНИИТЭ, 1973, -130 с.

163. Пушкин В.Н. Эвристика -наука о творческом мышлении. М. Политиздат, 1967, - 271 с.
164. Рагон М. Города будущего. М., Мир, 1969, -295 с.
165. Райт ф.Л. Будущее архитектуры. М., Госстройиздат, 1960, -248 с.
166. Раппапорт А.Г. Проектирование без прототипов. "Разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании /теория и методология/". М., Стройиздат, 1975, с.299-392.
167. Раппапорт Л.Г. Формирование теоретических концепций в современном архитектурном проектировании. Автореф. диссертации на соиск.уч.ст.канц.архитектуры. М., 1976, -17 с.
168. Резолюция VII съезда архитекторов СССР "Архитектура СССР" 1981, № 8, с.1-2.
169. Рейтман У.Р. Познание и мышление. М., Мир, 1968, -400с.
170. Розин В.М. Методологический подход к анализу деятельности проектирования. "Методология исследований проектной деятельности." Тезисы сообщений к Всесоюзн. научн. конф. 23-24 мая 1973 г. М., ЦНИИАСС, 193, СБ2, с.24-34.
171. Ропиков Н.И. Категория цели. М., Мысль, 1980, -128 с.
172. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. М., Учпедгиз 1946, 704с.
173. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования, М. АН СССР, 1958, -147с.
174. Сазонов Б.В. Методологические проблемы в развитии теории и методики градостроительного проектирования. "Развитие и внедрение автоматизированных систем в проектировании /теория и методология/". М., Стройиздат, 1975, с.212-298.
175. Северцов Л.Н. Морфологические закономерности эволюции. Собрание сочинений, т.у. М.-Л., 1949, -536 с.
176. Семиотика и искусствоведение. М., Мир, 1972, -364 С.
177. Сикачев А. Два типа архитектурного проектирования. "Декоративное искусство СССР 1969, № 11, с.46-50.

178. Системные методы исследования в архитектуре и градостроительстве /обзор/. М., ЦНТИ по ГСиА при Госстрое СССР, 1970.

179. Системы графического отображения в автоматизированном проектировании /обзор/. М., ЦНТИ по ГСиА при Госстрое СССР, 1976, -61 с.

180. Славская К.Л. Мысль в действии. М., Политиздат, 1968, -208с.

181. Современные конструкции устройств ввода и вывода графической информации. "Организационные методы и технология проектирования." М., ЦИ НИС Госстроя СССР, 1975, вып.10.

182. Содружество наук и тайны творчества. М., Искусство, 1968, -450с.

183. Солопов Е.Ф. Движение и развитие. Л., Наука, 1974, -126 с.

184. Спиркин А.Г. Сознание и самосознание. М., Политиздат, 1972,-303.

185. Степанов Л., Пронин Е. Преимущества комплексного преподавания в вузе. "Архитектура СССР", 1981, №3, с.56-58.

186. Степанов Ю.С. Семиотика. М., Наука, 1976, -167с.

187. Столяров В.Й. Процесс изменения и закономерности его познания/очерк методологических проблем/. Автореферат диссертации на соиск. учен. степ. канд. философск. наук М., 1964, -16с.

188. Столяров В.И. Исторический метод познания в современной науке. М., Знание, 1973, -64с.

189. Субботин М.М. К проблеме моделирования творческого проектного мышления. "Теория проектирования и проблемы автоматизации проектной деятельности". Тезисы сообщений к Всесоюзн. науч. конф. 22-24 мая 1973 г., М., ЦНИИАСС, 1973, СБ 1, с.28-37.

190. Субботин М.М. Формирование и оценка проектных решений на основе семантической модели объекта проектирования. "Вопросы автоматизированного проектирования объектов строительства". М. ЦНИПИАСС, 1974, с.14-26.

191. Тасалов В.И. Очерк эстетических идей архитектуры капиталистического общества. М., Наука, 1979, -335с.

192. Тахтаджян А.А. Тектология: история и проблемы. "Системные исследования. Ежегодник. 1971". М., Наука, 1972, с.200-277.

193. Телегина Э.Д. Виды и функции гипотез в структуре наглядно-действенного мышления. "Психологические исследования творческой деятельности". М., Наука, 1975, с. 23-49.

194. Телегина Э.Д. Соотношение осознаваемых и неосознаваемых действий в процессе мышления. "Вопросы психологии", 1975, №1, с.91-100.

195. Терехов В.А. К вопросу об использовании теории графов при анализе мыслительной деятельности. "Психологические исследования", М., МГУ, 1970, вып.2, с.83-92.

196. Терехов В.А., Васильев И.А. К анализу процессов целеобразования. "Психологические исследования творческой деятельности", М., Наука, 1975, с. 100-142.

197. Терехов В.А., Васильев И.А. Исследование процессов целеобразования при решении мыслительных задач. "Вопросы психологии", 1975, №1, с. 12-21

198. Тихомиров О.К. Структура мыслительной деятельности человека. М., МГУ, 1969, -304с.

199. Тихомиров О.К. Актуальные проблемы развития психологической теории мышления. "Психологические исследования творческой деятельности", М., Наука, 1975, с. 5-22.

200. Тихомиров О.К. Философско-психологические проблем искусственного интеллекта. "Вопросы философии", 1975, с.97-109.

201. Ткачиков И. Некоторые вопросы психологии восприятия архитектурной среды. "Общие вопросы архитектуры". ЦНТИ - КиевЗНИИЭП, М., 1969.

202. Ткачиков И. Архитектурная психология: проблемы и перспективы. "Архитектурная композиция (современные проблемы)" Стройиздат, 1970, с.91-93
203. Травин И.И. Материально-вещная среда и социалистический образ жизни. Л., Наука, 1979, -117с.
204. Тюхтин В.С. О природе образа. М., Высшая школа, 1963, -123с.
205. Уёмов А.И. Вещи, свойства и отношения. М., АН СССР, 1963,-184с.
206. Уёмов А.И. Логический анализ системного подхода к объектам и его место среди других методов исследования. "Системные исследования. Ежегодник. 1969", М., Наука, 1969.
207. Уилсон А., Уилсон М. Управление и творчество при проектировании систем. М., Советское радио, 1976, -255с.
208. Украинцев Б.С. Целеполагание и целеосуществление как один из принципов самодвижения функциональных систем. "Принципы системной организации функций". М., Наука, 1973, с.62-67.
209. Управление, информация, интеллект. М., Мысль, 1976, -383с.
210. Урсул А.Д. Информация и мышление. М., Знание, 1970, -47с.
211. Усов В.Р. Вводные макетно-графические упражнения в курсе основ архитектурного проектирования как средство развития пространственных представлений. Автореф. на соискание уч.степ. канд.архитектуры. М., 1980, -23с.
212. Ухтомский А.А. Доминанта как фактор поведения. Собрание сочинений. т.I, Л., ЛГУ, 1950, -328с.
213. Философский словарь. М., Политиздат, 1972, -496с.
214. Харари Ф. Теория графов. М., Мир, 1973, -300с.
215. Чалдымов А. Опыт изучения процесса архитектурного проектирования. "Архитектура СССР", 1947, №6, с.43-47.
216. Шамис А.А., Левит Б.Д. Подход к построению формальной модели поведения. "Механизмы и принципы целенаправленного поведения". М., Наука, 1972, с. 34-49.

217. Широков Б.М. Методика оптимизации размещения производственных объектов. "Автоматизированная система проектирования объектов строительства". Тезисы сообщений к Всесоюзн.научн.конф. 22-24 мая 1973 г. М., ЦНИПИАСС, 1973, сб.3, с. 99-104.

218. Шрейдер Ю.А. Присущ ли машине разум? "Вопросы философии" 1975, №2, с.82-89.

219. Щедровицкий Г.П. Автоматизация проектирования и задачи развития проектировочной деятельности. "Разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании (теория и методология)". М., Стройиздат, 1975, с. 9-177.

220. Этенко В.П. О системном методе оценки качества. "Жилищное строительство", 1973, №7, с. 23-24.

221. Этенко В.П. Оценить неизмеримое. "Архитектура СССР", 1981, №9, с. 26-28.

222. Яблонский Д.Н., Демкив М.В. Диалог архитектора и ЭВМ в человеко-машинной системе проектирования жилища. "Архитектурное творчество и научно-технический прогресс". М., СА СССР 1974, с.57-67.

223. Яблонский Д.Н., Коберник Г.В. Общие принципы построения технологической линии автоматизированного проектирования крупнопанельных жилых домов. "Автоматизированная система проектирования объектов строительства". Тезисы сообщений к Всесоюзн. научн. конф. 22-24 мая 1973г. М., ЦНИПИАСС, 1973, сб.3, с.240-243.

224. Яковлев В.Ф. Теоретико-множественные основы построения имитационной модели проектирования. "Теория проектирования и проблемы автоматизации проектной деятельности" Тезисы сообщ. к Всесоюзн. научн. конф. 22-24 мая 1973г. М., ЦНИПИАСС, 1973, сб.1, с.139-146.

225. Яралов Ю. Архитектура и преобразование жизненной средн. "Архитектура СССР", 1981, №6, с.2-4.

226. Яргина З.Н. Некоторые социальные аспекты перспективного расселения. М., Стройиздат 1975, -84с.

227. Ярошевский М.Г. Психология в XX веке. М., Политиздат, 1974 -447с.

228. Aking C.-A. Sorte G.J. How do we verbalize what we see? "Landscape Architecture" 1973, X, vol. 64 №1, P.470-475.

229. Alexander Ch. Notes on the Synthesis of Form Cambridge, Harvard Univ Press, 1964. - 216p.

230. Alexander Ch. The theory and invention of form "Architectural Record", 1965, vol. 137, no.4, p.77-186.

231. Alexander Ch. La citta hon e un albero. "Architettura ", 1966, pp. 133-134; 1967, №137.

232. Alexander Ch. From a set of forces to a form "The man-made. object"(ed. by Gyorgy Kepes), New York 1966, p.96-107

233. Alexander Ch. Systems-generating systems "Architectural Design", 1968, vol. 38, №12, p. 605-610.

234. Alexander Ch. Thick wall pattern. "Architettura / Design", 1968, vol.35, №7, p.324-326.

235. Alexander Ch. Changes in form. "Architectural Design ", 1970, №3, c. 122-125.

236. Alexander Ch. The Timeless Way of Building New York, Oxford Univ, Press, 1979.

237. Appleyard P. The second international architectural psychology conference at Lund, Sweden "Landscape Architecture ", 1974, I , vol.64, N2, p.53-54.

238. Architectural Practice and management. London RIBA Handbook, 1973.

239. Babikski Cz. Decyzje wzajemne w projektowaniu - "Architektura", 1969, №10, s.365-367.

240. Barnett I Class box and black box. "Architectural

Record" 1968 v vol. :44, n 1, p. 127-128.

241. Bernholtz A., Fosburg S. Lavorare a ll'interno. L'esperienza del programa Lokat. "Parametro", 1973, VII, №18, p.16-21.

242. Bień K. tubKowsKi W Zielinski S. System projektowania Segmentowego. "Inzynienia i Budownictwo 1974, n 10, s.463-466.

243. Boyge J.R. What is the Systems approach? "Progressive Architecture " 1969, № 10, p. 118- 121.

244. Broadbent C.H. Creativity. "The Design Method" (ed. by S. Gregory), London, Butterworths ,1966, p 111 – 119.

245. Broadbent C.H. Design method in architecture. "Architects' Journal", 1966, IX, vol.144, n 11, p .678-685.

246. Broadbent G.H. Design method in architecture. "Interbuild /ARENA", 1968, II, vol. 83, n 920, p. 14-19.

247. Broadbent G.H., Ward A. (Eds.) Design method in Architecture. New York, Wittenborn, 1969, -204p.

248. Cappabianca A. Il disegno nel progetto d'architettura. "Casabella", 1969, XII, N 343, p. 10-15.

249. Carter J. Computer and the architect, "Architects' Journal " 1973, vol. 158, n 40, p. 815-819.

250. Ciribini G. Dal "performance design" alla strategia dei componenti. "Casabella", 1969, XI, № 312, p 40-41.

251. Colquhoym A. Typology and Desigh method. "ARENA", 1967, VI, vol. 83, n 913, p. 8-10.

252 Derlatka J. Nowe kierunki w metodach projectowania inwestycyjnego. „Inwestycje i Budownictwo”, 1972, n. 1, s. 22-24.

253. Eastman Ch.M. Automated Space Planning and Design Theory. Carnegie-Mellon University, Research Report, № 29, 1972.

254. Eastman Ch.M. Automated Space Planning. "Artificial Intelligence", 1973, vol. 4, № 1, p. 41-64.

255. Edberg G, Visuellt tänkande och dess betydelse för arkitektens arbete. "Arkitektur" 1971, № 3, p. 9-15.

256. Edberg G. Den kreativa processen produkt-bestamnings-skedet. "Arkitektur", 1972, № 9, p. 8-13.

257. Ehrenkrantz D. Systems building. "Ekistics", 1971, vol. 31, № 183, p.167-170.

258. Fader L., Leonard C. Holography: a design process aid. "Progressive Architecture", 1971, vol. 52, № 6, p. 92-94.

259. Frutkin H.Y. Bauplanung mit graphischen Computern. "Architektur+Wohwelt", 1974, VII, № 5, s. 311.

260. Gliszczynska X. Z badan psychologicznych nad motywacja inzynierow-projektantow. "Inwestycje i Budownictwo", 1972, № 4, s. 17-19.

261. Gregory S. The Design Method. London, Butterworths, 1966, -354p.

262. Guerra G. A geometrical method of systematic design in architecture. "Design Method in Architecture", London, Lund Humphries for the Archit. Assoc., 1969, p. 45-54.

263. Hilbertz W., Mathis J. Space form manipulation. "Architectural Design", 1973, vol. 43, n. 11, p. 683 - 684.

264. International architects plan with GT-44. "Architect", 1974, vol. 4, n. 9, p. 71.

265. Isaac R.K. Perception and design. "Architect and Building News ", 1968, vol. 233, n. 233, p. 858-861; n. 24, p. 904-906; n. 25, p. 940-941.

266. Kirke A., Calderbank G. Air-Q program. "Off. Architecture and Planning ", 1972, vol. 35, n. 3, p.185-187.

267. Kitchen T, Operational influences on planner's behaviour. "Planner", 1974, XI, vol. 60, n. 9, p. 894-897.

268. Lerup L. Suburban residential environments: analysis evaluation and selection. "Ekistis", 1971, II, vol. 31, n.183, p.184-200.

269. Lerup L. Riddles and unriddling. "Ekistics", 1975, vol.39, n. 234, p.300-305.

270. Lee T. Psychology and architectural determinism. "Architects' Journal", 1971, VIII, vol. 154, n. 31, p .253 -262.

271. Max Jacobson Interviews Christopher Alexander. "Architectural Design", 1971, vol. 42, n. 12, p. 768-770.

272. Montgomery R. Pattern language. "Architectural Forum ", 1970, val. 132, n. 1, p. 52-59.

273. Moran Th. (Artificial, intelligent) Architecture: computers in design. "Architectural Record", 1971, vol. 149, n. 3, p. 129 -134

274. Negroponte N. The Architectural Machine. MIT Press, 1970, -153p.

275. Negroponte N. Meaning as the basis for complexity in architecture. "Architectural Design", 1972, vol. 42, n. 11, p. 679-681.

276. Negroponte N., Groissier L.B. The semantics of architectural machines. "Architectural Design", 1970, vol. 40, n. 9, p. 466-469.

277. Nelson P. A method of procedure in architectural design. "Architectural Record", 1937, VI, vol. 86, n. 6, p. 52-57.

278. Okada S, Architectural language for a design method. "Japan Architect ", 1973, I, vol. 48, n. 193, p. 24-27 ,49-63.

279. Poiner B. The evolution of environments structures. "Design Method in Architecture", London, Lund Humphries for the Archit. Assoc., 1969, p. 31-36.

280. Pouw C.Y. Ontwerpen: beeld en werkelijkheid. "Wonin - graad", 1975, n.3, p.102-105.

281. Pressman N. Voice: architectural education "The Caradian Architect", 1970, vol. 15, n.12, p. 61-63.

282. Robbie R. The turning point? "RIBA Journal", 1970, vol.77, n.6, p.254-261.

283. Roberts M. Perception. "Off. Architecture and Planning", 1972, vol.35, n.1, p. 51-54.

284. Scher P. Working drawings: analisis and planning. "RIBA Journal", 1971, vol.78, n. 11, p. 498.

285. Simon H.A. The Structure of Ill Structured Problems. "Architectural Intelligence", 1973, vol. 4, n. 4, p. 181-201.

286. Strategie di progettazione otto progetti di Richard Meier and Associates. "Casabella ", 1974, V, n.389, p.17-38.

287. Štěřba T. Rozhodovací analýza. "Ekonomika Stavebnictva", 1972, n.2, s.38-42.

288. Tanner H.T.D. Function and esthetics in architecture. "Canadian Architect", 1974, vol. 19, n.8, p.53,60.

289. Willoughby T.M. Computer use. "Building" 1971, vol.220, n.6664(6), p.56-61.

290. Wilson F. From product to process: the third generation of modern architects. "Progressive Architecture", 1970, vol. 51, n.6, p.156-167.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I. КОНЦЕПЦИЯ КРИСТОФЕРА АЛАКСАНДЕРА

В своей книге "Заметки по поводу синтеза формы" (229) Александер выступает против традиционного процесса проектирования, основной недостаток которого он видит в его обусловленности вербальными концепциями и профессиональными стереотипами, мешающими правильно видеть проектную проблему.

Предметом проектирования по Александеру является ансамбль, включающий форму – способ материально-пространственной организации объекта и контекст – систему материально-пространственных и потребительских отношений, в которую объект погружается и которая диктует способ его организации. Цель проектирования – ансамбль, в котором форма полностью соответствует контексту. Процесс достижения соответствия Александер описывает как "... негативный процесс, как процесс нейтрализации несоответствий..." X/ (229 с.13)¹¹; список этих несоответствий — конечный, в отличие от бесконечного списка всех признаков ситуации, и представляет собой проектную проблему, а задача проектировщика сводится к созданию ансамбля, в котором эти несоответствия отсутствуют. Такой процесс может быть успешным только в том случае, если он происходит не сразу, а постоянно и по частям. Именно в постоянстве и дискретности процесса совершенствования формы Александер видит основную причину органического соответствия архитектуры примитивных культур природному окружению и образу жизни людей, где адаптация формы к требованиям контекста происходит за счет быстрого устранения самим потребителем небольших недостатков, обнаруживаемых в ходе развития культуры.

¹¹ Нумерация страниц здесь дается по переводу книги, содержащемуся в ГПНТБ СССР (Москва, Кузнецкий мост).

В современной профессиональной деятельности архитектора процесс проектирования утрачивает эти свойства и в результате появляются формы, соответствующие не реально существующим ситуациям, а концептуальным нормам проектировщика.

Александр предлагает вернуть процессу способность к "адаптации изнутри", преодолев при этом длительность естественного совершенствования ансамбля с помощью формального уровня рассмотрения проектной работы. Контекст на этом уровне представлен множеством требований к будущему объекту, организованным в иерархию подмножеств, образующих отдельные под-проблемы, а форма — графическими схемами, в которых выражен основной принцип материально-пространственной организации объекта, удовлетворяющий каждую группу требований. Такая формальная картина, сохраняющая лишь абстрактные структурные черты проектной проблемы"... может быть исследована в соответствии с точно определенными операциями, способом, который не подвержен искажениям, вносимым языком и субъективным опытом..." (229 С.4). Процесс построения такой картины состоит из двух стадий: аналитической (программы) и синтетической (реализации программы).

Главной целью первой стадии является построение "правильной структуры проектной проблемы". Для этого проектировщик составляет описок требований (несоответствий) и определяет наличие и отсутствие связей между каждой парой требований. Связи между требованиями заносятся в матрицу взаимодействий и поступают в ЭВМ, которая раскладывает все множество требований на группы с тесной связью внутри групп и слабой связью между группами.

Это соответствует расчленению проблемы на иерархию самостоятельных под-проблем, которые можно решать независимо друг от друга. В результате получается полное структурное описание проектной проблемы, представленное в виде дерева требований это и есть программа для синтеза формы, т.е. для решения проектной проблемы.

Реализация программы (стадия синтеза) осуществляется путем создания простейших графических схем для каждой группы требований самого нижнего уровня иерархии и их последующего объединения в более сложные для более высоких уровней. С помощью таких схем преодолевается пропасть между "...функциональной спецификацией и ее физическим воплощением..."(229 с41): схемы служат этапами на пути к форме и их объединение на последнем уровне дает графически выраженный общий принцип ее организации.

Александр считает, что такой процесс проектирования позволяет избежать влияния "произвольной" и "вербальной" концепции проектировщика на окончательное решение, т.к. он на каждом уровне реагирует на строго ограниченный набор требований и не нуждается в предварительном построении целостной концепции объекта, которая, по мнению Александра, в общем случае оказывается неправильной.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

ИНВАРИАНТНЫЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ Э.П. ГРИГОРЬЕВА

В рамках инвариантного метода объект трактуется, как система, состоящая из трех подсистем: подсистемы ЭОС (эксплуатируемая организованность структуры), подсистемы ОКП (организованность компоновочного пространства) и подсистемы ВОС (возводимая организованность структуры). (70 с.17). Каждая подсистема представлена в виде графа, вершинами которого являются функциональные (ЭОС), материально-пространственные (ОКП) и конструктивно-однородные (ВОС) элементы, а ребрами - соответственно — функциональные, топологические и строительно-технологические связи между ними. В качестве единого основания для анализа подсистем выступает их сложность (С), понимаемая как "... количество связей, устанавливаемое графоаналитическим способом ... без учета их физического воплощения" (66, 73).

Целью проектирования является приведение всех подсистем объекта к такому состоянию, при котором реализуется "закон соответствия среды — процессу" (80), выражающийся в данном случае следующим образом:

$$\text{ЭОС} = \text{ОКП} + \text{ВОС}$$

Этот закон положен в основу определения очень важных в данной концепции понятий ценности и морфности. Морфность этапа определяется как степень отклонения от цели, т.е.:

$$M = (C_{\text{эос}} - (C_{\text{окп}} + C_{\text{вос}}))$$

где М -морфность этапа; Сэос, Сокп, Свос — сложности подсистем.

Ценность этапа определяется двояким образом: абсолютная ценность, так же, как и морфность, определяется степенью отклонения от цели и количественно равна величине, дополняющей значение морфности до максимального в данной серии этапов, причем $M_{\text{макс}} = C_{\text{макс}}$; относительная ценность (относительная эффективность решения) определяется последовательностью этапов проектного поиска и вычисляется по формуле:

$$ОЭ = \frac{M_{\text{макс}} \times M_{\text{предельное}}}{M_{\text{макс}}}$$

выражающей меру "... экономии структурных единиц в процессе минимизации максимальных сокращений морфности — ценности..." (70 с.98).

Проектное решение считается выполненным на нужном (заданном уровне), если оно одновременно отвечает заданным требованиям завершенности и полноты. Максимальная завершенность достигается в том случае, если морфность завершающего этапа равна единице ($M_{\text{зэ}} = 1$); максимально полным считается проектное решение, в котором предельное сокращение морфности равно единице ($M_{\text{пред.}} = 1$). Наиболее полное и завершенное проектное решение и является тем эталоном, к которому проектировщик должен стремиться в процессе проектирования. Он формирует один этап за другим и, определив их морфности, выстраивает этапы в эволюционный ряд с минимальными сокращениями морфности. Если оказывается, что в процессе проектирования морфность этапов последовательно сокращается, то это значит, что проектировщик идет в нужном направлении, если же морфность этапов увеличивается, значит ему нужно искать другой путь

развития проектной концепции. Когда появляется этап, морфность которого равна единице, проектное решение считается завершенным и дальнейшая деятельность проектировщика направляется на достижение требуемого уровня полноты, обеспечивающего обоснованность проектного решения: заполняются те участки эволюционного ряда, в которых наиболее велик разрыв между морфностями соседних этапов. Минимизация сокращений морфности служит гарантией того, что в ходе проектного поиска не упущен ни один этап, приближающий архитектора к цели, а, значит, и проектное решение в целом представляет собой строгую и самую себя обосновывающую последовательность взаимосвязанных шагов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

ИССЛЕДОВАНИЯ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Интерес к проблеме мыслительной творческой деятельности проходит через всю историю человеческого познания, однако: теперь, когда обнаружилось, что экономика наций и государств находится во все возрастающей зависимости от их интеллектуально-творческих ресурсов, потребность в изучении закономерностей и фактов творческого мышления приобрела необычайную остроту! (128 с.96).

Проблема творчества как в нашей стране, так и за рубежом в последнее время находится в центре внимания философов, логиков, физиологов, психологов, кибернетиков, лингвистов и ученых других специальностей, стоящих на различных мировоззренческих платформах, но наиболее ценными и перспективными результатами отмечены исследования, общетеоретическим обоснованием которых служит марксистско-ленинская гносеология, а в качестве общеметодологической базы выступает материалистическая диалектика (106 с.3).

Философские вопросы, связанные с этой проблемой освещаются в работах В.Ф. Асмуса, В.С. Библера, А.Л. Ветрова, Д.П. Горского, Э.В. Ильенкова, Б.М. Кедрова, М.С. Кагана, А.Н. Леонтьева, А.А. Леонтьева, И.С. Нарского, А.Г. Спиркина, В.С. Тюттина, А.Д. Урсула и др., результаты и перспективы ее исследования в конкретных науках (таких, например, как психология, физиология, кибернетика и т.д.) рассматриваются в работах Н.М. Амосова, П.К. Анохина, А.В. Брушлинского, Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, А.Г. Ивахненко, А.В. Напалкова, Я.Л. Пономарева, Д.А. Поспелова, В.П. Зинченко, В.Н. Пушкина

С.Л. Рубинштейна, К.А. Славской, О.К. Тихомирова, М.Г. Ярошевского, и др.

Развитие науки и научных исследований этой проблемы в середине XX века привело к созданию предпосылок для становления эвристики — науки о творческой, продуктивной деятельности человека - как комплексной отрасли знания, объединяющей методы и результаты многих наук (163 с.5).

Основу эвристики составляет психология, особенно такой ее раздел, как психология творческого мышления (163 с.6) однако, немаловажное место в ней занимают также идеи и методы кибернетики; обе эти науки, взаимно обогащаясь, исследуют и моделируют интересующее нас явление с различных сторон. Первая подходит к решению проблемы со стороны внутреннего содержания деятельности, представленного процессами сравнения, анализа и синтеза, абстракции и обобщения (172 с.354), возникновения и сложной динамики эмоциональных оценок, невербализованных смыслов, предвосхищения, "пред-гипотез", изменения установок в ходе решения задач, возникновения и удовлетворения познавательных потребностей (199 с.6) и т.д.; вторая - со стороны внешних условий деятельности, представленных процессами структурирования и моделирования объекта деятельности (136,285), машинной имитации преобразований этого объекта в процессе деятельности и моделирования различных материальных процессов, происходящих в центральной нервной системе человека.

В психологии в качестве основных методов исследования применяются различные виды наблюдения и эксперимента.

Самонаблюдение или интроспекция — это наблюдение за собственными внутренними психическими процессами (172 с.3).

В этом методе испытуемый и исследователь совмещаются в одном лице; человек, решающий задачу одновременно анализирует свои переживания. Объектами самонаблюдения могут быть только осознанные элементы психического и поэтому в качестве основного метода познания, способного объяснить внутренние механизмы мышления, самонаблюдение применялось в интроспективной психологии, идущей от Декарта и Локка и сводившей психическое к сознательному (172 0.32, 155-157, 227). Надежность этого метода сильно снижают два обстоятельства: первое заключается в ретроспективном характере самонаблюдения, поскольку невозможно одновременно решать задачу и наблюдать сопровождающие решение психические процессы; второе обстоятельство состоит в том, что, наблюдая собственное состояние, мы неизбежно вносим в него изменения и наблюдаем не совсем тот, а может быть даже совсем не тот процесс, который исследуем. Эти обстоятельства вызывают серьезные трудности на пути применения самонаблюдения в качестве основного метода исследования. Эти трудности отчасти снимаются в методе «словесного отчета», который связан с самонаблюдением своей направленностью на сознательные элементы психического процесса. В методе словесного отчета испытуемому предлагается задача и инструкция "думать вслух" при ее решении; здесь уже испытуемый только решает задачу, а исследователь только наблюдает.

Методы наблюдения и словесного отчета сыграли большую роль в гештальтпсихологии, исследовавшей продуктивное мышление, понимаемое как последовательная смена познавательных структур (172, 227). К результатам применения этих методов помимо полученных в гештальтпсихологии (163), могут быть отнесены высказывания представителей различных областей

творческой деятельности о процессах, происходящих в их сознании во время творческого акта.

В методическом арсенале современной психологии самонаблюдение используется не как объяснительный, а как констатирующий метод (57 с.54) и "...может быть лишь фазой, моментом, стороной исследования" (172 с.34). То же самое можно сказать и о методе словесного отчета, который применяется в психологических исследованиях наряду с другими методами.

Объективное или внешнее наблюдение - один из самых распространенных объективных методов исследования (172 с.35); в качестве единственно возможного метода принималось психологией поведения (бихевиоризмом), считавшим предметом психологии не сознание, а внешнее поведение, целиком обусловленное раздражителями внешней среды. Наиболее известными результатами применения этого метода как единственно возможного являются такие модели деятельности как "теория проб и ошибок" и "прохождение лабиринта", сыгравшие определенную роль в психологии и широко используемые в настоящее время при моделировании некоторых моментов творческой деятельности с помощью машин (163 с.37).

В современной психологии, исходящей из единства внешнего и внутреннего, этот метод, наряду с самонаблюдением, применяется для исследования широкого спектра психических явлений. Действительно научным методом наблюдение становится лишь тогда, когда оно не ограничивается регистрацией фактов, но переходит к установлению и проверке гипотез.

Косвенное наблюдение - метод исследования деятельности с помощью изучения ее продуктов (172 с. 40).

К нему прибегают в тех случаях, когда непосредственное

наблюдение явления по каким-либо причинам невозможно или крайне затруднительно. В качестве одного из известных примеров применения этого метода можно назвать исследование академиком Б.М. Кедровым открытия периодической системы элементов Менделеева (101). По мнению Б.М. Кедрова анализ продуктов деятельности является более надежным методом исследования творческих процессов, нежели изучение высказываний самих деятелей о своем творчестве (100).

Эксперимент — наиболее широко распространенный метод современной психологии; он, также как и наблюдение, может применяться как в лабораторных, так и в естественных условиях. Главная особенность эксперимента заключается в том, что исследователь сам вызывает изучаемое им явление и, за счет варьирования условий, в которых оно протекает, выявляет интересующие его закономерности. В современной психологии используются два вида эксперимента: констатирующий, который исследует сложившиеся процессы деятельности, и формирующий, который исследует психические механизмы в ходе целенаправленного построения процессов деятельности. Основной задачей психологического эксперимента является нахождение такой ситуации, при которой внешнее поведение адекватно отражает внутренние психологические процессы и, тем самым, делает их доступными для внешнего наблюдения (172 с.37). Наибольшая часть сведений получена в психологии с помощью применения именно этого комплексного метода исследования, включающего в качестве частных моментов различные виды наблюдения.

Для изучения творческой деятельности в экспериментах обычно используется некоторая задача, решение которой известно экспериментатору, но не известно испытуемым. С помощью такого рода экспериментов проводятся исследования таких моментов творческого процесса как целеобразование (196,197), эмоциональная активация (57,59), визуальное мышление (81-83), соотношение осознаваемых и неосознаваемых действий в процессе мышления (155, 193, 194), интуиция и возникновение догадки (113, 156, 157).

Для изучения массовых явлений в психологии используется также метод анкетирования, однако статистические средние, получаемые при обработке анкет, не представляют большой ценности для углубленного психологического исследования (172 с.42) и поэтому анкетный метод не находит широкого применения в исследованиях эвристической деятельности. Столь же ограниченное применение в связи с интересующей нас проблемой находит метод тестов, ставящий своей целью выяснение свойств личности и в этом качестве весьма интенсивно использующийся в зарубежной психологии. В силу своей направленности на результат деятельности, тест не вскрывает внутренних ее механизмов т.к. "... одно и то же достижение может быть обусловлено различными психическими процессами" (172 с.42).

Кибернетика как комплексная наука использует, помимо своих собственных, методы других наук, исследующих сложные системы в природе и обществе, однако основным ее методом является моделирование. В кибернетике применяются различные виды моделей: информационные, математические, структурно-логические, сетевые, бионические и т.д.

Мы ограничимся рассмотрением основных видов моделей — бионических, эвристических, эволюционных и семиотических, которые разрабатываются для моделирования интеллектуально-творческих процессов в исследованиях по искусственному интеллекту (209 с.285).

Бионическое моделирование. Непосредственным объектом этого типа моделей являются структурно-функциональные элементы нервной системы, такие как нейрон, системы нейронов, мозг. Первой такой моделью был перспетрон Розенблатта; сейчас появились другие их разновидности (209 с. 286). Сети искусственных нейронов или более крупных функциональных образований рассматриваются некоторыми учеными не только как средство моделирования нейродинамических процессов мозга, но и как возможная основа для построения моделей разумного поведения (21-25, 95-97), однако объем существующих сетей для этого слишком мал, а при его увеличении появляются "...существенные затруднения в содержательном анализе протекающих в модели информационных процессов" (25 с.28). Тем не менее, попытки моделирования о помощью существующих сетей таких аспектов сложного поведения как двигательное поведение (97) и формирование понятий (96), позволяют говорить о принципиальной возможности использования этих моделей для исследования эвристической деятельности.

Поскольку содержательной базой, на которой развивается этот вид моделирования, является физиология, в частности, такой ее раздел как нейрофизиология, здесь необходимо заметить, что многие идеи, возникающие в этой науке

выходят далеко за пределы чистой физиологии, увеличивая ее естественный вклад в разработку интересующей нас проблемы. В качестве примеров такого рода идей могут быть названы учение о "доминанте" А.Л. Ухтомского (212) и "теория функциональной системы" П.К. Анохина (27-30), проливающие свет на механизмы целеполагания, значение которых для творческой деятельности трудно переоценить.

Эвристическое¹² программирование - моделирует процесс преобразования объекта деятельности. Основными составляющими эвристических программ являются классы задач и целей, к которым сводится решаемая проблема, а также типы операторов, реализующих эвристики, т.е. те операции, которые преобразуют исходные условия задачи в конечный результат без полного перебора всех вариантов решения. От способа классификации задач и способа представления конкретной проблемы во многом зависит успех программы, поэтому этим вопросам в эвристическом программировании придается большое значение. Задачи могут классифицироваться по степени структурируемости (285), по степени заданности начальных и конечных состояний (169), по различным признакам структуры задачи (146,137) и т.д. Наиболее распространенным способом представления конкретной проблемы является разбиение проблемы на ряд входящих в нее задач более частного характера, представление проблемы в виде иерархической структуры под-проблем. Эвристики, как правило, создаются за счет анализа примеров решения человеком задач моделируемого типа.

¹² В кибернетике этот термин употребляется в очень узком значении: эвристический - т.е., в отличие от алгоритмического, не требующий полного перебора вариантов решения для получения искомого результата.

Если представить решаемую проблему в виде лабиринта,¹³ совокупность площадок которого представляет собой все множество вариантов и подвариантов решения, то работа эвристической программы — это движение по такому лабиринту. Легко заметить, что в этом случае имеются точно определенные конечная цель, исходная ситуация и пространство всех возможных состояний на пути к цели. Наличие трех этих условий необходимо для решения проблемы с помощью эвристической программы (159 с.134), однако для большинства реально существующих проблем эти условия не выполняются (285) и отсюда вытекает основное ограничение данного метода моделирования.

Наиболее известными примерами эвристических программ, моделирующих конкретные виды деятельности, являются программа "Логик-теоретик", созданная в 1957 году А. Ньюэллом, Дх. Саймоном и Дк. Шоу и программа У.Р. Рейтмана для сочинения музыки; примером универсальной программы — "Общий решатель проблем" Ньюэлла, Саймона и Шоу (169).

Поскольку эвристические программы обеспечивали на выходе результат сходный с продуктами творческого ума, среди разработчиков этого направления появились тенденции рассматривать принципы построения таких программ в качестве теории творческого мышления. Анализ этой тенденции показал, однако, что она зиждется на бихевиористской концепции деятельности и, что, несмотря на внешнее сходство продуктов, между человеческими и машинными эвристиками существует глубокое качественное различие (82,114,157,163,198,200 и др.).

¹³ В эвристическом программировании "принцип лабиринта" и "теория проб и ошибок" находят наибольшее применение.

Эволюционное моделирование — моделирует процесс эволюции поведения организма, способного предсказывать изменения среды обитания. Алгоритм, играющий роль эволюционирующего организма, самосовершенствуется за счет "мутаций", вызванных изменениями внешней среды, которая представлена последовательностью символов. Мутанты, лучше предсказывающие изменения среды, - "выживают" и становятся "родителями" новых алгоритмов. Таким образом моделируется эволюция "... улучшения параметров исходной программы, решающей поставленную задачу" (209 с.292)

Семиотическое моделирование - появилось в связи с проблемой представления, т.е. создания в машине внутренней модели внешнего окружения, в котором машина действует. Эта проблема, наряду с проблемой эвристик, составляет сущность проблемы искусственного интеллекта (209 с.293). Дело в том, что в ходе решения задачи в голове человека складывается динамическая модель проблемной ситуации, состоящая из определенным образом связанных элементов решения. Эта динамическая модель трансформируется в соответствии с поставленной целью и подцелями и позволяет осуществлять преобразования элементов проблемной ситуации, приводящие к решению задачи. "... Динамическое моделирование мозгом объектов действительности в процессе решения сложной задачи определяет выработку человеком стратегии деятельности..." (163 с.19); "... особенности решения и сама его сущность являются функцией информационного мозгового моделирования..." (159 с.213). По мнению многих исследователей такая модель может быть представлена в форме языковой модели, образованной сетью семантических элементов, функцию которых могут выполнять, например, понятия (116,159,169,189). Именно языковым характером моделей внешнего Окружения, который создает необходимость обращения к семиотике,

изучающей знаковые системы в природе и обществе (186 с.3) и -к лингвистике, изучающей самую полную и совершенную из этих систем - человеческий язык (31,56), — обусловлено название этого направления.

Одним из известных примеров этого вида моделей является гиромат, реализующий идеи так называемого ситуационного моделирования и позволяющий осуществлять построение модели ситуации и поиск решения на основе ее трансформации подобно тому, как это было выявлено в психологическом исследовании" (159 с.214).

Рассмотренные виды моделирования находятся в русле одного подхода, использующего различные приемы формализации творческого процесса и исследующего в основном логические и рациональные аспекты творчества. К этому же подходу могут быть отнесены поиски логико-методологических средств для описания поведения сложных систем (19,67,216 и др.) и попытки анализа произведений художественного творчества с помощью средств и методов "точных наук", теории информации, системно-структурных исследований (130, 176, 182 и др.). Нетрудно увидеть, что успешное развитие этого подхода (назовем его, условно, "логическим") возможно только в тесном контакте с содержательным анализом человеческой деятельности, данной непосредственно — на практике или в эксперименте, и в этом смысле "логический" подход опирается на психологию.

Однако, поставляя "точным" наукам знание, добытое в непосредственном исследовании живой человеческой деятельности, психология, в свою очередь, испытывает на себе

сильное влияние кибернетических и системно-структурных идей, которые накладывают отпечаток не только на формирование психологической теории, но и на характер экспериментальных исследований. Так, например, в психологических экспериментах используется характерный для эвристического программирования принцип структурирования проблемы. Задача, предлагаемая испытуемому, представляется в виде "дерева решения", на котором в виде графа отображается реальная траектория движения мысли испытуемого (131). Другим примером может служить исследование траектории движения к цели в смысловом пространстве, образованном координатами "оценки", "силы" и "ориентированной активности", достаточность которых для описания смысловых явлений была обоснована с помощью математического анализа, проделанного вычислительной машиной (85 с. 48-64). Несмотря на то, что графы, и в том числе "дерево решения" отражают лишь результативную сторону процесса и не являются полным отражением реального поиска решения, т.к. в них не могут быть представлены многие основополагающие компоненты человеческой деятельности (195), - анализ траекторий движения в структурированном проблемном пространстве создает возможности для исследования стратегии поиска решения задачи человеком.

Взаимодействие идей "логического" и "психологического" подходов к проблеме творческой деятельности не устраняете, однако, факта серьезных расхождений в трактовке творчества каждым из Этих подходов.

"Логический подход" апеллирует к сознательным моментам мышления и представляет творчество в виде более или менее строгой последовательности дискурсивных построений.

"Психологический" подход рассматривает творческий акт как единство сознательных, бессознательных и аффективных процессов. Интеллектуализм же "логического" подхода вызван не тем, что его представители отрицают роль бессознательных и аффективных аспектов в творчестве; он вызван отсутствием адекватных средств формального описания этих аспектов. Кроме того, в силу изначальной "дизъюнктивности" математического языка, на данном этапе развития логико-математических знаний не может быть формально описана изначальная целостность мышления (51). Это расхождение подходов проявляется и в трактовке динамических мозговых моделей проблемной ситуации, построение которых является центральным моментом внутреннего содержания эвристической деятельности (163 с.193).

В машинах функционируют модели, в которых элементы проблемной ситуации и связи между ними определяются, задаются человеком, а то значит, что в машинную модель попадают только те из них, которые прошли через человеческое сознание. Таким образом, машина манипулирует вторичным отображением реальности, содержащим информацию, "...релевантность которой определяется человеком..." (82 с.4), что и определяет присутствие в модели лишь сознательных компонентов мышления. Развитие такой модели может осуществляться только за счет сознательных изменений ее человеком.

По-иному трактуется моделирование проблемной ситуации в "психологическом" подходе. Здесь модель возникает в результате непосредственного субъектно-объектного взаимодействия, в ходе которого формируются два вида моделей - первичные и вторичные.

Первичные модели "...слитно изображают все события, которые оказались включенными в ход взаимодействия субъекта с объектом. Совокупность таких моделей составляет чувственный опыт субъекта" (156 с.42).

Вторичные модели соответствуют высшей форме мышления, их построение "...предполагает вычленение в первичной психической модели ...копии оригинала и моделирование этой копии... прежде всего путем речи /знаковая модель/..." (156 с.213); их совокупность составляет "...высшую /опосредствованную, вербально-логическую»/ форму познания..." (156 с.214). Обе эти модели в процессе мышления функционируют как единая надстроечно-базальная система, базальная часть которой представлена первичной, а надстроечная - вторичной моделью. Осознается только надстроечная, знаковая часть системы; в ней-то и реализуется логическое дискурсивное мышление, моделируемое "логическим "подходом; мышление на базальном уровне "...непосредственно вплетено в практическую деятельность..." (157 с.24) и не представлено в сознании субъекта.

Неоднородность организации психического приводит к неоднородности результата действия, присутствию в нем прямого /осознаваемого/ и побочного /неосознаваемого/ продуктов. В реальное действие человека вовлекаются как первичные, так и вторичные модели, и если в побочном продукте действия содержится решение проблемы, то при определенных условиях происходит переход первичной модели, отражающей этот продукт, во вторичную модель, что соответствует осознанию побочного продукта и переходу его в прямой, а воспринимается как мгновенное решение, интуитивный акт (155-157). Дальнейший дискурсивный анализ интуитивно найденного решения превращает его в логически обоснованное.

Механизм творчества выступает как базальное расширение базально-надстроечной системы (157 с.22) и представляет собой взаимодействие интуитивного и логического мышления. Таким образом, понимание мышления как процесса, происходящего не только на надстроечном, но и на базальном уровне и включение субъектно-объектного взаимодействия в психологическую модель - приводит к расширению представлений о механизмах такого важного компонента творчества как интуитивное мышление. Явление "инсайта", т.е. внезапного, интуитивного постижения в качестве центрального момента продуктивного мышления исследовалось еще в гештальтпсихологии, которая понимала инсайт как преобразование динамических познавательных структур. Однако интеллектуализм интроспективной психологии, выводившей эти преобразования из имманентных законов сознания и не связывавшей их с предметно-практическими действиями субъекта, помешал пойти дальше феноменологического описания инсайта /157,163,162,227/ Между тем, именно предметно-практическая деятельность является источником развития динамической мозговой модели: на ее основе развивается базальная часть модели, частичное осознание которой приводит к развитию надстройки и модели в целом.

При такой трактовке модели, внутренне присущая ей способность к саморазвитию позволяет решать основной вопрос творческой деятельности - вопрос развития знания, перехода от существующего знания к новому. Решение этого вопроса в рамках формально-логического подхода оказывается крайне затруднительным в силу закона тождества и требует перехода с формально-логического уровня на уровень диалектической логики, где главное внимание устремляется именно на познание источника "самодвижения" (5 с.317). формальная логика со своим принципом несовместимости противоречия и истины может быть отнесена лишь к ставшему, овеществленному,

готовому знанию, представляющему собой "всего лишь статичный "поперечный срез", в котором стерты следы многомерного духовного процесса человеческой деятельности..." (40 с.244). Процесс же становления знания, понятый как "...процесс вбирания человеком противоречий мира в свой собственный мир и непрестанное разрешение и воспроизведение их..." (40 с.247) в деятельности, т.е. целостный и многомерный процесс мышления, раскрывается в категориях диалектики не как формально-логическая непротиворечивость, а как "...воспроизведение верно прослеживаемой логики предмета..." (40 с.240). Таким образом, логика может достаточно полно описывать мышление только тогда, когда она становится диалектической логикой. Попытки осмысления с позиций диалектики возможностей построения новой логики, описывающей сущность творческого процесса во всей его противоречивости и сложности, приводят к необходимости введения понятий, отражающих такие стороны деятельности, конкретно-научные исследования которых ведутся в психологии. Примером такой логики является "диалогика" или логика внутреннего диалога (43). В составе диалогии одновременно присутствуют различные уровни мышления, отражающие, как бы различные логики, различные стороны творца, среди которых, наряду с теоретическим разумом, рассудочной дедукцией и информационно-алгоритмическим знанием, представлены синтезирующая интуиция и практический разум, воплощенный в предметно-практической деятельности (43 с.360-364). Саморазвитие диалогии обеспечивается взаимодействием всех включенных в нее уровней мышления. Так, помимо непосредственного взаимодействия "психологического и "логического" подходов на конкретно-научном уровне, осуществляется их опосредованное взаимодействие через марксистско-ленинскую философию, рассматривающую мышление в контексте

всей совокупности форм общественной практики и реализующую через материалистическую диалектику третий — "методологический" подход к проблеме мыслительной творческой деятельности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Пояснительная записка к проектному предложению открытого плавательного бассейна г. КАБУР (Франция)

В соответствии с заданием на проектирование открытого плавательного бассейна в г. КАБУР, разработанного совместно с французской стороной, мастерская арх. Степанова В. Управления "Моспроект-1" проделала предварительную работу по разработке оптимального варианта, отвечающего духу и характеру проектируемого сооружения, наибольшей его целесообразности и экономичности, удобству и простоте эксплуатации.

Большое внимание уделяется поиску образной стороны сооружения, его архитектурной привлекательности, тектоничности и запоминаемости.

Всесторонне были рассмотрены вопросы строительства бассейна в условиях высокого уровня грунтовых вод, учитывая его связь с будущими сооружениями, с береговыми дюнами и океаном.

Такой подход вызвал необходимость проработки различных вариантов с целью выявления наиболее привлекательных черт каждого варианта и выбора основного варианта путем их анализа и сравнения.

Были проработаны вопросы градостроительного порядка — организация пространства вокруг и перед бассейном, размещения подходов и стоянок автомашин и будущей окружающей застройки.

В результате этих проработок была выявлена желательность оставления значительного незастроенного "окна" в окружающей застройке для необходимой визуальной связи с океаном и старой частью города, что чрезвычайно важно для создания определенного настроения у посетителей бассейна.

Большое место в этой предварительной работе заняли поиски образной характеристики, тектонической схемы варианта и его функциональной насыщенности

Все проработанные варианты можно свести к следующим трем группам:

1. Варианты с периметральной обстройкой гардеробами и тортовыми предприятиями по всему фронту бассейна.

2. Спиралевидное построение плана и расположение гардероба и торгового центра по внешнему контуру спирали.

3. Размещение гардеробов и торгового центра в отдельных павильонах с пляжами между ними, открывающими обзор бассейна с прилегающей платформы.

С точки зрения интенсивности использования отведенной под строительство территории и целесообразности размещения той или иной схемы инженерного оборудования проработанные варианты могут быть разделены на включающие инженерные помещения в пределах основного объема бассейна и требующие строительства отдельного инженерного корпуса.

Каждый из этих вариантов имеет свои положительные и отрицательные качества, которые должны быть взвешены и оценены.

Все выполненные предварительные проработки имеют целью облегчить выбор варианта, который должен быть принят за основу при дальнейших стадиях разработки проекта.

ВАРИАНТ 1. Этапы 18 и 24 СП-2. (Рис. 2.6.)

Объемно-планировочное решение этого варианта может быть ассоциировано с морской раковиной или цветком и представляет собой замкнутую чашу, окруженную со всех сторон раздевалками-пляжами и торговым центром.

Использование крыши раздевалок и выплывов в качестве летних пляжей не только значительно увеличивает их площадь, но и позволяет создать необходимое единство всего бассейна.

Водная поверхность бассейна делится на две функциональные зоны - спортивную и развлекательную. Последняя, в свою очередь, может быть разделена на две-три зоны в целях удобства эксплуатации в зимние месяцы и ухода за дном бассейна.

Спортивная зона, состоящая из ванны на 8 дорожек размером 50х21 м и прыжковой ванны с вышками, размещена в зоне торгового центра. Здесь же предусмотрены и трибуны на 1000 зрителей. Такое решение учитывает возможность использования ванны театрализованных представлений, водных феерий и т.п. Ванну для дельфинов также удобнее разместить в этой зоне.

Центральную часть водной поверхности занимает "остров чудес" с размещенными здесь развлекательными элементами - каскадами, фонтанами, водопадами, барами, морозящим дождем, дорожками скоростного спуска и т.п.

По бокам развлекательной зоны, на границе со спортивной зоной разместятся детские ванны с разнообразным набором детских развлечений.

Принятая схема размещения раздевалок, торгового центра, спортивных и развлекательных секторов бассейна является наиболее экономичной и позволяет активно использовать отведенную под строительство территорию, разместив, при желании, все инженерное оборудование в пределах основных габаритов бассейна.

Исходя из задания на проектирование и отведенной для строительства бассейна площади зеркала воды диаметром 160 м, получаются следующие показатели по бассейну:

- 1) зеркало воды - 5820 м²
- 2) количество купающихся - 1065 чел.
- 3) количество мест в гардеробах при коэф. 1,5 - 1600 мест
- 4) % соотношение гардеробов:
 - а) со шкафчиками 81% 1300 мест - 1300 м²
 - б) типа люкс 19% 300 мест - 1300 м²

Наиболее целесообразным представляется принять смешанную систему, при которой один вестибюль площ. 195м² обслуживает гардероб со шкафчиками на 325 мест площ. 325 м² и гардероб типа люкс на 75 мест с необходимым набором душевых, санузлов и т.п.

Такая система дает возможность равномерно распределить людские потоки по всей прилегающей территории и водной поверхности бассейна.

Возможны и другие варианты, т.к. принятое структурное решение раздевалок создает возможности различных комбинаций в расположении отдельных групп по отношению к ваннам бассейна и торговому центру. Переходным и связующим элементом между гардеробами и торговым центром являются спортивные залы.

Торговый центр располагается на перекрестке основных пешеходных и подъездных путей и составляет единое целое с трибунами, спортивной ванной и дельфинарием, т.е. теми элементами, где возможно скопление людей, проведение соревнований, демонстрация спектаклей и т.п.

Центр располагается в 3-х уровнях:

- в уровне цоколя разместятся помещения массажных, подсобные кафе и ресторана;
- в основном уровне пешеходной платформы находятся вестибюль магазины, парикмахерские;

- верхний уровень занимают ориентированные на воду ресторан и кафе.

Развитые входные вестибюли в первых двух уровнях позволяют удобно пользоваться торговыми помещениями как со стороны бассейна, так и со стороны пешеходной площади и стоянок автомашин.

С открытых террас и видовых площадок кате и ресторана торгового центра и навесных террас острова чудес откроется прекрасный вид на всю территорию бассейна, окружающую его площадь с пешеходными ярусами и стоянками автомашин, на дюны и море.

Такая визуальная связь с морем, а также возможное устройство пешеходного места, идущего через дюны к естественным пляжам, представляется особенно важной, так как создает ощущение причастности к морю, ощущение именно приморского, а не изолированного городского бассейна. Это необходимо иметь ввиду и при проектировании окружающей бассейн застройки.

Большое внимание в проекте уделено организации развлекательной зоны бассейна, необходимой трансформации, позволяющей использовать для этих целей не только развлекательную, но и, в интервалах между соревнованиями, спортивную зону бассейна.

Основным элементом в решении этой задачи является "остров чудес", где посетители бассейна, любой его зоны, могут найти развлечения по своему характеру, привычкам и возрасту. Набор развлекательных элементов может быть уточнен программой отдельно.

Учитывая высокий уровень грунтовых вод, их агрессивный характер и трудности создания надежной изоляции, авторским коллективом разработаны три под-варианта вертикальной посадки

бассейна по отношению к отметке земли.

Под-вариант 1. Он предусматривает заглубление части бассейна по отношению к уровню грунтовых вод на 2,7 м.

При этом пол гардероба также заглубляется в землю, а крыша их является одновременно продолжением пляжа и находится на одном уровне с пешеходной террасой-платформой. Такое решение обеспечивает хороший визуальный обзор как с прилегающих, так и с уровня основной пешеходной дорожки. Однако, в этом случае все инженерные службы размещаются в отдельном корпусе площадью 3-3,5 тыс. кв.м, а в габаритах бассейна разместится только коммуникационный коридор. Этот вариант предполагает сложный комплекс работ по обеспечению гидроизоляции опущенной в воду ванны бассейна.

Под-вариант 3. Предполагает размещение всех инженерных служб и технологического оборудования в габаритах бассейна в цокольном этаже под раздевалками, вестибюлями и выплывами.

В этом случае пол раздевалок и вестибюлей находится на уровне пешеходной платформы, с которой и предусмотрены все основные входы в бассейн.

Отметка пола технических помещений, имеющих высоту в чистоте 4 м, находится выше уровня грунтовых вод, за исключением приямков для размещения наиболее крупногабаритного оборудования.

Ниже уровня воды на 60-70 см. находится дно прыжковой ванны. Основная ванна бассейна и все подсобные помещения находятся выше уровня грунтовых вод. Такое решение представляется наиболее целесообразным и экономичным, сохраняя в тоже время возможности создания интересного архитектурного образа.

Под-вариант 2. Является промежуточным между первым и третьим и, наряду с техническими помещениями, размещенными в габаритах бассейна, требует постановки отдельно стоящего инженерного корпуса площадью 1,5-2,0 тыс. кв.м.

Вопросы подачи, подогрева и очистки воды, энергоснабжения и связи, относящиеся к вышеперечисленным вариантам, рассмотрены во 2-ой части пояснительной записки в разделе "инженерное оборудование".

ВАРИАНТ 3. Этап 30, СП-2 (Рис. 2.6.)

Архитектурно-планировочное решение этого варианта бассейна представляет собой динамическую композицию в виде спирали, с центральным ядром — островом, где сосредоточены все развлекательные элементы бассейна, - бары, каскады, фонтаны, дорожки скоростного спуска, водопады и т.п.

Развертывающиеся по внешнему контуру спирали, гардеробы для посетителей нарастают по высоте, располагаясь в начале композиции в одноэтажном объеме, затем на 2-ом этаже 2-х этажного объема и завершается композиция 3-х этажным торговым центром.

Такое решение создает хорошие возможности для обзора зеркала воды бассейна с центральной площади и от стоянок автомашин создавая, в то же время, преграду ветрам, дующим с запада, северо-запада и севера. Кроме того, нарастание по высоте способствует созданию хорошей инсоляции пляжей и дает возможность удобно разместить все инженерное оборудование бассейна под раздевалками и в отдельных отсеках, предоставляя помещения различной высоты для разных групп технических помещений.

Принятая композиция позволяет создать хорошее зонирование водной поверхности разделив ее на 3-4 части, как по горизонтали, так и при желании — по вертикали, создавая различные уровни отдельных

водных зеркал. В остальном решение всех групп помещений аналогично 1-му варианту.

ВАРИАНТ 2. Этап 28, СП-2 (Рис. 2.6.)

Вариант 2 представляет собой попытку решить задачу путем строительства отдельных павильонов, где размещаются как раздевалки и торговые помещения, так и необходимые технические помещения.

В этом случае расположенные между павильонами открытые пляжи создают возможность хорошего обзора всего ансамбля бассейна, всего зеркала воды как с пешеходной платформы, так и с террас окружающих домов.

Однако такое решение приводит к необходимости устройства гардеробов и торговых помещений в 2-3 яруса, причем уровень пляжа оказывается занятым техническими помещениями.

Тем не менее, малая площадь застройки павильонов и недостаточная высота технических помещений под пляжами требует дополнительных площадей для размещения части инженерного оборудования в отдельном корпусе.

В данном варианте основные числовые показатели по бассейну соответствуют показателям, принятым в 1-м варианте.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Пояснительная записка к конкурсному проекту пансионата для архитекторов — ветеранов труда и Великой Отечественной войны. Рис.

2.7. Этап 23, СП-3.

Комплекс сооружений пансионата для архитекторов - ветеранов труда и Великой Отечественной войны располагается на участке пересечения проектируемого проезда №5115 с продолжением существующей Угличской улицы (в соответствии с заданием) и представляет собой замкнутую композицию с большим внутренним двором, образованным с запада и востока жилыми блоками, с севера – мед.блоком, столовой, входной и административной группой и клубной частью, с южной стороны - блоком мастерских. С южной стороны комплекса предусмотрен также инженерно-хозяйственный корпус.

Это решение позволяет получить восточную и юго-западную ориентацию жилых домов, защитить жилье от шума транспортной магистрали при помощи поставленной вдоль нее "парадной" стены административно-обслуживающих помещений, клуба, столовой, сохранить большую часть существующих старых деревьев вокруг комплекса и во дворе.

Жилая группа, расположенная по направлению Угличской улицы, в этом случае располагается на достаточном удалении от нее.

Пространство внутреннего двора с элементами благоустройства - декоративным бассейном, фонтаном, скульптурой, со старыми деревьями - образует благоприятную психологическую среду, свой микромир, обеспечивающий комфортные условия жизни обитателей пансионата.

В жилых блоках с двух сторон предусмотрены проезды, обеспечивающие пространственную связь различных зон участка, а также возможность пожарного въезда.

Блок административно-обслуживающих помещений — 2-х этажный. На первом этаже из вестибюля можно попасть по светлой галерее в помещения администрации и общественных организаций и фойе зрительного зала или спуститься в зимний сад.

Зрительный зал на 180 мест на 1-м этаже имеет артистические, санузлы и кладовую мебели и инвентаря. Из фойе можно спуститься на уровень санузлов и курительной. В правом крыле, соединенном с вестибюлем коридором, располагаются бытовые помещения для проживающих и персонала, подсобные и технические помещения столовой, имеющие отдельный вход с улицы, жилая группа для немощных, комнаты которой ориентированы на юг, в парк. Из вестибюля открытая лестница ведет на 2-ой этаж. Здесь располагаются кружковые комнаты, фойе балкона зрительного зала, часть административных помещений

В правом крыле - обеденный зал на 200 мест, производственные помещения столовой, медпункт.

Мастерские также расположены в 2-х этажном блоке. На 2 этаже мастерские трудотерапии и часть хранилища личных творческих архивов; на 2 этаже — творческие мастерские с хранилищем и читальный зал с книгохранилищем. Принято целесообразным разделить таким образом клубную часть на шумную и тихую зоны. Кроме того, функционально удобно расположение библиотеки при творческих мастерских. Читальный зал и рекреация творческих мастерских имеют и верхнее фойе зрительного зала - выход на открытую террасу.

Жилье запроектировано в виде двух 3-х этажных блоков, по 3 жилых группы в каждом. Блоки имеют между группами холлы с лестницами. В торцах каждого блока располагаются лифты и бытовые помещения. К блоку мастерских примыкают кладовые сезонной и верхней одежды.

Жилые блоки имеют непрерывную связь со всеми помещениями комплекса в уровне 2-го этажа. Планировка жилых блоков во всех этажах идентична, Количество жилых ячеек для одиноких и семейных и планировочные характеристики соответствуют программе и действующим нормам.

Принятое объемно-планировочное решение предусматривает строительство комплекса в 2 очереди.

В 1 очередь входит один жилой блок, мед.блок с жилой группой для немощных, столовая, часть административно-бытовых помещений, зимний сад и инженерно-хозяйственный корпус.

В качестве основы конструктивной схемы приняты поперечные несущие стены из кирпича с шагом 6,6 м в жилых блоках и 4,2 м - в общественных с частичным применением сборного ж/б каркаса.

Для облицовки наружных стен предлагается красный лицевой кирпич.

ПРИОЖЕНИЕ 6. Пояснительная записка к проектному предложению Дворца пионеров в г. Ханой (Вьетнам) (Рис. 2.8. Этап 36, СП-4)

Здание Дворца пионеров проектируется как здание — мост, расположенное непосредственно на естественной водной акватории и вытянутое фронтом вдоль широтной водной магистрали, идущей с южной стороны участка с большими отступом от ее красной линии.

Отступ здания в 250 метров вглубь участка по оси юг-север использован для организации главного входа на участок зоны парадов и линейки, в уровне которых запроектирован главный вестибюль (отметка +7,0 м), расположенный над водой и связывающий восточное крыло помещений художественного воспитания и западное крыло кружков технического творчества с вынесением в северном направлении спортивного блока (универсальный спортивный зал, зал для настольного тенниса, зал художественной гимнастики). Главный вестибюль имеет связь с северной частью участка и северным входом в здание, продолжающим ось юг-север вдоль акватории, которая с северной стороны решена как водноспортивный комплекс. С уровнем верха трибун традиционного зала, зала кинолектория и пионерского театра главный вестибюль связан двухмаршевым пандусом.

Площадь парадов, ведущая к главному входу в здание вытянута вдоль водного зеркала и переходит в открытый пандус, связывающий пионерскую линейку и зону парадов с центральным ядром здания - Традиционным залом и сгруппированными вокруг него зальными помещениями дворца - зрительным залом на 800 мест, кинолекторием на 200 мест (отметка +11,0 м), фойе, залом

массовых мероприятий и выставочным залом (отметка +17,0 м.). Центральный Традиционный зал с комнатой Хо Ши Мина и партии и вводными залами, зрительным залом на 800 мест и кинолекторием могут использоваться автономно и совместно, образуя развитое пространство для торжественных построений приема в пионеры, выноса знамени и подъема флага.

Это объединение залов осуществляется подъемными и раздвижными жесткими перегородками-экранами. Использование зрительного зала и Традиционного, кинолектория и зала на 800 мест в разных режимах создает наряду с вариабельностью эксплуатации большой психологический эффект в случае объединения их в один торжественный зал с периметральными трибунами для проведения крупных праздничных мероприятий.

Имеющий возможность автономного использования зрительный зал на 800 мест с восточной стороны связан с дополнительным фойе на открытом воздухе с навесом и буфетом.

Зрительный зал, расположенный в восточной части здания, хорошо связан с залами кукольного театра на 200 мест и открытого водного кукольного театра на 400 мест. Эти три зала используют откосы естественного холма в островной части акватории для организации амфитеатров. Кружки художественного творчества, расположенные в непосредственной близости от сцены большого зрительного зала, могут использовать ее как главное репетиционное помещение.

Островная часть естественной акватории решена как своеобразный театрально-зрелищный остров, где расположены зеленый театр открытый на 200 мест, костровая площадка, зона игр, аттракционов и детские площадки.

Западное крыло Дворца пионеров с кружками технического творчества связано галереей с астрономической обсерваторией и планетарием, расположенным у бассейна для испытания судомоделей. Южный склон насыпи дамбы использован для организации хозяйственной зоны, учебного гаража, а также может быть использован в качестве зеленой трибуны для зрителей стадиона, спортивных площадок или зеленого открытого театра.

Основные отделочные материалы для наружных стен — декоративная штукатурка, распалубленный Brutальный бетон, фрагментарный естественный камень. Кровли — вентилируемые.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Переформирование /декомпозиция/ матрицы объединения

Матрица объединения может быть представлена в виде неориентированного помеченного графа: исходные этапы в этом случае будут соответствовать вершинам графа, а объединяющие этапы - его ребрам.

А. Терминология:

- степень вершины - число n ребер, инцидентных данной вершине;
- степень вершины первого порядка — число $\sum n_1$, равное сумме степеней вершин, соединенных ребром с данной вершиной;
- степень вершины i -го порядка - число $\sum n_i$, равное сумме степеней порядка $i-1$ вершин, соединенных ребром с данной вершиной;
- расстояние элемента матрицы от главной диагонали - число $[i - j]$ где i, j номера строки и столбца, в которых расположен данный элемент.

Б. Задача:

Неориентированный, помеченный граф задан симметричной матрицей. Упорядочить список вершин графа так, чтобы в матрице сумма расстояний ее элементов от главной диагонали была минимальной,

$$\text{т.е. } \sum [i - j] \rightarrow \min.$$

В. Решение:

В.1. Подготовка списка вершин:

- разбиваем вершины на группы с одинаковыми степенями n / n - группы/. Упорядочиваем группы по убыванию.
- каждую n — группу разбиваем на подгруппы вершин с одинаковыми степенями первого порядка / $\sum n_1$ – группы/. Внутри n -групп упорядочиваем вершины по убыванию $\sum n_1$

Далее, таким же образом, каждую Σ_{i-1} - группу упорядочиваем по убыванию E_{i-1} ; если две вершины Σ_{i-1} - группы относятся к одной Σ_i - группе, - они заносятся в список в произвольном порядке. В результате получаем список вершин, упорядоченный по убыванию их степеней. Назовем его упорядоченным списком.

В.2. Эвристический алгоритм переформирования.

Искомую в задаче последовательность вершин, дающую в матрице $\min \Sigma[i-j]$ назовем формируемым списком. В процессе работы алгоритма вершины изымаются из упорядоченного списка и проставляются в формируемый список. Работа алгоритма закончена, когда упорядоченный список становится пустым, а все вершины занесены в формируемый список. Блок-схема алгоритма изображена на рис.1; опишем составляющие его операторы:

1. Подготовка списка вершин /см. В.1./

2. Если упорядоченный список не пуст, берем из него первую слева вершину и проставляем ее слева или справа от вершин формируемого списка; идем к 3. Если упорядоченный список пуст – идем к 17.

3. Просматриваем упорядоченный список:

- если некоторые его вершины связаны с последней проставленной в формируемый список вершиной и только с ней, причем, связующие пути состоят, каждый, не более чем из двух ребер, — идем к 4;

- если таких вершин нет - идем к 5.

Для вершин, проставленных в блоках 14 и 15, операция блока 3 осуществляется сначала для одной, а потом - для другой из двух проставленных вершин в произвольном порядке.

4. Проставляем найденные в блоке 3 вершины в формируемый список справа или слева от последней проставленной ранее вершины /в любом порядке, если их несколько/ и идем к 3.

5. Если в упорядоченном списке есть вершина, связанная ребром хотя бы с одной вершиной формируемого списка, выбираем ее и идем к 6. Если такой вершины нет - идем к 2.

6. Разбиваем формируемый список пополам /если в нем нечетное число вершин, то среднюю вершину вносим в обе половины списка/.

7. Определяем для каждой из половин формируемого списка число вершин, связанных ребром с вершиной, найденной в 5:

- если числа равны - идем к 9;
- если нет - идем к 8.

8. Проставляем найденную в 5 вершину в формируемый список со стороны той половины, которой соответствует большее число связанных с ней вершин и идем к 3.

9. Ищем в упорядоченном списке вершину, связанную ребром хотя бы с одной вершиной формируемого списка;

- если такая вершина есть - идем к 10;
- если нет идем к 16.

10. Определяем для каждой из половин формируемого списка число вершин, связанных одним ребром с вершиной, найденной в 9:

- если числа равны - идем к 11;
- если нет идем к 15.

11. Если вершины, найденные в блоках 5 и 9, связаны ребром - идем к 12;

- если нет - идем к 14.

12. Проставляем вершину, найденную в блоке 5, слева или справа от вершин, уже стоящих в формируемом списке.

13. Заменяем в блоке 7 имя вершины, найденной в блоке 5, на имя вершины, найденной в блоке 9, и стираем в блоке 9 имя ранее выбранной в нем вершины; идем к 6.

14. Проставляем вершины, выбранные в блоках 5 и 9, с разных сторон формируемого списка и идем к 3.

15. Проставляем вершину, выбранную в блоке 9 с той стороны формируемого списка, которой соответствует большее число связанных с ней вершин, а вершину, выбранную в блоке 5, — с другой стороны формируемого списка; идем к 3.

16. Проставляем вершину, выбранную в блоке 5, слева или справа от вершин, уже стоящих в формируемом списке, и идем к 2.

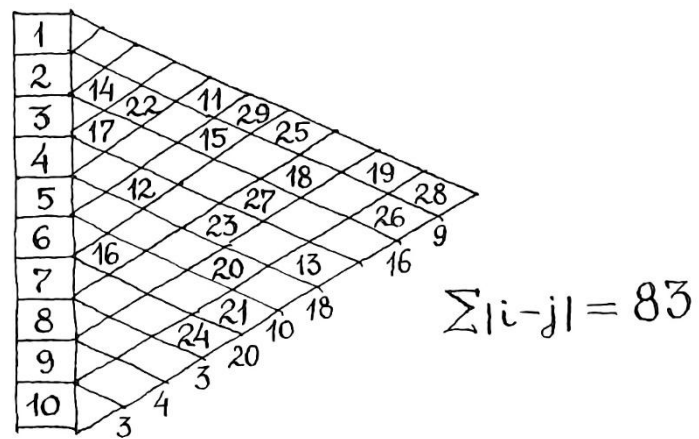
17. Формируемый список готов, работа алгоритма окончена.

Далее исходные этапы размещаются в вертикальном столбце треугольной матрицы объединения соответственно последовательности их номеров в списке, полученном с помощью эвристического алгоритма переформирования, а объединяющие этапы размещаются на пересечении строк своих исходных этапов.

Г. Пример.

Г.1. Задача.

Неориентированный, помеченный граф задан матрицей:



Найти такое расположение элементов вертикального столбца, при котором достигается $\min \sum [i - j]$.

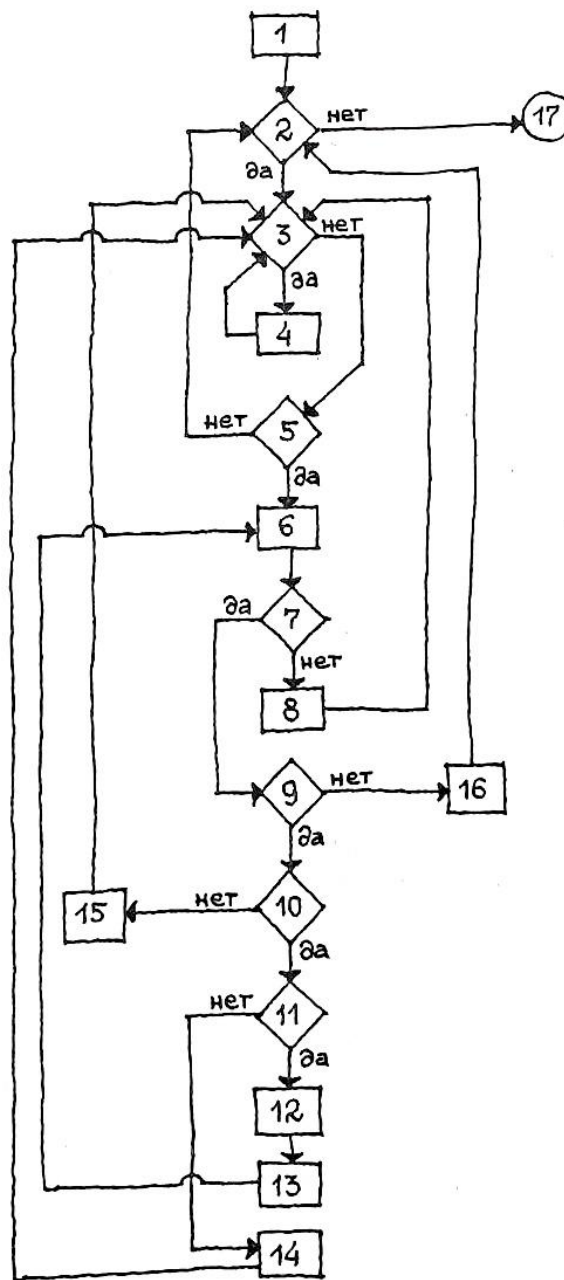


Рис. 1. Блок-схема эвристического алгоритма перестроения матрицы

Г.2. Решение:

1. Оператор 1. Подготовка списка вершин:

№	n	Σn_1	Σn_2
1	5	2+5+3+2+5 = 17	
2	5	3+5+5+3+5 = 21	13+21+23+13+23 = 93
3	3	5+5+3 = 13	21+21+13 = 55
4	5	5+3+5+3+5 = 21	21+13+23+13+23 = 93
5	2	5+2 = 7	17+7 = 24
6	5	5+5+5+3+5 = 23	17+21+21+15+23 = 97
7	3	5+5+5 = 15	
8	3	5+3+5 = 13	21+13+21 = 55
9	2	5+2 = 7	17+7 = 24
10	5	5+5+5+5+3 = 23	17+21+21+23+15 = 97

Упорядочиваем список по убыванию n:

№	1,2,4,6,10	3,7,8	5,9
n	= 5	= 3	= 2

Упорядочиваем список по убыванию Σn_1 внутри n-групп:

№	6,10	2,4	1	7	3,8	5,9
Σn_1	=23	=21	=17	=15	=13	=7
n	=5			=3		=2

Так как Σn_1 -группах нет различия между вершинами Σn_2 , останавливаемся на последовательности, упорядоченной по Σn_1 :

6,10,2,4,1,7,3,8,5,9. Это упорядоченный список (у.с.).

2. Оператор 2. Берем из у.с. первую слева вершину и проставляем ее в формируемый список (ф.с.): 6.

3. Оператор 3. С вершиной 6 и только с ней путем из двух ребер связаны вершины 7 и 10.

4. Оператор 4. Проставляем вершины 7 и 10 в ф.с. по разные стороны от вершины 6: 10,6,7.

5. Оператор 3. В у.с. нет вершин, связанных с любой из вершин 7 и 10, и только с ней, путем из двух ребер.

6. Оператор 5. Берем из у.с. первую слева вершину: 2.

7. Оператор 6. Разбиваем ф.с. пополам: 10,6; 6,7.

8. Оператор 7. Вершина 2 связана ребрами с двумя вершинами (10 и 6) левой половины ф.с. и с одной вершиной (6) правой половины ф.с.

9. Оператор 8. Проставляем вершину 2 в ф.с. слева: 2,10,6,7.

10. Оператор 3. С вершиной 2 и только с ней путем из двух ребер связаны вершины 4,3,8.

11. Оператор 4. Проставляем вершины 4,3,8 в ф.с. слева от вершины 2: 8,3,4,2.10,6,7.

12. Оператор 3. В у.с. нет вершин, связанных с любой из вершин 4,3,8 и только с ней путем из двух ребер.

13. Оператор 5. Берем из у.с. первую слева вершину: 1.

14. Оператор 6. Разбиваем ф.с. пополам: 8,3,4,2; 2,10,6,7.

15. Оператор 7. Вершина 1 связана ребром с тремя вершинами правой половины ф.с. (10,6,7) и не связана ребром ни с одной из вершин левой половины ф.с.

16. Оператор 8. Проставляем вершину 1 в ф.с. справа: 8,3,4,2,10,6,7,1.

17. Оператор 3. С вершиной 1 и только с ней путем из двух ребер связаны вершины 5 и 9.

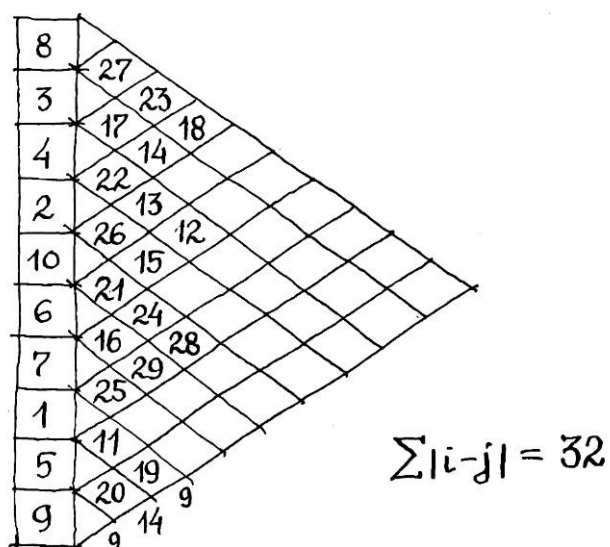
18. Оператор 4. Проставляем вершины 5 и 9 в ф.с. справа

от вершины 1: 8,3,4,2,10,6,7,1,5,9

19. Оператор 2. Упорядоченный список пуст.

20. Оператор 17. Формируемый список готов, работа алгоритма закончена.

Теперь размещаем номера вершин в ячейках вертикального столбца матрицы в соответствии с их последовательностью в полученном списке, а номера ребер - в ячейках матрицы в соответствии с фиксированной в исходной матрице структурой связей между вершинами графа. Получаем переформированную матрицу:



Нетрудно увидеть, что полученная последовательность расположения вершин в матрице обеспечивает для данного графа $\min \sum [i-j]$, что и требовалось в задаче.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Поэтапное воспроизведение процесса поиска проектного решения бассейна в КАБУРЕ

На первом этапе у архитектора возникла идея формирования бассейна внутри насыпи, раскручивающейся в виде спирали; выходящая в море часть насыпи создает преграду неблагоприятным западным и северо-западным ветрам.

Переход к идее второго этапа может рассматриваться как неразвитое, неопосредствованное противопоставление или, просто, — как переход к другой идее. Здесь бассейн формируется внутри «трехчастной раковины»¹⁴

В морфологических признаках этого этапа ярко выражен "органический" принцип формообразования: форма ванн и трибун образована сложными, пластичными кривыми линиями. В круглых объемах находится часть технических и обслуживающих помещений.

На третьем этапе сложной "органической" форме противопоставляется идея "кратера" — геометрически четкого, кольцевого расположения обслуживающих помещений вокруг ванн бассейна.

Идее цельного кольца на четвертом этапе противопоставляется идея центробежно-центростремительного движения - идея «солнца», воплощенная в виде кольца, разбитого на секторы, сдвинутые один относительно другого.

¹⁴ Архитекторы знают, что для идей, возникающих в ходе проектного поиска, чаще всего не находится общепринятых названий, и рабочим термином, обозначающим ту или иную идею, может стать, практически, любое слово, если оно выступает для проектировщика в качестве понятия, наиболее глубоко раскрывающего личностный смысл идеи, ее образ. Здесь и далее, при использовании таких понятий-образов, реально возникавших в процессе проектирования данного объекта, - мы будем заключать их в кавычки.

В пятом этапе объединены идеи двух предыдущих этапов: кольцевое развитие обслуживающих помещений, свойственное третьему этапу, совмещено с присутствующим в четвертом этапе развитием по высоте — от центра к периферии - сдвинутых относительно друг друга секториальных объемов.

Общей идеей этапов 3, 4, 5 является идея "рост со дна" т.е. постепенное увеличение высоты объемов при расчленении уровней по вертикали. Этой идее на этапе 6 противопоставлено непрерывное перетекание уровней с нижней до верхней отметки, выраженное в форме "поднимающейся спирали".

На этап 7 непрерывному перетеканию уровней противопоставляется "прерывистое перетекание"; эта идея выражена с помощью нескольких поверхностей двоякой кривизны, одни части которых принадлежат пляжу, а другие образуют ограждение помещений и кровлю.

Этап 8 представляет собой, по существу, попытку объединения этапов 6 и 7.

В результате следующего противопоставления на этапе 9 архитектор частично возвращается к идеям, воплощенным в этапах 3, 4, 5 ("кратер" или "солнце"); однако здесь они выражены более лаконично. Противопоставление на этапе 10, проведенное в контексте этих идей, приводит проектировщика к идее "рельефа", выраженной в виде наложенных друг на друга и различных по форме - уровней.

На этапе 11 идеи этапов 9, 10 конкретизируются в результате их объединения.

Этап 12 может быть понят как противопоставление всем предыдущим этапам, которые представляют собой различные интерпретации равномерного распределения обслуживающих помещений по

периметру ванн бассейна: в этом этапе выражена идея размещения обслуживающих помещений в отдельно стоящих объемах.

Затем следует два противопоставления. В результате первого противопоставления появляется идея "простого цветка" (этап 13), в результате второго - идея "сложного цветка", образованного развертывающимися поверхностями двойкой кривизны (этап 14); последняя идея уже была частично реализована в этапе 7.

На рис.3.5. (А) все четырнадцать этапов расположены в соответствии с принятым в САП правилом размещения противоположных и обобщающих (объединяющих) этапов

Анализ полученной цепочки показывает, что этапы 3, 4, 5, 9, 10, 11 относятся к одной смысловой области, идеи которой наиболее обобщенно выражены в этапах 9, 10. Эти два этапа могут представлять в исходном ряду всю группу названных этапов.

Этап 7 может быть понят как объединяющий по отношению к этапам 13, 14, а этап 8 - как объединяющий по отношению к этапам 6, 14.

Из двух близких по смыслу этапов 1 и 6 - введем в исходный ряд этап 6. Это можно сделать по двум причинам: во-первых — потому, что этап 6 является исходным по отношению к значимому для проектировщика этапу 8, и во-вторых, потому что этап 1, будучи сформирован в самом начале поиска, в дальнейшем "выпал" из поля сознания проектировщика и он вспомнил об этом этапе лишь после того, как был найден окончательный вариант проектного решения.

Таким образом, мы получили разнообразный исходный ряд, состоящий из этапов 2, 6, 9, 10, 12, 13,14; занесем его в вертикальный столбец матрицы объединения (рис. 3.5 Б¹⁵).

¹⁵ Анализ этапа 2 показал, что из содержащихся в нем идей, основную роль в дальнейшем поиске играла идея "трехчастной раковины". Для простоты мы изобразим их так, как это показано в верхней ячейке вертикального столбца матрицы на рис. 3.5(Б).

Для удобства заново пронумеруем этапы исходного ряда. Так, например, этап 2 реального СП-2 мы будем изображать как этап 1(2), занося в скобки его действительный номер; на рисунках вновь присвоенный номер будем проставлять в левом углу ячейки, а действительный номер - соответствующий номеру этапа в СП-2 – в правом углу.

Дальнейший поиск представлял собой процесс объединения идей, найденных в первых четырех этапах. Попытаемся воспроизвести этот процесс с помощью процедур СПО.

Сначала поместим в ячейки матрицы те этапы, которые поняты как объединяющие при построении исходного ряда, и присвоим им новые номера; это этапы 8(7) и 9(8). Первый из них не требует переформирования матрицы, т.к. находится в непосредственной близости от своих исходных этапов 6(13) и 7(14); второй - должен быть сближен с исходными этапами 2(6) и 7(14)¹⁶ В результате переформирования матрица принимает вид, изображенный на рис. 3.5(В).

¹⁶ Ячейки этапов, проставленных в матрицу после ее переформирования, мы будем на рис. 3.5(В-Д) выделять более толстой линией. Каждая из последующих матриц, если ее рассматривать без этапов, находящихся в выделенных ячейках, с представляет собой переформированную предыдущую.

Затем появляется этап 10(15); он объединяет идеи этапов 4(10) и 7(14), проставляется на пересечении их строк и требует переформирования, в результате которого матрица принимает вид, изображенный на рис. 3.5(Г). Появившийся вслед за этим этап 11(16) не требует переформирования, т.к. объединяет идеи этапов 4(10) и 6(13), находящихся в исходном ряду в непосредственной близости друг к другу. Этап 12(17), объединяющий идеи этапов 3(9) и 4(10) требует переформирования, в результате которого все три этапа сближаются (см. рис. 3.5(Д))¹⁷.

Этап 13(19), объединяющий идеи этапов 3(9) и 7(14), не требует переформирования, а следующие за ним этапы 14(2) и 15(22), которые объединяют идеи этапов 1(2), 3(9), 6(13), - приводят к переформированию, результат которого изображен на рис. 3.5(Е))¹⁸

Последнее переформирование позволило выявить в складывающемся СП группу тесно связанных этапов; это — группа этапов, объединяющих идеи исходных этапов 6(13), 3(9), 4(10), 7(14). Ей соответствует некоторая область поиска, достаточно хорошо исследованная проектировщиками.

¹⁷ В нашем изложении этап 12(17) представляет одновременно этапы 17 и 18 реального СП-2, т.к. последний является макетной интерпретацией первого и оба они относятся к одной смысловой области.

¹⁸ Этап 14(21) представляет одновременно этапы 20 и 21 реального СП-2, т.к. оба эти этапа являются различными интерпретациями объединения идей "простого цветка" (этап 13) и "трехчастной раковины" (этап 2) и относятся к одной смысловой области.

Теперь, по правилам СПО, проектировщик должен осуществить свертывание исследованной области поиска в вариант проектного решения. Анализ реально происходившего процесса дальнейшего поиска показал, что этот процесс может быть представлен как опосредованное объединение, т.к. проектировщик далее развивал идеи варианта, этапы которого связаны с этапом 3(9). На рис. 3.5(Е) этот вариант выделен более толстой линией; он содержит этапы 15 (22), 12 (17), 13 (19). Построенная на основе этих этапов этого варианта новая матрица (см.рис.3.5(ж)) иллюстрирует свертывание области посредством объединения идей этапов 15 (22) и 12 (17) в этапе 16 (23), а этапов 16 (23) и 13 (19) - в этапе 17 (24), который выступал в реальном процессе поиска как один из вариантов проектного решения.

Второй вариант проектного решения был получен в результате объединения исходных этапов 5 (12), 1 (2), 6 (13), как это показано на рис. 3.5(Ж). Существующий в этой части матрицы этап 14 (21) был дополнен этапами 18 (25)¹⁹ 19 (27), объединившими идеи исходных этапов 5 (12), 1 (2), 6 (13). Последовавшее за этим объединение этапов 14 (2) и 19 (27) - привело к формированию этапа 20 (28); он-то и расценивался архитектором как второй вариант проектного решения.

Однако ни один из этих вариантов проектного решения до конца не удовлетворил архитектора и дальнейшие поиски привели его к осознанию этапа 2 (6) как этапа, на основе которого могут быть объединены идеи этапов 17 (24) и 20 (28). Дело

¹⁹ Этап 18 (25) представляет здесь два близких по смыслу этапа реального СП-2: этапы 25 и 26.

в том, что основной идеей первого варианта проектного решения является равномерное размещение обслуживающих помещений по периметру бассейна, обеспечивающее доступ к ним со стороны пляжей и ванн, но сильно ограничивающее визуальную связь пляжей с городом и морем. Во втором варианте проектного решения обслуживающие помещения локализуются в отдельных павильонах; это обеспечивает хорошую визуальную связь с окружением, но - приводит к необходимости устройства гардеробов и торговых помещений в 2-3 яруса, что, естественно, ухудшает их функциональную связь с ваннами и пляжем. Разрешением этого противоречия и явился третий вариант проектного решения, разработанный в контексте с идеей этапа 2 (6) и представляющий собой динамическую композицию в виде спирали, по верхнему контуру которой разворачиваются нарастающие по высоте гардеробы для посетителей, располагаясь вначале в одноэтажном объеме, затем - на 2-ом этаже двухэтажного объема; композиция завершается трехэтажным торговым центром.

В этом решении нарастающие по высоте объемы — помимо хороших функциональных и визуальных связей - обеспечивают преграду неблагоприятным ветрам и возможность удобного размещения технических помещений с различными требуемыми высотами. Именно это решение и было принято заказчиком в качестве основного, рекомендованного к дальнейшей разработке.

В рассматриваемом примере ярко проявляется момент, связанный с осознанием побочного продукта и переосмыслением прямого продукта деятельности. Для того, чтобы осознать свойства этапа 2(6), объективно приводящие к решению проблемы, необходимо было осуществить целый ряд проектных проб, развивающих и выявляющих основное противоречие складывающейся проектной концепции.

Фактически, архитектор вернулся к идее, найденной им в самом начале поиска (первый этап СП-2), но — вернулся к ней на новом уровне развития ОП, обогащенный опытом проектного исследования других смысловых областей. Когда, в процессе ретроспективного анализа, архитектор обнаружил первый этап, он был поражен тем, насколько явно выражена в нем идея "развертывающейся спирали", лежащая в основе окончательного варианта проектного решения.