

ЛЕКЦИЯ 1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ПРОЕКТЕ И ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1. Среда обитания человека

Мир, в котором мы живем, состоит из естественной природной среды и искусственной. Между ними существует принципиальное различие. Первая создана природой в процессе длительной эволюции. Искусственная среда создана человеком в результате его революционных действий и оказывает влияние на эволюционную последовательность естественной среды своими качественными изменениями в развитии явлений природы. Искусственная среда относится к объектам будущего, которые недоступны непосредственному восприятию, за исключением ранее уже созданных человеком. Однако существовал период, когда объектов искусственной среды не было. Таким образом, издавна появилась необходимость "планировать" создание каких-либо объектов, нужных человеку. Появилась отрасль человеческой деятельности по созданию искусственной среды будущего мира путем выполнения (разработки) проектов.

Мир естественной Природы, созданный мудро и целесообразно, под воздействием потребительского отношения к нему человека претерпел резкие преобразования своего естественного материала в синтетические материалы искусственных объектов, предметов и вещей. Развитие человеческой цивилизации является процессом переработки естественного объекта в искусственный или процессом создания человеком второго, синтетического мира, подчиненного удовлетворению его потребностей.

Создавая этот мир сознательно, человек неизменно прибегал и прибегает к использованию изображений как универсального инструмента созидания материальных и духовных ценностей. В зависимости от их характера люди, занимающиеся изобразительной деятельностью, делятся на художников и проектировщиков. Первые изображают преимущественно то, что уже существует и вызывает к себе равнодушное отношение, вторые, как правило, изображают то, чего нет, но должно быть создано. Поэтому конечным продуктом художника является картина или собственно изображение, а конечным продуктом проектировщика – изображенный им объект или предмет.

Окружающий нас противоречивый, постоянно изменяющийся мир материален и объективен, существует вне нас и независимо от нашего сознания. Он дан нам в ощущениях и познании с целью его использования и преобразования для наших нужд и потребностей. Живое созерцание этого мира дает нам представление о нем как о непрерывном единстве природных, естественных объектов и явлений с объектами искусственными, созданными руками и волей человека, а также с явлениями, вызванными функционированием этих объектов.

Абстрактное осмысление этого единства приводит к мысли, что все искусственные объекты как бы выкристаллизовались из материала природы под воздействием целенаправленной, созидательной деятельности человека. Другими словами, искусственное есть результатом преобразования естественного. Между естественными и искусственными объектами существует принципиаль-

ное различие. Первые являются непосредственно данными, они есть и созданы природой в процессе длительной эволюции. Изучаются естественными науками, фундаментальные достижения которых являются теоретической основой научно-технического и культурного прогресса, реализующего себя в создании различных искусственных объектов, удовлетворяющих различным материальным и духовным потребностям общества.

Отличительной особенностью искусственных объектов является то, что их созданию обязательно предшествует конструирование или проектирование, т.е. сложный мыслительно-действенный процесс, завершающийся созданием объекта. Из всех видов искусственных объектов наиболее материалоемкими и, пожалуй, самыми необходимыми для человека являются объекты строительства – здания и сооружения, а также их предметное окружение и наполнение. Объекты строительства были в прошлом, есть в настоящем и будут в будущем.

Достаточно ли естественного Мира для всерастущей потребности в материале для создания искусственного Мира? Этими проблемами в мировом масштабе занимаются многие ученые, проектировщики, футурологи, экологи и другие специалисты, в том числе и ученые Римского клуба¹.

1.2. Проект и процесс проектирования

Проект в переводе с латинского – брошенный вперед. До недавнего времени под проектом понимали совокупность документов (расчетов, чертежей, схем и др.) для создания какого-либо сооружения или изделия. Современное понимание проекта – это все то, что преобразует наш мир: строительство зданий и сооружений, разработка новой технологии, техники, программ научно-исследовательского характера, реконструкция предприятий, создание кораблей и другой техники военного и гражданского назначения и многое другое. Характерно, что в современном мире под проектом понимают не только документацию на строительные-монтажные работы, а технические, технологические, эргономические, технико-экономические, экологические и другие показатели действующего предприятия или какого-либо изделия на всем промежутке времени его функционирования, иногда в режиме мониторинга. На рис. 1.1 представлена одна из возможных схем связей сфер деятельности при создании объекта будущего.

¹ Римский клуб – группа интеллигентов, бизнесменов, ученых, которая организует и финансирует исследования так называемых глобальных проблем.

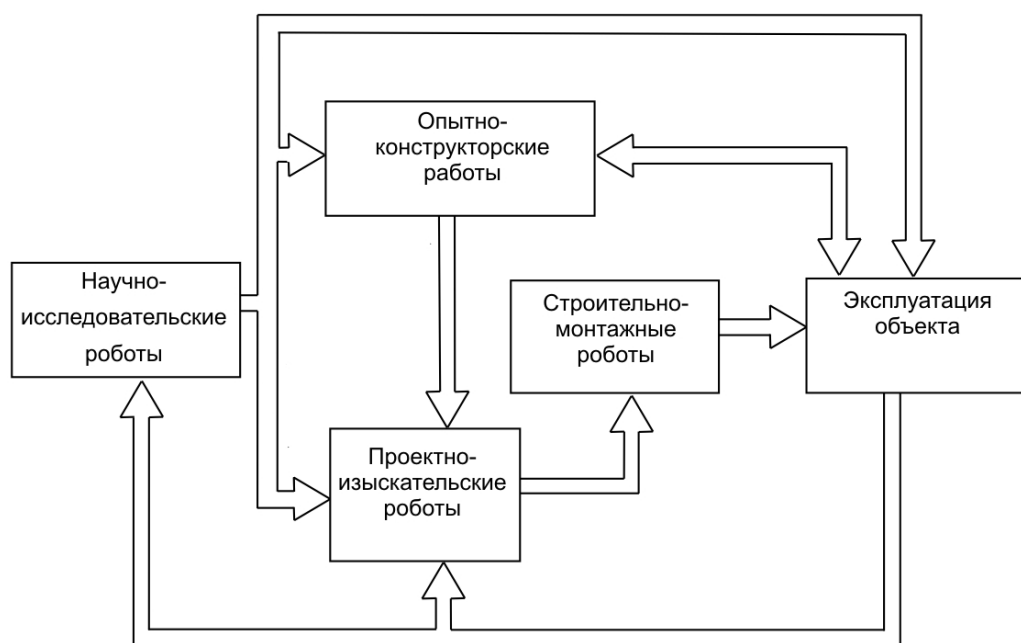


Рис. 1.1. Схема, иллюстрирующая связь сфер деятельности при создании объекта будущего

В последние годы, начиная с 2000, появились новые направления, связанные с проектами, получившие названия "Инвестиционный анализ", "Проектный анализ", "Методы оценки инвестиционных проектов", "Управление инвестиционными проектами", "Управление проектами" и другие. Управление проектом – это искусство руководить людьми и контролировать материальные ресурсы на протяжении жизненного цикла проекта с помощью системы современных методов и техники для достижения определенных результатов относительно состава и объема работ, стоимости, времени, качества и т.д. В этой связи появилась новая терминология, ознакомиться с которой можно в специальной литературе.

Процесс проектирования, т.е. выполнение проекта, формально можно рассматривать как разработку прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта или его состояния.

Процесс проектирования базируется на профессиональных знаниях, достижениях науки, техники и технологии, математических методах решения инженерных задач, основе искусства, экономики, ценовой политики, изобретательской деятельности, нормативных документов, законов и мн. др. Начало проектирования определяется наличием основных положений о предполагаемом объекте и источнике его финансирования. В этой связи, как правило, перед разработкой проекта выполняется технико-экономическое обоснование инвестиций и других документов. Действуют соответствующие правила рассмотрения проектов с учетом проведения тендеров на их выполнение и окончательным утверждением документации. В процессе проектирования задействованы не только знания инженера, но и множество других систем.

Процесс проектирования не следует путать ни с искусством, ни с естественными науками, ни с математикой. Это сложный вид деятельности, в котором

успех зависит от правильного сочетания всех этих трех (может быть и более) средств познания: очень мала вероятность добиться успеха путем отождествления проектирования с одним из них (даже отличные знания естественных наук не могут дать посредственных результатов). Основное различие связано с временными отношениями. Специалисты в области искусства и науки имеют дело с физическим миром (реальным или символическим) в том виде, в каком он существует в настоящее время, а математики оперируют с абстрактными отношениями, независимыми от времени. Проектировщики всегда вынуждены считать реальным то, что существует в воображаемом будущем, и искать пути претворения в жизнь предвидимых объектов.

В зависимости от вида и назначения объектов проектировщики делятся на архитекторов, инженеров, технологов, конструкторов и художественных конструкторов или дизайнеров. Неотъемлемой чертой их профессионального мышления является креативность, определяющая творческий характер работы. Умение работать творчески определяет способность к изобретательству, т.е. к принятию новых, нетрадиционных и оригинальных проектных решений. Являясь высшим уровнем развития мышления, уровень творчества включает в свою орбиту все духовные и душевные силы мастера [1].

Основной подсистемой этой деятельности является "наука", поэтому научно-исследовательские работы определяют первый этап применения метода системного проектирования. Выполнение этого этапа начинается с описания и декомпозиции объекта проектирования, установления связей между его элементами [2]. Поэтому проектное пространство и все его элементы являются интеллектуальными продуктами труда проектировщика.

Цель проектировщика заключается в том, чтобы разработанный проект получил одобрение клиента и в дальнейшем был изготовлен. Из определения проектирования как процесса, который является началом изменения в искусственной среде, следует, что должны существовать какие-то другие цели, достижимые до окончания и даже до начала разработки проекта. Если объект разрабатывается для того, чтобы вызвать определенные изменения в мире, то проектировщик должен предвидеть конечный результат и определить меры, необходимые для достижения этого результата. В последнее время процесс проектирования оказывается все меньше направленным на сам разрабатываемый объект и все больше – на те изменения, которые должно претерпеть производство, сбыт, потребитель и общество в целом.

Главная трудность заключается в том, что проектировщик должен на основании современных данных уметь прогнозировать некоторое новое состояние, которое возникнет только в том случае, если его прогнозы верны. Предположения о конечном результате проектирования приходится делать еще до того, как исследованы все средства для их получения. Проектировщик вынужден прослеживать события в обратном порядке, от следствий к причинам, от ожидаемого влияния данной разработки на мир – к началу той цепочки событий, в результате которой и возникнет это влияние. Часто случается, что в ходе такого прослеживания на одной из промежуточных стадий возникают непредвиденные

трудности или открываются новые, более благоприятные возможности. При этом характер исходной проблемы может коренным образом измениться, и разработчик со своими направлениями будет отброшен на исходную позицию [4].

Существует множество сложных объектов, например, автомобили, больницы или ракетные системы, при проектировании которых принципиальные решения принимались коллективно и не могли быть приняты единолично. Межличностные трудности проектирования можно преодолеть, если найти способ объединения усилий бригады проектировщиков; однако эти трудности сильно возрастают, если необходимое изменение содержания проекта противоречит интересам тех, кто призван сотрудничать в этом деле. Для преодоления этих трудностей каждому члену группы нужно выделить роль, соответствующую его компетентности в каждом из рассматриваемых вопросов. Но как это сделать, если никто из членов группы не может судить о способностях других или же насколько эти способности соответствуют правильности принятия решения?

Основной вывод из анализа отношений различных групп людей к новаторской деятельности заключается в том, что на всех этапах, кроме самого первого и самого последнего, существует внутреннее сопротивление таким радикальным переменам на уровне систем, какие являются необходимыми для решения весомых современных проблем проектирования и планирования. Самое трудное в любом проектировании – это преодоление сложностей поиска решений в обширном пространстве с миллионами возможных комбинаций отдельных узлов и деталей [4].

В большинстве случаев методы проектирования преследуют цель объективирования процесса и результатов мышления, поэтому они исходят из логических, а не каких-либо мистических предположений. Считается, что процесс проектирования может быть объяснен до конца, если даже проектировщики–практики и не в состоянии убедительно обосновать каждое из принимаемых решений.

Логическое или систематическое поведение проектировщика напоминает работу вычислительной машины: он пользуется только той информацией, которая в него заложена, и действует по заданной схеме, проводя анализ, синтез, оценку и повторение циклов до тех пор, пока не найдется наилучшее из всех возможных решений. Такое предположение, несомненно, справедливо в случае оптимизации переменных в хорошо известной ситуации проектирования, но оно лежит также в основе таких системных методов проектирования, как морфология и системотехника, которые призваны дать человеку возможность решать непривычные для него задачи проектирования "машинными" приемами.

Одним из простейших и наиболее распространенных наблюдений относительно проектирования является то, на котором сходятся многие авторы, и состоит в том, что проектирование включает в себя три основные стадии: анализ, синтез и оценку. Простыми словами, эти три стадии можно определить соответственно как "разделение задачи на части", "соединение частей по-новому" и "изучение последствий от практического внедрения нового устройства".

Большинство специалистов относительно теории проектирования сходятся к мысли, что обычно эти стадии повторяются многократно, а некоторые считают, что каждый следующий цикл отличается от предыдущего более подробной детализацией и меньшей общностью. Три описанные стадии не всегда образуют единую универсальную стратегию, состоящую из еще более "дробных" ступеней. Они имеют более элементарную природу – это лишь категории, которые позволяют нам обсуждать многие "открытые этапы" современной теории проектирования, хотя бы на том неточном описательном уровне, выше которого мы не можем подняться при нынешнем сочетании частичного знания с частичным неведением [4].

Последняя из трех стадий охватывает то, что при традиционном подходе занимало почти все время проектирования, но что по мере автоматизации проектирования постепенно стали игнорировать. Эта стадия наступает тогда, когда задача определена, переменные найдены, а цели установлены. Теперь проектировщику следует шаг за шагом разрешить второстепенные противоречия до тех пор, пока из многих возможных альтернативных конструкций не останется одна, которая окончательно и получит "путевку в жизнь" [4].