

ИСТОРИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

И.Л. ВАСИЛЬЕВА

*Белорусский государственный экономический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение. Обретение наукой нашего времени в качестве фундаментальной задачи выработки проектов в различных областях деятельности требуют нового осмысления сущности проектирования. Проектирование становится самостоятельной областью деятельности на современном этапе научного познания, но разработано оно было в технической сфере, где имело другой (более узкий) смысл и другой объем. Поэтому в научной и научно–технической литературе вплоть по настоящее время также встречаются разные определения и понимания этого понятия и феномена современной науки и основанной на ней практики. Зафиксировать смену и расширение значений проектирования можно, проследив его историческую эволюцию и выявив ее причины.

Оформление и постоянное возрастание роли института проектирования (а он является на сегодняшний день одним из основных социальных институтов в системе общественного воспроизводства) вызвало появление литературы, посвященной методологии проектирования и методикам его проведения. Одним из направлений анализа является соотнесенность понятия «проектирование» с научным исследованием. Значение этого понятия тесно связано и в некоторых источниках зачастую пересекается или вообще совпадает с понятиями планирование, моделирование, конструирование, прогнозирование. Можно отметить, что в белорусской и российской литературе чаще применялся термин «планирование», если речь шла о разработке и внесении изменений в социальную сферу. «Проектированием» обозначались предполагаемые изменения лишь в технической сфере. В англоязычной литературе мы сталкиваемся, как правило, с понятием «design» для обозначения технического проектирования (что очень часто переводится и как конструирование), а слово «project» чаще использовалось применительно к обществу.

Как правило, проблемы проектной деятельности анализируются на материале частных видов проектирования, в то время как общие методологические проблемы проектирования как специфического типа деятельности практически не исследуются. Долгое время проектирование было лишь частью инженерной деятельности, поэтому и рассматривалось только в качестве этапа этой деятельности.

В литературе по социальной проблематике слово «проект» в словосочетаниях «общественный проект», «проект общественного устройства» встречалось достаточно давно, но использовалось по аналогии с терминами «технический проект», «архитектурно–строительный проект» и не получило широкого распространения. Социальные проекты могли претендовать на статус «научности» только в том случае, если строились по образцу технических проектов. Поэтому социальное проектирование активно использовало стандарты построения, приемы, методы, процедуры, наработанные в техническом проектировании. Принципиальное сведение социального проектирования к техническому длительное время было характерно и для западной философии науки. Предпринимались попытки зафиксировать во всех видах проектирования единую основу. Рост влияния социальных наук стимулировал дальнейшее развитие социального проектирования, но развивалось оно в направлении детальной проработки проектного аппарата конкретных достаточно локальных систем.

Тем не менее, несмотря на определенные положительные результаты в социальном проектировании, на современном этапе мы можем зафиксировать отказ от исследований в этой области. Произошло это, как нам видится, по следующим причинам: во–первых, так и не удалось создать инструментарий социального проектирования, качественно отличный от того, что был разработан в техническом проектировании. Это привело к тому, что социальное проектирование так и осталось дополнением, поддержкой по отношению к основному техническому проектированию. И, во–вторых, в современной ситуации проектирование социального объекта невозможно без учета характера и условий среды, в которую он погружен, а среда эта характеризуется не в меньшей степени естественнонаучными и техническими параметрами, чем социальными свойствами. И в этой связи, социальное проектирование сталкивается с проблемой недостаточной квалификации в прогнозировании, объяснении и интерпретации влияний внешней среды.

Основная часть. Развитие науки и техники характеризуется переходом к исследованию и созданию систем различного рода. К ним относятся технические, биологические, кибернетические, экономические, организационные и другие сложно организованные системы. Повышение эффективности таких систем связано с созданием научной методологии их проектирования. Современная наука переходит к исследованию новых типов объектов, носящих комплексный, системный характер. Системный объект, как правило, не дается исследователю прямо, непосредственно в качестве системы. Его системность схватывается поначалу лишь интуитивно, в результате сопоставления сложных, нередко противоречивых характеристик и выражается не путем перечисления многообразия свойств, но посредством создания теоретических моделей, выявляющих системное строение объекта. Поэтому анализ, проводимый лишь в онтологической плоскости, оказывается недостаточным и даже бесперспективным. Такой анализ должен быть дополнен специальной методологической работой, позволяющей получить средства для теоретического воспроизведения объекта как системы. Методологическая рефлексия при изучении сложноорганизованных объектов является не просто средством систематизации и объединения полученных знаний, но, прежде всего средством получения этих знаний. Суть методологической работы заключается не столько в познании, сколько в создании методик и проектов познавательной деятельности.

Под проектированием в самом общем смысле будем понимать подготовку человеком желаемого изменения. Проектирование является целенаправленной рациональной деятельностью. При этом целью выступает разработка представления о будущей деятельности, результаты которой предназначены для удовлетворения определенных потребностей, о специфике конечных результатов такой деятельности и возможных последствиях функционирования полученного продукта.

Теоретической основой и предтечей современного проектирования является системный анализ, в рамках которого была разработана методика осуществления проектировочной деятельности. Важнейшей особенностью системных исследований является их направленность на познание не столько явлений «самих по себе», что является в первую очередь прерогативой фундаментальной науки, сколько на выяснение способов их практического освоения. При этом рассматриваемые проблемы анализируются комплексно, и строится несколько путей их разрешения. Научная деятельность также организуется иначе, чем это было в традиционной науке, так как конечный результат исследования задан заранее и необходимо найти средства его достижения. Ориентация деятельности инженера–конструктора и ученого, осуществляющего прикладные исследования в рамках определенного проекта, оказывается однотипной в том смысле, что для обоих конечная цель является более определенной, чем средства (различия лишь в том, что инженер осуществляет выбор из числа существующих средств реализации, тогда как ученый создает новые средства). В связи с этим происходит сближение инженерного и научного стилей мышления. Наука начинает использовать конструктивный подход, который сформировался в инженерной деятельности. Его возникновение связано с расширением диапазона средств, которые использовались для решения технических проблем, что позволило перейти от установки «средство – конструкция» к освобождению конструкторского замысла от конкретных средств его реализации.

Системный анализ позволяет учитывать многочисленные факторы и различные типы корреляций между ними. Наибольшее распространение получили программно–целевые методы системного анализа, связывающие проблему со средствами ее решения. Решение сложной проблемы обычно начинается с построения «дерева целей», которых требуется достичь путем организации и проведения определенного комплекса мероприятий. Задача заключается в том, чтобы найти этот комплекс, указать конкретных исполнителей и сроки выполнения мероприятий. Для этого «дерево целей» как бы накладывается на реальную среду, в результате чего находится необходимая информация и составляется конкретная программа работ.

Центральной процедурой в системном анализе является построение общей модели (или моделей), отображающей все факторы и взаимосвязи реальной ситуации, которые могут проявиться в процессе решения проблемы. Полученная модель исследуется для выяснения близости результата применения того или иного из альтернативных вариантов действий к желаемому, сравнительных затрат ресурсов по каждому из вариантов, степени чувствительности моделей к различным неблагоприятным внешним воздействиям. Это вызвано тем обстоятельством, что при анализе сложных систем довольно часто оказывается исключенной возможность активного эксперимента на системе как по причинам невозможности повторения прошлых состояний, так и недопустимости существенного вмешательства в поведение сложной системы.

Формирование проектирования как вида деятельности относится к началу XX века и представляет собой разновидность инженерной деятельности. В классической инженерной деятельности

проектирование было связано с необходимостью передачи графического изображения, созданного инженером, исполнителям на производстве. Постепенно эта деятельность связывается с научно-техническими расчетами на чертеже основных параметров будущей технической системы, ее предварительным исследованием.

Проектирование включает в себя: проектно-конструкторские предпосылки, к которым относятся определение и описание потребностей, сущности действия (необходимых условий удовлетворения потребностей); совокупность обстоятельств (с учетом возможных изменений) и количественные данные, которые представляются в виде числовых обобщений; концепции-абстракции, дающие предварительный набросок решения задачи, ведь проект – это абстракция, и проектирование представляет собой деятельность с замыслом. Проект должен всегда соответствовать потребности. Для проектировочной деятельности исходным является социальный заказ, т.е. потребность в создании определенных объектов. Описание потребности является информационным входом для проектирования, а реальный образ ее удовлетворения – выходом. Проект как система в данном случае является формальным отображением действий, направленных на удовлетворение потребности при заданных условиях.

Процесс разработки системы разбивается на два этапа: внешнее и внутреннее проектирование. При внешнем проектировании формируется цель и критерий эффективности будущей системы, создается и экспериментально проверяется, а затем корректируется ее модель. Внутреннее проектирование элементов системы определяет содержание самой системы. Оно связано с созданием проектов отдельных элементов системы и их внутреннего устройства. При составлении проекта необходимо стремиться к наиболее полному учету всех факторов, которые могут оказать влияние на конечный результат. Приписывание определяющего значения только одному фактору может привести к неверной оценке общего результата. Например, в ситуации, когда высокая надежность удовлетворения проектной потребности (допустим, она близка к 100%) при большой вероятности появления «антипотребности», т.е. негативного следствия внедрения этого проекта (допустим, около 50%), приводит к общему результату, меньшему, чем 50%, что, как правило, не эффективно.

Изъяны в проектировании или отказ от него сказываются на благополучии и безопасности субъектов проектирования (индивида, предприятия, государства) или оборачиваются их экономической несостоятельностью. Затраты же на компенсацию допущенных при некачественном проектировании ошибок могут повлечь деградацию системы в целом (например, борьба с техногенными экологическими катастрофами, непосредственно или опосредованно вызванными внедренными в среду новыми объектами). С такой же ситуацией мы сталкиваемся при анализе проектов полного перехода к относительно замкнутым технологиям. При первом рассмотрении и с экономической и с экологической точек зрения их можно охарактеризовать как проекты нового поколения. Но, оказывается, что относительное замыкание производств по веществу сопровождается их незамкнутостью по энергии. Успехи по замыканию технологий по веществу имеют немалую «энергетическую цену». При полном подсчете может оказаться, что загрязнения, сопровождающие производство дополнительной энергии, необходимой для замыкания технологий по веществу, превосходят устраненные загрязнения.

Долгое время, как было сказано выше, проектирование обозначало предварительную работу по созданию новых объектов искусственной среды и применялось только к техническим системам. Такое проектирование называют системотехническим, или частным. Под частным проектированием принято понимать проектирование части целого без учета свойств целого. Оно основывается на системотехнической деятельности, которая осуществляется различными группами специалистов, занимающихся разработкой отдельных подсистем.

Системотехническое проектирование оформилось к концу 50-х годов XX в., но вскоре столкнулось с существенными затруднениями, связанными с необходимостью включения человека в проектируемую среду. Объектом системотехнического проектирования является проточная система, которая имеет полюса входа и выхода и включает в себя преобразователь и протекающую через него субстанцию (вещество, энергию и информацию). Но если в состав системы должны входить все образования, имеющие отношение к реализации цели, то и человек должен рассматриваться как часть системы. Однако в практике проектирования человек рассматривался как элемент среды системы, приравнивался к машинному элементу. Характеристики человека рассматривались по аналогии со свойствами машины. При проектировании имелись в виду такие «человеческие факторы», как зрение, слух, осязание, усталость. Но, по сути дела, учитывался только эргономический аспект комплекса «человек—машина». Частное проектирование основывалось на доминировании технократической парадигмы, для которой характерна экстраполяция идеалов и норм раци-

ональной инженерной деятельности на социальные и гуманитарные сферы и прежде всего на человека. Технократизм по отношению к человеку проявлялся в том, что: 1) человек рассматривался лишь как объект конструктивного воздействия, его субъективность элиминировалась; 2) человек выступал только средством решения проблем, но не целью; 3) его материальные потребности имели абсолютный приоритет перед духовными ценностями и выступали критерием общественного прогресса; 4) человек рассматривался только как функциональный элемент в структуре деятельности.

Затруднения частного проектирования были в определенной степени преодолены на следующем этапе развития проектирования путем смены типа объекта проектирования. Вероятно, такое проектирование может быть названо антропным, так как в нем было осознано влияние факта многофункциональности человека на принятие проектировочного решения. Во-первых, человек является рефлексивным элементом системы. Система может быть отображена в сознании человека вместе с самим человеком и характер этого отображения влияет на его функционирование в системе. Во-вторых, цель системы тоже является содержанием сознания человека. Функционирование человека в системе представляет собой деятельность, которая при его включении в систему становится рефлексивной. Объект проектирования меняется, вместо машин проектируются системы «человек—машина» (в системотехнической литературе также говорится о том, что объектом проектирования является система «человек—машина», но в этом случае, как отмечалось выше, имеются в виду лишь эргономические параметры системы). Результаты проектирования, помимо того, что они должны соответствовать техническим и экономическим потребностям, должны соответствовать также моральным возможностям людей. При проектировании сложных систем необходимо учитывать, что человечество является субъектом дальнейшего процесса эволюции (П. Тейяр де Шарден), геологической силой (В.И. Вернадский) и оно имеет возможность влиять на изменяющийся облик мира [1; 2].

Недостатком как частного, так и антропного проектирования было невнимание к среде, в которую планировалось поместить проектируемый объект. Такие системы создавались без учета всех возможных последствий их существования. Наиболее опасным результатом этих видов проектирования стала экологическая угроза. Эта опасность заставила обратить внимание на то, что экосферу необходимо рассматривать целостно и комплексно, в связи с чем артефакт (понимаемый как искусственный материальный комплекс, рассмотренный вместе с признаками его действия) стал важной проблемой системного проектирования, которое представляет собой проектирование части целого с точки зрения целого. Оценка данной ситуации на основе социально признанных критериев обязывает проектировщиков к передаче соответствующей информации другим соисполнителям, также ответственным за сохранение экосферы, т.е. необходимо определять все последствия, причиной которых может стать артефакт как новый компонент техносферы. Основным постулатом системного проектирования становится то, что «техносфера, – как отмечает Я. Дитрих, – имеет смысл и значение лишь как средство обеспечения развития человека в условиях жизни общества» [3, с.316].

На появление и утверждение системного проектирования во многом повлияло освоение современной наукой объектов, обладающих синергетическими эффектами. Оказалось, что при изучении таких объектов применение традиционной стратегии противопоставления субъекта объекту некорректно, поскольку синергетические объекты исключают свободное экспериментирование. При обращении к системному проектированию «проектируется не техническое устройство, и даже не техническое устройство плюс человек, а сложная система: техническое устройство—человек – экологическая среда, в которую внедряется технология и культурная среда, которая эту технологию принимает» [4, с.48].

Системное проектирование можно назвать проектированием холистским, так как «в самой его программе выделяются следующие основные задачи:

- установление целого;
- определение части этого целого;
- определение связи между частью и целым» [3, с.294].

Соотношение части и целого в каждом конкретном случае задается специально.

Системное проектирование в ходе своего становления сталкивается с рядом трудностей. Во-первых, техническое проектирование в силу динамизма, разнообразия и сложности конструкций, богатого опыта формализации и развитости инструментария всегда было источником идей, методов и новейших технологий для других «отраслей» индустрии проектирования. Системное проектирование на сегодняшний день не имеет такой теоретической базы, как частное проектирование в

виде классических технических дисциплин. Поэтому, зачастую «по инерции», переносят подходы, удачно апробированные по отношению к созданию технических систем, на системы совершенно иного рода. Существует соблазн опираться на теории частного проектирования при создании сложных социотехнических систем. Во-вторых, традиционно исследование по проекту начинается с формулирования главной цели, последовательно конкретизируя ее до выяснения дифференцированных средств и возможностей их реализации. Скажем, в прогнозировании научно-технического и социально-экономического развития все еще не преодолено стремление к полному микроописанию рассматриваемых объектов. Оно также является следствием преобладания исследовательских установок, сложившихся в техническом проектировании и экономическом краткосрочном планировании «от достигнутого».

В то же время полное микроописание больших систем, какими являются объекты системного проектирования, практически невозможно. Большие системы от технических отличает принципиальная «непрозрачность»: полное микроописание для них практически неосуществимо даже на вероятностном уровне. Для системного проектирования характерно построение различных сценариев поведения и развития объекта при различных воздействиях на него, причем в каждой новой точке бифуркации предварительно просчитанные стратегии развития могут кардинально изменяться. Системное проектирование, становясь важнейшей особенностью современной науки, представляет собой сложно-структурированное образование и претерпевает существенную эволюцию в его содержании, направленности и структуре.

В проектировочной деятельности можно выделить типовые и оригинальные проекты. К типовым относят такие проекты, которые строятся по образцу и подобию уже имеющихся (в качестве проекта-образца для построения типовых проектов может выступить научная теория, удачно объясняющая положение вещей в той или иной области знания). Но могут появляться и совершенно иные проекты, обладающие инновационными характеристиками и основывающиеся на системном подходе к изучаемой реальности. Эти проекты подчеркивают уникальность, неповторимость рассматриваемой системы, и именно на таких проектах основывается системное проектирование [5].

Заключение. На сегодняшний день инженерная деятельность и проектирование меняются местами. Традиционное инженерное проектирование входит составной частью в инженерную деятельность. Проходя в своем развитии этапы частного, антропного, системного проектирования, проектируемые на сегодняшний день системы начинают приобретать социотехнический характер. Это позволяет говорить о том, что проектирование, действительно, приобретает когнитивно самостоятельный статус, хотя в то же время оно взаимосвязано с самой широкой областью современного естественнонаучного, технического, социального и гуманитарного знания. Сфера приложения системного проектирования расширяется, включая в себя не только промышленное производство, но и все сферы социальной практики.

Системное проектирование в наше время претерпевает изменения. Все отчетливее обнаруживается гуманитарная составляющая в процессе проектирования, которая предполагает гуманитарную экспертизу при создании сложных систем. Учитывая процессы гуманитаризации, системное проектирование приобретает статус социотехнического проектирования. Такой вид проектирования направлен не столько на разработку машинных компонентов, сколько на реорганизацию человеческой деятельности. В социотехническом проектировании объектом проектирования становится коллективная человеческая деятельность, поэтому оно с необходимостью должно ориентироваться на социальную проблематику как на определяющую. Расширение процесса проектирования можно представить следующими уровнями: уровень компонентов, уровень изделий, уровень систем, уровень общественных групп, вносящих в проектирование политические и социальные аспекты. Новым этапом проектирования становится социотехническое проектирование, объект которого предстает как сложно-структурированный, включающий в себя и социальные, и технические характеристики, включенный в среду, в которой он должен будет функционировать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тейяр де Шарден, П. Феномен человека. / П. Тейяр де Шарден // Феномен человека : сб. очерков и эссе ; пер. с фр. ; сост. В.Ю. Кузнецов. – М. : АСТ, 2002. – С. 133–430.
2. Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский ; сост. Н.А. Костяшкин, Е.М. Гончарова. – М. : Айрис-пресс, 2004. – 576 с.
3. Дитрих, Я. Проектирование и конструирование: системотехнический подход / Я. Дитрих. – М. : Мир, 1981. – 454 с.

4. Россия и Запад : Взаимодействие культур : материалы круглого стола // Вопросы философии. – 1992. – № 6. – С. 3–49.

5. Приоритетные национальные проекты : цифры, факты, документы / Отв. ред. Т. Раппорт. – М. : Европа, 2006. – 151 с.

THE HISTORICAL EVOLUTION OF DESIGN

I.L. VASILYEVA

Summary

The article discusses the evolution of design as a type of human activity, the types of design analyzed on the basis of the historical reconstruction, the reasons of the logical volume expansion of this concept are identified.

© Васильева И.Л.

Поступила в редакцию 7 апреля 2014г.