

В. Г. Горохов

ПРОБЛЕМЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ОЦЕНКИ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Системотехническое, социотехническое и социальное проектирование – немного истории

Исследование последствий внедрения новой техники и технологии, а также социально-экологическая экспертиза больших технических и хозяйственных проектов была введена в Советском Союзе уже в 70-е – 80-е годы XX столетия. Она была связана в основном с деятельностью Государственного комитета по науке и технике (ГКНТ) СССР и была поручена вновь тогда созданному при ГКНТ Всесоюзному научно-исследовательскому институту системных исследований (ВНИИСИ). В качестве важнейшего основания для проведения такой работы высказывалась идея необходимости научной и информационной поддержки лиц, принимающих решения на основе оценки и сравнения альтернатив. Задача консультантов, владеющих специальными методами, определялась как информационная поддержка возможностей руководителя в принятии обоснованных решений. Речь шла фактически о системном анализе и прогнозировании развития больших технических, хозяйственных, экологических и других систем и областей промышленности в рамках плановой системы хозяйства, о долгосрочных планах научно-технического, экономического и социального развития. Проведенные в 1966 – 1976 годах научные симпозиумы по этой проблеме привели к созданию в отраслевых научно-исследовательских институтах и головных проектно-конструктор-

ских организациях многочисленных групп специалистов, профессионально занимающихся анализом тенденций, сравнительной оценкой уровня и прогнозированием научно-технического развития¹.

В это же время важную роль в качестве базисных дисциплин для исследования последствий новой техники и технологии играли эргономика (наряду с инженерной психологией) и дизайн систем (иными словами, промышленная – техническая – эстетика), ориентированные на оценку проектирования и функционирования сложных человеко-машинных систем одновременно и с технической и с гуманистической точек зрения. При этом важно, что акцент делался не только на исследовании возможных негативных последствий после проектирования этих систем, но в первую очередь на подключении эргономиста и дизайнера уже на ранних этапах процесса их технического конструирования, который в данном случае обозначается как этап эргономического и художественного конструирования. Выполнение вышеуказанной задачи было тогда возложено на Всесоюзный институт технической эстетики (ВНИИТЭ), также принадлежавший ГКНТ. Выделение эргономических исследований, проводимых в различных научных учреждениях и проектных организациях, в самостоятельную область знания происходило с начала 60-х годов, когда организовывались собственно эргономические подразделения, первое из которых и было создано во ВНИИТЭ. Затем постепенно возникает целая сеть отделов и лабораторий эргономического профиля. Рекомендации эргономистов применялись при проектировании новой техники и организации труда, были разработаны государственные и отраслевые стандарты в области эргономики, а в целом ряде министерств и ведомств созданы специальные эргономические службы, выполняющие работы по повышению эффективности труда и улучшению качества промышленной продукции. Это была, однако, оценка техники в большей мере на техническом, а не политическом уровне, хотя социальная роль науки и основанной на ней техники вполне осознавалась. «Реальная социально-культурная роль науки не сводится к тому, что наука на каждом конкретном этапе своего развития предлагает обществу и индивиду некоторую совокупность знаний о мире, использование которых позволяет ориентироваться в соответствующих областях действительности. Наука – это не просто некая сумма сведений, это определенный, начиная с некоторого этапа истории необходимый, метод решения проблем, стоящих перед обществом»².

Осознание важности социальной составляющей научно-технического прогресса привело к формированию концепции *социального проектирования*, которая развивалась в двух основных направлениях. Первое направление было связано с проблематикой планирования социального развития, теорией и практикой социального планирования на основе опыта создания комплексных планов экономического и социального развития трудовых коллективов, городов, регионов, т.е. уже существующих социальных институтов. Относительно же строящихся и планируемых объектов была сформулирована необходимость развития специфического вида плановой деятельности – социального проектирования, которое призвано разрабатывать и обосновывать контуры будущего социального объекта³. Второе направление было более прагматическим, направленным на решение локальных задач и, может быть, названо социотехническим проектированием потому, что главное внимание здесь предполагалось, в отличие от технического проектирования, уделять не

машинным компонентам, а человеческой деятельности, ее социальным и психологическим аспектам. Рассмотрим сначала особенности второго направления, которое включает в себя на примере эргономического проектирования, дизайна систем (художественного конструирования), градостроительного и организационного проектирования (оргпроектирования)⁴.

На примере эргономического и инженерно-психологического проектирования наиболее отчетливо видно, что здесь осуществляется проектирование именно человеческой деятельности (в человеко-машинных системах). Оно представляет собой комплексный вид деятельности, методологической основой которой является системный подход. Задача эргономики – разработка методов учета человеческих факторов при модернизации действующей и создании новой техники и технологии, а также соответствующих условий деятельности. Весьма близким к эргономическому проектированию и по генезису, и по объекту, и по структуре, и по методам является инженерно-психологическое проектирование. (Они различаются лишь в дисциплинарном плане: последнее более жестко ориентировано на психологию как на базовую дисциплину.) В инженерно-психологическом проектировании первоначально человеческие факторы рассматривались лишь наряду с машинными компонентами и даже как подчиненные им. И в этом плане оно было сначала лишь частью системотехнического проектирования. На современном этапе его развития речь уже идет о проектировании человеческой деятельности, в которую включены машинные средства. В инженерно-психологическом проектировании можно выделить три основные установки – системотехническую, инженерно-психологическую и социотехническую. В первом случае сугубо технический подход превалирует над гуманитарным. Согласно системотехнической точке зрения, машинное функционирование, индивидуальная деятельность человека и деятельность коллектива людей могут быть адекватно описаны с помощью одних и тех же схем и методов, которые создавались для описания функционирования машины. Сторонниками этой точки зрения инженерно-психологическое проектирование мыслится составной частью системотехнического проектирования, а проект деятельности оператора, как правило, полностью исчерпывается алгоритмом его работы лишь с указанием на специфику человеческого компонента. В социотехническом проектировании объектом проектирования становится коллективная человеческая деятельность, поэтому оно неизбежно должно ориентироваться на социальную проблематику как на определяющую. Объектная же область инженерно-психологического проектирования ограничивается индивидуальными аспектами деятельности. Таким образом, инженерно-психологическое проектирование составляет промежуточный вариант между системотехническим и социотехническим проектированием. Эргономическое же проектирование по самой своей сути является социотехническим, поскольку наряду с психологией, физиологией, анатомией, гигиеной труда в нем большое внимание уделяется социальным, социально-психологическим, экономическим и другим факторам. Если системотехника ориентирована в конечном счете на максимально возможную и разумную автоматизацию человеческой деятельности как в плане объекта системотехники (автоматизация функционирования сложных систем), так и самой системотехнической деятельности (автоматизация проектирования и конструирования), то в эргономике в принципе неприемлем такой подход. В ней анализируются специфические

черты деятельности сложной человеко-машинной системы, а технические средства рассматриваются как включенные в нее. И если в системотехнике с определенной поправкой можно все же считать алгоритмическое описание деятельности удовлетворительным, то с точки зрения эргономики оно не работает (является слишком грубым и приблизительным). Поэтому ее описание фиксируется в виде особых концептуальных схем деятельности, которые формируются, с одной стороны, на основе систематизации методической работы (прецеденты), а с другой – конкретизации представлений деятельности, развитых в системном подходе.

В так называемом художественном конструировании также определилось четкое противопоставление «штучного дизайна» (проектирования единичных промышленных изделий) и дизайна систем. Дизайн не должен лишь дополнять инженерное конструирование. Он является более развитой формой проектирования. Особенностью дизайна систем является четкое осознание его связи с предшествующей художественной культурой. Дизайнер часто обращается за поиском образов, образцов, концептуальных схем к культурному наследию человечества. Например, в контексте дизайна систем классицизм и романтизм осмысливаются не столько как исторические явления, сколько как фундаментальные типы и модели художественного сознания, которые программируют подходы и творческие методы. Дизайн, сам являясь органической частью современной культуры, в особенности рельефно подчеркивает ее проектность. Дизайнер выполняет сразу несколько профессиональных ролей. Он, во-первых, выступает как исследователь и тогда действует в соответствии с нормами научно-теоретической деятельности. Во-вторых, ему приходится выполнять функции инженера-проектировщика и методиста и рассматривать продукт своей деятельности как особого рода проект. В-третьих, он – художник, наследующий и эстетически преобразующий все достижения предшествующей художественной культуры в целях создания нового произведения искусства. Однако он вынужден также, не отождествляя себя полностью со всеми перечисленными ролями, осознавать себя как дизайнера в рамках вполне определенного профессионального сообщества. Он должен охватывать объект и процесс собственной деятельности как единое целое – единую систему и целостную деятельность – дизайн систем. Эта многоликость и в то же время единство профессиональных ролей приучает его мышление к внутренней диалогичности и рефлексии, необходимости постоянно вставать в заимствованные у участников кооперации позиции, разрушает традиционную для классической естественной и технической науки монологичность и монотеоретическую, стирает грани между исследованием и проектированием, собственно получением знаний и их использованием, между знанием и деятельностью. В одних случаях дизайнер выполняет лишь вспомогательные функции оформителя в группе проектировщиков, в других же он играет ведущую роль, контролируя все параметры проектируемой вещи, но нередко он выполняет нечто среднее между этими двумя типами деятельности, координируя специалистов-проектировщиков, поскольку в сферу проектирования попадает и организация самого процесса проектирования. Главное своеобразие дизайна систем по сравнению с дизайном вещей состоит в том, что сама организационная ситуация становится предметом осмысления, моделирования и программирования, неотъемлемой частью объекта проектирования.

В градостроительном проектировании особенно остро стоит задача внедрения, с которой тесно связана идея «перманентного проектирования», когда отдельные стадии реализации проектов уточняются на основе опыта функционирования уже выполненных на предыдущих стадиях блоков проектируемой системы. В связи с этим возникает сложная проблема организации и реорганизации самой проектной деятельности, процесса (точнее, цикла) проектирования. Данную функцию выполняет методология проектирования (поскольку социотехническая деятельность вынуждена ориентироваться на целый комплекс наук, а не на какую-либо одну социальную и тем более техническую дисциплину). Методология проектирования практически и обеспечивает связь проектирования с другими сферами (например, производством и потреблением), учитывая динамику каждой из этих сфер. Проникновение конкретно-методологических рекомендаций в канву проектировочной деятельности вообще характерно для всех видов социотехнического проектирования. Продукт социотехнической деятельности – сложную систему – нельзя пощупать как объект исследования классической технической науки или штучное изделие – продукт традиционной инженерной деятельности. В градостроительном проектировании жизненное пространство района или квартала, людские потоки и размещение элементов бытового обслуживания остаются вне поля зрения заказчика в момент сдачи объекта в эксплуатацию. Перед ним предстает лишь совокупность зданий, которые должны отвечать более или менее четким техническим и эстетическим требованиям, асфальтированных дорог и зеленых насаждений. Однако это не значит, что вторые существуют реально, а первые – нет. Напротив, недочеты авторов проекта самым реальным образом ощущаются жителями, влияют на их работоспособность и самочувствие. Но принадлежат они к иным социальным и психологическим реалиям, не регистрируемым с точки зрения традиционной инженерной позиции, основывающейся лишь на естественно-научных знаниях и представлениях. Именно поэтому представители современных научно-технических дисциплин ищут опору в методологии и, прежде всего, в системном подходе, из которого они черпают основные понятия и представления. Однако чаще всего они не находят их там в достаточно разработанном (для решения стоящих перед ним конкретных научно-технических задач) виде, и сами вынуждены становиться методологами определенного (конкретно-научного) уровня и достраивать недостающие теоретические схемы своей дисциплины.

Оргпроектирование связано прежде всего с совершенствованием, развитием, перестройкой организационных систем управления, проектированием организаций, организационных систем управления, построением структур управления организациями, с проектированием новых структурных форм организаций и т.п. Оно неразрывно связано с системным анализом как средством рационализации управленческой деятельности. Даже традиционные работы по научной организации труда осознаются сегодня как оргпроектирование. Одним из современных направлений последнего является также проектирование организационных нововведений. Методы оргпроектирования вторгаются и в сферу системотехнической деятельности. Во-первых, объектом проектирования становятся сами проектные организации: проектирование самих проектных организаций, выбор структуры проекта; во-вторых, проектирование сложных человеко-

машинных систем, прежде всего автоматизированных систем управления экономикой, все чаще осознается как организационное проектирование, точнее, реорганизация, всей управленческой деятельности, где решающее значение приобретает внедрение, подведение существующей системы управления под проект. В современной системотехнике это направление получило название «ре-инжиниринг процессов бизнеса» (*business process re-engineering*). Оно осуществляется сложной сетью коммерческих и промышленных организаций и фактически представляет собой поэтапную реорганизацию существующей системы управленческой деятельности с включением в нее необходимых новейших средств информационной техники. Речь идет о проектировании социотехнических систем, в которых параллельно сосуществуют хозяйственные структуры и системы информационно-вычислительной техники, т.е. о радикальном изменении организационных структур, а не простом оснащении их информационно-вычислительной техникой.

Из приведенных примеров видно, что социотехническое проектирование как вид социального проектирования существенно отличается не только от традиционной инженерной деятельности, поскольку выходит за пределы традиционной схемы «наука – инженерия – производство» и замыкается на самые разнообразные виды социальной практики (например, на обучение, обслуживание и т.д.), где классическая инженерная установка перестает действовать, а иногда имеет и отрицательное значение. Все это ведет к изменению самого содержания проектной деятельности, которое прорывает ставшие для него узкими рамки инженерной деятельности и становится самостоятельной сферой современной культуры. Социотехническая установка современного проектирования оказывает влияние на все сферы инженерной деятельности и области техники. Это выражается прежде всего в признании необходимости социальной, экологической и т.п. оценки техники, увеличении социальной ответственности инженера и проектировщика. Социотехническое проектирование характеризуется прежде всего гуманитаризацией. Проектирование само становится источником формирования проектной тематики и вступает тем самым в сферу культурно-исторической деятельности. Кроме того, в качестве объекта проектирования выступает и сама сфера проектной деятельности («проектирование проектирования»). Поэтому в нем формируется особый методический слой, направленный на выработку норм и предписаний для проектных процедур, и теоретический слой, обеспечивающий методистов знаниями об этих процедурах. Социотехническое проектирование – это проектирование без прототипов, и поэтому оно ориентировано на реализацию идеалов, формирующихся в теоретической или методологической сферах или в культуре в целом. Его можно охарактеризовать как особое проектное движение, в которое вовлечены различные типы деятельности: производственная, социального функционирования, эксплуатационная, традиционного проектирования и т.п. В роли проектировщиков стали выступать и ученые (кибернетики, психологи, социологи). Проектирование тесно переплетается с планированием, управлением, программированием, прогнозированием и организационной деятельностью. Вовлеченные в проектное движение, они не только трансформируются сами, но и существенно модифицируют проектирование вообще.

Что же в таком случае позволяет называть все это проектированием? Сфера проектирования, хотя и включает в себя в настоящее время деятельность многих видов, оставляет на первом плане конструктивные задачи, подчиня им все остальные.

Социальное проектирование, в смысле планирования социального развития, рассматривалось в более широком контексте политического консультирования руководящих органов и лиц, принимающих решение, которое может оказать огромное воздействие на окружающую социальную среду и, независимо от его результативности, можно считать в известном смысле прообразом социальной оценки научно-технического и хозяйственного развития. Речь, правда, тогда шла главным образом о правильном размещении предприятий и целых городов с точки зрения разумного обеспечения их рабочей силой, подтягивания социальной сферы, а не об экологических проблемах, ими вызываемых. Фактически речь шла о социальном сопровождении проектов и планов реконструкции гигантских территориально-производственных комплексов, состоящих из городских агломераций и взаимосвязанных между собой предприятий, которые тогда создавали в различных регионах Советского Союза, но при этом часто не учитывали необходимости опережающего развития социальной сферы. Частично для решения такого рода задач социального проектирования можно было использовать опыт социотехнического (прежде всего организационного или градостроительного) проектирования, но по масштабу социальных задач и уровню принятия решений, который затрагивал самый верхний эшелон власти тогдашнего общества, этот опыт был слишком локальным, поскольку не выходил на уровень даже региональной политики. Сама постановка такой задачи выдвинула ряд спорных проблем, например, о принципиальной возможности социального проектирования и его соотношения с социальным планированием, о характере взаимоотношений научных консультантов с региональными органами власти и лицами, принимающими решения «на самом верху» и т.п.

«Социальное проектирование есть один из видов социального планирования, которое является средством регулирования общественных отношений, социальных процессов и улучшения условий жизни населения. Социальное планирование есть планирование социального развития уже существующих объектов. Но по отношению к тем объектам, которые еще не существуют или должны коренным образом измениться, трудно применить термин «развитие». Их развитие начинается только после их создания. Социальное проектирование есть проектирование не социального *развития*, а проектирование исходного начального социального *состояния* новых объектов, с которого потом начинается их социальное развитие. Именно в силу этого социальное проектирование является одним из видов социального планирования»⁵. Социальное проектирование должно быть направлено по определению на решение социальных задач, включающих в себя прежде всего разработку мероприятий, обеспечивающих условия для эффективной трудовой деятельности человека, затем условия для развития его общественно-политической активности, а также развитие социокультурных условий, включая обеспечение возможности учебы, отдыха и т.п., наконец, условия в сферах социально-бытовой деятельности (оптимального расселения) и охраны природной среды и здоровья челове-

ка. Естественно, что такая широкая и сложная сфера проектирования требовала целостного, системного подхода в сфере проектирования и поддержки в области комплексного, системного анализа и междисциплинарной социальной оценки.

Примерно в то же самое время формулируется концепция глобальных проблем развития человечества, которые имеют огромное значение для мира в целом независимо от его деления на различные социальные системы. При этом подчеркивалось, что необходимость изучения такого рода глобальных процессов стимулируется не только чисто научными, познавательными целями, но и тем, что они становятся важнейшими практическими и политическими задачами, решение которых играет большую роль при формировании планов социально-экономического развития. Кроме того, специально отмечалось, что эти проблемы являются не только теоретическими, но и научно-практическими, что для их решения необходимы междисциплинарные и комплексные исследования, а также привлечение к их осмыслению широких кругов общественности. И уже тогда было признано, что к этим глобальным проблемам наряду с другими относятся экологические проблемы. Это уже было вполне отчетливое движение к формированию оснований для проведения сознательной экологической политики.

Значительно позже в качестве эффективного инструмента реализации экологической политики в стране была введена экологическая экспертиза. Введение в практику процедур оценки воздействия на окружающую среду также имело большое значение для выработки механизмов принятия экологически обоснованных управленческих решений о реализации намечаемой хозяйственной и научно-технической деятельности. Однако более высокий уровень относительно независимой оценки последствий использования техники для принятия политических решений в настоящее время в России полностью отсутствует.

Социальная оценка техники, или оценка последствий ее эксплуатации, является междисциплинарной задачей и требует, несомненно, подготовки особых специалистов широкого профиля, имеющих не только научно-технические и естественно-научные, но и социально-гуманитарные познания. Однако это не означает, что ответственность отдельного рядового инженера при этом уменьшается, напротив, коллективная деятельность должна сочетаться с индивидуальной ответственностью. А такая ответственность означает и необходимость развития самосознания всех инженеров в плане социальной, экологической и т.п. оценки техники. Еще в начале нашего столетия русский инженер и философ техники П. К. Энгельмейер писал: «Инженеры часто и справедливо жалуются на то, что другие сферы не хотят признавать за ними то важное значение, которое должно по праву принадлежать инженеру... Но готовы ли сами инженеры для такой работы? ... инженеры по недостатку общего умственного развития сами ничего не знают и знать не хотят о культурном значении своей профессии и считают за бесполезную трату времени рассуждения об этих вещах... Отсюда возникает задача перед самими инженерами: внутри собственной среды повысить умственное развитие и проникнуться на основании исторических и социологических данных всею важностью своей профессии в современном государстве»⁶. Эти слова не потеряли актуальности и сегодня.

Социальная оценка и системный анализ научно-технического развития как социальное проектирование⁷

Социальная оценка техники с методологической точки зрения основывается в значительной степени на методическом инструментарии системного анализа как совокупности приемов решения проблем в целенаправленной деятельности в условиях неопределенности на основе системного подхода. Системный анализ характеризуется не специфическим аппаратом и методами, как правило, заимствованными из других наук, а особыми принципами и комплексным подходом к организации теоретического исследования слабо-структурированных проблем, возникающих прежде всего в сфере управленческой деятельности. Поэтому, прежде чем перейти к обсуждению собственно методологических проблем современной оценки техники, рассмотрим ее истоки в области системного анализа. Именно системный анализ как социально-экономическое и социально-экологическое исследование процессов решения проблем в неявных ситуациях перерастает сегодня в социальную оценку техники. Поэтому остановимся на его становлении и развитии подробнее.

Понятие «системный анализ» впервые появляется в США в *RAND Corporation* для описания широкого спектра систем военного, космического и промышленного применения при проектировании портов, школ, госпиталей, транспортных систем и решения проблем местной и региональной администрации. Руководящим методологическим принципом системного анализа является требование всестороннего учета всех (существенных) обстоятельств, т.е. политических, социально-экономических, технических, юридических и других факторов, влияющих на решение проблемы или имеющих к ней отношение. Под системным анализом, таким образом, понимается методика и техника решения проблем построения и управления функционированием промышленных, транспортных, оборонных и т.п. систем. Он связан преимущественно с исследованием человеческих организаций, в то время как, например, системотехника – в первую очередь с системами оборудования, даже если речь идет о человеко-машинных системах. В названии «системный анализ» подчеркивается преимущественно исследовательская ориентация, но это не значит, что в самом анализе не реализуется проектная установка, поскольку он ориентирован на знание, выступающее на уровне методических указаний, нормативных предписаний, оценок. Системный анализ тесно связан с организационным проектированием, направленным на совершенствование, развитие, перестройку организационных систем управления, построение структур управления организациями, внедрение организационных нововведений и т.п. Поэтому системный анализ в таком понимании можно вполне отнести к ареалу социально-инженерных разработок.

Если различать знание, относящееся «к уровню специально-научной теории процессов управления и организации, протекающих в сложных целенаправленных системах», и знание, выступающее «на уровне методических указаний, нормативных предписаний, оценок, непосредственная теоретическая концептуализация которых невозможна», то системный анализ относится

именно к последнему типу знаний, организованных на методической основе⁸. Деятельность в рамках системного анализа «можно охарактеризовать как исследование, которое помогает тому, кто принимает решение, выбрать направление действий путем системного изучения своих собственных целей, количественного сравнения затрат, эффективности и степени риска, связанных с осуществлением альтернатив политики или стратегии, необходимых для достижения поставленных целей, а также путем формирования дополнительных альтернатив, если изученные альтернативы окажутся недостаточными»⁹. С методологической точки зрения системный анализ представляет собой специфический методологический инструментарий, помогающий более эффективно принимать управленческие решения, но в науковедческом плане он может быть рассмотрен как комплексная научно-техническая дисциплина нового типа, возникшая на методической основе в рамках системного движения и ориентированная на реализацию методов и представлений системного подхода в определенной проблемной области принятия управленческих решений. У такого рода научных направлений – «нетрадиционный, как бы ускользящий объект исследования, благодаря чему создается впечатление, что в них исследуются не столько закономерности каких-то явлений, сколько методы решения определенного класса задач. Такое превращение методов в первичный объект исследования, безусловно, резко отличает их от традиционных научных направлений»¹⁰.

В рамках системного анализа в последнее время консолидировались два уровня, или направления, исследований. Первое из них относится к внутрифирменному планированию, моделированию, проектированию и организации деятельности предприятия, а второе связано с проблематикой планирования развития целых отраслей промышленности, науки и техники или даже национальной экономики, народного хозяйства страны или сообщества стран в целом и даже глобального прогнозирования и моделирования мировой динамики. Первое направление системного анализа самым тесным образом смыкается с развитием системотехники (системотехническим проектированием), второе – с социальной оценкой развития техники и технологии, научно-технической политикой (социальным проектированием).

В последние годы разработка проблематики системного анализа связывается с исследованием социальных, экономических, экологических и других последствий техники, поскольку сегодня мы находимся в принципиально иной ситуации, когда непринятие во внимание последствий внедрения новой техники и технологии может привести к необратимым негативным результатам для всего человечества и окружающей среды. Кроме того, мы находимся на той стадии научно-технического развития, когда такие последствия возможно и необходимо хотя бы частично предусмотреть и минимизировать уже на ранних стадиях разработки новой техники и технологии. Этой задаче и призван служить системный анализ последствий научно-технического развития. Такие последствия развития атомной энергетики, как чернобыльская катастрофа, не всегда возможно предсказать. Но необходимо хотя бы пытаться это сделать по отношению к новым проектам, проводить соответствующие исследования, выслушивать мнения оппозиционеров еще до принятия окончательного решения, создать правовые механизмы, регулирующие все эти вопросы. В развитых западноевропейских странах это связано с социальной оценкой техники.



Социальная оценка техники, как и системный анализ, представляет собой планомерное, систематически организованное исследование состояния техники и возможностей ее развития, определение непосредственных и опосредованных технических, хозяйственных, здравоохранительных, экологических, социальных и других последствий внедрения новой техники и технологии и возможных альтернатив этого развития, что должно стать основанием для принятия обоснованных решений, а в случае их принятия – для их реализации соответствующими социальными институтами. Такого рода оценка техники является междисциплинарной задачей и требует особых специалистов широкого профиля, имеющих не только научно-технические и естественно-научные, но и социально-гуманитарные познания.

Руководитель Бюро по социальной оценке техники при Бундестаге ФРГ А. Грунвальд, выступая на II Российско-германском коллоквиуме «Процессы трансформации научных и технических исследований в современном обществе знания: от знания к действию» (коллоквиум проходил в Институте оценки техники и системного анализа¹¹ Исследовательского центра г. Карлсруэ Сообщества Гельмгольца, Германия, 7 мая 2007 года), следующим образом определил цели и задачи социальной оценки научно-технического развития:

- ▶ раннее предупреждение рисков в связи с техникой;
- ▶ раннее распознавание шансов техники (инноваций);
- ▶ предупреждение и преодоление конфликтов;
- ▶ выработка проблематики оценки (этика);
- ▶ улучшение основы поиска решений (например, относительно социальных рамок условий);
- ▶ обращение с дилеммой экспертов и отношений эксперты/профаны;
- ▶ вклад в общественный дискурс (процессы социального обучения);
- ▶ консультирование политики.

Социальная оценка научно-технического развития проводится сегодня во многих развитых западноевропейских странах, где она институализирована в виде различных организационных форм при парламентах или правительствах с целью научной поддержки принимаемых государственных решений в области научно-технической политики. Она имеет уже почти полувековую историю и богатый, накопленный в разных странах и областях науки и техники, опыт.

Историческая справка о развитии социальной оценки техники (Technology Assessment = Technikfolgenabschätzung):

- 1966.** Доклад о следствиях и побочных следствиях технологических инноваций подкомиссии Конгресса США по науке, исследованию и развитию комиссии по науке и космическим полетам.
- 1967.** Председатель этой подкомиссии представил проект закона о создании «Совета по оценке техники».
- 13.09.1972.** Президент США подписал закон об оценке техники, создавший бюро по оценке техники (*Office of Technology Assessment – OTA*)

при Конгрессе США, задачей которого стало обеспечение сенаторов и конгрессменов объективной информацией в данной области с целью раннего предупреждения негативных последствий техники. Одновременно в самом Конгрессе был создан Совет по оценке техники (*Technology Assessment Board – TAB*).

1986. В ФРГ создана аналогичная комиссия (*Enquete-Kommission «Technikfolgenabschätzung»*) для оценки следствий использования техники и создания рамочных условий технического развития с акцентом на проблемы охраны окружающей среды.

16.II.1989. Постановлением Бундестага на базе отдела прикладного системного анализа (сегодня Институт оценки техники и системного анализа – *ITAS*) Центра ядерных исследований г. Карлсруэ (с 1995 г. переименован в Исследовательский центр Сообщества Гельмгольца – *FZK*) организовано Бюро по оценке следствий техники германского Бундестага (*TAB*).

После закрытия в 1995 году *TAB* в США лидирующее положение в области оценки техники занимает Западная Европа. Впервые в 1975 году был основан *European Office of Technology Assessment*, который в 1992 году был включен в структуру административного управления европейского парламента в виде особого подразделения *Scientific and Technological Options Assessment*¹² (*STOA*) с целью научной поддержки принимаемых Европарламентом решений.

Аналогичные организации, возникшие независимо от германских, существуют сегодня во многих странах Западной Европы. Например, в Дании социальная оценка техники для правительственных органов возникла уже в 80-е годы XX столетия как результат длительных дебатов, связанных с критикой технического развития в 70-е годы и так же, как и в Германии, в значительной степени под влиянием американского опыта. В Австрии в 1994 году Федеральным министерством науки и исследований также был создан Институт оценки техники Австрийской академии наук в Вене в качестве консультационного органа в области технической политики, который работает в сотрудничестве с Советом по техническому развитию (создан 1988 году), возглавляемым министром этого ведомства и включающим в себя представителей различных парламентских партий. Аналогичная структура *Parliamentary Office of Science and Technology (POST)* существует и в Великобритании. В Нидерландах – это *Rateneu Institut*, выросший из основанного в 1986 году *TA*-офиса. В 1990 году эти и другие, например, французские, итальянские, швейцарские, греческие, норвежские и финские парламентские структуры объединились в общую сеть *European Parliamentary of Technology Assessment Network*¹². Следует особо отметить, что в России институт социальной оценки техники полностью отсутствует!

Социальная оценка техники выполняет функцию не только или не столько исследования следствий технического развития и не только оценки техники, имея в виду ее нормативный характер, сколько разработку рекомендаций по «оформлению» техники (*shaping of technology, Technikgestaltung*), приданию ей новой конфигурации, ее сознательному формированию, (пере)структурированию, исходя, например, из экологических требований¹³. Фактически в данном случае речь идет о социальном проектировании техники, в котором принимают участие не только инженеры-профессионалы,

но и пользователи, клиенты, политики и даже общество в целом, – т.е. о социальной инженерии. Задача такого рода исследования и «проектирования» техники формулируется в первую очередь не с внутринаучной точки зрения, а основывается на социальных ожиданиях. Имеется в виду определенный социальный заказ, и неважно, поступает ли он от определенных правительственных структур или ориентирован на потребности общества. При этом интеграция имеющихся знаний и опыта не является здесь самоцелью, а должна дать рекомендации по стратегиям принятия решений.

Таким образом, предметом социальной оценки техники являются способы деятельности по разработке и созданию техники, способы деятельности, с помощью которых техника используется, и способы деятельности, с помощью которых техника изымается из употребления. Эти способы деятельности рассматриваются социальной оценкой техники, впрочем, не с инженерно-технической, а с социокультурной и общественной точки зрения. «Социальная оценка техники связывается, таким образом, с процессами формирования мнения, действиями, решениями или подготовкой решений относительно техники и с социальной стороной техники, а также с самой техникой в связи с этой социальной стороной»¹⁴. Социальная оценка техники включает в себя: научно-техническое исследование последствий использования техники с помощью научно-технических методов (например, исследование рисков); социально-гуманитарное исследование последствий техники (например, этические вопросы, проблема ответственности и т.п.); социальное (лежащее за пределами техники) исследование его последствий (например, анализ экономичности техники, принятия ее общественностью). Междисциплинарное исследование последствий использования техники призвано ответить на следующие вопросы: «как возникает техника?», «как она применяется?» и «как могут эти процессы применения повлиять на оформление техники?». Инновационно ориентированная социальная оценка техники «не ограничивается описательным подходом, а должна играть активную роль в техническом инновационном процессе», что означает «переход от анализа к структурированию новой техники», т.е. к участию в ее проектировании в плане оценки сценариев проектирования на микроуровне отдельного рабочего места, на мезоуровне отдельного предприятия или организации и на макроуровне общего социального рассмотрения, создания рамочных условий научно-технической политики¹⁵. Социальная оценка техники, таким образом, приобретает форму проектной организации, поскольку ее конечным продуктом должны быть предписания к деятельности.

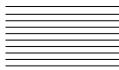
Таким образом, социальная оценка техники может быть рассмотрена как новая область исследования системного анализа. В этом смысле полезно рассмотреть те общие черты, которые объединяют эти оба направления. Системный анализ возникает, как и социальная оценка техники, с целью поддержки принятия решений при определении научно-технической политики государства прежде всего по отношению к крупным проектам, требующим огромных затрат людских, финансовых и природных ресурсов. И на первых этапах их развития главную роль играли экономические критерии. Несмотря на подчеркнутый в названии аналитический характер не меньшую роль в системном анализе также играет проектная ориентация и проектная форма организации исследований. Причем в системном анализе, как, впрочем, и в системном проектировании, речь идет об исследовании и проектировании (точнее реорганизации) систем человеческой деятельности – систем административного управления, органи-

зационных систем, систем обслуживания и т.п. Однако, хотя, с одной стороны, социальная оценка техники является дальнейшим развитием и новой областью системного анализа, с другой – системный анализ является главным методологическим инструментом социальной оценки техники.

Проблема технонауки как социотехнического проектирования – связь науки и современных технологий

Начиная со второй половине XX столетия возникает целый класс нового типа неклассических научно-технических дисциплин, в которых развиваются новые формы организации научного знания и исследования и объединяются специалисты из самых различных областей науки, техники и практики, в задачу которых входит решение самых различных комплексных и практически ориентированных проблем. В первую очередь к таким дисциплинам относятся возникшие в лоне системного движения кибернетика, системотехника, системный анализ и т.п. К ним относятся и появившиеся несколько позже биотехнология и нанотехнология. Эти новые дисциплины часто не соответствуют традиционным стандартам построения научных дисциплин и не вписываются в полной мере в сложившуюся за последние два столетия структуру дисциплинарной организации науки. Это, однако, не означает, что они не могут претендовать на статус научных дисциплин и должны быть исключены из системы государственной поддержки. Совсем наоборот, устаревшие методологические представления должны быть скорректированы в соответствии с изменившимся научно-дисциплинарным ландшафтом. Отношения общества и науки претерпело значительные изменения в течение последних десятилетий.

Само собой разумеющаяся ориентированность науки лишь на познание и объяснение, что соответствовало идеалу классической физики как образцу экспериментального и теоретического исследования и именно отсюда переключалось в философию науки, соответствует современному положению дел в науке лишь частично. Сегодня наука зачастую вынуждена включаться в процесс принятия практических решений в обществе, в частности, например, в формирование мнений в процессе принятия политических решений. Кроме того, наука представляет собой один из крупнейших социальных институтов, требующих от современного общества и государства, если оно желает оставаться в ряду передовых держав мира, все возрастающих затрат и, соответственно этому, развития новых способов оценки ее функционирования и потенциала, а также полезности для общества. Этот процесс затрагивает – вольно или невольно – также и области фундаментального исследования, от которого ожидают социально релевантные постановки исследовательских проблем. Таким образом, производство научных знаний зачастую вынуждено непосредственно интегрироваться в принятие экономических и политических решений, что в свою очередь повышает ценность научного исследования для развития экономики (как разработчика инноваций) и решения политических проблем (как поставщика тем, проблем и зна-

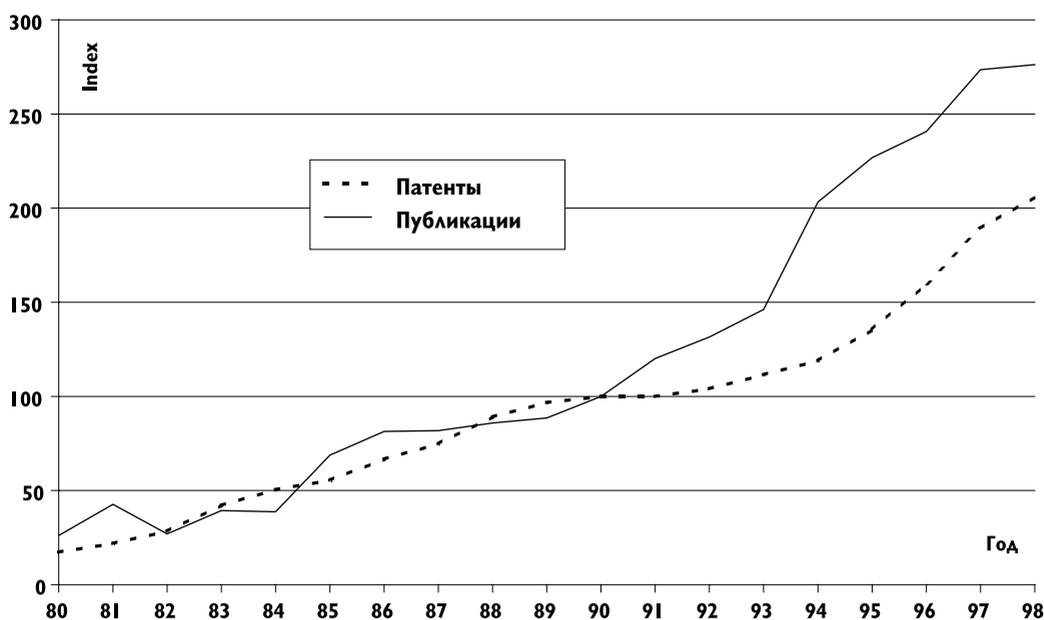


ний, необходимых для принятия решений). В этом смысле наука увеличивает деятельностную силу современного общества, поставляя ему не только объяснения, но и модели структурирования реальности и альтернативные варианты для принятия решений.

Фокус современного научного ландшафта сходится все более и более на развитии наукоемких технологий. Поэтому не случайно слово «технология» включено в само название таких новых областей научного знания, как биотехнология и нанотехнология, где фундаментальные и прикладные установки сочетаются самым причудливым образом, а наряду с научными публикациями важнейшую роль в качестве продуктов и фундаментальных исследований начинают играть патенты (рис.1).

Рисунок 1

Соотношение патентов и публикаций в области биотехнологии



Примечание. Index 1990 = 100. Данные о патентах представлены по годам первоначальных заявок (приоритет), а данные о публикациях по годам их представления в печатные органы. WPI = World Patent Index. SCI = Science Citation Index.

Необходимо специально исследовать на образцовых примерах эти новые процессы и выявить механизмы, позволяющие облегчить диффузию научных знаний в социальную и экономическую сферы и коммуникацию науки и общества, повысить шансы переводимости и совместимости постановок проблем в области науки и техники, с одной стороны, и в политической и экономической сферах, с другой, а также выделить в сфере экономики и политики ориентации не только на использование, но и на развитие научных исследований¹⁷.

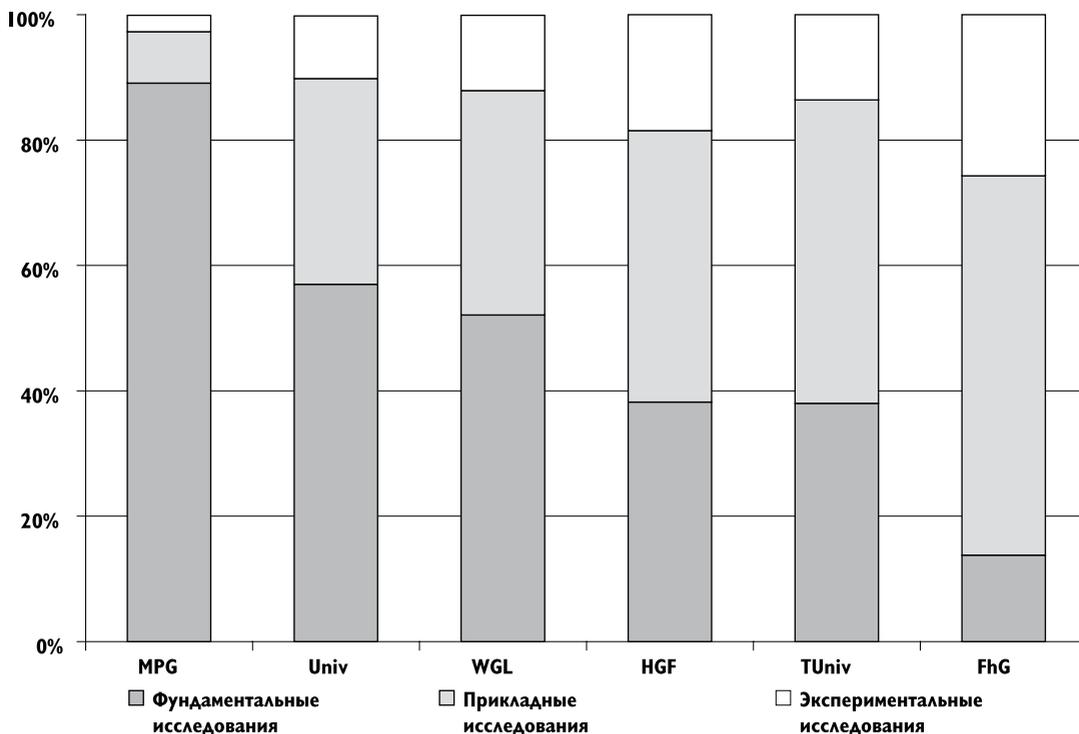
Соотношение между фундаментальными, прикладными и экспериментальными исследованиями в научной системе Германии с распределением

по различным типам исследовательских учреждений (Общество Макса Планка – MPG, университеты – Univ, Общество Лейбница – WGL, Общество Гельмгольца – HGF, технические вузы – TUniv и институты Общества Фраунхофера – FhG) см. на рис. 2.

Рисунок 2¹⁸

Научная система – Исследовательские учреждения

Примечание. MPG: Max-Planck-Gesellschaft (Общество Макса Планка), Univ: университеты, WGL: Wissenschaftsgemeinschaft Leibniz (Общество Лейбница – бывшая Академия



наук ГДР), TUniv: технические университеты, HGF: Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (Сообщество Гельмгольца, объединяющее 15 крупных исследовательских центров), FhG: Fraunhofer-Gesellschaft (Общество Фраунхофера, институты которого занимаются преимущественно прикладными исследованиями).

С развитием основанной на знании промышленности (*knowledge based industry*) и возникновением поддерживаемого государством стратегически-программного социального исследования возникают и новые формы знания, которые более не вписываются в традиционную триаду «фундаментальные исследования – прикладные исследования – коммерчески ориентированные разработки», а представляют собой трансформацию полученных в науке опытных знаний в знания, необходимые для принятия решений.

Таким образом, возникает новая включенная в процессы принятия решений наука, которая обладает следующими двумя существенными характеристиками.

Во-первых, с интеграцией науки в процессы политического регулирования и экономической оценки она теряет свою этическую нейтральность, которая связывается часто с объективностью научного знания. Иными словами, то, что познано с помощью науки, признается для всех и везде безусловно несомненным знанием, по крайней мере до тех пор, пока оно не опровергнуто также научно, т.е. консенсус научного сообщества становится здесь важнейшим критерием истинности. Однако именно это становится более невозможным сохранить в новых ориентированных на приложения областях науки и техники. Знания, хотя они и произведены учеными с помощью научных методов, проявляются в обществе как связанные социальным контекстом, несистематические и требующие быстрой ревизии и селекции, а значит – как спорные знания.

Во-вторых, наука все более тесно встраивается в прикладные области, в которых некоторые взаимосвязи только требуют своего определения и технического воспроизведения или еще даже вообще не освоены. В отличие от «нормальной науки», где ставятся лишь те вопросы, на которые она в состоянии ответить с помощью уже выработанных в ней средств, сегодня необходимо познавать то, что находится на грани ее аналитических и прогностических возможностей, сознательно выделяются области не-знания, еще требующие своего исследования. Цель данного проекта установить, каким образом могут быть поняты эти вновь возникающие и интенсивно развивающиеся области науки и техники, а также какие институциональные и методологические изменения они вызывают в современной науке. При этом принимается в качестве предпосылки, что имеет место не одностороннее приспособление и встраивание науки в политические и хозяйственные структуры, а сложный взаимозависимый процесс. Последствия этого процесса до сих пор недостаточно исследованы¹⁹.

Развитие науки и техники необходимо рассматривать как целостный процесс, обусловленный не только собственно научными или техническими факторами, но также отражающий социальные взаимодействия. Планирование развития науки в целом или какой-либо ее отрасли, перераспределение средств и капитальных вложений требуют учета тенденций развития науки, прогнозирования появления и отмирания ее различных отраслей. Это возможно, если иметь в виду все поле науки в целом. Однако очевидно, что никакой современный руководитель не может одинаково глубоко и компетентно разбираться во всех ее областях. Чтобы принимаемые решения были обоснованными, необходима выработка системного представления о науке в целом на основе исследования существующих в ней организационных, коммуникационных, рефлексивных и т.п. систем связей, а также анализа их взаимосвязи и взаимодействия.

Проблема исследования научно-технического развития и инновационной политики имеет большую актуальность для современной методологии науки, поскольку рассматривает новую область знания, которая еще не была предметом систематического методологического исследования. Анализ этих явлений особенно важен на современном этапе как для европейского культурного развития, так и в особенности для России, переживающей преобразование всей системы социальных и экономических отношений. Однако осмыслить западный опыт и выработать рекомендации для российских условий возможно только на основе развития методологической базы оценки

научно-технических проектов и анализа конкретных областей исследования. В то же время методология науки может внести вклад в осознание и развитие этих новых областей знания, используя свой богатый опыт содержательного методологического анализа различных конкретных научных дисциплин, одним из наиболее ярких и современных представителей которых является нанотехнология.

Дисциплинарная организация науки, будучи в свое время прогрессивным явлением, зачастую становится тормозом на пути возникновения новых научных направлений, многие из которых сегодня междисциплинарны с самого своего зарождения. И если финансирование и функционирование науки происходит преимущественно по традиционно сложившимся дисциплинам, то это обстоятельство уже само по себе становится на пути инноваций. Поэтому инновационная политика государства должна направляться как раз на преодоление такого рода дисциплинарных барьеров. Многие научные фонды за рубежом специально перетасовывают свои экспертные советы, включая в них специалистов из разных дисциплин и часто конкурирующих научных школ. Наиболее ярким примером здесь является нанотехнология, которая является сегодня образцовым примером новой, так называемой технонауки.

Действительно, что такое нанотехнология? Уже в самом ее названии заложено противоречие. Это – технология, а где же наука? Но нанотехнология объединяет ведущих ученых самых различных областей – от физики и химии до биологии и медицины. Поэтому методы ее исследования и связанное с ними экспериментальное оборудование приходят отовсюду, а объект исследования определен лишь приблизительно как область явлений, расположенных между микромиром и макромиром. Она является по сути дела проблемно, а не предметно ориентированным исследованием. Более того, этот объект исследования часто лежит за пределами измерительной способности существующего экспериментального оборудования и о его сущности, как о «вещи в себе», можно лишь догадываться и строить эфемерные гипотезы. Однако это не останавливает правительство, например, Германии, сделать нанотехнологию приоритетным национальным научным направлением.

Такой вывод был сделан в результате так же проблемно-ориентированного исследования нанотехнологии, проведенного прежде всего учеными Института оценки техники и системного анализа Исследовательского центра г. Карлсруэ, в котором приняли участие специалисты в сфере изучения последствий научно-технического развития (не только инженеры, физики и представители других естественных и технических наук, но прежде всего социологи, экономисты и философы).

Нанотехнология признана ключевой и приоритетной научной сферой не только потому, что она ведет к изменению всего современного научно-технического ландшафта, но прежде всего потому, что общество в ближайшем будущем ожидает от нее позитивных экономических, экологических и социальных результатов. Проведенный анализ публикационного массива показал, что Германия находится на пятом месте в мире, а по количеству патентов в этой области – даже на втором. Германия инвестирует в настоящее время в нанотехнологию государственные средства в объеме примерно лишь в два раза меньшем, чем их выделяется на эти исследования во всем Европейском союзе.

В проведенном экспертном исследовании отмечается также возможная опасность, например, проникновения трудно регистрируемых наночастиц в легкие или даже через клеточные мембраны, рассмотрены этические и социальные аспекты. На основании всего вышесказанного делается вывод о необходимости расширения государственной поддержки этой области науки и техники, чтобы удержать ведущую роль и конкурентоспособность германской науки в современном мире, и дается рекомендация усилить подготовку молодых специалистов в данной сфере.

Профессор Армин Грунвальд анализирует вклад конвергентных технологий в усовершенствование человеческих возможностей в качестве нового шага в усилении сопряжения науки, техники и общества и рассматривает его последствия для науки. С одной стороны, этот процесс направлен на многообещающий рост человеческих возможностей, техническое улучшение человека, с другой – здесь возможно появление подводных камней, делающих такого рода конвергенцию опасной для человечества. Поэтому научное исследование данной проблематики требует рассмотрения «за» и «против» не только с точки зрения естествознания и техники, но и с позиций социально-гуманитарных наук. Итак, научно-технический прогресс расширяет возможности деятельности человека, открывает новые области мышления и действия, преобразует недоступное в подверженное манипуляции и проектированию, раздвигает или устраняет границы деятельности, увеличивает независимость от природы, расширяет многообразие вариантов, преобразует природные опасности в риски, зависящие от принятия решений (например, из-за побочных последствия оттеснения этих опасностей на задний план). Но научно-технический прогресс открывает не только новые возможности для принятия решений, но и принуждает к определенным решениям со своими собственными рисками (побочными следствиями), размыкает часто также традиционно само собой разумеющееся в социальной сфере, является, как правило, необратимым, поскольку знание невозможно намеренно забыть. Он не только разрешает определенные проблемы, но и создает зачастую новые и при этом выявляет свою принципиальную двойственность. Для принятия решений, кроме того, теперь требуются достижения более высокого уровня рефлексивности. Для каждого отдельного человека и общества в целом это означает, что нужно больше принимать решений (возникает большее многообразие вариантов), причем основания для принятия решений отчасти становятся «текущими», как бы неуловимыми или сами себя определяющими, а потому они являются спорными в современном обществе, в котором господствует плюрализм.

Указание на (моральные, но также и на все иные) традиции теряет свою убедительность, что приводит к формированию нового модуса ориентировки: с помощью анализа следствий вариантов принимаемых решений и посредством коммуникации с будущим (*Луман*). Таким образом, в современном обществе знания направленная на будущее – этическая рефлексия сочетается с все возрастающей неопределенностью такого рода решений как в повседневной жизни, так и в области научно-технической политики. Важную роль в решении проблемы технического усовершенствования человека играют так называемые конвергентные технологии, к которым относятся нанотехнология, биотехнология и генная инженерия, информационные и коммуникационные технологии и когнитивные науки. Сегодня, как подчеркивают

неоднократно германские и американские исследователи этой проблематики, недостаточно уже исследования того, как отдельные технологии (прежде всего из вышеназванных технологий) влияют на развитие общества и человека. Необходимо исследовать и учитывать их конвергентное (сопряженное) влияние также и друг на друга, беря в расчет всю палитру их возможных применений. Причем сами эти применения (не только уже имеющиеся, но и предполагаемые) оказывают воздействие и на развитие научно-теоретической базы этих технологий.

В качестве ставшего уже стандартным примера Грунвальд указывает на нанотехнологию как основу гипотезы конвергентности, поскольку названные области техники «встречаются» здесь на уровне атомов и молекул. Действительно, методы нанотехнологического анализа и манипуляции кажутся применимыми везде одинаково, а целенаправленная манипуляция на атомарном и молекулярном уровнях, как представляется, может обеспечить взаимосвязь между названными областями техники. Появляется также возможность обеспечить связи между живыми и техническими системами. Но не проявляется ли эта тенденция лишь как новая волна (атомарного) редукционизма на новом уровне?

Эти идеи можно скорее охарактеризовать как утопии или видения, из которых можно выделить два типа такого рода утопий. Видения и утопии первого типа представляют интенцию преобразования и «улучшения» человеческого тела и духа, а именно: в направлении расширения или создания совершенно новых функций (например, органов чувств – сначала идентичное по функциям воспроизведение естественных органов, а затем и расширение их функций), организацию непосредственного интерфейса между техническими системами и мозгом (например, передача информации, хранение содержания мозга в технических системах, встраивание специальных устройств для поддержки вычислительной способности мозга), возникновения нового «коллективного интеллекта» человечества и постепенного перехода к мировоззренческим идеям («трансгуманисты»). Видения и утопии второго типа рисуют идиллическую картину прецизионного обеспечения лекарствами для повышения эффективности и уменьшения побочных следствий лечения, создания встроенных в наше тело нанороботов для ремонта на месте различных дефектов, непрерывного наблюдения за состоянием здоровья человека на молекулярном уровне, значительного замедления или вообще снятия проблемы возраста, роста продолжительности жизни до 250 лет уже в следующем десятилетии. Конечно, тезис «улучшения человека» находится в традиции научно-технического прогресса, который изначально направлен на расширение деятельных возможностей человека и преобразование недоступного в подверженное нашему воздействию (эмансипационная функция техники), а также на расширение возможностей принятия решений и сферы человеческой деятельности. Однако все это требует рефлексии будущего (политической, этической, экономической и т.п.), что совсем непросто.

Многие из этих идей пришли из фантастической литературы, но сегодня они означают революционный прорыв не только с технической, но и с социокультурной точки зрения. Причем современные направления научных исследований понимаются современным обществом как путь к реализации этих видений и утопий и именно таким образом, с его точки зрения, должны быть конституированы. Мы обращаемся за помощью в решении всех,

иногда неразрешимых, проблем больше не с молитвой к Богу, а к ученым и инженерам, апеллируя к кажущемуся всемогущим научно-техническому прогрессу. И искренне верим в глубине души, что он нас спасет и всем нам поможет. Формулировка видений «констатированного будущего» как будущего настоящего аналогично обращению с фактически существующим: нами констатируется научно-техническая делаемость, возможность создать нечто, но эта констатация в то же время нами же самими оспаривается и порождает сомнения, нужно ли и можно ли это делать, не приведет ли это нами созданное к непредвидимым последствиям, которые необратимы. Такому сомнению способствуют длительные временные интервалы реализации задуманного и обещание высокой надежности, сочетающееся с глубинной двойственностью этих видений, обратной стороной которых становятся пугающие наше воображение сценарии ужасов. Таким образом, даже если не появляются новые пространства для деятельности относительно конвергентных технологий (NBIC = нано-, био- и информационные технологии и когнитивные науки), то возникают новые «мыслительные пространства» и появляются новые степени свободы, однако также и новые вопросы и вызовы, сочетающиеся с потерей традиционного «само собой разумеющегося». Все это формирует потребность в новой ориентировке: необходимо знать, что мы хотим и куда мы хотим и по какой причине, причем эта ориентировка осуществляется в условиях неопределенности. Спрос на научное знание увеличивается, но требуются новые методы размышления о будущем, коммуникации с будущим. В результате возникают новые интерфейсы между различными дисциплинами, в том числе социально-гуманитарными дисциплинами, и необходимость эпистемологической работы, заключающейся в сравнении «конкурирующих будущих» или, точнее конкурирующих сценариев развития будущих событий.

Техника как предпосылка и в то же время результат научного исследования в сочетании с поддерживающими их хозяйственными и государственными структурами развилась сегодня в мировую силу, основывающуюся на принципе делаемости всех вещей посредством создания возможностей для приложения науки. Такого рода научно-технический прогресс оборачивается в конечном счете регрессом прежде всего в экологической сфере, ведет к разрушению защитных сил окружающей среды и самого человеческого организма. Его можно сравнить с открытием ящика Пандоры, приносящего человечеству одновременно с благодатным даром Прометея неисчислимы бедствия и болезни. Атомная техника, химическая технология и генная инженерия, основывающиеся на достижениях соответственно ядерной физики, химического синтеза и молекулярной биологии, особенно глубоко внедряются в природные процессы и структуры, манипулируя уже не непосредственно ощутимыми феноменами, а именно этой «вторичной» научной реальностью, создавая новые комбинации чуждых «первичной» природе материалов, элементов и организмов. При этом абсолютно непредсказуемыми, непросматриваемыми и часто необратимыми оказываются последствия такого рода искусственного вторжения в естественную сферу. Альтернативой подобному техническому действию становится создание новой парадигмы в науке и технике, ориентированной на учет переносимости природой таких вторжений на базе равноправных партнерских взаимоотношений с окружа-

ющей человека средой. В системотехнике как высшей ступени обобщения, развившейся в лоне современной техники, эта проблематика выражается в смещении акцентов на учет рисков и повышение надежности функционирования современной техники и технологии, на организацию внедрения и эксплуатации сложных систем, не входящее в конфликт с социальной и природной средой, и на создание компонентов и систем, работа и вывод из эксплуатации которых должны быть, во-первых, заранее предусмотрены и просчитаны в исходном проекте и, во-вторых, осуществляться с минимальным ущербом для человека и окружающей среды.

Современный этап развития науки и техники наглядно показал те границы, за которыми наука и техника, сегодняшние или будущие, сталкиваются с неразрешимыми для них, или, лучше сказать, самими ими порожденными научными и техническими проблемами. Развитие представления о научно-техническом прогрессе связано с идеей делаемости или проектируемости всего и вся, т.е. принципиальной возможности и даже необходимости реализовать, осуществить, исполнить то, что задумано, замыслено, запроектировано в научных разработках и что по умолчанию является благом для человечества. Это связано с иллюзией того, что наука способна раньше или позже с достаточной степенью точности предсказать, предусмотреть, предвидеть и, по крайней мере, свести к минимуму всякие негативные последствия таких проектов. Подобное «тотальное» проектирование всего и везде привело первоначально к «безграничному» расширению содержания проектирования, доводящему идею проектной культуры до абсурда и приведшему в конечном счете к осознанию ее границ. Речь идет даже о создании «универсальной теории проектирования», которая должна позволить нам применять все разработанные человечеством знания для создания новых искусственных продуктов и систем – артефактов. Основная идея этой теории базируется на том, что не существует реальных различий между процессами проектирования в области инженерных продуктов, в архитектуре или строительстве, химии, микроэлектронике или микромеханике и т.д. По мнению ее адептов, каждый искусственный объект в мире, т.е. все, что не естественно, должно быть спроектировано человеческими существами, и задача такой Универсальной Теории Проектирования заключается в том, чтобы выработать общие методы, как это сделать²⁰. Но тогда возникает вполне законный вопрос об определении границ такого рода проектирования, поскольку объектом проектирования становятся не только машины и технические или человеко-машинные системы, но и материалы, из которых они созданы, химические соединения и даже молекулы. На современной стадии научно-технического развития выяснилось, однако, что человеческое научное знание не способно все предвидеть, что можно лишь предусмотреть определенную степень риска новых научных технологий. Сфера проектирования захватывает сегодня и сферу биологических организмов и их подсистем, а также, как было показано выше, и область социальных процессов. При распространении «естественно-научного» взгляда на социальное и организационное проектирование как создание социотехнических систем (локальных и глобальных социальных структур) пришло осознание сначала того, что социально-технические системы нельзя проектировать исходя лишь из технических требований и методов, а затем и того, что их вообще нельзя проектировать в традиционном смысле этого слова: необходимо переосмысление самого понятия «проектирование».



На этом этапе происходит переход к исследованию и созданию «человеко-размерных» систем, при котором «поиск истины оказывается связанным с определением стратегии и возможных направлений преобразования» такой системы, что непосредственно задается гуманистическими ценностями. «С системами такого рода нельзя свободно экспериментировать. В процессе их исследования и практического освоения особую роль начинают играть знания запретов на некоторые стратегии взаимодействия, потенциально содержащие в себе катастрофические последствия»²¹. Речь идет о выработке новой парадигмы научно-технического развития.

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ См.: *Добров Г. М.* Прогнозирование науки и техники. М., 1977. С. 98.
- ² *Юдин Б. Г.* Системный подход и принцип деятельности. Методологические проблемы современной науки. М., 1978. С. 353.
- ³ См.: Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1999 году». М., 2000.
- ⁴ Об истории развития этого направления в нашей стране см.: *Розин В. М.* Социальное проектирование (история вопроса и проблемы) // Этюды по социальной инженерии От утопии к организации. М., 2002; *его же.* Методология проектирования в России (со второй половины 60-х до конца 80-х годов). // Там же.
- ⁵ Социальное проектирование. М., 1982. С. 20.
- ⁶ *Энгельмейер П. К.* В защиту общих идей техники // Вестник инженеров. 1915. Т. 1. № 3. С. 113.
- ⁷ Этот раздел подготовлен в рамках проекта РГНФ «Методологические основы оценки техники как новой комплексной проблемно ориентированной научно-технической дисциплины» № 05-03-03209а.
- ⁸ *Шейн А. Б.* Методологический статус системного анализа в сфере управления // Системные исследования. Ежегодник 1976. М., 1977. С. 131.
- ⁹ *Квейд Э.* Анализ сложных систем. М., 1969. С. 26 – 27.
- ¹⁰ *Наппельбаум Э. Л.* Системный анализ как программа научных исследований – структура и ключевые понятия // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник 1979. М., 1979. С. 57.
- ¹¹ Армин Грунвальд является одновременно директором Института оценки техники и системного анализа в Исследовательском центре г. Карлсруэ Сообщества Гельмгольца, руководителем Бюро германского Бундестага по социальной оценке техники в Берлине, профессором Института философии Университета г. Карлсруэ.
- ¹² Об институализации социальной оценки техники в Германии см.: *Technikfolgenabschätzung im Spiegel ihrer Institutionen. Eine Dokumentation über deutsche Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Technikfolgenabschätzung / Hrsg. von R. Coenen, B. Fürniß, Ch. Kupsch.* Karlsruhe: FZK/ITAS, 2001; *Technikfolgen-Abschätzung im Deutschen Bundestag – ein Institutionalierungsprozess // Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. T. Petermann (Hg.).* Frankfurt a. M.; N.Y., 1993. История возникновения и деятельности офиса социальной оценки техники в США см.: *Schevitz J.* Einige Aspekte der Geschichte und der Arbeit des United States Office of Technology Assessment (OTA) // *Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. T. Petermann (Hg.).* Frankfurt a. M.; N.Y., 1993; О социальной оценке техники в Голландии см.: *Smits R.* Technikfolgen-

- Abschätzung in der Niederlanden mit besonderer Berücksichtigung der Niederländischen Organisation für Technikfolgen-Abschätzung (NOTA) // Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung; в Великобритании в: Parliamentary Office of Science and technology *D. Scope, Parliament, Paradox and Policy // Interdisciplinarity in Technology Assessment. Implementation and its Chances and Limits / M. Decker (Eds.)*. Berlin, 2001.
- ¹³ См.: *Grunwald, A.* Technik für die Gesellschaft für morgen. Möglichkeiten und Grenzen gesellschaftlicher Technikgestaltung. Frankfurt, 2000.
- ¹⁴ *Grunwald A.* Technikfolgenabschätzung – eine Einführung. Berlin, 2002. С. 54.
- ¹⁵ См.: *Hartmann E. A.* Umsetzung von TA in die Wissenschaft // Handbuch Technikfolgenabschätzung. Berlin, 1999. S. 327, S. 323 – 324.
- ¹⁶ *Heinze T.* Die Kopplung von Wissenschaft und Wirtschaft. Das Beispiel der Nanotechnologie. Frankfurt a. M., 2006. S. 51
- ¹⁷ Германскими учеными – сотрудниками Института оценки техники и системного анализа Исследовательского центра г. Карлсруэ проведена социальная оценка развития нанотехнологии в Германии, поэтому результаты и методология этой оценки могут быть использованы как для изучения развития этой отрасли научно-технического знания в России, так и для проведения их сравнительного анализа в наших двух странах. Исследовательский центр г. Карлсруэ, принадлежащий к Сообществу Гельмгольца, является одним из крупных исследовательских центров Германии, где ведутся в течение последних лет систематические исследования по нанотехнологии совместно с университетом г. Карлсруэ.
- ¹⁸ *Heinze T.* Die Kopplung von Wissenschaft und Wirtschaft. Das Beispiel der Nanotechnologie. S. 68.
- ¹⁹ Эти вопросы подробно обсуждались на I Российско-германском коллоквиуме «Процессы трансформации научных и технических исследований в современном обществе знания: от знания к действию», проходившем 18 – 20 октября 2006 в гг. Звенигороде, Москве и Дубне при финансовой поддержке DFG и РФНФ, и данная статья в значительной степени основывается на результатах этого обсуждения (см.: *Бехманн Г., Горохов В.Г.* От знания к действию: трансформация научных и технических исследований в современном обществе знаний // Эпистемология и философия науки. 2007. Т. XIV. № 4. С. 206 – 211.
- ²⁰ См.: *Universal Design Theory. Proceedings of the workshop, Karlsruhe, Germany, May 1998 / Ed. By Grabowski, S. Ryde, G. Grein.* Aachen, 1998.
- ²¹ *Степин В. С.* Философская антропология и философия науки. М., 1992. С. 186.