

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Материалы Всесоюзной научно-
практической конференции

«МЕТОДОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

12—15 июня 1989 года

Выпуск 1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ПРОБЛЕМЫ
ОРГАНИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ
ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Материалы Всесоюзной научно-
практической конференции
«МЕТОДОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

12—15 июня 1989 года

Выпуск 1

ОБНИНСК 1990

Проблемы организации и развития инженерной деятельности.
Материалы Всесоюзной научно-практической конференции "Методология инженерной деятельности" 12-15 июня 1989 года - Обнинск.: ИАТЭ, 1990 - 162 с.

Сборник подготовлен к изданию при участии МТО ИАТЭ "Атомик"

Редакторы-составители: к.ф.н. К.В.Малиновская
к.ф.н. Г.П.Щедровицкий

12 - 15 июня 1989 года в г.Обнинске проходила Всесоюзная научно-практическая конференция "Методология инженерной деятельности". Конференция была организована Комитетом по организационно-деятельностным играм и системомыследеятельностной методологии Союза научных и инженерных обществ СССР, Обнинским горкомом КПСС и Институтом атомной энергетики.

Участники конференции сделали ряд важных и принципиальных шагов, наметив основные стратегические линии в разработке темы инженерного мышления и инженерной деятельности:

- сущность и онтология инженерного мышления и инженерной деятельности;
- история становления и развития инженерии;
- способы представления инженерного мышления и инженерной деятельности;
- инженерия как системомыследеятельностная категория;
- методологическое и научно-теоретическое описание инженерной деятельности;
- структура инженерной деятельности;
- проектирование и программирование как виды инженерной деятельности;
- инженерия на промышленном предприятии;
- образование инженеров.

Тема инженерного мышления и инженерной деятельности является сегодня одной из самых актуальных, может быть, даже ключевой - в условиях Перестройки в нашей стране и в отношении к основным линиям мирового развития. Для того, чтобы решать социо-культурные проблемы нашего времени, недостаточно только естественно-научных представлений - нужны новые, инженерные представления. Инженер, по сути своей - оргуправленец, он организует мир. И позиция инженера - важная и решающая в современной социо-культурной ситуации. Она определяет развитие нашей страны и мира на все предстоящее XXI столетие.

Инженер - ведущая фигура начавшегося Возрождения страны. Только он, работая в "за-культурных" ситуациях, может искать

Термин "за-культурная ситуация" предложен И.В.Злотниковым в его докладе "инженерное отношение к миру: смысл и основные принципы". На наш взгляд, он очень точно передает суть и особенности той социо-культурной ситуации, в которой мы сегодня находимся.

и создавать новые культурные формы жизни. Перед нами стоит сейчас задача восстановления инженерии как социального института и создания и воспроизводства инженерного корпуса как сообщества людей, заявляющих "право собственности" на инженерную деятельность и развитие профессии инженера.

Тема инженерного мышления и инженерной деятельности, на которую мы вышли, — это супер-проблема, требующая коллективной систематической работы по многим направлениям: теоретическому, методологическому, социологическому, педагогическому и другим.

Работая по этой теме, мы, фактически, продвигаем и общие представления о мышлении и деятельности, которые развиваются в системомыследеятельностной методологии. Здесь должно идти два параллельных движения: с одной стороны — описание нынешнего состояния и описание истории инженерного мышления и инженерной деятельности, а с другой стороны — разработка соответствующих общих средств, которые позволяют нам различать деятельность и мышление и описывать деятельность и мышление в их истории. Таким образом, намечается сложное движение, объединяющее научные разработки в новых направлениях, создание новых наук, и собственно философско-методологические разработки, дающие некоторые общие понятия и представления о мышлении и деятельности, об инженерном мышлении и инженерной деятельности.

В ходе коллективной работы по обсуждению докладов, в дискуссиях, развертывавшихся на пленарных заседаниях и на "круглом столе" по теме "Предложения к программе исследований инженерного мышления и инженерной деятельности", был намечен ряд практических и организационных задач (в частности, по образованию и подготовке инженеров в вузе, созданию инженерных клубов в стране).

В настоящем сборнике представлены тексты некоторых докладов и выступлений, а также статьи участников конференции, написанные по материалам обсуждений и дискуссий.

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

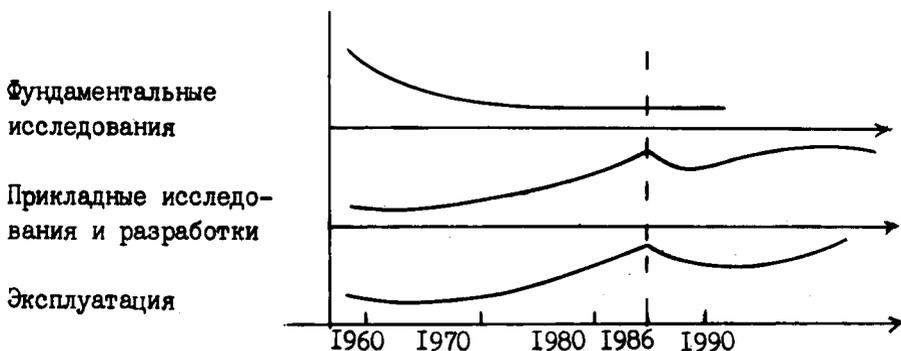
На организационно-деятельностной игре "Содержание и методы вузовской подготовки и повышения квалификации инженеров-энергетиков", которая проходила в ИАТЭ летом 1988 года, сложилась парадоксальная ситуация: участники игры - преподаватели и студенты технических вузов, сотрудники НИИ, инженеры-производственники - зафиксировали отсутствие понятия инженерной деятельности. Оказалось, что трудно ответить на самые, казалось бы, простые вопросы: что такое - инженер? чем инженер отличается от техника? Можно было предположить, что то, чем занимается профессионально (на своем рабочем месте) дипломированный инженер, и есть инженерная деятельность, а человек с дипломом инженера - инженер. Но тут же вставал каверзный вопрос: а так ли это на самом деле?

Но вузы выпускают специалистов (с дипломами инженера) и остановить производство специалистов - в ожидании, пока будет получен ответ на вопрос: что же такое инженерная деятельность? - нельзя. Это очевидно. Но очевидно также, что не отвечая на этот вопрос, мы будем приумножать недостатки существующей системы высшего образования, а тем самым - и производства.

В этой ситуации первый практический шаг - постановка вопроса; это заставляет нас искать далее ответ, предпринимая разные попытки приблизиться к пониманию сути инженерной деятельности. Наверное, поэтому конференция "Методология инженерной деятельности" получила название "научно-практическая" - замысел ее проведения возник на организационно-деятельностной игре в результате анализа описанной выше проблемной ситуации.

В первом приближении инженерная деятельность может быть соотнесена с фундаментальными исследованиями, прикладными разработками и работой по эксплуатации технических устройств.

Для атомной энергетики это может быть выражено в схеме, где по горизонтали - годы, а по вертикали - потребность или интенсивность работы в соответствующей области.



Особая точка на схеме — год 1986-й, авария на Чернобыльской АЭС. Уже изменились планы ввода атомных электростанций в 13-й пятилетке. Альтернатива атомной энергетике, к сожалению, нет. Но очевидно, что темпы развития атомной энергетики будут совершенно другие. Нужен некоторый тайм-аут для пересмотра требований к проектированию атомных станций, прежде всего — к их безопасности.

Фундаментальные исследования сейчас сходят на-нет. Прикладные исследования очень мощно возрасли до 1986 г., сейчас — некоторый спад, затем следует ожидать подъема.

Эти виды инженерной деятельности с одной стороны, тесно связаны между собой (в последовательности: фундаментальные исследования в науке — прикладные исследования в НИИ и конструкторские разработки в КБ — внедренческие разработки — эксплуатация в условиях производства), а с другой стороны — специфичны и существуют как относительно самостоятельные (принадлежат разным ведомствам, имеют разные темпы и векторы развития, не всегда совпадающие друг с другом и т.п.). И здесь мы обнаруживаем одно весьма существенное противоречие: в нашей стране нет вузов, которые готовили бы специалистов по этим видам инженерной деятельности. Есть предметные специализации: инженер-физик, инженер-теплотехник и т.п., но нет специализаций типа: инженер-разработчик, инженер-эксплуатационник и т.п., не готовят выпускников вузов специально (фиксируя это и в дипломе) для работы в НИИ, КБ. Выбор выпускником вуза того или иного вида деятельности происходит во многом спонтанно, часто зависит от внешних случайных обстоятельств. Для преодоления этого назрева между условиями и направленностью вузовской подготовки и реальной практикой

работы специалиста необходимо, очевидно, описание инженерной деятельности вообще, как таковой, и описание различных видов инженерной деятельности в их специфике. Возможно это приведет к изменению наших представлений о содержании инженерного образования и, соответственно, к необходимости рефункционализации вузов, к отказу от традиционных представлений о том, что инженеров готовят только технические вузы, поскольку сегодняшняя ситуация такова, что инженерные решения требуются во всех сферах жизни людей.

Рассматривая инженерную деятельность, необходимо учитывать множество параметров: социо-культурный, социально-экономический, технический, экологический и другие - инженерная деятельность оказывается как бы многоплоскостной и многорабочной. Это относится ко всем видам инженерной деятельности, хотя, возможно, и в разной степени. В инженерной деятельности должны существовать определенные "разрешения" и "запреты". И инженер должен их осознавать. "Разрешающие" рамки инженерной деятельности фиксируют, с одной стороны, связь инженерной деятельности с существующими возможностями производственной, научной, технологической, социальной практики - это предостерегает ее от прожектерства. С другой стороны нужна ориентация на тенденции исторического развития, на социо-культурное предназначение инженерии. Здесь, вероятно, надо специально обсуждать место и соотношение творчества, изобретательства, решения технических задач, "рутинной" работы в деятельности инженера. "Запрещающие" рамки инженерной деятельности - это, прежде всего, требование на экологичность инженерных проектов и разработок, то есть запрет на возможное разрушение среды обитания вследствие того или иного инженерно-технического решения и действия. Нынешняя ситуация, например, в области топливно-энергетического комплекса, демонстрирует это особенно наглядно. Человек, осуществляющий инженерную деятельность, оказывается, таким образом, в ситуации выбора - только технологического, но и нравственного.

Отсюда очевидно, что определение содержания, характера, общественного предназначения и смысла инженерной деятельности - задача невероятно сложная: философская, методологическая, научная и прежде всего - практическая. Она, по сути дела, должна быть положена в основание создания "образа" инженера (или, как

принято говорить, - "модели специалиста"). В этой связи встает вопрос о своего рода проектировании инженера.

Наши вузы готовят специалистов, "профессиональных умельцев", способных ориентироваться в соответствующих областях науки и техники. Но даже в этом случае "средний" выпускник - изделие массового производства, и его знания и умения далеко отстают от уровня мировых достижений. К тому же требования "социального заказа на специалиста" приводят к тому, что выпускник вуза вписывается более или менее удачно в существующую систему техники, технологии, организации производства, соответствует ей и воспроизводит все ее пороки и недостатки в своей профессиональной деятельности.

Есть много причин, которые привели нас к этой ситуации. Главная - неостребованность высшего образования, интеллектуальной деятельности нашей общественной системой. В последние десятилетия оплата труда инженера становилась все ниже, размывались рамки инженерной деятельности (когда, например, вводились такие должности, как "инженер по прописке"). Неостребованность образования и профессионализма приводила к тому, что при решении кадровых вопросов главное внимание стало уделяться "идейной закалке", национальности, биографии и прочему - и создавались прекрасные условия для того, чтобы на ответственных технических должностях появлялись "шариковы". Страшно подумать, но такая система "отбора специалистов" имеет устойчивую обратную связь: чем дальше она работает, тем меньше профессионалов, тем хуже их подготовка. Ясно, что для остановки этого процесса - пока он не стал необратимым - необходимо радикальное изменение всего уклада жизни нашего общества. Идеология и практика Перестройки предполагает такие изменения. Но это означает, что общество наше не сможет жить и развиваться без н а с т о я щ и х инженеров. И уже сегодня к этому должен быть готов каждый инженерно-технический вуз страны.

Вопрос о том, почему за последние десятилетия в нашей стране упал (и пока продолжает падать) престиж инженера, почему Инженеры превратились в "ИТР-ов", надо обсуждать отдельно и обстоятельно. Но в контекст размышлений об инженерной деятельности он должен быть включен.

И еще одно важное обстоятельство. Невостребованность образования обществом сопровождалась тем, что в подготовке инженеров исчезали гуманистические начала. "Чистых" технократов стали считать интеллигентами. Однако выпускникам вузов, формально, по диплому о высшем образовании причисленным к интеллигенции, недостает того, что Маркс называл "свободной интеллигентностью", которая, собственно, и "делает человека сословного представительства человеком" [1, с. 284]. Как "соединить" специалиста с культурой? Профессиональную (специально-техническую) подготовку с образованием? Гуманитаризация образования стала сегодня одной из сквозных тем периодической печати (см., например, "Вестник высшей школы") и многочисленных вузовских конференций. В какой мере "человеческая составляющая" свойственна (или должна быть свойственна) инженерной деятельности? В реальности она практически отсутствует. Но, если принять соображение Ю.А. Шрейдера о том, что "интеллигент" и "специалист" - это понятия "не противоположные, но лежащие в разных измерениях" [2, с. 17], то задача формирования в вузе "специалиста интеллигентного" оказывается по сути своей инженерной задачей.

Известный русский инженер П.К. Энгельмейер, размышляя об инженерном образовании и роли инженера, выделял в инженере "главным образом умение найти в затруднительных обстоятельствах, а перед новой жизненной задачей - умение взяться за дело и его провести" [3, с. 74]. Таких "затруднительных обстоятельств" у нас сегодня очень много. Для атомной энергетики надо выпускать не просто хороших, но о ч е н ь хороших специалистов. Это требует соответствующего контингента студентов, значительно улучшения его качественного состава - за счет специальной до-вузовской подготовки, соответствующей организации приема в вуз, отбора во время учебы, за счет подготовки специалистов по индивидуальным планам по заказам наукоемких производств, за счет усиления преподавательского корпуса, развития методологии и совершенствования методики обучения, за счет укрепления материальной базы вуза и улучшения условий жизни студентов.

Одним из практических выходов организационно-деятельностной игры было открытие осенью 1988 года при ИАТЭ Физико-технической школы-интерната. Предполагается договор с Политехникумом о совместной работе по подготовке младших инженеров, создание

совместно с рядом предприятий на базе ИАТЭ учебно-научно-методического центра по подготовке и переподготовке кадров для атомной энергетики. По идее, все это должно войти в единую систему непрерывного инженерного образования. Но здесь пока тоже больше вопросов, чем ответов. Как создавать и организовывать разные звенья этой системы? Будет ли обеспечиваться непрерывность образования только временной последовательностью или потребуются новые учебные дисциплины и новая организация учебного процесса? Очевидно, потребуется специальный образовательный эксперимент (или серия экспериментов), поскольку метод "проб и ошибок" здесь не годится. В этой ситуации вопрос "что такое инженерная деятельность?" приобретает и теоретический, и практический смысл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К. О сословных комиссиях в Пруссии. Маркс К., Энгельс соч., т.40.
2. Шрейдер Д.А. Что значит быть интеллигентом? // Вестник высшей школы, 1989, №4.
3. Энгельмейер П.К. Современные задачи инженерства.// Вестник высшей школы, 1989, №2.

В.М.Розин

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ

Мой доклад задает рамку, внутри которой система инженерной деятельности существует и развивается. Начать бы я хотел с фиксации того, что у нас в стране в предыдущие годы совершенно автономно развивались науковедение, философия техники, методология инженерной деятельности, методология проектирования и т.д. Хотя в эти годы и стали появляться частные синтезы, например, при анализе инженерной деятельности стало понятно, что ее нельзя исследовать, не рассматривая широкий комплекс: инженерная деятельность - научные исследования - проектирование - использование проектов в производстве. Но эти синтезы были достаточно частными. Различные отношения, связи инженерной деятельности с другими компонентами сферы воспроизводства обнаруживались

постоянно. Возникла потребность в построении более широкой синтезирующей картины, где бы инженерная деятельность находила свое место и свой смысл. Нельзя сказать, чтобы у нас философия, методология не обращали внимания на технику. Но это обращение было странным, называлось изучением философских проблем техники, где осуществлялась массивная критика, например, западной философии техники. Там делали реальное дело, а мы их критиковали, ловили на идеализме и т.д. В то же время в ФРГ был основной корпус работ по философии техники, там выходили важные работы - прикладные исследования и исследования по философии техники. И они оказались подготовлены намного лучше, чем мы, по многим проблемам.

Наша философия техники, наши исследования - философские, методологические, истории техники и прикладных вопросов техники-шли всегда в оправдание того, что есть. Разрабатывались большие системы, атомные электростанции, энергетические комплексы и т.д., а философская, методологическая наука всегда оправдывала эти темпы научного прогресса, эти технические решения и т.д., если она вообще доходила до этого уровня.

Сегодня мы понимаем, что такая позиция оправдывающего была определенным тормозом и авария в Чернобыле обнажила все это со всей очевидностью. На совещании, проходившем два месяца назад с немецкими философами техники, выступавший там Ю.Н.Давыдов указал, что для философии, для социологии сегодня факт Чернобыля является основным. Именно этот факт заставляет нас все по-новому смотреть, заставляет серьезно разворачивать всю эту проблематику. Но мы понимаем, что не только Чернобыль заставил нас менять ориентацию. Это - и экологический кризис, и многочисленные аварии, и ситуация перестройки вообще. Действительно, и подключение широких слоев населения к обсуждению многих вопросов изменило ситуацию. Поэтому сейчас резко возрос интерес к вопросам философии техники. При этом надо понимать, что когда речь идет о философии техники, речь идет не только о сооружениях. На Западе под философией техники понимается широкий круг философско-методологических, философско-гуманитарных, философско-социальных исследований, которые касаются как проблем техники, так и инженерной деятельности, так и проектирования, так и социокультурных проблем. Это большой круг проблем, который изучается особой

дисциплиной — философией техники.

При этом существуют два разных направления. Одно — философско-методологическое обсуждение вопросов техники, инженерии, проектирования, технических наук. С другой стороны — очень интенсивно развиваются прикладные исследования: прогнозирование, экспертиза социально-философская, социально-экологическая, создается корпус некоторых философско-методологических картин знаний для практиков и т.д.

Какие основные вопросы обсуждаются сегодня в рамках философии техники? Основных вопросов — четыре. Что есть техника, в чем ее сущность в отличие от внешнего описания техники. Анализ социо-культурных проблем техники, анализ социокультурных контекстов. История техники, периодизация техники. И, наконец, анализ технического творчества. Это — основные четыре проблемы, которые изучаются в рамках философии техники сегодня. При этом они обсуждаются под определенным активным ценностным углом.

Все философы техники разделились на два больших лагеря. Один лагерь и одна точка зрения, которую очень четко выражал Хайдеггер, состоит в том, что техника рассматривается как один из основных факторов глубокого кризиса нашей культуры, цивилизации. Здесь разворачивается такая трактовка, такой взгляд на технику, когда техника объявляется особым "заболеванием" культуры, деятельностью ее "заболеванием." Мало того, что она рассматривается в ряду других факторов разрушения природы, деструкции различных социальных процессов, но еще и утверждает, что и сам человек становится лишь функциональным элементом в связи с функционированием техносферы. Хайдеггер употребляет выражение "поста", т.е. человек превращается всего лишь в технический элемент сложной техносферы.

И вторая точка зрения. Техника — судьба нашей культуры, нашей цивилизации. Особенно не опровергается первая точка зрения, но утверждается другое, что техника есть судьба нашей культуры, цивилизации, и хотим мы или нет, мы с ней родились и умрем. По сути дела, мы не можем, следуя советам "зеленых" вернуться к натуральным формам хозяйства, экономики и т.д. И все задачи, с которыми столкнулось современное человечество, могут быть разрешены только на пути развития техники, но более разумной, более осмысленной. Техники, которая будет гуманизи-

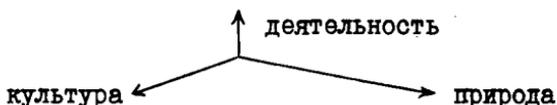
рована и т.д. Это вторая позиция.

Между этими точками зрения существует резкая полемика. Представители первой заявляют, что все это — паллиативы, и разрешить ситуацию на основе технических средств невозможно, что этим вы только усугубляете процесс, перемещаете заболевание извне вовнутрь, и крах будет ускорен, так как он неизбежен. Я обнажаю этот момент, чтобы подчеркнуть, что сегодня проблемы философии техники выдвигаются на первый план, они начинают тесно связываться с обсуждением сути нашей цивилизации, с обсуждением вопроса: человек и техника, с обсуждением вопроса альтернативного существования, альтернативной культуры, альтернативной цивилизации. И, естественно, с вопросом о том, так ли это на самом деле и нельзя ли найти и понять корни техники и ее место в культуре и цивилизации.

Эта проблематика обсуждается уже давно, наверное, лет 15–20. Но сегодня мы видим, что эта проблематика идет по кругу — обсуждается второй, третий раз, выдвигаются все те же тезисы, аргументы, контраргументы и нет продвижения. В чем дело? Мне кажется, что дело во многом в том, что философский способ обсуждения проблемы во многом себя исчерпал. Действительно, сегодня складывается ситуация, которая связана с тем, что начинается разворачиваться следующий цикл изучения, но уже не только философского, но философско-методологического, и такого изучения, в котором начинают концентрироваться и исследования инженерии, проектирования, технических наук, гуманитарные исследования, социологические. То есть, мы сейчас входим в следующий цикл развития философии техники, в котором возникает интеграция и философских размышлений, и методологических исследований, и исследований в рамках естественных, гуманитарных наук и экспериментов самого разного толка. Ясно одно, что мы не можем рассматривать технику в широком смысле слова — технические науки, инженерия, проектирование просто с познавательным интересом. Речь идет не просто об изучении, а о таком изучении, которое бы позволяло нам занять ту или иную позицию, разрешать тот кризис, о котором я говорил. В чем сущность техники, какую роль она занимает в культуре, в отношении к человеку, к оргструктурам и т.д.

Следующий пункт моего сообщения связан с характеристикой

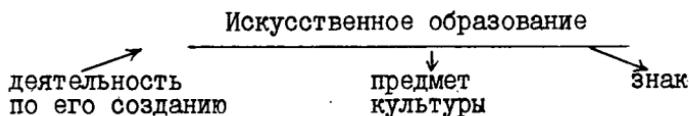
основных направлений, планов представления техники, которые сегодня мыслятся. Здесь я хотел бы предложить несколько схем. Первая схема под условным названием "трилистник". Я утверждаю, что сущность техники надо рассматривать в пространстве трех



координат, связанных с деятельностным планом, культурным и природным. Два из этих планов обсуждаются довольно давно, т.е. уже в исследованиях Маркса отмечалось, что когда говорится о технике, речь идет не о каких-то морфологических структурах, а о конструкциях. Маркс отмечал, что всякая техника есть по сути дела элемент деятельности или сама деятельность. Это довольно легко обнаружить, протянув простой ряд: когда-то человек бросал камень, потом он изобрел пращу, в античности были созданы довольно сложные метательные машины и т.д. Но каждый раз сохраняется момент, связанный с деятельностным искусственным отношением, т.е. техника создается как средство для определенной деятельности. Она позволяет достичь определенной цели. Какое бы сложное устройство перед нами ни было бы, мы всегда можем реконструировать и обнаружить деятельностный момент, который предопределил функцию этого устройства и другие его аспекты. Но точно также мы понимаем, что техника не была бы техникой, если бы даже в простейшем приспособлении не действовала сила природы. То есть, всегда, когда мы имеем некоторое техническое сооружение, мы имеем какие-то специально организованные естественные процессы, которые были запущены на основе этой деятельностной компоненты. Техника есть, с одной стороны, то, что живет по законам деятельности и, с другой — то, что живет по законам природы. И каким-то образом в технических устройствах это сходится, организуется, существует. Но есть еще и третья сторона существования техники, а именно, что техника есть культурный феномен. Древние рассматривали свой лук, меч как средство, в котором поселились духи, помогающие человеку, т.е. они не рассматривали их как функциональные элементы, а какместилища духа. Позднее, в средние века техника рассматривалась как реализация божественных сил. Божественные силы действовали в природе, в инструмен-

тах, в механизмах, а само инженерное творчество было мудростью, которую инженер получал от бога. В новое время на технику начинают смотреть как на особую реализацию процессов природы. В рамках каждой культуры техника существует как культурный осмысленный феномен. В рамках культуры она может развиваться, но за пределами этих представлений никогда не получит своего развития. Таким образом, эта триада задает то пространство изучения, те координаты изучения, с точки зрения которых мы должны взглянуть на землю. Что же остается от самой техники? К примеру, мы можем взять магнитофон и расписать его как особую цель, средство, мы можем рассмотреть его как систему определенных процессов природы (электрических и других) как особое средство культурной коммуникации в рамках нашей культуры. Но где же, собственно, сама техника? Но именно такой путь является наиболее плодотворным, потому что становится все более понятным, что основные ошибки инженера не в созерцании окончательного устройства, а когда он проектирует, когда думает о культурном назначении этого устройства, когда он выбирает цель и т.д. Сбои всегда — в структуре организации деятельности, в структуре ее нормирования.

Второе представление и второй взгляд на технику — техника как предмет. Мы не можем уйти от представления техники как определенной среды, как определенного предмета. Когда мы говорим о технике как о предметности, имеем в виду три характеристики, то, что это есть искусственное образование здесь мы противопоставляем все предметы техники объектам природы. А раз это искусственное, то значит, созданное, и мы начинаем говорить о деятельности по ее созданию. То, что техника не является знаком в широком смысле, потому что мы имеем дело, как правило,



не со знаками, хотя каждое техническое устройство означено: оно имеет название. И, наконец, предметность. Когда говорим о технике, мы должны представлять, что это есть предмет культуры. Итак, второе представление техники — техника как особая предметность, как искусственное образование. В этом плане, говоря о технике как о предметности, мы должны противопоставлять предметность различным семиотическим структурам и переходить к третьему

плану рассмотрения техники, а именно, техники, порожденной в рамках деятельности.

Здесь мы переходим к различным этапам существования техники. Сначала техника порождалась через образцы, затем - в рамках технической деятельности и педагогического использования научных знаний. И, наконец, техника стала рождаться в рамках инженерной деятельности. И здесь появляется очень важная характеристика, которую обсуждал Меенхор, когда он рассматривал технику как мегамашину. Он обратил внимание на то, что техника существовала еще до тех пор, когда были созданы технические сооружения, когда речь шла о больших коллективах специально организованной деятельности (например - коллектив людей по созданию пирамид). Такие коллективы деятельности, которые предназначались для создания сложных архитектурных сооружений, действительно, образовали прообраз техники. И здесь человечество нашло некую форму организации деятельности. Это была чистая организация деятельности, организация людей, которая обеспечивала создание очень крупных технических сооружений. И отсюда - основная проблема техники - совершенствование этих мегамашин, отказ от них, если они разрушают природу, установление контроля над этой мегамашинной. Итак, третье представление о технике - техника как искусственная деятельность, деятельность, порождающая технические сооружения.

Четвертый план изучения техники - различение трех основных этапов генезиса техники: технического, инженерного, технологического. Известно, что инженерная деятельность сформировалась довольно поздно, после работ Галилея и Гюйгенса. До этого техника развивалась другими способами - с использованием опытных знаний, частично - научных. Механизмы развития техники были иными. На том этапе развития техники человек не представлял себе природу как некий гигантский источник энергии, материала, процессов, которые он может поставить себе на службу. Начиная с Нового времени, с развития инженерной деятельности сложился другой способ использования научных знаний, сложилась инженерная деятельность, в которой оказались соединенными, с одной стороны, наука, с другой - представления о природе и техника стала рассматриваться как средство, которое позволяет использовать процессы энергии, материалы природы для человеческих целей. Возникновение такой картины - природа с бесконечным

источником материалов, процессов энергии; наука, которая составляет знания инженерам и, наконец, техника как система машин, орудий, позволяющих использовать эти процессы энергии, материалы, — открыло новую эру и привело к сегодняшней ситуации.

Таким образом, второй этап характерен принципиальной связкой этих представлений, к которому чуть позже добавилось представление о потребностях людей. По мере развития промышленности, массовой культуры возникли потребности, которые должны были удовлетворяться техническим путем. Современные проблемы возникли в этой завязке: массовая культура с механизмами роста непрерывных потребностей, техника, которая является средством извлечения сил энергии, процессов природы и наука, которая обеспечивает это извлечение. Важно, что мы сегодня живем в рамках такой онтологии.

Третий этап генезиса техники — техника как технологии. В чем отличие его от второго этапа? Если на втором этапе технические сооружения создавались в рамках изобретательской и конструкторской деятельности устанавливались принципиальные связи описанных в науке естественных процессов и технических конструкций, которые их обеспечивают, а затем включается конструктивная деятельность, которая приспособливает все это для разных функций, для разных требований и в этом смысле развитие техники осуществлялось прежде всего через процесс познания и инженерной конструкторской деятельности, то последние 20–30 лет основные механизмы как-бы меняются и на первый план выдвигаются технологические представления о развитии инженерной деятельности и развитии техники. В отличие от узкого понимания технологии как просто технологических операций форм организации производственного процесса, сегодня под технологией понимается более сложный процесс — процесс, в котором ведущую роль играют, прежде всего, структуры деятельности. Оказалось, что современные социо-технические сооружения создаются не столько в рамках процесса познания, сколько в рамках конструирования, комплексирования все новых видов деятельности. И, более того, оказалось, что технология очень тесно связана с культурой, с формами организации. Технология в широком смысле, в рамках которой сегодня развивается инженерная деятельность — сложный комплекс, который имеет законы, связанные с имманентными законами развития техносферы.

То есть, здесь есть научная деятельность, проектировочная, здесь есть механизмы, связанные с ростом и анализом потребностей, здесь есть оргструктуры. И вся эта система предопределяет некий имманентный механизм роста, формирования и развития. Когда инженерная деятельность вышла на новый уровень, мы получили принципиально новое качество — качество развития инженерной деятельности как технологии. Сегодня мы и имеем дело с этим феноменом, а это означает, что мы уже не можем обсуждать изолированную инженерную деятельность, изолированную проектировочную деятельность, а вынуждены обсуждать техносферу, рассматривать технику как инобытие нашей культуры, рассматривать уровень организации нашего производства, способы нормирования и т.д. Только в таком залоге это все оказывается эффективным и успешным, т.е. времена изолированного рассмотрения деятельности закончились.

Последнее. Техника как демиургический комплекс. Я думаю, что это является достоянием только нашей культуры. Нужно рассматривать специально такие образования техники, которые сегодня являются основными разрушителями природы, деструкции социальных структур. С чем это было связано? По генезису это было связано с рядом моментов. В течение конца XIX и всего XX века происходило формирование класса научных исследований инженерной деятельности, проектирования, производственных, опытно-производственных сфер и т.д. Каждая из этих сфер развивалась и достигла своей эффективности. С другой стороны, с какого-то момента государство стало решать сложные глобальные задачи то ли оборонного характера, то ли национального характера, но при их решении государство научилось создавать эффективные мегамашины, т.е. концентрировать ресурсы, соединять научные исследования, проектирование, производство и всё это организовывать в такие комплексы, которые в конечные сроки решали поставленные задачи. При этом обнажались другие участки народнохозяйственного комплекса. Следующий важный здесь момент — формирование особого субъекта социального действия, т.е. демиургических субъектов. Это могут быть ведомства, правительства, т.е. такие, которые могут концентрировать усилия.

По мере складывания этих, по меньшей мере трех, компонентов, стали формироваться такие технические инженерные комплексы,

которые, с одной стороны, являлись очень эффективными с точки зрения этих демиургических субъектов действий. Нужно произвести преобразование в конечные сроки — задачи решались. Но, с другой, при отсутствии демократических механизмов контроля, оценки, запрета и т.д., сложились демиургические комплексы, последствия действий которых становились сопоставимыми с геологическими, с планетарными масштабами и т.д.

Когда я говорю о демиургических комплексах, я имею в виду такие специальные техно-инженерные образования, последствия от которых становились сопоставимыми с глобальными масштабами. В связи с этим было осознано, что планета — это не только природа, что планета — сложная система, ноосфера и т.д., по отношению к которой мы не можем действовать традиционным инженерным способом, мы не можем рассматривать природные процессы с точки зрения традиционной инженерной логики, т.е. как бесконечные источники энергии, материала и прочего. Оказывается, что жизнь природы имеет свои границы, и ее жизнь связана с человеческой жизнью. Выход на демиургические комплексы совершенно по-другому поставил вопрос, а этот выход одновременно связан с широким пониманием технологии. Таким образом, здесь начинают смыкаться широкое понимание технологии, как современный этап развития инженерной деятельности, и представление о демиургических комплексах и отношении к ним. У немцев, например, отлажен целый ряд демократических механизмов контроля, которые не дают возможность складываться и развиваться таким демиургическим комплексам. У нас же — это обычная ситуация.

Таким образом, представление техники как реалий природы, культуры, деятельности, представление техники как особой предметности, представление техники как порождаемой в технической инженерной технологической деятельности, различение технического, инженерного и технологического этапов развития техники и, наконец, техника как демиургический комплекс, — эти направления сегодня выделяются в рамках философии техники, между ними еще нет связи. Но чем этот подход выгодно отличается от предыдущего? Такие представления позволяют соединять не только взгляд на технику как конструктивно-морфологическое образование, но позволяют подключить исследования по методологии инженерной деятельности, по методологии проекторочной деятельности, науковедческие

представления, позволяют соединить план, связанный с изучением техники, и аксиологические представления, и те картины, которые мы используем. Оказывается, что сегодня техника развивается в рамках некоторых картин: картины природы, картины инженерной деятельности, извлекающей из природы, картины потребностей, которые техника обеспечивает. Эти несколько картин определяют ситуацию.

Этот подход позволяет рассматривать решения инженерных задач не сами по себе, а с точки зрения мегамашин, демиургических комплексов, в рамках которых решаются все эти задачи.

Нужен иной генезис техники, инженерной деятельности, потому что понятно, что ключевые моменты связаны вовсе не с тем, когда появились паровые машины или когда было открыто электричество. А связаны с другими образованиями: когда человек научился организовывать мегамашины, т.е. сложные комплексы деятельности, когда человек начал использовать науку, когда он научился концентрировать ресурсы и создавать демиургические комплексы и т.д.

Наконец, это дает иное понимание для решения прикладных задач, ибо каждая из них должна рассматриваться в пространстве этих сложных измерений. Это не просто инженерная задача, а задача, связанная с существованием каких-то культурных образований, организационных систем, ценностных установок, наших иллюзий.

Вот тот круг тем, который изучается в философии техники.

А.П.Зинченко

ИСКУССТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Введение: Ситуация "здесь и теперь" на конференции

Мы собрались для того, чтобы подвести итоги большой серии работ, обобщить их и получить представление об инженерной деятельности (инженерной мыследеятельности). Особо я бы выделил работы по этой теме, сделанные в оргдеятельностных играх, в частности, на ОДИ-57 в Одессе, ОДИ-63 в Обнинске, ОДИ-71 в Ульяновске, где были сделаны существенные прорывы по отношению к тем представлениям об инженерии, инженерной деятельности и

мыследеятельности, которыми мы располагали в 1975–81 годах. (См.: [1] и [2]). Эти работы задают вторую рамку, на которую я ориентируюсь. Третья рамка задана современной социо-культурной ситуацией. Я выделяю аспект этой ситуации, который, на мой взгляд, представляется важнейшим.

Мы сегодня живем в очень сложном мире, а точнее, в условиях смены картин мира. Происходит переход от натуралистической к искусственно-технической картине мира. Это исторический процесс, продолжающийся уже более 100 лет. Мы находимся в этом процессе и попытки сформировать представление об инженерной деятельности и мыследеятельности в первую очередь ориентированы на строительство искусственно-технической картины мира.

Цели доклада

Во-первых, я хотел бы начать работу по строительству понятия об инженерной деятельности или мыследеятельности. Вторая цель: я предполагаю, что для участия в этой работе и при обсуждении того, что будет излагаться в докладе и фиксироваться на доске, необходимо реализовать инженерный подход. Обсуждение подхода, в котором будет вестись строительство понятия (или искусственно-технической картины мира), есть основной критерий для понимания того, что строится, для анализа, оценки и критики всей этой работы. Третья цель. Для того, чтобы намеченную работу развернуть (строить понятие об инженерной деятельности в рамках инженерного подхода), необходимо организовать мыслительное пространство, т.е. задать основные топы-места и подпространства, двигаясь в которых я буду строить рассуждение.

Двигаясь в достижении этих целей я буду, начиная с последней. Начну со строительства топика, а затем, работая в инженерном подходе, попытаюсь дать наброски к понятию об инженерной деятельности или мыследеятельности. При этом, все, что будет делаться, я сразу же буду рефлексивно обсуждать и фиксировать.

Доклад А.П.Зинченко и последующая дискуссия даются в стенографической записи – Примечание составителей.



Рефлексивный контроль и организация Мыслительное конструирование

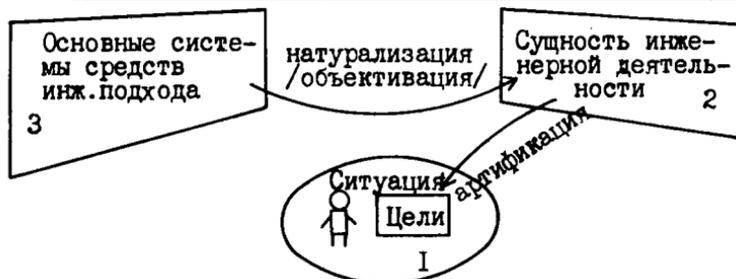


Схема I

Задание топике

Первая, рабочая схема (сх.1) включает в себя, ситуацию (1) в которой мы собрались, разделяя цели и задачи конференции. Далее, место, где должна разворачиваться сущность или онтология инженерной деятельности или мыследеятельности (2). Следующее место, где должны обсуждаться и задаваться основные системы средств, которые реализуются в ходе строительства сущности или онтологии (3). Последнее место – позиция рефлексивного контроля и организации всей этой работы, и в этой позиции я сейчас и нахожусь, рисуя эту первую организационную схему – топик и, тем самым, фиксируя проектную траекторию своего рассуждения.

1. Первая часть: Мыслительное конструирование. Я начинаю обсуждать принципы и системы средств, с использованием которых должно строиться понятие. Задав основные рабочие подпространства, я теперь вхожу в подпространство 3 (по сх.1) и полагаю исходную рабочую позицию. Она должна быть двойной: с одной стороны – это позиционер, который работает как методолог, а с другой – рефлексивная запределивающая позиция. Я различаю здесь два типа рефлексии: трансцендирующая, т.е. такая рефлексия, которая дает возможность переброса в мысли от одной системы средств или действительности к другой, и рефлексия запределивающая, которая организована в тех же средствах, что и рабочая методологическая позиция. С одной стороны, рефлексивная позиция с двумя звездоч-

ками дает запрет на рефлексивные "свечи", а с другой – контролирует работу по созданию соответствующих теме различий и ограничений. Из исходной рабочей позиции дальше разворачивается позиционная карта. Эта карта разделена на три зоны: мыслительные позиции, типодейятельностные позиции, исторические конфликты (схема 2).



Схема 2

В первой зоне, двигаясь от исходной рабочей позиции, я выделил две базовые траектории. Одна траектория – движение в "познающем мышлении", другая – движение в "мышлении творящем". Различение этих двух траекторий заимствовано у Гегеля: мышление творящее – это мышление над мышлением, а мышление познающее – это мышление, которое определенным образом захватывает эмпирию. В следующей зоне мышление познающее разворачивается в серию позиций, связанных с исследовательской деятельностью или с исследованием как деятельностью. А мышление творящее разворачивается в серию позиций, связанных с проектированием или проектировочной деятельностью. Очень важной является позиция, которая задает связь и переход от подпространства мыслительной работы к подпространству деятельности. Это позиция, в которой реализуется система средств конструкторского мышления или работа кон-

струирования. Работа конструирования проводится в мышлении, но всегда — на том или ином материале, в данном случае — на материале деятельности. Конструкторское мышление создает системы исследовательской работы, и тем самым познающее мышление включается в исследовательскую деятельность, и, соответственно, организует творящее мышление в системах проектной деятельности.

Следующая зона — исторические конфликты, которые задают смену картин мира и рамок социо-культурной ситуации. Переходные позиции от зоны типов деятельности к историческим конфликтам это позиция организатора, руководителя и управленца, и промежуточная, обеспечивающая оргуправленца и связывающая исследовательскую и проектную работу, — позиция программиста. Конструктор, программист и оргуправленец осуществляют связь методологически организованного мышления с ситуациями, в которых разворачиваются конфликты людей или социальных групп в истории.

Этот набор систем средств и позиций является минимально необходимым для разворачивания искусственно-технической картины мира.

Натурализация (или объективация) средств

Прежде чем перейти к обсуждению структуры подпространства 2, несколько слов о существовании траектории перехода — процесса натурализации (или объективации). Поскольку обсуждается тема "Сущность и онтология инженерного мышления и инженерной деятельности". Поэтому, требуется пояснить, почему кроме понятий "сущность" и "онтология" при обсуждении темы употребимы такие понятия, как "картина мира" и, далее, "метафизика". Причем наиболее значимым для моего доклада является понятие "картина мира".

Несколько философских и исторических реминисценций. Понятие "метафизика" ввел Александрийский библиотекарь Андроник Родосский, приведший в порядок труды Аристотеля, — так, он назвал книгу, шедшую после "Физики". Сам Аристотель называл эту книгу "Началами философии" и фиксировал там базовые принципы, на которых строилась вся его работа. В XVII веке в ходе работ по выделению базовых принципов философии Г.Лейбница вводится (сначала Гоккленусом, а затем Хр.Вольфом) понятие об онтологии. Таким образом, различение метафизики и онтологии задается скорее всего сдвигами в истории и сегодня мы употребляем понятие об онто-

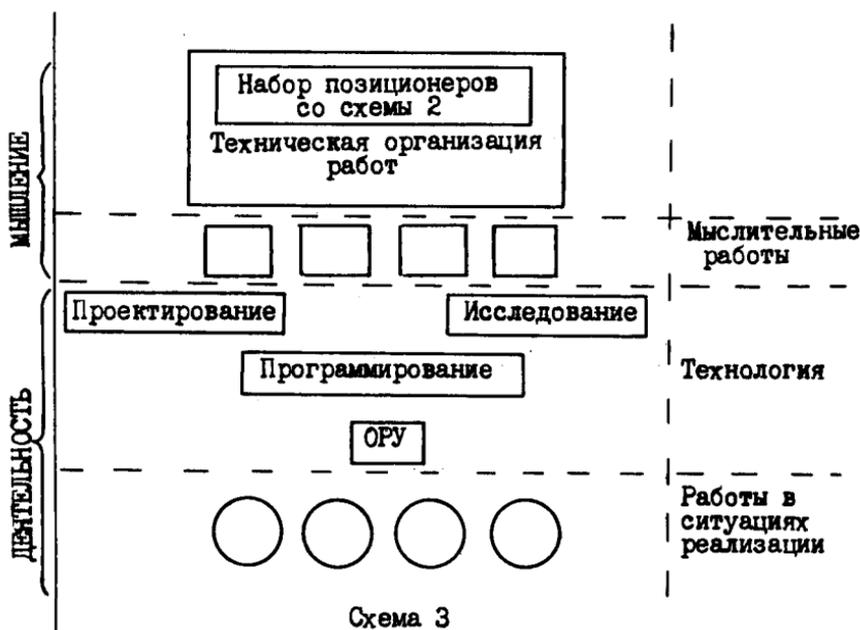
гии, не очень представляя себе, чем же метафизика принципиально отличается от онтологии. Когда я стал с этим разбираться, то зафиксировал следующее: если метафизика как особая форма выделения первооснов или принципов строилась после физики, то онтология строится независимо или до физики.

Гегель первым поставил задачу создать завершенную систему категорий, за счет которых может быть обеспечено выведение друг из друга всех наличных в культуре онтологических законов и идеальных объектов науки и может быть построена картина внутреннего становления всей природной и духовной действительности. И в своей работе "Наука логики" он начал онтологическую работу реализовал. Идея Гегеля о том, что целью философии является выход к мировой тотальности и построению того, что можно было бы назвать всеобщим конкретным понятием, и является тем ориентиром, с которым работает онтолог или тот, кто занимается онтологической работой.

Работа по строительству понятия об инженерной деятельности и мыследеятельности идет в ориентации на онтологию, на выход к всеобщему конкретному понятию. Поэтому картина мира — промежуточный продукт в ходе этой работы. Мы движемся от смысловых заготовок, от некоторой метафизики, через ряд картин мира к онтологии или к логически отработанной форме.

Движемся мы в этой работе в рамках инженерного подхода, реализуя то, что можно назвать техникой, поскольку производим целевую натурализацию и далее — артефикацию тех смыслов и фрагментов содержания, которые связаны или могут быть связаны с инженерной деятельностью и мыследеятельностью. Сейчас я двигаюсь по траектории натурализации (объективации) и выхожу к понятию. А дальше буду намечать траекторию артефикации. Тем самым я утверждаю, что строя понятие об инженерной деятельности или об инженерной мыследеятельности, я должен свою работу организовать в ориентации на строительство искусственно-технической картины мира, в ориентации на ход к онтологии и строить свои действия технически в двух траекториях — натурализации и артефикации. Теперь я перехожу к разворачиванию подпространства 2 (по схеме 1). Это подпространство сущности инженерной деятельности является промежуточным продуктом в движении к онтологии инженерной деятельности и мыследеятельности (схема 3). В его рамках необходимо

задать перечень работ, которые могли бы осуществляться позиционерами введенными на схеме 2.



То есть это пространство, в котором натурализуются системы средств и происходит их объективация в типологии работ. Первый, важнейший тип работы - работа по строительству искусственно-технической картины мира. Тем самым, я беру схему 2 и сворачиваю ее в особое, ключевое, место на схеме 3. При этом набор позиционеров со схемы 2 еще должен быть обрамлен рамкой техники или технической организации работ по строительству этого позиционного пространства. Ниже разворачивается пространство мыслительных работ. Техники мыслительной работы, которые ориентированы на строительство всего набора позиционеров, принадлежат пространству творящего мышления. Подпространство познающего мышления задает ряд работ - различение и установления границ. Ниже по схеме идет слой работ, которые условно можно относить к плану деятельности. Особые связи этих работ можно назвать технологиями. Проектирование как деятельность и исследование как деятельность и есть связи вышележащих мыслительных работ с материалом ситуаций. Мы реализуем эти работы, нормируя и ор-

ганизуя, а затем технологизируя деятельности. Ниже лежат такие виды работ, как программирование и оргуправление. Они также принадлежат плану деятельности и по сути дела есть особые технологические сборки из всех вышележащих работ. Движение задается сверху вниз: от искусственно-технической картины мира - к мыслительным работам, к работам проектирования, исследования, программирования, оргуправления.

Г.П.Щедровицкий: Это если работать в логике причины и детерминации, а не целевой. Если целевой - то все наоборот.

А.П.Зинченко: А я пока это не обсуждаю. У меня целевая детерминация принадлежит плану ситуации. Я обсуждаю организацию и иерархию этого подпространства. Нижний слой этой схемы (схема 3) - принадлежит плану деятельности - различные формы организации работы в ситуациях. Условно их можно называть ситуации реализации. Здесь нужно вводить еще ряд членений, но я пока не буду усложнять. Можно выделять формы социальной организации, производственной организации, клубной организации, такие формы, как профессии, технологии работ на производстве, технологии в изобретательстве, технологии в образовании и т.д. Здесь выстраивается очень сложная типология ситуаций, в которой реализуются намеченные и лежащие выше типы работ. Ограничив второе подпространство, я проделал ход по прорисовке подпространства 2 по (схеме 1) и задал предварительную схему состава инженерной деятельности и мыследеятельности. На этом заканчивается вторая часть.

Третья часть. Поскольку тема сегодня: "Сущность и онтология инженерной деятельности", я бы сделал несколько выводов, относящихся к теме дня. Очень важным является вопрос, что означает изображенная здесь искусственно-техническая картина мира в ряду других картин мира.

В вводной части я утверждал, что мы сегодня существуем в ситуации, когда наша цивилизация переходит от натуралистической картины мира к искусственно-технической. Я попытаюсь чуть шире развернуть этот ряд и показать место искусственно-технической картины мира в нем, с одной стороны. А с другой - выделить некоторые принципиальные характеристики искусственно-технической картины мира по отношению к другим. В качестве принципиальных и важных я бы выделил три возможных картины мира,

псевдогенетически предшествующих искусственно-технической. Первая — мифологическая, задает видение и представление о вселенной, которое имеет свои собственные законы жизни, независимые от человека.

Г.П.Щедровицкий: Правильно ли я Вас понял, что вы естественно-научную картину мира относите к мифологической?

А.П.Зинченко: Нет, о естественно-научной я буду говорить дальше.

Г.П.Щедровицкий: А как тогда понимать Ваше предыдущее заявление?

А.П.Зинченко: Я бы сказал, что в естественно-научной картине мира мы имеем ряд рудиментов предыдущих картин, в частности, и мифологической. Это один вариант ответа.

А другой вариант — каждая следующая картина мира осваивает предыдущую и включает ее в себя.

Г.П.Щедровицкий: Реально Вы мне не отвечаете, а рассказываете, как это получилось. А я Вас спрашиваю на уровне принципа. Вы должны либо сказать "нет", либо признать это.

А.П.Зинченко: Я это признаю, так как говорю, что мифологизм принадлежит натуралистической картине мира.

Вторую картину мира я условно называю механистической. Она складывается в рамках древнегреческой науки, строится на идее Платона о различении двух миров — на расчленении единого бытия на мир идей и мир теней и получает свое завершение в работах средневековых теологов. Фома Аквинский называл эти два мира миром горним и миром дольным. Независимый от человека мир мифа, живущий по своим законам, расслаивается в рамках механистической картины мира на два. При этом человек оказывается принадлежащим той части картины мира, которая принадлежит миру теней (миру дольному). А существует еще мир идей (мир горний), куда помещено такое отражение человека, как бог. Поскольку механистическая картина мира создается в рамках древнегреческой натурфилософии и складывающейся науки, то в нее закладывается принцип отражения: мир теней есть особое отражение мира идей.

В рамках третьей картины мира — натуралистической — происходит оестествление различения мира дольного и мира горнего, богочеловек выводится из мира горнего в рамках борьбы с теологией и самой доктриной бога, а мир горний приобретает функции объекта со своими собственными, "естественными" законами.

Человек выводится вовне картины мира и выделяются три фокуса: человек как субъект, особое устройство объекта и мир знания. Знание отражает реальность и может выноситься на разный материал как законы его жизни. Итак, в рамках натуралистической картины мира различаются субъект и действительность природы (материал, живущий по своим собственным законам).

Четвертая картина мира — искусственно-техническая, которую я сейчас обсуждаю. По отношению к трем предыдущим она является обьемлющей. Искусственно-техническая картина мира включает в себя человека, как изначально творящего эту картину. Позиция творящего всегда двойная: рефлектирует и размышляет по поводу своего будущего действия и работает как мыслитель-конструктор. Конфликт раздвоения позиций в искусственно-технической картине мира всякий раз и задает ее содержание. Творящий должен находиться вовне и обязательно одновременно внутри. Я разворачиваю позиционную схему, которая потом сворачивается в место на схеме пространства работ. Это первый принцип, относящийся к искусственно-технической картине мира.

Отсюда и второй принцип. Если я могу обсуждать эту картину мира только в движении — в движении мысли по разным ее подпространствам, то искусственно-техническая картина мира существует в становлении. Она не может быть зафиксирована раз и навсегда, а всякий раз существует в становлении в ходе работ по ее строительству.

Г.П.Щедровицкий: Это значит, что Вы уже близко к Марксу перешли, если Я Вас правильно понял.

А.П.Зинченко: Во вступительном тезисе я говорил, что мы сегодня находимся в ситуации перехода от натуралистической к искусственно-технической картине мира. При этом я мог бы сослаться на Маркса, который об этом уже писал, но я этого не делал, так как понимаю, что это всем присутствующим и так понятно.

И последний принцип, также связанный с рядом предшествующих картин мира. Искусственно-техническая картина мира должна освоить и ассимилировать все предшествующие. И обязательно для каждой предшествующей определить то или иное место в своем пространстве.

Это три основных принципа, относящихся к теме "Сущность и онтология инженерного мышления инженерной деятельности", но

их можно разворачивать и по другим темам конференции.

Дискуссия по докладу А.П.Зинченко

А.П.Зинченко: Мне поступил вопрос: "Понятие об инженерной деятельности у Вас уже есть или оно должно появиться?", но я уже в докладе сказал, что это понятие особое — оно существует в становлении.

Г.П.Щедровицкий: Как марксист, Вы этот вопрос снимаете, и говорите, что к Вам это не относится, у Вас все в становлении (смех в зале). А на вопрос, есть или нет, еще Аристотель показал, что ответить на этот вопрос нельзя.

А.П.Зинченко: Второй вопрос: "Не выводится ли у Вас онтология из методологии?" Я бы ответил утвердительно.

Третий вопрос: "Тогда у Вас должны быть какие-то определенные представления об инженерной деятельности?" А.П.Зинченко: Я их изложил в докладе.

Вопрос к А.П.Зинченко: Не является ли Ваше утверждение, что мир сейчас переходит от натуралистической картины мира к искусственно-технической, само натуралистическим?

Г.П.Щедровицкий: Является, но теперь этот натуралистический заход снят искусственно-технически, и реально Зинченко говорит, что мир переходит туда, если я его туда двигаю. А если я его двигаю в другую сторону, он переходит в другую.

А.П.Зинченко. Я принадлежу к тому сообществу, которое ориентируется на искусственно-техническую картину мира. Тем самым у меня две позиции: искусственно-техническая и включенная натуралистическая. Я посмотрел и вижу, что переходит, а потом думаю: а я что делать буду? Буду строить искусственно-технический мир!

Вопрос: А где Вы находитесь, когда соотноситесь с миром, который переходит?

Г.П.Щедровицкий: Неправильный вопрос Вы задаете. Зинченко ведь ответил. Он глядит на мир, но его мир является становящимся, а становление имеет два разных механизма. Поэтому вопрос ваш пролетает мимо. Где он находится? Он находится в искусственно-технической позиции и глядит тем глазом, который у него содержит натуралистический аспект или ориентацию. У него два глаза уже, когда он заявил свое определение искусственно-техни-

ческой позиции. Один глаз — натуралистический, другой — искусственно-технический. Один глаз закрыт, другим видит становящийся мир и борьбу. Открывает второй глаз и говорит, что все зависит от того, на какую позицию я сам встану. Встану на позицию искусственно-техническую — она победит.

Вопрос: Что Вы надеетесь получить в своем методологическом подходе?

А.П.Зинченко. Я бы отвечал, используя цитату из Платона — трактат "Политик": "Арифметика и некоторые другие сродные ей искусства чужды делу и дают только чистые знания. А строительное искусство и вообще все ремесла обладают знанием, как бы вросшим в дела. И таким образом они создадут предметы, которых раньше не существовало". И далее я бы утверждал, что Гегель и немецкая классическая философия дали нам чистые знания о деятельности и мышлении, которые мы теперь должны так развернуть, обсуждая инженерную деятельность и мыследеятельность, чтобы их можно было встроить в эти дела. Мы используем знание о понятийной и категориальной конструктивной работе для того, чтобы совершенствовать инженерное дело и инженерное образование, встраивать здание инженерии в наши практические дела.

Г.П.Щедровицкий (к задававшему вопросу): Вы удовлетворены ответом?

Вопрос: Нет. Я не понимаю, что мы можем здесь выловить из того, чего не сделали немцы, которые в совершенстве владеют этим категориальным аппаратом?

Г.П.Щедровицкий к Зинченко А.П. . Вы поняли недостаток своего ответа?

А.П.Зинченко. Да, я понял. Дальше нужно пояснить важнейший, на мой взгляд, момент. Знание, которое мыслилось в этом докладе, это знание по поводу деятельности и работ. И все значки на моих схемах — значки предметов таких, как теория деятельности, теория мыследеятельности. Я обсуждаю знание — о работах и, тем самым, утверждаю, что такого рода представления можно дальше разворачивать в практическую деятельность, переводить в работы. А Гегель обсуждал мышление по поводу мышления, категориально и понятийно. Это работа могла разворачиваться только в плане чистого мышления.

Г.П.Щедровицкий. Александр Прокофьевич не хочет выявить

что-то такое, чего не сделал Гегель или ученики Гегеля. Он принимает это на уровне знания. И смысл методологической работы в другом — чтобы теперь это реализовать, т.е. осуществить в схемах анализа, может быть, выразить на языке методик (это опять будут знания), но обязательно реализовать. Тогда я понимаю его ответ так: современная методология, прежде всего, р е а л и з у е т то, что было на уровне знаний в организации мышления и деятельности, и в этом ее назначение и функция.

Вопрос: Есть ли примеры чего-то доведенного до конца, до какого-то результата? Или это все еще впереди?

Г.П.Щедровицкий. Надо в каждом своем действии реализовать знания, накопленные Гегелем и другими. Поэтому вопрос ваш, вроде бы, не очень точен. Если Вы спрашиваете, что делает методология, то мышление и деятельность организует в соответствии с накопленными знаниями. И что в этом смысле А.П.Зинченко отвечает? Он говорит: "Я во всех своих рассуждениях реализовал те принципы, которые объявил" И здесь бы я добавил от себя: в отличие от того, что делал Вадим Маркович Розин. Вадим Маркович переводил все, как Вы требуете, на уровень знаний. А Зинченко говорит: "Не на уровень знания я это перевожу, а я теперь так работаю". И смысл методологии в том, что она работает, переводя все это в практику.

В.М.Розин. Есть еще одно отличие. Я говорил, что нельзя просто изучать инженерную деятельность. Так, как Вы это делаете, строя эту картину, Вы усугубляете кризис. Я говорил, что нужно принципиально менять направление исследования, что Ваша методология без ценностей, без ответа на вопрос: нужно нам это или нет и т.д.

Г.П.Щедровицкий: Отлично. Но тогда Вы должны были ответить на мой вопрос, заданный Вам во время Вашего доклада: чего же так испугался Хайдеггер? Чего боитесь Вы? Когда Вы ответите на вопрос, чего Вы боитесь и что, с Вашей точки зрения усугубляет нынешнее положение... Я понимаю, ждть продовольствия не надо, достаточно продовольственной программы, но люди-то ведь хотят продовольствия. Теперь Вы мою точку зрения относительно того, что продовольствия не надо, разделяете, но придется

Имеется в виду доклад В.М.Розина "Методологические проблемы философии техники".

ответить на вопрос: Что нового Вы создаете? И что Вы сказали? Вы понимаете, что у меня содержится подозрение, что Вы ничего не сказали. Теперь я понял, Вы предъявили мне личное обвинение в том, что методологические разработки, исследования деятельности и мышления поддерживают то безобразие, которое называется "человеческая жизнь". И в этом смысле я еще надеюсь дальше посмеяться над Вашими надеждами прекратить человеческую жизнь эпистемологически. Но Вам надо отвечать: чего Вы боитесь, что Вас пугает в этом мире? И что такого страшного Вы сказали, когда произнесли, что люди есть придатки техники, они живут на функциональных местах? Это пункт очень важный, хотя не методологический, а философской дискуссии.

А.П.Зинченко: Мне бы хотелось отнестись к "демиургическому комплексу", в докладе М.В.Розина. В этой фигуре речи заложено отношение к технике - техника есть мистическая сила, за которой стоит некий демиург. На мой взгляд, пока это отношение будет сохраняться, мы будем иметь все негативные последствия и деградацию, которой Вы, Вадим Маркович, так боитесь. То, чем занимаемся мы, есть смена точек зрения. Давайте опишем Ваш, "демиургический комплекс", и тогда может оказаться, что это голый король, им можно управлять и не доводить дело до деградации, а жизнь организовывать в наших целях и интересах.

Г.П.Щедровицкий. Благодаря замечанию Вадима Марковича противоречия начинают прорисовываться.

Вопрос: Чем отличается методология инженерной деятельности от инженерной деятельности?

Г.П.Щедровицкий. Вопрос очень интересный, может быть, в результате этого совещания мы все сможем на это ответить.

Как я это понимаю. Первое. Чем отличается любовь, не зарегистрированная в загсе, от зарегистрированной в загсе? На мой взгляд, только одним: первая - зарегистрированная в а г с е, а вторая - нет. В.В.Сааков к Игре-71 в Ульяновске опубликовал статью: "Инженерия инженерного образования". В этом смысле методология есть инженерия инженерии, поскольку методология только вид инженерной работы, но особым образом зарегистрированная и оформленная. Там приходится ориентироваться на лидеров, знать Хайдеггера и другие тонкости, особенно если Вы работаете в Институте философии. Если Вы принадлежите ММК (Московскому методологическому кружку) - надо знать ценности и символы, о кото-

рых говорил Вадим Маркович, без этого не допустят. Вот и все.

Итак, инженерия, методология, наука есть разные формы организации мышления и деятельности. Следовательно, различие между ними — в формах организации. А дальше следует все то, что перечислялось, есть институционные формы организации (например, институт философии), есть ценности, есть методологические формы организации. Каждая форма организации имеет свой набор форм и средств. Все зависит от того, под какие знамена Вы становитесь и под какими знаменами терпите поражение или побеждаете.

Реплика задавшего вопрос: Я понял, парадигмы разные.

Г.П.Щедровицкий. Так точно, парадигмы разные. Следовательно, чтобы их различать, надо задавать перечень парадигм.

Вопрос: Зачем эта методологическая надстройка?

Г.П.Щедровицкий. Красивый вопрос. Если китайские джонки захватывают проходящие мимо корабли под китайским флагом, то китайское правительство должно компенсировать ущерб. А если захватывают под пиратским флагом — надо пиратов сначала поймать, но при этом бессмысленно надеяться, что они возместят ущерб. Можно себя только утешить тем, что повесить их на реях. Я Вам отвечаю, что методология есть пиратский флаг и поэтому он дает возможность действовать свободно и не спрашивать разрешения у начальства: можно ли получить этот результат или нет? Этим бы я ограничился, ответ шуточный, но он точно отражает существо дела.

Реплика: Смысл ответа тогда в том, что методология, в отличие от других форм организации мышления и деятельности, безответственна, поскольку флаг у нее пиратский.

Г.П.Щедровицкий: Нет, извините, Вы неправильно меня поняли. Пират отвечает своей жизнью перед теми, кого захватит.

В сборнике "Системные исследования-81" я попытался ответить на вопрос, что такое методологическая парадигма и как она строится. Я понимаю, что Вы меня проверяете на вшивость, я Вам ответил, и смысл с пиратским флагом становится очень большим. Методология — "пиратская организация": хотите повесить — сначала поймите.

Вопрос, заслуживающий отдельного рассмотрения: так в чем апокалиптичность нашего нынешнего существования и что предосудительное подкрепляет и поддерживает методология и за что

надо современный мир вместе с методологией вешать на реях? Вадим Маркович, приготовьте ответ. За что сражаемся?

Реплика: Как я понимаю разницу между методологией и инженерной деятельностью? Инженерная деятельность – это процесс создания чего-то.

Методологию я понимаю как способ организации деятельности с точки зрения ее оптимизации.

Г.П.Щедровицкий: Я Вас понял, но не могу с Вами согласиться. На мой взгляд, если Вы принимаете парадигму системного подхода, то должны понимать, что и инженерная деятельность может быть представлена как процесс, и методологическая деятельность может быть представлена как процесс. Каждая из деятельностей может быть представлена как процесс. Хотя очень важна мысль Вадима Марковича, что это сегодня для деятельности и мышления есть отсталый способ представления. Мир сегодня перешел к другим представлениями. Я правильно Вас понял, Вадим Маркович, имея в виду, то, что нужны представления сферные? Поэтому любая деятельность, любое мышление могут быть представлены либо как процесс, либо как структура (функциональная или другая).

Коллега, задавший вопросы, начал работать в терминологии Томаса Куна и нынешней мировой: парадигмы у нас разные. Да, говоря я, парадигмы разные. Разные парадигмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании. Теория и методология. // М.: Стройиздат, 1975.
2. Щедровицкий Г.П. Принципы и общая схема методологической организации системно-структурных исследований и разработок. // – Системные исследования. Методологические проблемы. 1981, – М.: Наука, 1982, с.193–227.

О СФЕРООБРАЗУЮЩИХ НАЧАЛАХ ИНЖЕНЕРНОГО ПОДХОДА
И О СУЩНОСТИ БЫТИЯ

Сначала несколько важных для понимания последующего слов об истории подготовки этой статьи. Согласно первоначальному замыслу была поставлена основная задача – разобраться по существу понятия "инженерия" и начать это с попытки осмысления представлений о сущности инженерного подхода. Для этого предполагалось рационализировать заявленную ранее оппозицию инженерного подхода, пока как "закультурного" образования, искусственно-техническому подходу, используя для этого ряд уже полученных в этом контексте содержательных идей и подобрав соответствующие природе предмета формальные средства его обсуждения. Выбор одного из таких фундаментальных средств был обусловлен ходом состоявшихся по проблемам методологии инженерии обсуждений и, в этом смысле, явился их логическим результатом – это идея сферы и ее формальное описание, как форма "упаковки будущих онтологий", полученная в культуре системно-мыследеятельностной методологии (СМД-методологии) и представляющая собой воплощенный принцип СМД-подхода. Подробней я об этом буду говорить в дальнейшем, а пока отмечу, что именно этот, основной замысел и отражен в первом из двух топов, составивших название статьи. Что же касается второго топа, свидетельствующего о выходе в содержание предельных онтологий, то он оформился пост-фактум, т.е. после уже случившегося. Я подчеркиваю момент кажущейся случайности, поскольку это содержание не закладывалось в проект статьи, а было "втянуто" с необходимостью в контексте обсуждения, резко раздвинув его исходные рамки. В результате попытки ретроспективного осмысления данного факта получено вполне рациональное тому объяснение. При этом обнаружены два "виновника" свершившегося: первое – это выбор сферы в качестве методологического средства организации мыследеятельности, а второе – это, очевидно, стремление выполнить требование методологического принципа связи "предмет-

Здесь и далее имеются в виду дискуссии, проходившие на Всесоюзной научно-практической конференции "Методология инженерной деятельности" (г. Обнинск, 12–15 июня 1989 г.).

метод", согласно которому обсуждение предмета возможно при условии, что способ обсуждения есть выражение обсуждаемого предмета в методе. Оставалось только не препятствовать движению мысли, реализуя право выхода в рефлексивную позицию, когда того требовала ситуация.

Прежде, чем продолжить движение в содержании, я сделаю еще одно небольшое отступление и изложу свое понимание "феномена" сферы, - почему именно эта категория обладает имманентным ее сути свойством "выталкивать" мышление в пространство предельных онтологий. Если обратиться к истории философских, религиозно-философских и эзотерических учений - религиозноведческим трудам Е. Блаватской [6], религии и философии буддизма, философским трудам Н. Кузанского [8] и ряду других источников, если взглянуть в этом контексте, скажем, на многочисленные атрибуты царской власти, - например, венец, или скипетр, увенчатый шаром, и вообще на культовую символику, мы без труда обнаружим, что идея сферы, как символ, знак или понятие, сопровождала человечество на протяжении всей истории, отождествляясь с представлениями об организации Вселенной, о полноте бытия, об идеальной гармонии сущего, о верховной власти над миром. Следовательно, мысля сферу по существу, мы неизбежно мыслим о пределах, т.е. в онтологической интенции. Но поскольку в наших рассуждениях использовалось не философское, не религиозное, а рационализированное в СМД-подходе понятие сферы, то согласно этой логике мы должны были выйти и, по-существу, вышли на мыследеятельное описание или видение одной из предельных онтологий - онтологии бытия.

Теперь я перехожу к основной теме обсуждения и начну его с различения следующих рациональных подходов к организации познания, мышления и деятельности: два из них - это естественно-научный (ЕН) и искусственно-технический (ИТ) подходы, как исторически сложившиеся и культурно оформленные, системно-мыследеятельностный подход (СМД), переживающий фазу становления и расширения культурного пространства и, в этом смысле, открытая система, и четвертый - инженерный подход, который мы определили как "закультурный", представления о котором мы получили в ходе обсуждения.

В процедурах различения нам важно будет ответить на следующие вопросы:

в чем заключается специфика каждого из подходов? каковы

границы "юрисдикции" обсуждаемых подходов? каковы возможности их соорганизации с учетом выявленной специфики и на основе разграничения областей применимости?

Исторически Е-Н подход связан с процессом становления Е-научного знания, которое генетически принадлежит традициям натурфилософии. Концептуальной основой Е-Н-подхода является ориентация в качестве теории познания на теорию отражения, согласно которой мир материален, объективен, т.е. существует независимо от нашего сознания, и познаваем посредством опыта, эксперимента. Действительность в Е-Н подходе есть, по-существу, отраженная "реальность", "законсервированная" в соответствующей картине мира, построенной на основе нормирующей мышление и понимание ученого узаконенной на данном этапе познания научной парадигмы. Мир Е-Н подхода - это мир фундаментальной необходимости, состоящий из цепочек причинно-следственных связей. Сознание парадигматика не выносит с л у ч а й н о с т и. Поэтому когда она все-таки "случается", в какой-то области знания, вся мощь средства научного познания концентрируется на этой возмущившей спокойствие случайности, способной внести в хаос в законообразный мир научного бытия с тем, чтобы перевести ее в разряд "необходимости". И, в этом смысле, - для научного познания случайность в качестве механизма его развития приобретает фундаментальное значение.

Если обсуждать Е-Н подход, проблематизируя его естественно-научным образом, то очевидно представляло бы интерес отнестись к эмпирическому скептицизму Канта, остановиться на критике естественно-научного метода в работах В.И.Вернадского [7] и В.С.Соловьева [10], проанализировать основания для заключения философов о консенсуальном характере Е-Н - знания. Но мы не будем этого делать, поскольку наше движение по способу организации - искусственно-техническое, т.е. целесообразное, исходящее из сообразности контексту предстоящего употребления. Учитывая это, нам необходимо выделить еще одну очень важную позицию - ответить на вопрос "чего в принципе невозможно делать в рамках Е-Н подхода". Я говорю о "запрете" на проектирование в Е-Н мире часть всегда предшествует целому, образуя его на основе консенсуса, произвольно, но Е-Н сознание изначально никогда не полагает мир как целое, задающее нормативные требования частям, оно не может помыслить б у д у щ е е как ничто, в Е-Н мире свобода выступает в форме осознанной необходимости.

Итак, зафиксируем кратко наиболее значимые особенности Е-Н подхода:

это - ориентация в познании на теорию отражения и эксперимент; метафизический принцип организации пространства мышления и знания - в картинах мира; неразличение реальности и действительности; законсообразность; парадигматичность, имманентная целесообразность; отсутствие рефлексии; существование в необходимости; продвижение с опорой на случайность; неспособность к проектированию и полаганию мира. Подобным образом организована и "обслуживающая" Н-науки философия - философия метафизического материализма, как бы она сама себя не именovala.

Теперь остановимся на искусственно-техническом подходе. Принципиальной характеристикой ИТ-подхода, отличающей его от ЕН-подхода, является продуктная ориентация или целевая определенность, в зависимости от которой осуществляется подбор соответствующих средств. В ЕН-подходе было зафиксировано обратное - средства детерминируют выход на тот или иной продукт знаниявого типа. Кроме того, в ИТ-подходе приобретает решающее значение утилитарный момент, связанный с последующим употреблением искусственно-технического продукта в определенном смыслообразующем контексте, т.е. исходная функциональная определенность, как правило, является смысловым основанием для поиска проектной идеи и в дальнейшем - технических средств ее реализации. На переходе от проекта к техническому решению происходит переосмысление знаний, полученных в контексте натурфилософской или ЕН-картины мира, в знания искусственно-технического типа. ИТ-подход уходит корнями в давние времена и исторически связан с возникновением разумной деятельности человека, направленной на создание сверхприродной реальности - реальности искусственного типа.

В истории становления ИТ-подхода можно выделить ряд этапов.

Первый этап - назовем его условно этапом культуры, связан с формированием ремесел, когда *Tēchne* как искусство "живет" непосредственно на человеке, передается от мастера к ученикам, образуя культуру ремесленно-цехового типа. На втором этапе становления ИТ-подхода - этапе машины, - техническое начало делегируется машине, а место мастера занимает инженер-изобретатель, который проектирует и конструирует машину в соот-

ветствии с ее техническим предназначением. Видимо, здесь происходит отделение техники от искусства и образование двух автономных линий творчества — художественного и технического, линия мастера как изобретателя техники, и линии и н ж е н е — р а как изобретателя машины. Как складывались их отношения в дальнейшем, как были они взаимосвязаны и в каком функциональном наполнении, можно ли рассматривать область художественного творчества в функции экспериментальных площадок для технического творчества? Эти вопросы требуют специального анализа, выходящего за рамки данной статьи. Но пока несомненно одно — материальной основой для создания машины могла выступать только оторефлектированная техника ремесла, которая, появившись сначала как уникальное, социо-культурное явление, впоследствии становится нормой организации деятельности, утрачивая индивидуальные черты мастера и приобретая надиндивидуальные характеристики мастерства, складывающегося из нормированных элементов, которые могут транслироваться и, таким образом, воспроизводиться, обретая бытие культурного образования.

В процессе трансформации социо-культуры в культуру, а культуры в технико-машинную организованность происходит сначала расщепление целостности культурной единицы на два составляющих ее элемента — "технический" и "природно-органический" [4, с. 149]: "техническое" выделяется и рационализируется, становясь достоянием культуры, а "природно-органическое", связанное с индивидуальностью и потому в принципе не тиражируемое, остается уже за рамками культуры, но продолжает существовать в рамках социума, потенциально готовое воссоединиться с техническим элементом в культурнообразном созидательном акте, восстанавливая при этом первозданную целостность культурной единицы, единство духа и плоти. Когда же "техническое", рациональное "похищается" у культуры машиной, в этом случае природно-органическое отбрасывается навсегда, аннигилируется, превращаясь в "ничто".

Если то же самое обсуждать в категориях "искусственное" и "естественное", то вроде бы получается, что "культура" как искусственное образование предполагает возможность оестествления, а затем последующего оискусствления и т.д., т.е. мы имеем процесс "Е-И-Е-И-Е...". Общественное бытие, таким образом разворачивается в пространстве полюсов "е" — "и", образующих замкнутый контур, в котором "начало соединяется с концом", воплощая

идею вечности и бессмертия и рождая символические образы кольца или шара. С появлением же "машины" этот контур разрывается и процесс становится однонаправленным, выраженным исключительно в искусствовании естественного, а, следовательно - необратимым и конечным.

На этом этапе своего становления ИТ-подход обретает классические черты завершенности, пройдя, по сути, путь собственного развития - "вещи -в-себе", и становится в "стойку" фокстерьера, демонстрируя готовность к захвату мира и обретая бытие "вещи для себя".

Процесс начавшегося в рамках ИТ-подхода искусствования со временем, действительно приобретает грандиозный размах, подхлещиваемый, с одной стороны, развитием естествознания, требующего для обеспечения своей экспериментальной базы все более усложняющихся технических систем, а с другой стороны, экспоненциальным ростом потребностей общества, вступившего на путь избавления человечества, как тогда казалось, от холода, голода, войн; социального угнетения и нищеты - путь становления цивилизации, суливший познание тайн материи и окончательное высвобождение духа.

На волне этого процесса человечество шагнуло в новую стадию своей истории, которую Н.Бердяев определил, как "технически-машинную", открывающую "новую ступень действительности, которая ... видна лишь из истории, из цивилизации, а не из природы" [4, с.152].

Эсхатологическая сущность развернувшегося процесса, разомкнувшего "круг бытия", и подарившего человечеству взамен "царство от мира сего", "мещанскую цивилизацию", нашла отражение в ряде философских трудов, значительная часть которых приходится уже на конец XIX - начало XX века, - это работы О.Шпенглера, Н.Бердяева, К.Леонтьева, М.Бахтина, М.Хайдеггера, В.Вернадского и др. авторов [3,4,5,7]. Ситуация усугублялась еще и тем, что ИТ-подход приобрел мировоззренческий статус не только в действительности инженера, имеющего дело с техникой, но и в действительности, политика, педагога, хозяйственника, ученого. Захлестнувшая мир ИТ-идеология "чистых площадок" придала этому предприятию человечества планетарный характер, отразившийся в хайдеггеровском понятии "постав", который обуздал казалось бы саму поступь истории, рисуя картину прошлого управляя настоящим,

планируя будущее" [5, с.65].

Стремительное вытеснение природно-органического искусственно организованным, органических связей - смысловыми, иррационального - рациональным, "качества - количеством, неравенства - равенством, искусства - инженерией, индивидуальности - универсальностью, элитарности - эгалитарностью, религии - безбожием", обесценение философии и всеобщая претензия на преобразование принесли XX веку сомнительную славу века кровавых ристалищ, революционных ураганов, идеологического и расового геноцида, тоталитарных режимов с их абсолютизацией и доведением до абсурда идей "технического" в причудливом симбиозе с вульгарным метафизическим материализмом. Это был век трагедии и фарса, бытийствующий по формулам: "кто был никем, тот станет всем" и "не будем ждать милости от природы...". "Головокружительная перспектива охвата "всего мира" инструментами научного знания и техники, мобилизовавшая тогда человечество", обернулась на деле дьявольской западной экологического и духовного кризиса, реальной угрозой апокалиптического финала в общечеловеческих масштабах. Пожалуй, впервые в мировой истории сложилась столь драматическая ситуация, когда попытка возврата к прежним, органическим нормам бытия, невозможна, а попытка сохранения стереотипов познания и практики, присущих машинно-технической цивилизации, - гибельна.

Таким образом, мы фиксируем классический пример ситуации, правда, несколько пугающего масштаба. Между тем, существо кризиса вроде бы уже понято: нарушено энергетическое равновесие между полюсами "е" и "и" в результате ущемления естественного, природно-органического начала. Очевидно, здесь мы столкнулись с "пределами перехода от органически-иррационального к организованно-рациональному". И логика здравого смысла подсказывает нам выход: необходим радикальный поворот общественного сознания к новой ценности бытия - ценности о е с т е с т в л е н и я.

В философском понимании это означает, что так нам удастся "соткать" воедино разъятые "дух и плоть" "искусственное и естественное", соединило "начало с концом", что согласно догадке Алкмеона равнозначно бессмертию, ведь это он сказал, что "люди умирают, потому что не могут связать начала с концом".

Что значит для нас этот тезис и каков его смысл в исторической рамке? По-видимому, можно говорить об актуальности

следующего шага на историческом пути человечества, которое уже "отшагало" этапы: "природа", "культура", "машина-организация" и, очевидно, призвано продолжить это движение, совершив своеобразный трансцензус в фазу "самоорганизации". В результате мы проходим полный исторический цикл, поскольку вновь получаем шанс обрести органичность, но уже не "естественную, дарованную нам природой или богом, назовите это как угодно, а "оестествившуюся" органичность - достижение человеческого разума. И в этом тоже заключен, как мне представляется, невероятно глубокий бытийный смысл: если потерял, чего не разумел, то обрести это вновь стоит огромных усилий, что мы и наблюдаем и в чем соучаствуем, но если что уразумел, то потерять это уже невозможно - это знание становится частью твоего разума. Воистину, был рай и было бессмертие; было и згнание и продолжают мучительные поиски утраченного и, таким образом, становится простой и понятной общеизвестная ветхозаветная легенда, ее эзотерический смысл. И "человек призван продолжать миротворение, и дело его есть как бы восьмой день творения, он призван быть царем и господином земли.... Новый человек должен появиться в мире. И трудным является не вопрос о том, в каком он стоит отношении к старому человеку, а в каком он стоит отношении к вечному человеку, к вечному в человеке", - так говорил о будущем, и по-моему, с тем же смыслом, уже многократно цитируемый мною Н.Бердяев [4, с.159].

В рамках культуры, очевидно, следует говорить о необходимости конструирования нового подхода, культурно-исторический смысл которого в соорганизации действительности и реальности, мыследеятельности и жизнедеятельности. Мы не случайно означивали этот подход, как инженерный, поскольку исторически сложилось так, что именно инженер по позиции эту "сшивку" и осуществлял. Но происходило это в рамках, а следовательно, с акцентами, присущими действительности ИТ-подхода, и на материале метафизически заданной реальности ЕН-типа. Так заданное функциональное место инженера обеспечивает этой позиции статус "исторической". Так оно, по-существу, и происходило - творя технику, инженер фактически сотворил новую реальность, новый мир,

правда, пока не самый лучший из миров, поскольку не сумел адекватно самоопределился. Рефлексия, вероятно, была – без нее ведь организовать ничего невозможно, но не в той рамке, – в истории надо было, что вроде бы сейчас становится понятным.

В каких же категориях и понятиях нужно мыслить действительность и реальность, чтобы это соответствовало идее инженерного подхода?

1. Реальность необходимо мыслить в процессах и сущностях, а не в картинах и явлениях. Следовательно, нужны новые онтологии – не классические естественно-научные и, вероятно, не классические философские, а нечто иное. Я попытаюсь дальше это показать.

2. Для конструирования действительности необходимо использовать категории мышления и деятельности, основываясь на соответствующей теории и методологии, разрабатываемой в рамках СМД-подхода, становление которого так же, как и инженерии, происходит пока в ИТ-идеологии, но тому в данном случае может быть дано удовлетворительное объяснение, поскольку М и Д, фундаментальные категории в СМД-подходе, – искусственного происхождения. Но, тем не менее, для оснащения инженерии, вероятно, необходимы будут деятельностные онтологии особого типа – также представленные процессами.

Надо пояснить, почему категория "процесс" приобретает в рамках инженерного подхода фундаментальное значение. Инженер по позиции для меня – это классический, подлинный материалист-диалектик. Его мир – это мир "материи, светящейся возможностями" [13], а не "материи, отягощенной злом" [11]. Его мир – это живой, организмический мир Гераклита, где "все существующее есть самотворящий и самоуничтожающийся процесс". Следовательно, его невозможно остановить, не умертвив. Бытие его только в движении, а значит, сущностно ухватить это мир возможно только в идее процесса. И еще, в мире инженер, как диалектик в подлинном его значении, необходимо идеалист по позиции, поскольку сущность как известно не дается в "отражении", в "вещи" – ее можно "ухватить" только в метафизическом, т.е. философском опыте, как "идею", как отражение истинной реальности в платоновском ее понимании, лучше, на мой взгляд, из возможных.

3. "Сшивка" или стыковка" действительности и реальности должна осуществляться в стратегии "освоения", а не "внедрения", как это характерно для ИТ-подхода. Это означает принципиальную смену акцентов в соответствии с которой – право выбора формы проекта для будущей реальности в инженерном подходе принадлежит самой реальности. За действительность остается только одно право в этой ситуации – предлагать. Но, чтобы выбор был выбором действительным, а не фиктивным, в разработке предложений-проектов должен соблюдаться принцип избыточности. Это и по-житейски понятно: "своим" скорее станет, т.е. оестествится то, что взято "по доброй воле", а не "навязано" со стороны, даже если и из "благих побуждений" (может поэтому они и "умаживают дорогу в ад"). Ну, а выбор есть условие для свободного волеизъявления. Понятно также, что ситуация выбора под силу только, как прекрасно когда-то выразился М.Бахтин, "субъекту поступания", т.е. личности, достоинство которой определяется не тем, много ли человеку "удалось", состоялся ли он или не состоялся, а тем, что он взял под свою ответственность, что он сам себе вменяет [3].

Следующий стратегический принцип стыковки реальности и действительности я назвала бы принципом историчности, в контексте которого возможно различение понятий "развитие" и "процесс". О сущности этих понятий, в принципе, уже было неявно сказано всем предыдущим текстом, но сделаем это с артикуляцией. Для этого нам понадобятся две фундаментальные категории инженерного подхода – "искусственное и естественное", организованные следующим смысловым образом: один такт, – от "Е" к "И", т.е. И-Е-такт, – есть выражение идеи прогресса, а два такта, – от "Е" к "И" и обратно к "Е", т.е. Е-И-Е-такт, есть выражение идеи развития. В этой формуле, по сути представлена стратегия действия в исторических ситуациях, цепь которых и есть воплощение дискретного по сути своей исторического процесса. Вероятно, эта идея станет более понятной дальше по тексту – когда мы попытаемся представить инженерный подход с помощью формальной модели, а пока поставим вопрос: был ли в истории прецедент так понимаемого и н же –

н е р н о г о д е й с т в и я ? Я полагаю, что есть основания связать эти представления с именем великого преобразователя мира, т.е. проектировщика его нового образа, автора знаменитого революционного тезиса о новом предназначении философии [1, с.4]. Маркс, действительно, был и н ж е н е р о м в подлинном значении этого слова. Он как бы задавал норму будущей духовности. Но она, очевидно, оказалась не по силам его современникам и последователям. Философы не захотели стать практиками, а "практики" не сочли нужным быть философами, и потому остались для истории "техниками" "в коротких штанишках".

Я исхожу из такого понимания Маркса, хотя допуская, что интерпретация его мыслей в ИТ-ориентации тоже могла бы получить достойную поддержку из его же цитат. Например, такая афористическая трактовка истории, которая есть, по мысли Маркса, "не что иное, как деятельность преследующего свои цели человека" [2, с.102]. Что мы здесь фиксируем? - Яркое выраженный антропоцентризм, абсолютизацию целей как верховного смысла бытия, неявный нигилизм в отношении к природе как естественному началу с "имманентно присущей ей целесообразностью". Вероятно, Марксу необходимо было отмежеваться от материалистического "отраженчества" Л.Фейербаха, генетически связанного с гносеологической традицией ЕН-подхода. Но в то же время и сам Маркс не только "герой истории", но и сын своего века, свидетель еще не омраченного предчувствием восхождения на царство новой владычицы мира-техники. И хотя мы не располагаем прямыми свидетельствами о подобии нашего р а я , как инженерно организованного мира, и идеи коммунизма, но мне представляется, что эти направления сходны. Вспомните хотя бы максимум классиков коммунизма, возвращенную из небытия усилиями нового политического мышления: "Коммунизм для нас не состояние, которое должно быть установлено, не идеал, с которым должна сообразоваться действительность... Мы называем коммунизмом действительное движение, которое уничтожает теперешнее состояние".

Правы ли мы в своем дерзком предположении - это вопрос скорее идеологического, чем практического значения и с маловероятной перспективой достоверного знания, поэтому пока и мы пойдем своей дорогой...

После того, как было дано рациональное обоснование идей инженерного подхода и изложены его концептуальные основания, нам

представляется возможность "увидеть" инженерный подход в действии. Реализовать эту задачу помогут две имеющиеся в нашем распоряжении формальные идеи: первая — это идея сферы, которая описывается как некоторое взаимодействие процессов воспроизводства [В], производства [П], функционирования [Ф], развития [Р], организации—руководства—управления [ОРУ], творения [Тв], сохранения [Зх], а вторая идея, которая "оживит" сферные процессы, задав для них принципы взаимодействия — это идея "порядка через флуктуацию", принадлежащая бельгийскому физику И.Пригожину, автору теории неравновесных систем, разработанной в рамках так называемой Брюссельской школы, оценивая идеи этой школы, образующие всеобъемлющую теорию изменений, Олвин Тоффлер определил их как "знаменующие очередной этап научной революции, поскольку речь идет о начале нового диалога не только с природой, но и с обществом".

Чтобы была понятной суть используемой нами идеи, я приведу ее реферативное изложение корректной интерпретации О.Тоффлера—автора предисловия к книге И.Пригожина и И.Стэнгерс "Порядок из хаоса" [9].

"Если воспользоваться терминологией Пригожина, то можно сказать, что все системы содержат подсистемы, которые непрерывно флуктуируют. Иногда отдельная флуктуация или комбинация флуктуаций может стать (в результате положительной обратной связи) настолько сильной, что существовавшая прежде организация не выдерживает и разрушается. В этот переломный момент, (который авторы книги называют особой точкой или точкой бифуркации) принципиально невозможно предсказать, в каком направлении будет происходить дальнейшее развитие: станет ли состояние системы хаотическим или она перейдет на новый, более дифференцированный и более высокий уровень упорядоченности или организации, который авторы называют диссипативной структурой (структуры, для поддержания которых требуется больше энергии, чем для поддержания более простых структур, на смену которым они приходят ...). Пригожин подчеркивает возможность спонтанного возникновения порядка и организации из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации" [9, с.17-19].

Представив содержательно каждую из идей, мы сделаем следующий шаг и опишем сферу, понимая ее как сложноструктурирован-

ное пространство бытия, состоящее из двух взаимодействующих подпространств – жизнедеятельности [ЖД] и мыследеятельности [МД]. Если исходить из идеи сферной организации, то пространство ЖД – это область существования естественных [Е] или квази-Е-процессов, к которым в сущности своей относятся все сферные процессы, кроме процессов "развитие" и "ОРУ", т.е. – процессы П, В, Ф, Тв, Зх. Соответственное, пространство МД – это область существования искусственных, И-процессов – "организация", "руководство" и "управление. Пространство МД существует по законам И-мира, а пространство ЖД – по законам Е-мира. Я сознательно говорю "существует", а не "бытийствует", поскольку я так понимаю, что суть бытия в стыковке или соорганизации пространства ЖД и МД, которая при определенных условиях есть реализация процесса развития, иначе – только существование.

Пространство МД как И-мир живет по законам мышления и деятельности и, таким образом, подлежит юрисдикции СМД-подхода, а вот для пространства ЖД мы полагаем законом идеальную конструкцию И.Пригожина, согласно которой в Е-системе можно выделить три различных по качеству состояния: "фаза умеренных флуктуаций", "фаза интенсивных флуктуаций", "точка бифуркаций", после которой возможно образование новой когерентности и, соответственно, переход системы на новый жизненный цикл. Последовательность фаз внутри каждого жизненного цикла детерминирована необходимостью. Но "мы никогда не знаем заранее, когда произойдет следующая бифуркация" – здесь, как в выборе типа новой когерентности, вступает в свои права случайность.

Если теперь спроецировать Е-процессы сферы на состояния, задаваемые конструкцией Пригожина, то можно описать в общем виде характер взаимодействия этих процессов в каждой из фаз, т.е. получить идеальное содержание в идеальной форме. Так, можно предположить, что в первой фазе – фазе "умеренных флуктуаций" преобладают процессы П, В и Ф, оттеснив на периферию пространства процессы Тв и Зх. В этом состоянии системы, по Пригожину, "всякая индивидуальная инициатива малозначима" [9, с.269]. Переход системы в фазу усиления флуктуаций связан с активизацией процессов Тв и Зх. Становясь, как доминирующие, эти процессы подготавливают почву для перехода системы в

следующую фазу — "фазу бифуркации" и образования новой когерентности. Здесь "перед нами открывается неустойчивый мир, в котором малые причины порождают больше следствия" [9, с.270].

Переход из фазы умеренных флуктуаций и движение к точке бифуркаций, очевидно, связаны с реакцией системы на свои в процессах обеспечения жизнедеятельности. В связи с этим можно выделить три типа ситуаций, которые мы вправе квалифицировать как штатные, при условии, что процессы сохраняют свойства управляемости. Это:

ситуации разрыва;

ситуации блокировки;

ситуации заклинивания, т.е. патологических изменений в системе в связи с "перерождением" процессов. Наиболее вероятный пример такого рода — трансформация процессов воспроизводства—производства в процесс функционирования. В результате система становится из продуктно—ориентированной в замкнутую на самое себя, а продукт, выдаваемый "на гора", приобретает характер фиктивно—демонстративного. Классический пример такого рода из социальной области — феномен "обюрокчивания".

Логика здравого смысла подсказывает нам, что ситуация "заклинивания" генетически связана с ситуациями разрывов и—или блокировки, и, соответственно, с неадекватной реакцией механизма организации или самоорганизации (в зависимости от типа системы — организационная или организмическая) на "сигналы" симптоматического характера.

Общими для всех ЖД—процессов характеристиками являются: естественное или квази—естественное происхождение; дискретность, выраженная как смена состояний — т.е. диалектическое единство движения и покоя, а не абсолютное движение, тождественное, по сути, абсолютному покою; необратимость; произвольность; имманентная целесообразность; существование в органических связях — естественных или оестественных; способность к самоорганизации.

К специфическим характеристикам ЖД—процессов относятся: цикличность или повторяемость процессов П, В и Ф, организующих материю в материальный продукт; открытый линейный характер процессов ТВ и Эх, организующих материю в идеальный продукт.

Пространство мыследеятельности (МД) как область существова-

ния И-процессов — мышления (М) и ОРУ, исторически складывается после ЖД-пространства, существующего первоначально как исключительно природное образование, обеспечивающее свое существование и воспроизводство за счет механизмов с а м о о р г а н и з а ц и и. Становление МД-пространства связано с организацией запуска исторических процессов в той мере, в какой они, будучи по природе искусственными, обладали способностью оестествляться, видоизменяя при этом природу р е а л ь н о с т и. Это означает, что идея о е с т в л е н и я "витала" в пространстве, более того, и воплощалась — иначе не было бы истории; но воплощалась скорее как результат опытичества, а не эксперимента. Тому подтверждение — мысль К.Маркса о том, что "история есть результат деятельности людей, но не результат их намерений".

Таким образом, от р е а л ь н о с т и Е-типа мы как человечество стали двигаться в направлении к реальности Е-И-типа, в которой область представленности природных систем как Е-систем, проявляет неуклонную тенденцию к "сжеживанию", а область представленности квази-природных систем как Е-И-систем, т.е. — кентавр-систем, проявляет тенденцию к экспансии. Это — социо-природные, социо-культурные, социо-технические, техно-природные системы, отличительная особенность которых — способность как к оестествлению, так и оискусствлению. Это дает нам основание определить их как "исторические тела", т.е. способные к развитию. Понятно, что к их числу мы не относим "природные", "культурные" и "технические" системы.

В схеме мыследеятельности р е а л ь н о с т ь Е-И-типа проецируется на фундирующий эту схему слой-слой мыследействования [12]. Следовательно, сюда же попадают и как квази-естественные сферные процессы П,В и В.

Как же происходило становление МД-пространства и конструируемых в его недрах д е й с т в и т е л ь н о с т е й по отношению к таким образом становящемуся пространству жизнедеятельности с соответствующей ему р е а л ь н о с т ь ю?

Теоретическую область — область чистого мышления (в схеме МД-это верхний слой — слой мышления (М), заполняло и наконец, заполнило ЕН-знание и соответствующие ему методологические принципы, которые мы определили понятием ЕН-подхода. Традиционно ориентируясь на исследование Е-систем и Е-реальности, есте — ствознание, по мере трансформации Е-реальности в Е-И р е а л ь —

н о с т ь с соответствующими ему средствами, неизбежно становилось неадекватным объекту исследования – Е-И реальности, постольку, поскольку не было сориентировано на исследование и учет И-составляющей р е а л ь н о с т и .

Так называемую практическую область – область разворачивания процессов ОРУ (вероятно, их можно отнести к среднему слою схемы МД слою мысли-коммуникации) или инженерии в широком понятии, – оккупировал целиком ИТ-подход с присущим ему свойством мыслить мир как "чистую площадку", в категории "ничто", т.е. не сориентированный на исследование Е-составляющей реальности и, в этом смысле, существующий только в действительностях.

В первом случае мы наблюдаем предельную субъективацию и идеализацию, а во втором – объективацию в материале. Сшивка таким образом полученных знаний, вероятно, в принципе невозможна, поскольку в отсутствие рефлексии оба подхода, каждый по отношению к своей области, были абсолютизированы.

С появлением в культуре мышления и деятельности СМД-подхода как становящегося формирования (до настоящего времени в рамках ИТ-подхода) в принципе обозначились реальные перспективы стыковки реальности и действительности и образования Е-И-реальности или Е-И-Е-целостности бытия как исторической акции. Однако на данном этапе становления СМД-подхода эти техники, т.е. техники стыковки, обрабатывались в рамках искусственного организуемой реальности, как собственной практики СМД-подхода в форме игропрактики. Кроме того, смысловой рамкой, в которой происходит становление СМД-подхода, является пока рамка культуры и интенция на расширение, в первую очередь, пространства культуры, не исключая, конечно, образования других факультативных продуктов, но пока как незначимых. Согласно формуле организованности культурного типа на данном этапе становления СМД-подхода в его контексте актуализируется позиция мастера. В последующем логически просматривается неизбежность пересамопределения СМД-подхода в рамке истории и, вероятно, пересмотр принципов организации собственной практики. Можно даже набраться нахальства и утверждать, что таким шагом собственного развития для СМД-подхода являются идеи инженерного подхода.

Общими характеристиками МД-процессов, образующих пространства мышления и мысли-коммуникации схемы МД, являются:

искусственное происхождение при отсутствии естественных прототипов; обратимость; произвольность; законосообразность; поскольку формы их объективации получены в рамках соответствующих теорий; целесообразность, поскольку основанием для разворачивания процессов является наличие определенной смысловой рамки; гетерогенность и гетерохронность пространству ЖД, подлинной реальности.

Специфической характеристикой разворачивания МД-процессов в рамках ЕН-и-Ит-подходов является отсутствие исторической рефлексии. Исторические последствия, и это очевидно на примере инженерии, ставшей в рамках ИТ-подхода, таковы, что со временем происходит перемещение целей извне вовнутрь, система обесмысливается и начинает жить как организм, по имманентному закону, паразитируя на других в качестве автарктной, замкнутой системы, в отличие от органично оестествившихся И-систем, образовавших квази-трофические цепи полуоткрытого типа.

Искусственные процессы придают пространству МД свойства метафизического. Для него характерна представленность всех форм и состояний одновременно, что позволяет произвольно разворачивать и сворачивать эти процессы, менять их направление и скорость. Характер изменений в этом пространстве связан с количественным накоплением формальных образований за счет наличия собственных средств организации рефлексии и расширения этого пространства как пространства культуры.

Вопрос о том, на каких принципах должно быть организовано пространство МД в идеологии инженерного подхода, получил уже частичное освещение. Добавим к сказанному ранее следующие значимые позиции.

В период, когда жизнеобеспечение системы связано с преобладанием процессов производства, воспроизводства и функционирования, т.е. в фазах флуктуаций, специфическими принципами в организации и управлениями этими процессами являются принципы сохранения и организации.

Адекватной формой разворачивания инженерии в такой период по отношению к флуктуирующей системе, вероятно, будут экспериментные системы с собственной практикой в форме экспериментальных площадок. В задачу экспертных систем

входит поддержание нормального функционирования Е-или-Е-И-процессов и адекватное реагирование на возможные сбои системы. Деятельность экспертных систем разворачивается в рамках программ, на основе которых действует ЖД-система. Участки "сбоев" оформляются и организуются в случае внештатной ситуации (и в этом смысле - закультурной для соответствующего подхода) в статусе "экспериментальных площадок". Цель экспериментальной площадки - проектирование, конструирование и "обкатка" искусственных форм на их способность к оестествлению. Таким образом будет происходить становление культуры инженерного подхода.

Вероятно, процедуры "улавливания" сигналов, свидетельствующих о сбоях в системе, а также распознавание и идентификацию их природы допустимо осуществлять исходя из принципов ЕИ-подхода, в частности, принципа "отражения", хотя средства, объект и процедуры будут описываться в языке другого подхода (СМД-подхода, например).

Процедуры выбора и принятия оргуправленческого решения в сложноструктурированной системе экспертирования организуются на принципах ИТ-подхода, на основе технических исследований в смысловых рамках соответствующих программ.

Ну, а теперь переместимся в пространство хаоса - фазу, когда система усиленно флуктуирует, обеспечивая жизнедеятельность за счет активизации процессов творения и захоронения, неумолимо приближающих систему к точке бифуркации. В этот период специфическими принципами реализации инженерного подхода будут принципы творения и самоорганизации.

Адекватной формой разворачивания инженерии в этой фазе, вероятно, должны быть информационно-идеологические системы открытого типа. Это своего рода рефлектирующая надстройка по отношению к процессу творения, задача которой - "улавливание" идей, их понимание и осмысление в исторической рамке в форме исторического предвидения. Это-исходный материал для формирования идеологий или мировоззренческих принципов как абсолютных форм организации будущей реальности. Способы и средства организации этой нсвой реальности - суть культурное содержание, полученное в рамках инженерного подхода, т.е. прошедшие в свое время экспертизу на экспериментальных площадках по критерию "способность к оестествлению".

Фундаментальное значение для этого этапа приобретает оснащенность МД-позиции разного типа онтологиями.

Активизация процессов творения и захоронения выражается во всплеске творческих сил, преобладании подсознательного, иррационального начала, интуиции и таких Е-составляющих интеллекта, как способность к пониманию и выражению. В точке бифуркации стремительно разворачиваются события и сменяются ситуации. Настоящее с трудом поддается осмыслению, будущее — непредсказуемое, нормы — обесмысливаются. Первостепенное значение обретает способность уловить истину, проникнуть в сердцевину некоей сущности, уловить в настоящем манифестации будущего, понять скрытое, распознать истинное лицо будущей реальности. В такой ситуации утрачивает актуальность ЕН-подход и становится значимым ИГ-принцип "чистых площадок", но используемый в идеологии инженерного подхода — на основе принципов освоения избыточности.

Историческое призвание инженерного подхода как мировоззрения предполагает не только образование новой реальности, органично соединившей дух и плоть, искусственное и естественное, рациональное и иррациональное, но и такую ее организацию, при которой идея сферности воплощалась бы в каждом разуме, диктуя принципы организации действительности. Это будет космос на Земле или "Вселенная, которая есть, центр которой всюду, а окружность нигде". [8, с. 131].

Предложенные идеи инженерного подхода требуют практического осмысления и, будучи пока формальными идеями, должны доказать свою способность быть формами для распознавания сущностей в "следах человеческого бытия". Но это работа следующего этапа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К, Энгельс Ф. Соч., 2-е изд. Т. 3.
2. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд. Т. 2.
3. Бахтин М. М. К философии поступка // Философия и социология науки и техники. Ежегодник 1984-1985 г. г. М.: Наука, 1986. с. 82-160.

4. Бердяев Н.И. Человек и машина // Вопросы философии.-1989. №2. с.147-162.
5. Бибихин В.В., Хайдеггер. // Знание сила.-1989, №10, с.61-68.
6. Блаватская Е. Тайная доктрина. // Наука и религия.-1989, №1, 2.
7. Вернадский В.И. Избранные труды по истории науки.-М.:Наука, 1981.
8. Кузанский Н. Об ученом незнании. -М.:Мысль, 1980, с.2т, т.1.
9. Пригожин И., Стэнгерс И. Порядок из хаоса.-М.: Прогресс, 1986.
10. Соловьев В.С. Письма. т.111, с.62.
11. Стругацкие В.и Б. Отягощенные злом. // Юность-1988. №5, 6.
12. Щедровицкий Г.П. Схема мыследеятельности- системно-структурное строение, смысл и содержание. // Системные исследования: Методологические проблемы. Ежегодник 1986. - М.:Наука, 1987, с.124-146.
13. "Живая этика" // Община, ч.2, X, 9.

В.В. Воловик

ИНЖЕНЕРИЯ И ЕВРОПЕЙСКИЙ МИР

Мы рассмотрим один из подходов к реконструкции истории инженерии. В наши планы не входит дискуссия по вопросам философии и методологии истории, но для перехода к дальнейшему изложению необходимо зафиксировать нашу позицию по ряду пунктов:

1. Мы считаем, что история не присуща обществу по природе и что, в частности, существовали и существуют общественные системы без истории (не имея своей истории, они могут входить в историю других общественных систем).

2. Имеют историю только те общественные системы, в которых проводятся исторические исследования. При этом следует различать собственно исторические исследования и разного рода анналы, хроники и т.п., а также - различные псевдоистории (например, псевдоистории апологии).

3. Мы относим к историческим исследованиям только такую работу с историческим материалом, которая содержит компоненты онтологической и предметной работы, т.е.:

а) на историческом материале дается ответ на тот или иной онтологический вопрос (в нашем случае - на вопрос о том, что такое инженерия);

б) исторический материал полагается как предмет тех или иных наук (например, инженерия полагается как предмет социологии

или теории деятельности).

С нашей точки зрения, переходы от онтологической работы к работе с историческим материалом и т.д. (порядок переходов может быть любым) открывают возможность для критики источников, поиска свидетельств, выхода к историческим фактам, и являются гуманитарным аналогом естественнонаучного эксперимента. Ближкую точку зрения высказывает М.Хайдеггер в [1].

4. Историческое исследование может быть осмысленным лишь в пределах того мира, к историческому телу которого оно принадлежит. Изучение прошлого и н ы х миров относится к компетенции археологии, а историк изучает лишь их н а с л е д и е, доставшееся его миру в виде п а м я т н и к о в или р е - л и к т о в.

Если теперь вернуться к цели нашей работы, то наша задача настолько определенно поставить вопрос о том, что т а к о е и н ж е н е р и я, чтобы на него можно было отвечать, разворачивая историческое исследование.

Сразу оговоримся, что оставляем без внимания точку зрения, согласно которой этот вопрос не заслуживает такого громоздкого и трудоемкого ответа. Мы считаем, что пока не проведены исторические исследования инженерии, иные ответы будут заведомо поверхностными и переупрощенными. И когда говорят, что инженерия есть создание новых объектов техники, реализация научных идей в технических решениях или решение практических задач за счет создания новых технических средств, эти и подобные ответы правильно отмечают отдельные симптомы инженерии (и в этом качестве имеют определенную ценность) и только.

Недостаточность подобных ответов прежде всего связана с тем, что они даются на неизвестно какие вопросы. Вопрос о том, что такое инженерия, еще нужно поставить. А для этого необходимо хотя бы очертить мир, в котором "живет" инженерия, таким образом, чтобы можно было указывать те места, которые она может занимать в этом мире. Кроме того, нужно иметь возможность указывать на возможные проявления инженерии в этом мире, которые свидетельствовали бы о ее существовании.

Только после этого можно будет рассматривать вопрос о том, например, является ли появление новых объектов техники одним из свидетельств ее существования, о каких именно сторонах "жизни"

инженерии свидетельствует рост темпа появления новых технических решений и т.д.

В этой работе мы рассмотрим один из таких возможных миров и одну область возможных проявлений инженерии, оставляя другие варианты коллегам и оппонентам.

Историческое тело Европейского мира и инженерия

Во введении мы уже заметили, что считаем неправильным строить историю (в т.ч. и историю инженерии) всех времен и народов. Мы считаем необходимым очертить историческое тело того мира, в котором будут разворачиваться исторические исследования, и в рамках этого тела строить историю инженерии.

Здесь встает ряд сложных вопросов, связанных, например, с отношением инженерии или прединженерии греко-римского мира и современной нам инженерии, с возможностью существования инженерии Востока, советской инженерии и пр. Мы оставляем эти вопросы без обсуждения и будем дальше исходить из того, что современная инженерия связана с европейской культурно-исторической традицией и говорить о советской (российской) или иной инженерии можно лишь в той мере, в какой те или иные регионы захвачены этой традицией.

Далее, мы будем рассматривать Средиземноморскую культурно-историческую традицию как особый мир (или даже несколько миров), который не входит в историческое тело Европейского мира. Соответственно, мы будем игнорировать этот мир за исключением тех памятников и реликтов Средиземноморской инженерии или прединженерии, которые были ассимилированы Европейским миром.

Очень грубо мы связываем зарождение Европейского мира с концом 1 тысячелетия н.э. (появление проходящих через Европу транзитных торговых путей и других предприятий норманнов и арабов, складывание торгово-ремесленного города и университета). В это время границы Европейского мира примерно совпадают с границами распространения христианства в Западной Европе.

Первые упоминания инженерии связаны с городскими и придворными инженерами итальянского Возрождения (от итал. "ingegno" - "машина", но одновременно - "ухищрение"). Чуть раньше, после нескольких веков перерыва, в Европе снова начинают появляться

новые объекты техники и построенные на их основе производства. Если, к тому же, предположить, что какое-то время инженерия существовала в скрытом виде, то время ее появления практически совпадет с самым началом истории Европейского мира.

В дальнейшем Европейский мир непрерывно расширяет свои границы, а вот инженерия как бы мигрирует по его телу. Ее симптомы наблюдаются в тех зонах Европейского мира, в которых к этому времени вообще повышена активность жизни и деятельности (Возрождение в Италии, Голландии, Промышленная революция в Англии, Просвещение во Франции и т.д.). По мере расширения Европейского мира, симптомы инженерии начинают проявляться во вновь освоенных регионах.

Европейский мир как популятивная система

Прежде всего мы хотим отметить некоторые черты Европейского мира, которые кажутся нам феноменально очевидными:

1. Несмотря на постоянную тенденцию к гомогенизации, Европейский мир остается неоднородным и выглядит соединением несоединимого. Любые организованности, отводящие различным единицам жизне- и мыследеятельности Европейского мира определенное место с определенными функциями, оказываются непрочными и локальными в пространстве-времени его исторического тела.

2. Европейский мир с первых же этапов своего существования непрерывно растет, легко включая в свое тело иные миры.

3. Содержание жизне- и мыследеятельности Европейского мира непрерывно обновляется, причем темп и направленность изменений для разных единиц могут сильно различаться и изменяться в истории.

Если указанные черты признать правдоподобными, то кажется удивительным, что большинство попыток ухватить Европейский мир

¹ Мы употребляем именно это выражение, поскольку недостаточно ясно представляем природу таких единиц, но хотим подчеркнуть, что имеем в виду не чисто социальные единицы. В равной мере их следует рассматривать и как единицы мышления или деятельности, хоть для разных единиц Европейского мира роль структур жизни и структур мыследеятельности могут сильно различаться.

как целое проводились в идее о р г а н и з м и ч е с к о г о
ц е л о г о, которая скорее отвечает никогда не завершающейся
тенденции к гомогенизации, чем реалиям европейской истории.

Идея организма построена на гармонии, пригнанности, соподчиненности его органов. Органы совершенно неавтономны и не могут жить вне организма: они функционируют синхронно и согласованно; их рост и развитие возможны только в гармонии с ростом и развитием других органов (в этом смысле, говорить о развитии органов неверно по понятию); потеря органов или включение в тело организма инородных тел (без их предварительной деструкции) чреват гибелью организма. Любые проявления автономности органов рассматриваются как патология (дисфункция, гипертрофия, аритмия, злокачественные новообразования и т.п.).

Буквально все здесь противостоит наиболее характерным чертам Европейского мира, скорее отвечая характеристикам традиционалистских миров Востока.

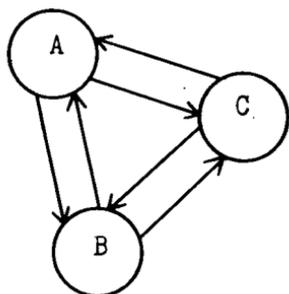
Нам кажется более продуктивным рассматривать Европейский мир как популярное целое (о популярных системах см. [2]). Идея популяции позволяет каждой ее единице (популю) сохранять автономность от других популей, жить в своем хронотопе, входить в популяцию и оставлять ее, не нарушая целостности системы, расти и развиваться независимо от других популей и т.д. Законы жизни отдельного популя не определяются законами популяции.

Это означает, что популь не должен иметь в популяции каких-либо функций, не занимает в ее структуре никакого определенного места (т.е. вообще нельзя говорить о структуре популярного объекта, хоть в нем могут возникать более или менее устойчивые структуры). Возникает вопрос, как задавать целостность популярного объекта, на каком основании судить о принадлежности той или иной единицы к целому популяции.

Группы связанных более или менее устойчивыми связями популей могут вторично рассматриваться как организм с определенной функциональной структурой, которая какое-то время может вести себя как единый популь.

Аналогия с биологическими популяциями обычно привлекает внимание к явлениям конкуренции, симбиоза, естественного отбора и пр. Мы считаем эти вопросы привходящими, а их прямой перенос на социокультурные и культурно-исторические явления (как, например, в традиции социального дарвинизма) поспешным и малопродуктивным ходом. В этой работе мы обходим указанные вопросы.

Мы считаем, что целостность популятивного объекта задается через обмен материалом между его единицами (популями), так что факта такого обмена достаточно, чтобы говорить о принадлежности единицы к его целому.



Простейший популятивный объект можно изобразить в следующей схеме (см. рис.1), где стрелками обозначены акты (связи) обмена материалом между популями А, В, С и т.п.

Но тут же возникает вопрос: если стрелки на схеме обозначают устойчивые связи обмена, то чем отличается популятивный объект от организмического? А если это отдельные акты обмена, то любой случайный обмен, любое соударение нужно рассматривать как относящееся к популятивному целому. Не годятся и стохастические модели, являющиеся лишь формой ухода от системной проблематики, так как они опускают вопрос о соотношении между законами жизни целого и его единиц.

Чтобы схватить это различие в законах жизни единицы и популятивного целого не возвращаясь к идее организма, мы будем исходить из того, что включаясь в обмен, единица материала сохраняет и несет на себе "отпечаток" того места, которое она занимала в структуре своего популя (т.е. материал не является аморфным вне популя). И чтобы вписаться в структуру нового популя, эта единица материала должна еще претерпевать целый ряд трансформаций.

В биологических популяциях принято относить эти трансформации к телам участвующих в обмене популей. Отвлечаться от существования материала вне организованностей какого-либо популя позволяет то, что обычно удается без потерь игнорировать самодвижение и самоорганизацию материала биологических популяций.

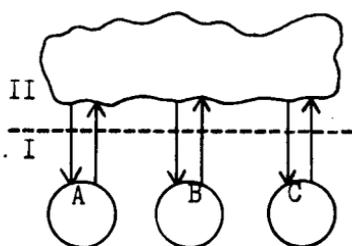
Иначе с социокультурными и культурно-историческими объектами. Их материал способен к самоорганизации, но кроме того, свободное существование материала жизне- и мыследеятельности

рассматривается сегодня как основная, собственная форма его жизни.

Мы знаем, какую роль отводит философская антропология свободному существованию "человеческого материала". Но сегодня считается ценностью свободное существование даже материально-технических ресурсов. И эффективность производства определяется уже не тем, насколько полно и без потерь расходуются наличные ресурсы, а объемом и маневренностью свободных ресурсов, определяющих потенциал производства. Что же говорить о "человеческом материале"?

Если обратиться к истории Европейского мира, то можно обнаружить постоянный рост интенсивности и разнообразия обменов. Человеческий материал, продукты, средства деятельности, знания и пр. вырываются из одних организованностей и попадают в другие. И можно выделить еще одну интересную тенденцию: все новые типы обменов становятся безадресными. Складываются сети обменов, в которые попадает материал большого числа популей разных типов, так что становится все трудней указать непосредственных участников обмена. Некоторые сети обменов становятся тотальными, и фактически именно они очерчивают границы Европейского мира (это сети миграций средневековых школяров, сети торговых, научных и других коммуникаций).

Соответственно, изменим схему, выделив в ней два подпространства (см. рис. 2): в нижнем подпространстве [1] материал популятивного объекта включен в организованности его популей (подпространство жизни популей); в верхнем подпространстве этот материал свободен от организованностей какого-либо популя и образует своего рода "облако" свободно самоорганизующего материала.



В [3] В. Зомбарт дает великолепную иллюстрацию этого пункта на материале обмена продуктами хозяйственной деятельности. Он показывает, что развитие хозяйства шло от количественно и качественно неизменных отношений сбыта-потребления, построенных на "непосредственных связях между производителем и потребителем" (т. 1, с. 148 - 154), к "победе над пространством", к складыванию свободной от определенных, личных отношений универсальной сети обменов (т. 2, с. 60-71).

Теперь мы получаем возможность рассматривать жизнь материала популятивного объекта и вне популей: столкновения между единицами материала разных популей, более или менее устойчивые конstellации этих единиц, трансформации, которые они претерпевают в таких столкновениях или конstellациях и другие происходящие в подпространстве-II процессы могут теперь полагаться как особый предмет мысли.

Итак, вместо парных обменных взаимодействий мы теперь имеем дело с "облаком" вброшенного в обмен материала. Различные единицы материала оставляют свои "материнские" попули (сохраняя "отпечаток" их организованностей), снова захватываются разными (в т.ч. и материнскими) популями, переходя из подпространства-I в подпространство-II и обратно.

Если предположить, что в какой-то момент попули не пригнаны друг к другу, то единица материала одного популя может включиться в организованность другого популя только после того, как след от места популя-"донора", определяющий организованность этой единицы, трансформируется в соответствии с местом в структуре популя-"акцептора". Другой вариант - "подгонка" места в структуре "акцептора" к устройству единицы материала.

При этом, единственным отношением между популями в нашей схеме являются отношения между различными единицами их материала в подпространстве-II. Сталкиваясь в этом подпространстве, единицы материала двух популей могут образовывать более или менее устойчивые конstellации, в которых каждая из таких единиц как бы подгоняется к другой. Серии столкновений и конstellаций различных единиц материала двух популей приводят к тому, что сами эти попули претерпевают изменения в направлении, облегчающем обмен. Реально в столкновениях участвует материал всех популей популятивного объекта. И чем интенсивней обмен материалом между подпространствами, чем полнее представлен материал каждого популя в подпространстве-II, тем выше темп изменений, происходящих с популями, и тем более вся популятивная система оказывается пригнанной и унифицированной. И, если бы в тело популятивного объекта не попадали новые попули, если бы в нем не возникали новые попули, то эта тенденция к унификации, к гомогенизации приводила к складыванию стационарной структуры с устойчивыми

связями обмена, которую можно было бы рассматривать как организм.

Но даже отвлекаясь пока от включения в популятивный объект новых популей, можно говорить о том, что возникающие в подпространстве-П конstellации разных единиц материала могут приводить не только к гомогенизации, но и к еще большей неоднородности. Могут возникать устойчивые конstellации (комплексы), для которых нет места ни в одном из существующих популей. Эти комплексы могут "обрасти" материалом до жизнеспособной структуры и "выкристаллизоваться" из подпространства-П в подпространство-1 как новый популь'.

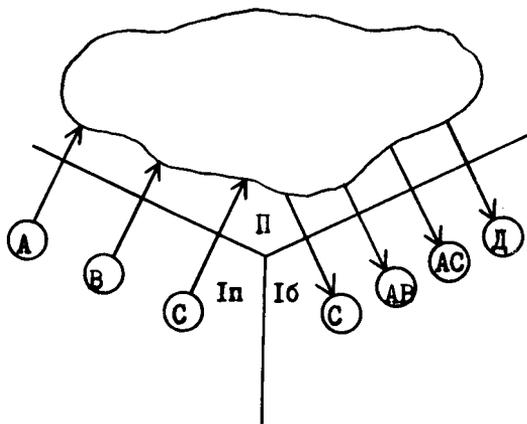
Таким образом, состав популяции и структура популей могут постоянно изменяться за счет:

1. Изменений отдельных популей по мере трансформаций их материала в подпространстве-П.
2. Складывания устойчивых связей обмена между группой популей так, что они образуют структуру, которую можно рассматривать как новый "гибридный" популь.
3. Самоорганизации материала в подпространстве-П и кристаллизации образующихся комплексов в новые попули.

При этом, появление новых гибридных популей не означает, что обязательно исчезнут те попули, которые образовали гибриды или материал которых оформился в новые попули. Может продолжаться линия автономных изменений популей того же типа, который участвовал в "гибридизации". Затем по этой линии могут возникать новые гибридные попули и т.п.

Теперь в нашей схеме нужно учесть эту возможность изменений, которые могут претерпевать попули в подпространстве-1. Для этого разделим это подпространство на две части (см.рис.2) - "прошрое" (1п) и "будущее" (1б), и зафиксируем указанные выше варианты изменений. Стрелки на схеме по прежнему обозначают связи

В работе С.Л.Содина (см. наст. сборник) описываются трансформации, происходившие с материалом схоластической науки в ее взаимодействии с материалом ремесел (искусств?). Эта конstellация происходила, например, на личности Леонардо да Винчи, но обмена между наукой и техническими искусствами актуализируются только к ХУШ-Х1Х векам (в[4] рассматривается ряд факторов, свидетельствующих о том, что это происходит не раньше середины ХУШ в.). До того времени проходит целый ряд конstellаций, в которых участвуют и другие организационности Европейского мира, и неузнаваемо преобразуются и науки, и технические искусства.



обмена материалом между подпространствами. Материал из подпространства-1п попадает в подпространство-П, а оттуда - в подпространство-1б, как бы перекачиваясь из прошлого в будущее. А поскольку можно говорить о тенденции включения в обмен все больших масс материала, мы можем отвлечься от того обстоятельства, что реально часть материала популяции может не участвовать

в обмене и "проскакивать" из прошлого в будущее, минуя подпространство-П.

Нам кажется особенно интересным случай, когда во взаимодействии двух единиц материала третья выступает в роли особого инициатора. В этой статье мы не хотели бы обсуждать тонкости процессов, происходящих в подпространстве-П,¹ но в истории Европейского мира постоянно встречаются случаи, когда те или иные единицы материала его жизне- и мыследеятельности выступают в качестве таких инициаторов, создавая условия для взаимодействий между другими единицами материала, причем именно это обстоятельство конституирует, по-видимому, Европейский мир как популятивный объект.

Итак, мы утверждаем, что в ходе трансформаций материала в подпространстве-П могут складываться особые единицы или комп-

¹ Мы используем графику, которая создана и применяется в традиции Московского методологического кружка (Г.П.Щедровицкий и др.) для изображения шага развития, сферы деятельности, переноса опыта и т.д. Конечно все эти употребления повлияли на наше понимание, но не следует проводить прямые параллели между нашей схемой и каким-то из принятых употреблений подобной графики.

² Некоторые моменты происходящих в подпространстве-П процессов рассматривает С.Л.Содин (см. наст. сборник.) Хотя он использует другую терминологию и несколько по иному рассматривает вопрос, но мы интерпретируем его "ассимиляцию" как инициированное взаимодействие различных единиц материала наук и технических искусств.

лексы единиц материала, которые инициируют определенный тип взаимодействий. Затем такие комплексы могут кристаллизоваться в популяцинизаторы, которые продолжают выполнять ту же инициирующую роль, вбрасывая в подпространство—II единицы своего материала.

Для выделения единиц—инициаторов и выявления механизмов этого инициирования в каждом конкретном случае нужно проводить особый анализ. Сегодня известны несколько примеров, когда тот или иной тип взаимодействий внезапно интенсифицировался, причем во взаимодействия этого типа включался материал жизне- и мыслительности практически всех организованностей (или типов организованностей) Европейского мира.

Классическим примером здесь является интенсификация товарообмена, которую обычно связывают с появлением т.н. двойной бухгалтерии (например, в [3 ,т.1, с.359—362]). Но если в XV веке интенсифицируется хозяйственный товарообмен, то затем этот процесс захватывает все новые области жизни и деятельности, и независимо от роли производственных процессов в жизни того или иного популя, его материал, попадая в инициированную область, постепенно трансформируется в товар, а сам популь — в своего рода производство (так появляются сельскохозяйственное, научное, педагогическое производства и т.п.).

Нам кажется принципиально важным то обстоятельство, что появление новой единицы или комплекса—инициатора оказывается скрытым началом лавинообразной интенсификации определенного типа взаимодействий, причем только с разворачиванием этой лавины (как-то связанным с кристаллизацией популя—инициатора) этот скрытый процесс становится заметным. Между тем, вся линия от появления единицы—инициатора, о кристаллизации популя—инициатора как бы открывает новое измерение в жизни популятивного объекта, новое, неосвоенное им пространство.

Здесь можно привести пример эпохи Великих географических открытий, которая начинается во второй половине XV века с отдельных робких попыток (экипажи каравелл Колумба приходится комплектовать приговоренными к смерти преступниками). В течение двух следующих веков разворачивается лавина географических открытий, захватывающая огромные массы людей, организующая вокруг себя торговлю и производство, науку и технику, военные предприя-

тия и религиозные миссии. Спад замечается только к концу XIX века, когда на карте практически не остается "белых пятен".

Аналогичная картина наблюдается полтора века спустя, когда разворачивается лавина Промышленной революции и все в нашем мире начинает вращаться вокруг технологизации и механизации, захватывая даже те процессы, которые, казалось бы, нельзя механизировать и технологизировать. Предел этого нового пространства начинает ощущаться только на конвейерах Форда.

Здесь обнаруживается еще одна особенность популятивных объектов, связанная, в частности, с отсутствием каких-либо принципиальных ограничений на включение в тело популяции новых единиц (иных миров или их фрагментов) в качестве популей. Точно также может захватываться и материал других объектов (в т.ч. — памятники или реликты "умерших" объектов).

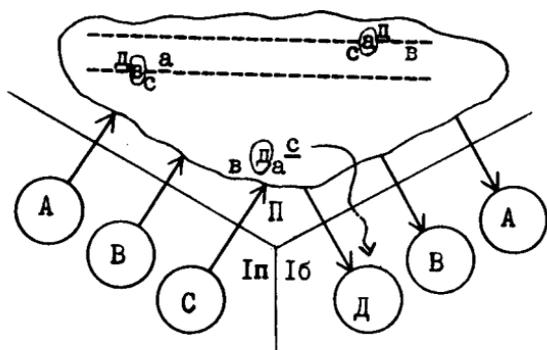
Появление новой линии интенсификации (связанной с новым типом инициатора), развертывание нового измерения жизни популятивного объекта интенсифицирует не только трансформации материала самого популятивного объекта, но и втягивание материала извне. Таким образом, популятивный объект является открытым и потенциально безграничным.

Остается заметить, что интенсификация тех или иных типов взаимодействий в подпространстве-П ведет и к росту темпа изменений, происходящих с популями (в т.ч. — к появлению гибридных и новых популей). Именно с образованием новых линий иницирования и интенсификации, с раскрытием новых измерений в жизни популятивного объекта мы связываем развитие целого популяции.

Причем, можно говорить об изменении состава популяции в сторону появления все большего количества популей-инициаторов для все новых типов взаимодействий и, соответственно, о тенденции роста числа измерений в жизни популятивного объекта.

Это означает, что нам нужно выделить в подпространстве-П различные линии или зоны интенсификации и иницирования, каждая из которых задает одно из измерений в пространстве жизни популятивного объекта (рис.4). Мы упростили схему и не показываем на ней появление популей-гибридов, наряду с новыми популями (как на рис.3), тем более, что не очень ясно, как они соотносятся между собой. В подпространстве-П пунктирными линиями выделены несколько зон иницирования, каждая из которых "перерабатывает" материал всех популей. Волнистой линией обозначена

кристаллизация нового популя-инициатора Д. Заметим еще, что направленность стрелок обмена материалом на линии инициации не означает, что каждый популь имеет отдельный канал "перекачивания" своего материала через подпространство-П. Материал каждого популя поступает во все зоны иницирования.



Важно еще заметить следующее: все единицы материала, существующие в подпространстве-П, не автономны от подпространства-1. Оборачиваясь между этими подпространствами, и единицы-инициаторы, и другие ассоциированные в зонах интенсификации единицы постоянно подключаются к организованностям тех или иных популей и могут жить в той мере и до тех пор, пока это возможно. Если какая-либо единица материала в следствие трансформаций теряет возможность включаться в организованность какого-нибудь популя (в т.ч. и вновь возникающего), то она погибает.

Таким образом, подпространство -1 является подпространством жизни популятивного объекта. И когда в подпространстве-П складывается новая жизнеспособная структура, она "выпадает", кристаллизуется в подпространство-1, где начинает свою жизнь. И, если вернуться к отношениям конкуренции, симбиоза и т.п., то все эти отношения реализуются в жизни популяции и происходят в подпространстве-1.

Мы говорили уже, что с появлением новых линий или зон иницирования жизнь популятивного объекта приобретает новые изменения. В частности, это означает, что меняется и ситуация с конкуренцией и т.п. С появлением нового измерения появляется

В Европейском мире складываются новые попули, которые поддерживают жизнь таких единиц. Различные резервации и заповедники, которые сохраняют реликтовые, вымирающие формы жизни, музеи и другие подобные организованности сохраняют жизнь памятникам. Есть и более интересные организованности, которые поддерживают жизнь вновь возникающих единиц материала. Мы назвали бы их "экспериментальными площадками" (их анализ выходит за рамки этой статьи)

возможность вместо конкуренции начать осваивать вновь открывшееся пространство.

Здесь оказывается принципиально важным, что появление в подпространство-II новых линий иницирования задолго до появления популей-инициаторов предрешает новые возможности в жизни популятивного объекта, которые когда-нибудь будут актуализированы. И, если подпространство-1 - подпространство актуальной жизни популяции, то подпространство-II - пространство ее возможностей.

В этом смысле, мы говорили бы об отношении имитации между подпространствами II и I(a, б). Каждый популя из подпространства-1 репрезентирован в подпространстве-II своим материалом, который несет на себе "отпечаток" организованности этого популя. Констелляции между единицами материала имитируют возможные изменения в структуре популей, возможные гибридизации и появление популей-гибридов, возможные кристаллизации популей нового типа.

Особую роль играют единицы-инициаторы и складывающиеся вокруг них зоны иницирования, которые репрезентируют всю популяцию в целом, но отличаются характером имитации. В каждой из таких зон популятивный объект как бы разыгрывает свое возможное будущее в различных вариантах, только некоторые из которых актуализируются затем в подпространстве-1. Вместо актуальной конкуренции, актуального симбиоза и т.п. в подпространстве-II в имитации обыгрывается возможность симбиоза, конкуренции и т.п.

В этом заключается принципиальное отличие популятивных объектов от организмов и т.п. Популятивные объекты представляют из себя целое не за счет актуальных связей, а за счет имитации возможных связей и взаимодействий между единицами.

Мы бы рискнули сделать еще одно замечание: популятивный объект знает или, вернее, узнает сам себя. Это суждение может показаться слишком метафоричным, но мы считаем, что:

1. Родовой для всякого знания является противопоставленность пространства возможностей и пространства актуального существования, которые находятся в отношении имитации.
2. Всякое знание является функциональным заместителем ак-

туальных связей между разными единицами целого. В этом смысле, целостность популятивного объекта обеспечивается не актуальными связями между его единицами, а их имитацией в пространстве возможностей (т.е. — знаниями)'

Эта особенность популятивных объектов — знать самих себя в своем изменении и усложнении, постоянно открывая новые ракурсы этого знания и, соответственно, горизонты своей жизни, — эта особенность для нас тесно связана с вопросом о картинности мира". Нам кажется чрезвычайно важным рассуждение М.Хайдеггера о "картинности" Европейского мира, о том, что по крайней мере с Нового времени (что, в общем, совпадает с хронологическими рамками Европейского мира, если учесть латентный период его существования) сам мир начинает выступать в роли своей картины [1].

Действительно, Европейский мир по своей природе не может не знать себя как целое, не может практически сохранять свою целостность, не представляя своей картины. Причем мы не случайно говорим именно о представлении, поскольку вслед за Хайдеггером считаем неверным понимать картину мира как изображение или описание. Это представление, которое разыгрывает Европейский мир перед самим собой, своего рода "живые картины", которые захватывают материал жизне- и мыследеятельности (в качестве "актеров", а не "зрителей"). А поскольку каждая зона инициирования имитирует популятивный объект как целое, и материал жизне- и мыследеятельности участвует одновременно в нескольких таких представлениях, можно сказать, что подпространство-П выступает в роли полиэкранной картины популятивного объекта''' (в нашем случае — Европейского мира). Ниже мы еще коснемся этого вопроса.

' Проблематика знаний специально рассматривается в целом ряде работ Московского методологического кружка (например, в [5]).

" На июньском совещании по методологии инженерной деятельности (Обнинск, 1989) тема картины мира оказалась одной из центральных. Нам кажется, что предлагаемая интерпретация этого вопроса соответствует общей направленности обсуждений, развернувшихся на этом совещании (хоть далеко не исчерпывает эту сложную тему).

" Н.Ф.Андрейченко в частных беседах высказывал близкую точку зрения, рассматривая роль своего рода "зеркал" (как биржа, например) в жизни популятивных объектов.

Место инженерии в Европейском мире

Понятно, что в предыдущем параграфе мы фактически обсуждали не Европейский мир, а одно из средств, позволяющих описывать его как системное целое. Немногие иллюстрации, которые нам удавалось приводить, в лучшем случае позволяют показать осмысленность популятивной версии системного представления Европейского мира и задают некоторые направления интерпретации материала европейской истории (трудно было бы ожидать, что в рамках этой работы будет предложена новая, популятивная версия истории Европейского мира в развернутом виде)¹. Остается надеяться, что нам удалось наметить самый грубый абрис Европейского мира, и можно перейти к обсуждению того места, которое занимает в нем инженерия. Рассмотрим следующие варианты:

1. Инженерия — это особый популь, выкристаллизовавшийся и развивающийся в теле Европейского мира.
2. Инженерия — это особый тип популя, и в европейской истории возникали и сосуществовали разные инженерные попули.
3. Инженерия — это одна из линий инициирования и интенсификации определенного типа взаимодействий между материалом жизне- и мыследеятельности Европейского мира (появление единицы-инициатора, кристаллизация популя-инициатора и, далее, развитие этого популя-инициатора).

Если теперь сравнить две крайние точки европейской истории, которые несомненно относятся к инженерии (инженерия Возрождения и классическая инженерия XVIII—XIX вв.), поражает их удивительная несхожесть, хоть несомненны отношения преемственности между обеими инженериями.

Инженерия Возрождения связана с такими именами, как Леонардо да Винчи. Все инженеры того времени относятся к т.н. "новым людям", для которых характерно следующее: их очень немного; каждый из них соединяет множество занятий, но не относится ни к одной из корпораций, практикующих эти занятия; каждый выполняет свои занятия совершенно иначе, чем члены соответствующих корпораций. Так, Леонардо является художником, строителем и т.д.,

¹ Конечно нуждается в проработке и детализации и наша попытка системного представления популятивных объектов, но сам подход кажется перспективным во всех случаях, когда нужно рассматривать как целое заведомо неоднородные объекты (техно-природные и т.п.).

но не входит ни в один из соответствующих цехов, он пишет трактаты по механике, но не относится ни к одной из ученых корпораций. Интересно, что большая часть задуманных Леонардо работ осталась в замысле, большая часть начатых работ не была закончена, а большая часть окончанных работ утрачена или плохо сохранилась, так как Леонардо постоянно использовал новые техники работы вместо проверенных веками старых. Он выполнял свои работы очень долго, часть откладывал на несколько лет и прославлен еще и как самый ненадежный исполнитель. И дело не в его личных качествах. Это вообще характерно для мастеров Возрождения. Работа мастера Возрождения утрачивает утилитарность. Это не изготовление изделия, а поиск, открытие и демонстрация новых возможностей. Здесь очень важна (хоть почти не изучена) роль дворов просвещенных князей. Инженерия Возрождения — придворная инженерия, пополняющая механическими игрушками коллекции монархов, демонстрирующая им диковинные опыты, строящая для них уникальные здания.

И универсализм этих людей связан не с разбросанностью или с избытком энергии. Леонардо-художник или мастер фейерверков немислим без Леонардо-математика и ученого механика, без Леонардо, ставившего опыты и т.д. Своей фигурой Леонардо да Винчи стягивает разные области мышления и деятельности, переосмысляя одну через другие, меняя каждую, но не входя ни в одну из них'.

То же можно сказать и о Бенвенуто Челлини, Рафаэле Альберти и других инженерах, которые выходят за пределы любых корпоративных или сословных организованностей, раскрывая миру его новые возможности. Именно в этом, в раскрытии новых возможностей меняется облик Европейского мира благодаря работам мастеров Возрождения. Ведь ремесло господствует в Европе вплоть до середины XIX века, до конца XVIII века сохраняется разрыв между науками и техникой, и все это время инженерия живет именно в таких ярких, демонстративных, но во многом в "игрушечных" проявлениях."

Более подробно фигура Леонардо и его коллег рассматривается в [6]. С.Л.Содин в [7] специально останавливается на роли Леонардо да Винчи, Рафаэля Альберти и др. во взаимоассимиляции разных областей знаний или деятельности.

"Здесь мы не беремся анализировать те изменения, которые претерпевали эти блестящие игры с XV по XVIII вв. Заметим только, что в них участвовали как т.н. "практики", так и ученые (достаточно назвать имена Галилея, Торричелли, Паскаля, Гука, Гюйгенса),

Если теперь обратиться к XIX веку, который для инженерии начался в 1794 году с созданием во Франции Политехнической школы, то ситуация неузнаваемо меняется. Инженерия превращается в массовую профессию, включающую все большее число автономных дисциплин. Формируются нормы профессиональной работы, корпус инженерных знаний, система подготовки инженерных кадров'. Инженерия принимает достаточно жесткие организационные формы, которые сохраняются вплоть до середины XX века.

На этом сопоставлении можно выдвинуть следующие предположения:

1. Инженерия Возрождения - явление подпространства-II Европейского популятивного мира, а классическая инженерия - явление подпространства-1.

2. За творчеством мастеров Возрождения стоят конstellации тех или иных единиц материала жизне- и мыследеятельности и определенный тип взаимодействия этих единиц.

3. Отдельные дисциплины классической инженерии могут рассматриваться как автономные популы одного типа.

Если эти предположения верны, то наиболее правдоподобной оказывается третья версия о месте инженерии в Европейском мире, так как длинная цепь конstellаций материала Европейского мира, связанных с фигурами инженеров Возрождения и их последователей приводит не только к трансформациям существовавших организованностей, но и к лавинообразной кристаллизации инженерных популей, которая свидетельствует о раскрытии нового измерения в жизни Европейского мира как целого. В пользу этого варианта говорит и то обстоятельство, что классическая инженерия становится в XIX веке той осью, вокруг которой начинает строиться вся жизнь Европейского мира.

Но тогда оказывается, что и творчество инженеров Возрождения, и различные организованности классической инженерии есть лишь эпифеномены собственно инженерии, лишь результат или след ее истории. Тогда приходится включать в анализ истории инженерии появление таких организованностей, как академии (наук, искусств).

' Мы не принимаем во внимание инженерные школы ХУП-ХУШ вв. горные, артиллерийские и пр., хотя вопрос о том, почему они не привели к появлению инженерной профессии, заслуживает специального анализа.

музеи (естественной истории, художественные, технические), институты авторских прав и т.д., поскольку они явно относятся к той же линии инициирования и тоже маркируют историю инженерии.

И вот теперь мы можем более развернуто и конкретно поставить исходный вопрос о том, что такое инженерия:

1. Материал каких популей Европейского мира втягивался в эту линию инициирования на разных этапах европейской истории (в т.ч. до XV и после XIX веков)?

2. Какие типы единиц материала участвовали в "инженерных констелляциях"?

3. Какой тип (или типы?) трансформаций материала жизни и мыследеятельности характерен для разных этапов истории инженерии?

4. Какие единицы материала выступали в роли инициаторов?'

5. Какие попули кристаллизовались по "инженерной" линии инициирования до и после популей классической инженерии?

6. Какие единицы материала и как агрегировались в этих популях?

7. В связи с какими популями-инициаторами шла лавинообразная кристаллизация популей классической инженерии? Кристаллизация других популей?"

Этот список можно было бы продолжать и детализировать, но объем работы требует перейти к последнему моменту, связанному с одной из областей проявления скрытой истории инженерии.

Мы считаем, что историю инженерии можно реконструировать по ее репрезентациям в различных "экранах" полиэкранной картины Европейского мира. Нам представляется, что одним из наиболее удобных для такой реконструкции "экранов" является система образования, в которой целое Европейского мира имитируется особенно демонстративно и соразмерно человеческим возможностям. Мы готовим к печати работу, специально посвященную этой теме, и здесь заметим только, что об истории инженерии можно судить по "пере-

' Авторы [7] и [8] обращают внимание на особую роль моделей в трансформациях различных единиц материала (прежде всего - знаковых) и дают свои варианты ответов на некоторые из этих вопросов.

" Кажется продуктивным рассматривать менеджмент, дизайн и др. явления XX в., теснящие классическую инженерию, как новый тип (типы) инженерных популей.

теканию" содержания образования от "переднего фронта" мышления и деятельности (который непосредственно представлен в высшем образовании) к специальным и, далее, к общим дисциплинам высшей школы (затем это содержание может перетекать в каналы среднего образования и т.д.). Мы считаем, что историческая динамика такого перетекания имитирует кристаллизацию популей определенных типов, так что ее анализ должен позволить как реконструировать историю инженерии (по кристаллизации связанных с инженерией популей), так и разобраться с соотношением инженерного образования и подготовки инженеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хайдеггер М. Время картины мира// Новая технократическая волна на западе. - М.: Прогресс, 1986. с.98-105.
2. Щедровицкий Г.П. Проблема построения системной теории сложного "популярного" объекта// Системные исследования: Ежегодник, 1975. М.:Наука, 1976.с.172-214.
3. Зомбарт В. Современный капитализм. М.:1904-1905.т.1-2.
4. Боголюбов А.Н. Практика механики и механика практиков из истории науки и техники ХУШ в. //Механика и физика ХУШ в.- М.: Наука, 1976. с.58-117.
5. Щедровицкий Г.П. Синтез знаний: проблема и методы //На пути к теории научного знания. М.: Наука, 1984.с.67-109.
6. Гуковский М.А. Механика Леонардо да Винчи. М.: 1947.
7. Содин С.Л. Об одном подходе к истории инженерии (инженерия и идея ассимиляции) // В настоящем издании.
8. Данилова В.Л. Анализ некоторых особенностей работ ММК в связи с перспективами развития инженерии // В настоящем издании.

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ИСТОРИИ ИНЖЕНЕРИИ
(ИНЖЕНЕРИЯ И ИДЕЯ АССИМИЛЯЦИИ)

1. История и методология инженерии — тема новая и практически не разработанная. О классической инженерии писали и пишут много, но в рамках других тем. Инженерию характеризуют как этап в истории техники [1], реже в истории науки, в деятельности конструирования и проектирования, или как особый методологический подход, основанный на определенном (ориентированном на прототипы классической инженерии), способе связывания и употребления на практике разных типов знаний.

В рамках других тем (философских, логических, методологических) проходит также анализ и проблематизация современной социокультурной ситуации, место инженерии в которой затемнено и никак специально не выделяется. Можно, опять-таки, лишь указать на определенный временной интервал и на соответствующий ему исторически конкретный инженерный способ решения встающих задач. С нашей точки зрения, сейчас настало время попытаться изменить подход и рассматривать инженерию не как этап, а как рамку для обсуждения иных тем, например, связанных с историей, методологией, философией техники и науки и т.п. Такой поворот должен, с одной стороны, привести к переосмыслению и более глубокому пониманию истории науки, технических искусств и других связанных с инженерией явлений (в том числе и классической инженерией XIX века), с другой — к иному видению проблем современной социокультурной ситуации, к переосмыслению их как проблем инженерии //

Определенность ее исторического существования, как особой сферы деятельности или профессии, относится к небольшому временному интервалу — с конца XVIII по начало XX века.

// Мы имеем в виду прежде всего тот проблемный узел, в который сегодня включают проблемы связи теоретических исследований и технических разработок, комплексирования, а также проблемы практичности и границ сициентистского подхода, проблемы гуманитарного знания и др. Подчеркнем лишний раз, что в результате переосмысления сами-эти проблемы могут оказаться мнимыми.

Цель настоящей статьи — наметить один из подходов к теме инженерии как основы для обсуждения, в частности, перечисленных выше тем и рассмотреть ряд возможностей и перспектив дальнейшего развития этой темы. Мы начинаем обсуждение инженерии со сравнительно традиционного круга тем — технические искусства, естественные и технические науки, модели и моделирование — не конкретизируя на первых шагах связей и рефлексивно-иерархических отношений между этими образованиями.

Наш исходный тезис состоит в том, что, по крайней мере, начиная с XV — XVI веков и по настоящее время инженерия определяет наиболее существенные характеристики новых наук, новой техники и новой технологии. Более того, их "инженерность" прямо задает их динамику, т.е. механизмы и перспективы эволюции и развития.

2. Мы исходим из понимания европейского мира, как мира гетерогенного, состоящего из нескольких относительно автономных движущихся мыследеятельностных единиц [2] и считаем, что именно такой мир задает рамку, в которой может и должна существовать инженерия. Между этими единицами есть разного рода связи и отношения, сохраняющие целостность и, в то же время, гетерогенность европейского мира.

Мы выделяем как ядерный один из процессов, связывающий различные мыследеятельностные единицы и определяющий их характер (который по предположению связан и делает их инженерными). Будем называть его процессом взаимной ассимиляции и фрагментов мыследеятельностных образований. Наше понимание ассимиляции отличается от традиционного, в частности тем, что ассимилируемые мыследеятельности и их фрагменты не растворяются в ассимилирующих и могут не прекращать своего, отдельно от ассимилирующей мыследеятельности, существования. Ассимиляция в этом смысле носит взаимный характер и выполняет как бы функцию клея, удерживающего вместе различные мыследеятельностные единицы динамичного, гетерогенного мира, и, вместе с тем, она ответственна за сам процесс формирования и эволюции основных мыследеятельностных единиц европейского мира. Естественно, это краткое замечание не заменяет понятийное описание

Выделение относительно независимых движущихся мыследеятельностных единиц и анализ возможных связей между ними с нашей точки зрения, есть необходимые этапы исследования европейской культуры и цивилизации. Подобные задачи выходят далеко за рамки.

ассимиляции. Остальная часть работы в основном будет посвящена дополнительной характеристике процессов ассимиляции, процессов становления эволюции некоторых мыследеятельностных организмов, имеющих несомненное отношение к инженерии.

Мы будем понимать процесс ассимиляции как естественно—исторический и, собственно, инженерия есть, по преимуществу, историческое образование. Хотя одно из частных, но, несомненно, очень важных и имеющих прямое отношение к инженерии явлений состоит в артификации некоторых моментов в этом историческом процессе. В результате (наряду со старыми) возникают новые более сложные мыследеятельностные единицы, которые могут иметь, по крайней мере, две различные формы. Во-первых, определенная траектория ассимиляции может закрепиться в новой мыследеятельностной единице, приобретающей достаточно автономное существование (например, технические науки). Во-вторых, возможна имитация в мыследеятельностных единицах одного типа процессов, протекающих в иных мыследеятельностных единицах (похоже, что именно это происходит в естественно-научном эксперименте) в результате чего создаются области, где процессы ассимиляции интенсифицируются / .

При этом, любой способ деятельностного освоения процесса ассимиляции является частичным и зависит от рефлексивно—мыслительных форм, схватывающих и конструктивизирующих содержание этого исторического процесса. Так, например, можно предположить, что в ходе взаимной ассимиляции Новых наук и новых технических искусств возникают технические науки и классическая инженерия. В этом смысле процессы ассимиляции выступают, как процессы ее становления, но это ни в коей мере не исчерпывает их содержания. В той же мере, они формируют, в частности, как сами естественные науки, так и технику, которые, будучи представлены в технических науках, продолжают автономное существование.

Ниже мы рассмотрим несколько связанных с инженерией исторических феноменов и дадим эпистемологическую интерпретацию процессов ассимиляции, формирующих эти феномены.

/ Сочетание этих двух механизмов освоения исторического и есть, с нашей точки зрения, основная характеристика СМД методологии [3].

3. Один из первых, выраженных феноменов классической инженерии — это образование Новых наук (Г.Галилей, Ф.Бэкон)'. Именно потому, что в Новых науках черты классической инженерии впервые раскрылись, дальнейшее характеризовалось, как инженерный этап в развитии техники (прежде всего, производства), т.е. этап, при котором техника и технология систематически ориентируются на использование естественнонаучных знаний. Отмечалось также, что в организации и последующем разворачивании науки и техники есть известный параллелизм, своего рода зеркальность исследовательских и производственных программ. Эти черты мы рассматриваем как указание на формирование новой сферы — сферы классической инженерии. С этой сферой, в частности, мы связываем специфику Новых наук. На наш взгляд эта специфика связана с ассимиляцией элементов принципиально иных предметов и эти элементы не были порождением имманентного развития схоластической науки.

Историки науки неоднократно ставили вопрос о том, какое фундаментальное препятствие мешало поздним схоластам построить новую механику. Уже ко времени Парижских номиналистов (Бурдан, Оккам XIV век) были построены мощные формальные средства, необходимые для описания равномерного и равноускоренного движения, развиты представления об импульсе и естественном движении [4]. Однако каркас перипатетической механики сохранялся. Это обстоятельство нельзя объяснять исключительно умозрительным характером науки того времени. Механика Галилея не менее умозрительна, чем построения его предшественников [5].

Мы не будем критически рассматривать все попытки объяснить сущность новой науки, в частности, новой механики. Если верны наши исходные допущения, то вопрос в принципе нельзя ставить таким образом. Необходимо связать изменения в механике с изменениями в других единицах гетерогенного европейского мира и проанализировать роль процессов ассимиляции в этих изменениях // . Процессы ассимиляции при этом могут связывать и разновременные

/ Как сказано в статьях М.Хайдеггера в сборнике [1], технологии XIX в. есть раскрытая форма новых наук XVII в.

// Отметим, что старый вопрос об интерналистских и экстерналистских трактовках в генетической логике науки получает здесь новое освещение.

образования. Таким образом, для выделения и фиксации характеристик инженерности, необходим совместный анализ генезиса р а з н ы х мыследеятельностных единиц.

Но уже сейчас, на основе предварительного анализа механики Галилея можно выделить те ее характеристики, которые связаны с ассимиляцией фрагментов иных сфер (прежде всего технических искусств). Это особый способ использования моделей ¹, при котором конструктивная работа сочетается с процедурами идеализации. Наиболее яркий пример такого сочетания — знаменитые мысленные эксперименты с шарами, катящимися по наклонным плоскостям, в которых, с одной стороны, строится модель равноускоренного движения материальной точки, с другой, за счет особых процедур запределивания-раздвигания плоскостей и уменьшения их наклона, строится новый идеализированный предмет — инерционное движение в бесконечном пустом пространстве [6].

² В результате появляется новый тип конструктивной работы — онтологическое конструирование ², и новая логика сопряжения рассуждений о частных явлениях (о местном движении шаров) и рассуждений об устройстве мира в целом. Таким образом, появление онтологического конструирования есть акт конструктивной артификации естественных процессов эволюции онтологических представлений и, вместе с тем, новая действительность конструктивной работы с моделями, в которой модели выступают в функциях идеальных объектов.

Важно отметить, что большая часть опытов с наклонными плоскостями была описана и, по-видимому, проведена Леонардо да Винчи ³ [7]. Однако, эти опыты не изменили и не могли изменить

¹ Новые способы работы с моделями, с нашей точки зрения, в принципе не могут появиться в результате иманентного развития одного предмета (см. ниже).

² Было бы неправильным связывать появление новых онтологических картин исключительно с конструктивизацией онтологической работы. Если Новые науки Галилея рассматривать в рамке истории эксперимента, то онтологические представления должны будут эволюционировать в своей собственной логике проблематизации, а конструктивизация есть момент экспериментирования.

³ По крайней мере, тщательность описания, проработка деталей и доступность делали возможным их реальное проведение.

основ перипатетической механики, поскольку отсутствовали планы проблематизации и онтологической работы.

Вернемся к вопросу о тех фрагментах иных сфер, которые были ассимилированы Новыми науками. По нашему предположению, в основном ассимилировались элементы новых технических искусств (XV—XVI век), где отрабатывались методы конструктивной работы с моделями и, в частности, операции отнесения к ним формальных знаний.

В свою очередь, новые технические искусства ассимилировали элементы схоластической науки. Историки техники выделяют два этапа ее развития, о втором, развертывающемся параллельно естественным наукам с опозданием на 100—150 лет мы уже говорили / . Первый этап характеризуют в основном как ремесленный, не ориентированный специально на использование научных знаний [8]. Большинство исследователей поэтому считает, что для анализа механизмов задействия естественно-научных знаний в практических технических разработках следует анализировать именно второй этап как более показательный. На этапе ремесленном, такое задействие происходит эпизодически, на уровне здравого смысла и, поэтому, не допускает анализа.

Однако между этими этапами существует явление, наиболее интересное с точки зрения анализа процессов ассимиляции. В XV веке в Италии выделяется профессия (сословие) инженеров (Брунеллески, Альберти, Леонардо да Винчи и др.), находящихся, в своего рода, мыследеятельностном "междумирье". Они связаны с учеными-схоластами, гуманистами, ремесленниками-практиками, но не принадлежат целиком ни одному из этих миров [7]. Именно они представляют процессы ассимиляции (ведущие как к Новым наукам, так и к новым техническим искусствам) с наибольшей четкостью. Их деятельность развертывается в искусствах и отдельных сферах производства (в строительстве, фортификации и военном деле), в целом производство сохраняет еще ремесленный характер. Областью приложения их сил является также изготовление различных игрушек для праздничных шествий и маскарадов. Они имеют живой интерес ко всему, что находится в зоне их досягаемости, в том числе и к схоластическим наукам.

/ Отметим еще, что эксперимент галилеевского типа в этой связи, выступает как идеализированный проект соответствующей сферы технологии.

Положение в "междумирье" и следующая отсюда интеллектуальная самостоятельность этого сословия ведет к интересным особенностям освоения ими схоластической механики. Во-первых, отсутствие школьной выучки и жестких канонов образованности ведет к определенной свободе в отношении к системам знаний – последние могут разбираться на отдельные утверждения, которые начинают пониматься вне связи с целостной системой механики. Для понимания привлекаются представления тех сфер, в которые инженер включен или к которым причастен. У Рафаэля Альберти (1404–1472гг.) который в молодости был гуманистом, а в зрелом возрасте сделался архитектором, наметился функциональный подход к системам существующих знаний. Прежде всего, в отличие от античных авторов (Витрувий, Герон), он в своем труде "Десять книг о зодчестве" не следует традиции и не излагает всего того, что подобает знать образованному человеку, а выбирает лишь те знания, которые по его мнению могут оказаться полезными в строительстве и архитектуре. Уже это обстоятельство само по себе знаменует фундаментальный деятельностный и эпистемологический сдвиг, в результате которого знания перефункционализируются и (в потенции) меняют свое содержание. Такая перефункционализация – один из первых прототипов эпистемических структур классической инженерии. Более того, излагая, например, положения о равновесии рычагов Альберти непосредственно опирается на описание поведения различных элементов строительных машин и строительных сооружений. Подчеркнем, что здесь не столько применяется статика для анализа равновесия строительных орудий, сколько элементы иной сферы – сферы техники и зодчества – используются для интерпретации и понимания положений механики [7, с.215].

Именно это обстоятельство позволяет рассматривать этот феномен, как проявление процессов ассимиляции различных мыслительностей.

Характер технической деятельности итальянских инженеров претерпевает не менее глубокие изменения, наиболее фундаментальное из которых – введение в практику строительных моделей, выполненных из дерева или других подручных материалов. Напомним, что через сто с лишним лет Галилей начнет "Беседы..." анализом законов масштабного подобия при расчете прочности различных тел. Эти законы могут выступать как определенные правила переноса

знаний с модели на "натуру".

Обратимся к (неоконченным) трактатам по механике наиболее яркого и многостороннего из итальянских инженеров XV века — Леонардо да Винчи. В отличие от Альберти Леонардо (согласно Гуковскому [7, с. 421]) пытается построить законченную систему механики. Поскольку весь концептуальный каркас перипатетической механики остается у Леонардо практически без изменений, правильнее было бы говорить не о построении, а о систематическом освоении перипатетической механики. Несмотря на стремление к систематичности, Леонардо тоже разбирает систему механики на отдельные утверждения, каждое из которых он стремится реализовать в тщательно продуманном опыте'. Такое стремление трудно объяснить скептицизмом (последний не свойственен Леонардо) или критическим настроением; поскольку у Леонардо почти полностью отсутствует проблематизация механики, эти опыты скорее следует понимать как средства понимания и интерпретации, а не как стремление к экспериментальной проверке. Таким образом, здесь мы опять возвращаемся к процессам ассимиляции, в контексте которых и следует рассматривать деятельности Леонардо да Винчи.

Попытаемся теперь в эпистемической рамке описать, что происходит. При ассимиляции знания теряют свою определенность и разоформляются. Разрываются как связи между отдельными положениями той или иной системы знаний, так и вертикальные связи между различными знаковыми слоями замещения и связи значения между знаковым слоем и объектом отнесения". В результате, могут появляться как новые объекты отнесения, так и новые слои замещения, причем то, что раньше лежало в одном из слоев замещения может попасть в область объективного содержания (при выпадении объектов отнесения). Так элементы строительных орудий у Альберти и схемы опытов у Леонардо лежат не в плоскости объективного содержания, а в плоскости знаковой формы, в то время, как в область объективного содержания попадают положения пери-

В процессе построения своих опытов Леонардо вынужден решать ряд новых задач механики, связанных с переходом от описания идеальных объектов к реальным.

" Мы используем представления, выработанные в содержательно-генетической логике эпистемологии [9].

патетической механики. Эпистемическая "этажерка" как бы переворачивается. После такого переворачивания появляются более сложные эпистемические единицы — определенным (модельным) образом интерпретированные положения системы знаний¹, которые могут как целостные единицы включиться в последующие акты ассимиляции. Таков, с нашей точки зрения, один из механизмов появления в функции эпистемологических единиц. Сделаем в заключение этого пункта два замечания.

Проведенный анализ показывает, что процессы ассимиляции могут рассматриваться как один из механизмов образования знаний. Мы считаем допустимым сформулировать и более сильную гипотезу — любые, принципиально новые типы эпистемологических структур возникают в процессах взаимной ассимиляции фрагментов различных мыследеятельностей. В содержательно-генетической логике [10] эпистемические структуры рассматривались как свертки процессов мышления, а новый тип структур появлялся в результате искусственной операции введения разрывов². Предварительный анализ показывает, что может оказаться перспективным дополнительный подход, при котором знания выступают как особые свертки процессов взаимной ассимиляции различно организованных мыследеятельностей. Интересно было бы попытаться рассматривать знания как последствия сразу нескольких мыследеятельностных процессов.

В эпистемической рамке развитие формы инженерии выступают как своего рода эпистемотехники. Необходимость в особых эпистемотехниках связана с тем обстоятельством, что европейский университет мышледеятельности содержит несколько различных категориальных формаций мышления, для связей между которыми необходимы особые процедуры перекатегоризации и перефункционализации знаний. Анализ процессов ассимиляции в эпистемической рамке необходим еще для возможности целенаправленного развития таких техник.

4. Среди различных сверток процессов ассимиляции для анализа инженерии особое значение имеют модели. Они являются,

¹ В случае, когда в качестве плоскостей замещения выступают конструктивные элементы иных сфер, появляются модели.

² В работе Розина [11] рассматривался и иной механизм появления новых эпистемических структур — вследствие перефункционализации знаний. Но в отличие от нашего подхода перефункционализация связывалась с перебросом в различные блоки схем деятельности типа "разборных ящиков".

с одной стороны, не до конца гомогенизированными последствиями процессов ассимиляции, с другой — средством, которое обеспечивает эпистемотехники, характерные для классической инженерии. Для анализа моделей в контексте инженерии одной эпистемической рамки оказывается принципиально недостаточно. Для того, чтобы ухватить специфику моделей, необходимо рассматривать процессы ассимиляции между различными типами деятельности (типологическая рамка).

При трактовке основных функций моделей мы следуем статьям Г.П.Щедровицкого, О.И.Генисаретского и В.М.Розина из сборников [12,13,14]. Однако в этих статьях модели рассматривались в основном в рамках познания, а это, с нашей точки зрения, принципиально недостаточно. Остается непонятным, почему один тип эпистемической единицы несет на себе так много функций, но именно многофункциональность моделей делает их ядром классической инженерии.

Сделаем попытку объяснить это, опираясь на предыдущий анализ процессов ассимиляции. Различные трансформации и "переворачивания" эпистемических единиц, описанные в предыдущем пункте, могут проходить в различных режимах. Эпистемические единицы приобретают функции моделей при двух условиях. Во-первых, они должны быть разотождествлены с объектом; во-вторых, они должны в особой форме запечатлеть в себе пройденную трассу трансформаций. Основные функции модели (рассмотренные в статьях из [12]) и есть, с нашей точки зрения, следы различных трансформаций. Таким образом, эпистемическая единица становится моделью при (частичной) артификации различных трансформаций.

Моделирование, по необходимости, связывает различные типы деятельностей. Так, в познавательной деятельности модель заменяет познавательную задачу конструктивной, в конструктивной деятельности модели позволяют относить знания, полученные на макете конструкции, непосредственно к объекту. Здесь открывается возможность новой типологии моделей исходя из двух систем характеристик. Первая система может быть построена на основе выделения междеятельностных связей в моделировании, вторая — по характеру переносимых на натуру знаний и по их трансформациям в процессе переноса.

Отметим, что модели включаются в дальнейшие процессы ас-

симляции и артификации. Поэтому ответ на казался бы простой вопрос, — что репрезентирует данная модель, носит условный и исторически конкретный характер. Ответ зависит и от средств анализа моделирования, имеющихся в арсенале у исследователя. Модель можно интерпретировать как репрезентацию частного объекта исследования (или проектирования, конструирования и т.п.), как репрезентацию деятельности (деятельностей) с этим объектом и как репрезентацию междеятельностных связей и процессов.

В заключение кратко рассмотрим еще одно, характерное для классической инженерии, образование — технические науки. Анализ их строения посвящены работы [15]. Мы коснемся только строения, связанных с процессами ассимиляции.

Роль технических наук как в классической инженерии, так и в современных разработках чрезвычайно велика. В классической инженерии они являются основной действительностью существования моделей, определяя те типы знаний, которые могут быть получены и отнесены к моделям технических устройств, за рамками классической инженерии они являются основными прототипами для построения различных систем знаний / .

Появление технических наук, с нашей точки зрения, связано с взаимной ассимиляцией конструктивных и естественнонаучных предметов. Техническая наука представляет собой особую плоскость гомогенизации естественнонаучных и конструктивных моделей. Основным содержанием технической науки являются отдельные конструктивные элементы, построенные из них функциональные блоки, и приписываемые как к элементам, так и к более крупным модулям знания различных типов — естественнонаучные, конструктивно-технические и знания о функциях. Между этими типами знаний существуют определенные связи. Любой элемент и модуль есть, с одной стороны, объект, к которому могут быть отнесены знания из естественнонаучного предмета, с другой — он изображает определенный элемент технического конструктора. Есть еще одно обстоятельство характерное именно для технических наук. План идеальный и план морфологический практически склеены на конструктивном элементе. На идеальном конструктивном элементе реализуется

/ Такие дисциплины как кибернетика, системотехника и т.п. по форме повторяют строение технических наук, но, в то же время, являются системами знаний принципиально иного типа.

в чистом виде один из естественнонаучных законов, что делает возможным вывод знаний о функциях из естественнонаучных и конструктивных знаний.

В силу сказанного в пункте 3, историю технических наук следует отсчитывать, по крайней мере, от итальянских инженеров, которые играли важную роль в запуске процессов ассимиляции конструктивных и познавательных типов деятельности. Технические науки есть частное последствие этих процессов¹, ни в коей мере не исчерпывающее все их содержание.

Но особую роль, как гомогенизирующие факторы, в становлении технических наук сыграли эксперименты галилеевского типа. Именно в деятельности экспериментирования происходит поиск морфологических способов реализации условий для протекания того или иного законосообразного естественного процесса. Одним из продуктов такой деятельности и является появление описанных выше "гомогенизированных" конструктивных элементов, которые затем оформляются в технические науки.

5. Предлагаемый нами подход анализу инженерии распадается на три связанные между собой этапа. Первый состоит в анализе различных аспектов процессов ассимиляции, выделении их типов и форм, анализе возможных последствий ассимиляции. Второй предполагает анализ развитых форм инженерии и процессов их становления, выделение в их строении следов (экземплификаторов) иных мыследеятельностей, что дает возможность перейти к анализу процессов ассимиляции выделенных таким путем мыследеятельностей. При этом, последствия этих процессов вовсе не должны сводиться к первоначально выделенным развитым формам инженерии². И, наконец, третий этап состоит в переосмыслении всего узла относящихся к инженерии проблем. Только в процессе такой работы имеет смысл конкретизировать и уточнять категориальные определения инженерии.

При таком понимании тема инженерии становится соразмерной теме становления, эволюции и развития европейской культуры.

¹ Мы указывали в п.2, что ассимилируемые единицы не прекращают своего отдельного существования.

² Может оказаться, что некоторые мыследеятельностные образования, возникшие в оформлении процессов ассимиляции, пока не связываются с инженерией.

Последней теме посвящено множество работ, которые нет смысла даже перечислять. Близкие ассимиляционные идеи использовались для анализа процессов становления самой европейской культуры / , и речь шла поэтому об ассимиляции иных культур, (например, в [16] XIII век Европейской истории рассматривался как, своего рода, культурологическая реторта, в которой смешивались элементы античной, средневековой и арабской культуры). Однако, для анализа развития уже ставшей европейской культуры подобные идеи использовались мало. С нашей точки зрения подход, акцент — рирующий внимание на общих особенностях и сущностных характеристиках европейской культуры в противоположность иным культурам принципиально недостаточен для понимания инженерии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новая технократическая волна на Западе. — М.: Прогресс, 1986.
2. Воловик В.В. Инженерия и европейский мир. — (Настоящий сборник).
3. Данилова В.Л. Анализ некоторых особенностей работ ММК в связи с перспективами развития инженерии. — (Настоящий сборник).
4. Гайденко В.П., Смирнов Г.А. Западноевропейская наука в средние века. — М.: Наука, 1969.
5. Койре А. Галилей и Платон. — // Койре А. Очерки истории философской мысли. — М.: Прогресс, 1985, с. 128–153.
6. Галилей Г. Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки. — // Галилей Г. Избранные труды. т.2 — М.: Наука, 1964, с.234–303.
7. Гуковский М.А. Механика Леонардо да Винчи. — М.: Изд.АН СССР, 1947.
8. Койре А. От мира приближенности к универсуму прецезионности. — // Койре А. Очерки истории философской мысли. — М.: Прогресс, 1985, с.109–127.
9. Щедровицкий Г.П. Синтез знаний: проблемы и методы. — // На пути к теории научного знания. — М.: Наука, 1989, с.67–109.
10. Щедровицкий Г.П., Алексеев Н.Г. О возможных путях исследования мышления как деятельности. — // Докл. АПН РСФСР, 1957, № 3, с.41–46.

/ Как целого или отдельных фрагментов.

11. Розин В.М. Логико-семиотический анализ знаковых средств геометрии. (К построению учебного предмета). - // Педагогика и логика. - М.: Педагогика, 1968, с.176-279.
12. Щедровицкий Г.П. О различных планах изучения моделей и моделирования. - // Тез. докл. и выступлений на симпозиуме "Метод моделирования в естествознании", 23-28 мая - Тарту, 1966, с.29-32.
13. Генисаретский О.И. Логический смысл моделей и моделирования. - // Там же, с.43-46.
14. Розин В.М. Логический анализ происхождения функций моделей. - // Там же, с.46-48.
15. Симоненко О.Д. Особенности строения "технических наук". - // Проблемы исследования структуры науки. Новосибирск, 1967, с.182-189.
16. Барг М.А. Эпохи и идеи. Становление историзма. - М.: Мысль, 1987, с.109.

М.В.Рац

"ЕСТЕСТВЕННОЕ" И "ИСКУССТВЕННОЕ" В МЫШЛЕНИИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА

Постановка этой темы имеет субъективные основания: я представляю довольно экзотическую инженерную профессию, официально именуемую "инженерные изыскания для строительства". Согласно бытующим нормативным представлениям, задачей изыскателя является изучение природных условий строительства с выдачей соответствующих рекомендаций (по части взаимоотношения будущих сооружений с природной средой) проектировщику и строителю. Легко видеть, что изыскатель работает на стыке "естественного" жизнь природы и "искусственного" (строительство). "Парной" к изысканиям деятельностью является проектирование, работающее на том же стыке. Но если изыскатель работает по-преимуществу в естественно-научном (Е=Н) подходе, то проектировщик - в искусственно-техническом (И=Т). Поэтому обсуждение "естественного" (Е) и "искусственного" (И) оказывается для меня важнейшей темой в рамках профессионального самоопределения и анализа собственной деятельности.

С другой стороны, я вижу и объективные основания для обсуждения этой темы — о них далее.

Согласно уже сложившимся на нашем совещании представлениям, я буду говорить об инженерии (ИЖ) как об особом типе мыследеятельности, конституирующим моментом которого является использование научных знаний с целью И=преобразования (в отличие от Е=превращения) той или иной ситуации.

Три наши проблемы

Обращаясь к вопросу о функциях ИЖ в обществе — а они вытекают из указанного ее понимания и состоят в разработке и "внедрении" нового в любых сферах и областях человеческой деятельности — я зафиксировал бы глобальные для нашей страны проблемы, связанные с ИЖ.

Первая из них состоит в том, что на протяжении многих десятилетий мы испытываем постоянные трудности с инновациями. Проблема "внедрения" стала непреодолимой стеной на пути нашего развития и оказалась в результате излюбленной темой наших газетчиков. По сути дела, уже одного этого факта достаточно для утверждения, что ИЖ в нашей стране со своими функциями не справляется. Но этого мало.

Когда в конце концов с превеликими усилиями нам удастся "внедрить" что-то новое, реализовать какой-то замысел, проект, программу, — оказывается, что реализованное отличается от задуманного, как земля от неба. "Новейшая" техника оказывается на корню устаревшей, ГЭС не работают на полную мощность, обувь нельзя носить, а колбаса несъедобна. Иными словами, наши замыслы и проекты попросту никогда не реализуются, а очень часто в процессе "реализации" превращаются в свою противоположность.

Я рассматривал бы затем сложившуюся у нас в стране экологическую ситуацию как частный, но очень важный случай этой нереализуемости или "антиреализуемости" проектов: ведь ни один проект не предусматривает ухудшения среды обитания человека, все они проходят экспертизу (теперь даже специальную — экологическую), но разрушение среды обитания идет полным ходом.

Все эти три обстоятельства я называю проблемами, потому что уже на протяжении многих лет мы обо всем этом знаем, ищем пути выхода и изменения этих обстоятельств, но не находим их.

Точнее говоря, каждая "находка" на этом пути, попадая в охарактеризованные ситуации "внедрения" и "реализации" оказывается бесполезной (а иногда и вредной). Создается впечатление, что в рамках нашей культуры, в рамках нашей социо-культурной системы нет средств для решения этих проблем, что и является основанием для такой их квалификации.

Сказанного, на мой взгляд, достаточно для утверждения, что у нас в стране нет ни инженерии, ни инженеров. Причины, генезис такого положения дел должны явиться предметом специального анализа и исследования. Я же занимаю инженерную позицию и хочу отвечать на вопрос: что нужно сделать, чтобы изменить это положение? Но, как инженер, я должен еще определить, какого рода знания мне понадобятся для этой цели. Ответ (задающий вместе с тем объективные основания для обсуждения нашей темы) состоит в том, что для решения поставленного вопроса нужны знания о мышлении и деятельности и, в частности, об "И" и "Е".

На этом месте мне придется прерваться, чтобы начать совсем другой - философский - заход на тему, ибо "мышление", "деятельность", "И" и "Е" - суть философские категории (хотя "Е" и "И" Вы не найдете ни в одном советском энциклопедическом словаре). Смысл следующих двух главок - в изложении (по необходимости очень беглом) тех знаний, без которых, по моему глубокому убеждению, невозможно ответить на первый из поставленных выше вопросов.

Естественно-научная и деятельностная картины мира

В ходе развития человеческой цивилизации люди сменили несколько картин мира (или несколько систем мировоззрения): мифологическую, религиозную, механистическую и пришли к естественно-научной, в которой мы и пребываем, полагая без всяких к тому оснований, что на этом поступательное движение мысли закончилось, и нам остается отныне лишь уточнять и шлифовать построенное в поте лица "единственно правильное" научное мировоззрение.

Мы привыкли говорить об "отброшенных историях" картинах с высоты своих современных знаний и представлений, подчеркивая ошибочность и (или) неполноту, допустим, мифологической или механистической картины мира. При этом мы забываем фундаменталь-

ное обстоятельство: человек, живущий в мифологических (к примеру) представлениях точно также удовлетворен ими и находит в них "правильное" и непротиворечивое объяснение мира, как и мы со своей наукой. Иными словами, картина мира выполняет функцию некоей "предельной рамки" мышления, включающей между прочим и наши ценностные установки. А это значит, что ответы на вопросы об истинности тех или иных утверждений зависят от объемлющей картины мира. Утверждение, что Солнце вращается вокруг Земли или что Земля стоит на черепахе не только дань наивным представлениям, как мы привыкли считать, но — в рамках существовавших на протяжении многих столетий картин мира — точно такое же "правильное" утверждение, как и то, что Земля вращается вокруг Солнца.

Из этого по видимости простого, но не тривиального тезиса следуют две важных для нашей темы линии рассуждения. Первая относится к современной научной картине мира, в рамках которой мы привыкли получать "правильные" ответы едва ли не на все возникающие вопросы. Между тем (и это хорошо известно специалистам) здание современной науки строится на вполне определенных допущениях, являющихся фундаментом научной картины мира, но отнюдь не очевидных и — что самое главное — вовсе не единственно возможных и обязательных. Этих допущений два. Первое — вроде бы изначально присущее человеку познавательное отношение к миру. Второе, восходящее в рафинированной форме к Р.Декарту, жесткое разделение познающего субъекта и изучаемого им объекта, внеположенного и от субъекта независимого. Из этих двух допущений и формируется тот естественно-научный подход, экспансия которого за пределы естественной науки в значительной мере определяет лицо современной цивилизации.

В дальнейшем вскрылось еще одно обобщение, лежащее в основе науки — это принцип параллелизма структуры объекта и знания о нем, но его обсуждение нам придется пока отложить (см. главу "Естественное" и "искусственное").

Характерной особенностью естественно-научного подхода является нерасторжимая связь лежащих в его основе допущений. Малейшее изменение одного из них болезненно сказывается на втором. Так, попытка заменить познавательное отношение к миру искусственно-техническим автоматически ставит объект в зависи-

мость от субъекта. И наоборот, сомнения во внеположенности, предзаданности объектов требуют активной, деятельностной (а не созерцательно-познавательной) позиции субъекта. Неслучайно открытие соотношения неопределенностей и формулирование принципа дополнительности в физике вызвало мощную волну специальных публикаций: были поколеблены основы науки.

Однако естественно-научный подход и естественно-научная идеология (так можно обозначить бытование подхода за пределами естествознания) оказались поразительно живучими. Ни массивная критика (начиная с работ неокантианцев столетней давности и кончая работами Г.П.Щедровицкого, у нас или П.Фейерабенда на Западе), ни очевидное несоответствие этого подхода и идеологии всему миру технических и гуманитарных наук, и всей современной инженерной практике не могут их поколебать.

Но самое замечательное обстоятельство состоит в том, что главный удар по Е-Н идеологии нанес в свое время К.Маркс, предложив, в частности, в своих знаменитых тезисах о Фейербахе прямую альтернативу этой идеологии как по поводу отношения к миру ("Философы лишь различным способом о б ъ я с н я л и мир, но дело заключается в том, чтобы и з м е н и т ь его"), так и по поводу отношения субъекта и объекта ("Главный недостаток всего предшествующего материализма... заключается в том, что предмет, действительность, чувственность берется только в ф о р м е о б ъ е к т а или в ф о р м е с о з е р ц а н и я, а не как человеческая чувственная деятельность, практика, несубъективно. Отсюда и произошло, что д е я т е л ь н а я сторона, в противоположность материализму, развивалась идеализмом..." Маркс и Энгельс. Соч.Т. 42, с.264-266).

Но дальше произошло удивительное: взяв эту поистине революционную идею Маркса за основу всей политической деятельности, марксисты в лице официальной советской философии полностью игнорировали вытекающие из нее методологические и теоретические следствия. Вместо того, чтобы разворачивать идею Маркса в альтернативную Е-Н идеологии концепцию, наши философы на протяжении десятилетий занимались изобретением доказательств того, что современная наука подтверждает законы диалектики! Этот исторический казус еще ждет своего анализа, но здесь мы не можем его обойти, ибо его следствием явилось подлинное засилие Е-Н

идеологии в нашей стране. Произошло чудовищное и противоестественное слияние Е-Н идеологии с марксизмом, взятым лишь созерцательно, в форме объекта, необъективно, т.е. понимаемым в точности так, как это писал Маркс в цитированном тезисе о Фейербахе и его предшественниках. Сформировался удивительный симбиоз несовместимых вещей, ставший на многие десятилетия "единственно правильной" идеологией, на критику которой, естественно, было наложено табу. По сути дела, это был возврат к домарксову материализму, приведший к тому "однополушарному" мышлению, о котором писал недавно в "ЛП" М.Капустин. Рамки незаметно поменялись местами: "марксизм" оказался вписанным в Е-Н картину мира, хотя и в качестве ее основополагающей части. Такой симбиоз устраивал всех: официальная якобы марксистская философия приобретала научное подкрепление и подтверждение, а наука получала по сопричастности статус единственно правильного мировоззрения; ее основания попадали в зону вне критики.

Но "свято место пусто не бывает", и с начала 50-х годов логики и методологи, объединившиеся в Московский методологический кружок (ММК) разрабатывали подход, получивший название системомыследеятельностного и основанный на развитии и разворачивании цитированных тезисов Маркса. В грубой схеме все началось с попытки Е-Н описания мышления и деятельности, как некоей специфической данности, особом объекте науки. При этом однако выяснилось, что получить адекватное представление о них в рамках Е-Н подхода невозможно в принципе по причине невозможности разделения в этом случае объекта и субъекта познания. Классическая субъект-объектная схема отказала. Мыследеятельность, помещенная в рамки Е-Н картины мира, "взорвала" эту картину и вывернула ее наизнанку.

Такой переворот имеет, если пользоваться привычной терминологией, свои объективные и субъективные основания. Объективные состоят в том, что деятельность и мыследеятельность по своей сущности несут и с к у с т в е н н о е начало: наиболее общее имманентное свойство деятельности — изменять "естественное" течение событий, иначе ее невозможно помыслить. Но тогда "естественное" представление деятельности в рамках Е-Н картины мира заведомо односторонне и дефицитно. С другой стороны человек, строящий картину мира, включающую в себя мыследеятель-

ность, вместе с тем осуществляет, несет эту мыследеятельность на себе. Тогда (и в этом субъективное основание переворота) возникает необходимость дополнить картину мира картиной собственной мыследеятельности. И если на первой картине (или, как говорят методологи, онтологической доске) рисовать содержание наших представлений о мире, то на второй (организационно-деятельностной) можно изобразить осуществляемые нами при этом мышление и действия.

Если четко разделить содержательный и оргдеятельностный планы, то "проекция" одной доски на другую окажется нулевой: доски будут ортогональны. Остается теперь изобразить на оргдеятельностной доске нас с Вами, Читатель, в виде позиции рефлектирующего, "держашего" содержание обеих досок, и грубая заготовка к новой деятельности картине мира — перед нами, но одновременно... на нас, или мы — в ней. Ведь на оргдеятельностной доске мы изобразили самих себя, да еще дважды: сперва мыслящими и действующими, а затем рефлектирующими. При этом наша мыследеятельность разворачивается на оргдеятельностной доске, а ее содержание выкладывается на онтологическую. Картина мира тогда приобретает как бы двойное существование: объективированная и отделенная от нас она лежит на онтологической доске, но — одновременно — она живет "на нас" на оргдеятельностной доске и — в ходе нашей мыслительной работы — в непрерывных движениях с одной доски на другую. Следовательно, чтобы построить онтологическую картину мира, мы должны объективировать и перенести на онтологическую доску двумерную картину, изображенную на рис.2. Будущие результаты этой непростой работы и изображаются символически в виде мира мыследеятельности, объемлющей природу — в отличие от обратного соотношения в Е-Н картине мира. (Между прочим, Читатель, не напоминает ли Вам эта конструкция идею ноосферы Вернадского?).

Таким образом, деятельностная картина качественно отличается от естественнонаучной тем, что она многомерна. Введение оргдеятельностной доски — не методологический изыск, а плата за вынужденный отказ от субъект-объектной схемы и средство введения и картину мира того искусственного, преобразующего начала, о котором писал Маркс, и которое неотъемлемо от идеи деятельности.

Собственно, сказанное — это еще не картина мира в привычном нами понимании, а только ее рамка, в которую предстоит вставить саму картину. Классическому естествознанию на такую работу понадобилось триста лет, да и декартова рамка была проще. Сколько же понадобится нам? Но, как говорят китайцы, самая длинная дорога начинается с первого шага, и этот первый шаг в контексте нашей темы должен быть посвящен, конечно, природе. Но прежде, чем вступать на этот тернистый путь, нам надо еще ответить на вопрос об истине, а для этого вернуться к тому месту нашего рассуждения, где, зафиксировав самодостаточность любой картины мира, мы занялись основаниями Е-Н картины, заметив, что есть еще и вторая линия рассуждения.

Если "держать" все сказанное по поводу рамочных функций картин мира, то первый ответ на классический вопрос об истине звучит столь же просто, сколь дико для людей, впитавших Е-Н идеологию, что называется с молоком *alma mater*: истиной оказывается объяснение феномена в рамках нашей картины мира. Победа в бою объясняется тем, что Боги победителей оказались сильнее, чем Боги побежденных — это объяснение ничуть не хуже, чем апелляция к боевому духу армии или ее материально-техническому обеспечению в духе ХХ века.

С некоторых пор мы выяснили, что критерием истины является общественно-историческая практика. Но ведь и практика эта интерпретируется и понимается в рамках нашей картины мира. Общественно-историческая практика древних греков подтверждала, что Боги победителей сильнее: вспомните Гомера. В полном соответствии с этой формулой Маркса (речь-то идет у него об общественно-исторической практике) мы должны признать, что истина — категория историческая. Но этого мало. Нам сейчас важнее более общее свойство истины, частным проявлением которого является ее исторический, преходящий характер. Вот простейшие примеры "из жизни". Утверждение о целесообразности строительства нового объекта оказывается истинным или ложным в зависимости от рамки обсуждения: то, что нецелесообразно для города, может оказаться вполне целесообразным для региона или страны; то, что целесообразно сейчас, может оказаться нецелесообразным через десять лет и т.д. В этом "странном" свойстве истины подлинное основание большинства происходящих в нашем обществе

конфликтов — от дискуссии о проекте переброски стока северных рек до международных столкновений. Действительно, как можно договориться, когда оппоненты "работают" в разных рамках (и рамки остаются при этом "за кадром" дискуссии): один обсуждает национальный вопрос в культурно-историческом аспекте, а другой — в хозяйственно-экономическом?! Картина мира есть лишь предельная рамка такого рода. А общий вывод состоит в том, что квалификация суждения как истинного или ложного зависит от объемлющей рамки и, следовательно, вести споры, не выложив свои рамки, просто бессмысленно.

Я предоставляю Читателю богатые возможности для проверки этого утверждения на любом материале, кроме научного, как и возможности сделать из него практические выводы. Что же касается науки, то там выделенное утверждение не работает, что как легко убедиться, еще раз подтверждает его истинность: в рамках науки наше утверждение ложно. Никакого парадокса здесь нет, — просто наука присвоила себе прерогативу Господа Бога — знать, как все устроено "на самом деле"... Теперь мы можем добавить: "на самом деле"... в рамках естественно-научной картины мира.

Надеюсь, что сказанное в этой разросшейся главке не послужит основанием для того, чтобы отнести автора к мракобесам, выступающим против науки, а тем более ее достижений. Я только против их абсолютизации и употребления не по месту. На своем месте нужна и наука, а Е-Н картина мира не хуже многих других. Только эти другие еще построить надо. Но главное — то вроде у нас есть: объемлющая рамка и "рамочная" логика. Есть — то, правда, трудами ММК давно, но нужна была рамка перестройки, чтобы это "есть" актуализировать.

"Искусственное" и "естественное"

Расширив таким образом рамки своего видения мира, мы можем обратиться к центральному вопросу нашей темы, который связан в данном контексте с инженерией по крайней мере двумя очевидными связями. Во-первых, вопрос о Е и И заложен в ядро нашего представления об ИЖ как И=Т преобразовании ситуации с использованием Е=Н знаний. Во-вторых, самоопределение автора как инженера, намеревающегося изменять сложившуюся ситуацию, делает

эти понятия (Е и И) центральными в самой нашей мыслительной работе в этой статье.

Начнем с простого вопроса: чем И отличается от Е?

В рамках Е-И картина мира ответ прост: природное - естественно, техническое, антропогенное - искусственно. Настолько ясно, что ни в какой энциклопедии и слов-то таких - "И", "Е" - нет. Так что нет проблем. Но не узковата ли рамка? И не несет ли от такого ответа тавтологией? Можно ли в рамках Е-И картины мира адекватно описать "искусственно"? Достаточно ли, например, Е-И описания самолета, основанного на законах аэро- и термодинамики, сопromата и т.д., чтобы построить самолет? Как к примеру толковать в этой рамке экологический кризис, как Е или как И? Вроде бы приходится отвечать, что самолет по такому описанию построить заведомо невозможно, а что касается экологического кризиса, то однозначного ответа здесь нет, все зависит от точки зрения: как результат нашей хозяйственной деятельности он И, а как продукт "естественной истории" человеческого рода - Е. А сам человек? Опять же как продукт эволюции жизни - Е, а как продукт воспитания и образования - И?

Такие примеры (а их можно множить до бесконечности) говорят, что не все здесь так просто. Давайте попробуем разобраться, что же означает квалификация объекта как И или Е, и к чему она относится: к самому объекту или к нашему понятию, знанию об объекте? Идея "искусственного" восходит к религиозным представлениям, идее "творения". Вспомним Библию. Первоначальный мир - хаос, в котором ничто не различено, нет и не может быть, в частности, ничего Е и И. (Если угодно, все - Е, но поскольку нет И, такая квалификация лишена смысла). Единственное, что выделяется в изначальном хаосе - идея Творца ("В начале было Слово. И Слово было Бог"). Но идея реализуется, и Бог приступает к Творению. При этом он хочет соотворить мир и реализует это свое желание в действии. Первично, следовательно, творческое (искусственно-техническое) о т н о ш е н и е, п о д х о д. С точки зрения современной науки, Богу следовало сперва наблюдать хаос, изучать и исследовать его - и это было бы другое отношение, другой подход, в рамках которого ничего бы не могло произойти.

Понятно, что апелляция к Библии мне нужна только, чтобы подчеркнуть значимость и глубокие культурно-исторические корни

обсуждаемой темы. С тем же успехом можно обратиться к любому искусственному объекту: в любом создании человека фиксируется исходное искусственно-техническое отношение создателя к своему будущему детищу, которое переносится на объект в процессе его создания. Следовательно, квалификация объекта как искусственного означает, что существовал (или существует) некто, имевший искусственно-техническое ("творческое") отношение к этому объекту, его создатель, имманентные свойства объекта могут быть лишь следствиями его искусственного происхождения. В самой же квалификации ("Е", "И") фиксируется именно происхождение, генезис, определяющим моментом которого оказывается искусственно-технический подход создателя.

Таким образом, говоря о И и Е, мы должны различать соответствующие подходы и характеристики объектов. И здесь я опять утверждаю нечто еретическое: первичны подходы, а характеристики или квалификации объектов — вторичны. В рамках Е-И подхода мы делаем то, что, видно, человеку на роду написано: переносим И — преобразовательную характеристику своего подхода, своей деятельности на ее предметы и объявляем, что предмет — это и есть "объект" вместе с пришпиленной к нему биркой, маркером "И" или "Е". Получается то, что Маркс называл "превращенными" (или превратными) формами. Мир заполняется знакомыми естественными и искусственными "объектами", сообразно этому устройству мира делятся науки (на естественные и технические) и... пошла писать губерния! Мотоцикл — И, божья коровка — Е, природа, конечно же, — Е... Но погодите-ка, Читатель, давайте на минуту задумаемся: как там у нас с экологией? Может весь сыр-бор из-за того и разгорелся, что природу давно нельзя рассматривать как Е, поскольку она попала в зону нашей деятельности?!

Похоже, что здесь так легко не пройдешь: если уж природа не Е, что же тогда Е? Если принять обсуждаемую трактовку Е и И, то дальше придется с "превращенными формами" и "объектами" разбираться всерьез. Итак, приклеив маркер "И", например, к самолету, и "Е" к животному, мы производим особую работу обьективации и образования понятий и формируем соответствующие объекты и понятия о них.

При этом мы не различаем объектов, которые (искусственно!) "поселяем" в природе, и понятий, которые живут в культуре и

функционируют в мыследеятельности. На этой "склейке" понятия и объекта, о которой писал еще Гегель, и паразитирует современная наука. И как только мы начинаем их различать, стройное здание науки с треском рушится, ибо теперь мы должны спрашивать про каждое утверждение науки, к чему оно относится — к объекту или к понятию, знанию об объекте, а средств для ответа на этот вопрос наука не имеет, почему и вынуждена относить все свои содержательные утверждения к объекту. Так что критиковать знаменитый тезис Л. Витгенштейна "мир имеет структуру языка", конечно, надо, но при этом еще приходится признать, что вместе с опровержением этого идеалистического тезиса мы опровергаем и собственное Е-Н мировоззрение, ибо витгенштейновский тезис (или, как мы его называли ранее "принцип параллелизма") наряду с познавательным подходом и субъект-объектной схемой есть один из краеугольных камней современной науки. Понимая все это, мы можем рассматривать склейку объекта с понятием о нем в единый "предмет" как особое средство мыследеятельности, которое оказывается очень эффективным в рамках Е-Н подхода. Но тогда уж придется задуматься о том, что же происходит за этими рамками.

Итак, мы должны теперь выяснить, к чему собственно, пришили бирка "Е" или "И", к объекту или к понятию? Я утверждаю, что к понятию, с которого она проецируется наукой на объект и выступает как характеристика объекта и предмета в целом. И если нам теперь снова понадобится "самолет" или "животное", мы достаем из своего культурного "амбара" эти понятия и норовим приобщить их к соответствующему объекту. А если характер нашей деятельности изменился? Например, "самолет": положил его туда авиаконструктур (для которого самолет — И), а достает теперь пассажир (для которого самолет — такое же Е — средство передвижения, как поезд или такси)? Предметы деятельности у них разные, соответственно разные и понятия, хотя относятся они к одному и тому же объекту, но "берут" его в разных срезах или проекциях. И приходится пассажиру пришить к культурному понятию "самолет-И" вторую, собственную бирку — "Е".

Получается: "самолет Е/И". Точно также "животное": положил естествоиспытатель, а достает теперь дрессировщик или, извините, мясник. Получается "И/Е".

Если любознательный Читатель заинтересуется, не проще ли,

не мудрствуя лукаво и не умножая сущностей, поменять бирки, объясню: никак нельзя, ибо первая бирка уже зафиксирована в культуре, разрушение которой гораздо страшнее разрушения науки, ибо тут нам грозит известное с древности вавилонское столпотворение. Так что в данном случае "брита Оккама" нам не поможет: придется умножать сущности, т.е. бирки. Здесь можно было бы поразвлечься, предположив еще, что первая бирка пришпилена к объекту, а вторая — к понятию, т.е. что существуют предметы "естественно" и, с другой стороны, "искусственно" "И" и "Е". Пожалуй, на десяток диссертаций этого и хватило бы, но места у нас мало, а дело серьезное, поэтому займемся умножением бирок.

Итак, мы имеем:

Е/Е (охотник)

Е/И (пассажир)

И/Е (дрессировщик)

И/И (авиаконструктор)

Но это лишь простейшие случаи. Как быть со "злой собакой" на чужой даче? Похоже Е(И/Е). А с осмотром самолета в музее истории авиации? Е(И/И) или Е(Е/И) как смотреть! . И уже совсем интересно с историей человечества: для историка она Е И/Е , а для политического деятеля И(И/Е) — если это Сталин, или И/Е(И/Е) для Рузвельта.

Практическое значение такого категориального анализа трудно переоценить: ведь описание явлений и способы работы с ними в разных случаях принципиально различны. Сравните, например, модель или макет плотины и проект плотины (Е/И и И/И соответственно). Но, чтобы превратить идею в средство работы, нужно прежде всего построить исчисление И и Е, своего рода "математику". Первую попытку такого рода предпринял А.Е. Левинтов на организационно-деятельностной игре № 34, посвященной развитию инженерных изысканий для строительства в г. Шауляе в 1984 г. Потом она была развита и дополнена группой с его же участием на игре № 40 по техноприродным объектам в ЦНИИпроекте (Москва) в 1985 г. Построение этой математики выходит за рамки нашей темы, но некоторое представление о ней необходимо для понимания сути ИЖ.

Разделим прежде всего, согласно прежнему уговору, наш п о д х о д к объекту (определяющий способ его предметного представления в предстоящей деятельности) и т у е г о х а р а к т е р и с т и к у, которая уже заложена в культуру и является составной частью соответствующего понятия, наличного знания об

объекте. Записав возможные подходы в столбик, а характеристики — в строку, получим следующую таблицу и счисления с и м — в о л о в:

Характеристика объекта	Е	И	И/Е	Е/И
Подход или способ представления					
Е	Е/Е	Е/И	Е И/Е	Е Е/И	
И	И/Е	И/И	И И/Е	И Е/И	
И/Е	И/Е Е	И/Е И	И/Е И/Е	И/Е Е/И	
Е/И	Е/И Е	Е/И И	Е/И Е/И	Е/И Е/И	

.....

Таблица открыта и может разворачиваться до бесконечности, но мы займемся ее интерпретацией. Первая клетка таблицы (Е/Е) фиксирует естественный подход к естественному объекту, в результате которого мы получаем "естественно представленный естественный объект". За примерами ходить недалеко: их дает все классическое естествознание. Природа в ее распространенном ныне Е-И толковании есть не что иное, как Е/Е объект. Под эту клетку "маскируются" и некоторые науки (теория информации, электродинамика Максвелла), которые, по сути дела, имеют дело с искусственными объектами (технические каналы передачи информации, источники и линии передачи электроэнергии), т.е. относятся в клетку Е/И. Такая экспансия Е/И (или Е/Е) представлений, как мы уже отмечали характерна для нашего времени.

В клетке И/Е находятся искусственно представленные естественные объекты, отвечающие уже искусственно-техническому подходу. В этой клетке можно было бы вписать исторический лозунг: "Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача". В клетке И/И находятся искусственно представленные искусственные объекты, например, плоды трудов конструктора, изобретателя.

Здесь между прочим возникает проблема, ибо, вообще говоря, неизвестно, что означают слова об искусственном представлении объектов. В науке накоплен огромный опыт естественного представления, разработаны нормы и правила этой работы. Применительно

к искусственному — все это *terra incognita*. По-видимому, ближайшие подходы к этой теме лежат в области исследования проектирования как особого типа мышления и деятельности и исследования технических наук. Но в этом направлении мы продвинулись пока недостаточно. Здесь, в частности, может понадобиться соотнесение исследований проектирования и технических наук с религиозной идеей Творения, ибо в ее рамках существовала достаточно развитая искусственно-техническая онтология. Поэтому за словами об искусственном представлении объектов нет пока достаточно определенного содержания, но есть богатое смысловое облако, а за ним — проблема.

Третья строка таблицы фиксирует более сложный И/Е подход, в котором искусственное, преобразовательное начало соотносится с естественной эволюцией объекта и специально ее учитывает, задавая тем самым как бы двойное существование объекта — в контексте Е-эволюции и И-преобразования одновременно. Е/И подход (4-ая строка) напротив, акцентирует внимание на изучении и исследовании искусственно-преобразуемого объекта (идея эксперимента) и т.д. Порождаемые этими подходами объекты помещаются в следующие столбцы таблицы и т.д.

Наша таблица, таким образом, позволяет, помимо всего прочего, проиллюстрировать фундаментальный факт различия объекта и способа его представления. Один и тот же объект (любой столбик в таблице), имеющий ту или иную "природу" (И, Е, И/Е ...) может быть включен в разные предметные структуры деятельности и соответственно этому по-разному представлен (помните: не только созерцательно, в форме объекта, но и деятельностно, субъективно): как Е, как И и т.д. Поскольку это относится к любым и всяческим объектам, в каждой клетке таблицы лежит целый и целостный мир, но лежит как бы "потенциально", дожидаясь от нас действий, формирующих и структурирующих этот мир каждый раз по-новому — соответственно клетке в таблице. Тогда оказывается, что разных миров много, а наш привычный и уютный Е/И мир порожден естественным (созерцательным, познавательным) подходом, примененным, по сути дела, дважды: сперва при выделении и описании объектов, а затем при повторном обращении к ним. И весь этот мир есть не более, чем одна клеточка (Е/Е) нашей таблицы. Теперь перед нами открывается перспектива заполнить и все остальные

клетки, а для начала хотя бы некоторые из них. При этом мы должны ответить на вопрос: как же соотносится введенная ранее деятельностная картина мира с представлениями о И, Е, Е/И и т.д. подходах? Если Е — подход порождает Е-Н картину мира, то какой же подход соответствует деятельностной, и какое место она, эта картина, занимает в нашей табличке? Вы уже догадались, Читатель?! Вы правы: деятельностная картина мира — п о л и п о д — х о д н а я. Деятельностный подход есть свобода выбора — по ситуации — любого из возможных подходов, задаваемых нашей табличкой (включая, в частности, и Е-Н). Следовательно, деятельностная картина еще и п о л и э к р а н н а я: мир предстает в ней многократно в разных обликах — соответственно числу клеток в таблице. Адекватная (в этих новых рамках) картина мира множественная, каждый объект задается в ней серией разных представлений: И/И, И/Е, Е/И и т.д. И тогда мы получаем возможность "обратить" действительность, чувственность не только созерцательно, в форме объекта, но субъективно, предметно, развивая так необходимую нам деятельностную сторону в рамках материализма.

"Искусственное" и "естественное" в инженерии

Теперь мы можем, наконец, вернуться к прерванному в конце первой главки обсуждению инженерии. Итак, я утверждаю, что инженерная мыследеятельность возможна как таковая лишь в рамках деятельностного (а точнее — системомыследеятельностного — СМД) подхода, и большинство бед нашей инженерии проистекает от использования неподходящих к случаю, а потому непригодных Е-Н знаний. Проблему построения И, И/Е, Е/И и т.д. представлений объектов, т.е. новых онтологий и новых знаний мы уже зафиксировали. Эта проблема должна и будет решаться в ходе дальнейшей истории. Таким образом, построение новой инженерии, адекватной неизмеримо выросшим в XX веке и стремительно растущим далее техническим возможностям человека, есть дело исторического будущего. Но начинать это дело нужно незамедлительно, ибо пока мы работаем не инженерно, а технически, а потому имеем не отвечающую теории (которой у нас пока нет) п р а к т и к у, а безответственную п о э з и ю (такую оппозицию обсуждал Аристотель).

Нам нужно, следовательно, разрабатывать программы построения онтологий "искусственного" (со всеми необходимыми модификациями), знаний об искусственном и, параллельно, новой инженерии. Это специальная огромная работа, в рамках которой необходима детальная прорисовка ситуации со "старой" инженерией, без чего, в частности, невозможно извлечь и зафиксировать накопленный ею опыт. Но для того, чтобы извлечь интересующий нас опыт старой инженерии, нужны методы и средства новой, которой у нас пока нет. Поэтому двигаться здесь придется шагами, итеративно. Первые шаги такого рода я и хотел бы здесь сделать, обсуждая сформулированные в начале статьи проблемы и пользуясь наличными средствами СМД-подхода.

С этой целью нам придется еще раз обратиться к таблице "Е" и "И" и выделить в ней для начала две клетки: Е/И и И/Е. Обозначаемые этими символами способы представления объектов являются базовыми и имеют собственные наименования. Работа по естественному представлению искусственного объекта называется *о е с т е с т в л е н и е м*, а противоположная и парная ей — *о б и с к у с с т в л е н и е м*, или *а р т и ф и к а ц и е й*. Более сложные виды этих работ выстраиваются в цепочки: Е(И/Е,) Е(Е/И)..... и И(И/Е), И(Е/И).....

Чтобы пояснить сказанное, можно привести пример из истории науки, когда происходит чередование этих двух процедур — оестествления (ОЕ) и артификации (АРТ). Речь идет об электротехнике и — затем — теории информации, и, если в начале картина несколько туманная (то ли в силу недостатка у меня специальных знаний, то ли по объективным причинам) то к концу она делается вполне прозрачной, даже в грубой схеме. Итак: на основе каких-то первоначальных физических представлений Е-Н толка об электричестве конструируются электрические цепи (АРТ), на базе которых начинается развитие электродинамики (ОЕ); на боковой ветви изобретается телеграфный аппарат и азбука Морзе (АРТ), порождающая впоследствии теорию информации (ОЕ). На основе достижений технических наук строятся первые компьютеры и возникают языки программирования (АРТ), порождающие теории алгоритмических языков, искусственного интеллекта (ОЕ) и т.д. Протянув такую достаточно длинную цепочку, мы можем теперь даже прогнозировать дальнейший ход событий. Но вернемся к нашим проблемам.

1. "Внедрение", как явствует из самого термина (не имеющего, кстати, эквивалентов в английском языке) представляет собой попытку чисто искусственного, "насильственного" насаждения новшества в ту или другую систему деятельности. Как нетрудно догадаться парный процесс, дополняющий И-техническое "внедрение" до целостности, — а с с и м и л я ц и я новшества объемлющей системой деятельности, что требует предварительного ОЕ его. Можно полагать, что "проблему" здесь создаем мы сами, оперируя с "половинкой" вместо целого, которое мы будем называть и н — н о в а ц и е й.

Ситуация "внедрения", кроме того, характерна особой организованностью ряда объемлющих систем деятельности, как бы вложенных друг в друга наподобие матрешек. Организованность эта формируется в месиве различных деятельностей вокруг внедряемого новшества как центра. "Внедрение" нарушает нормальное функционирование "центральной" деятельности (куда непосредственно адресовано новшество), и волна "негативных последствий" распространяется центробежно, захватывая все более широкий круг объемлющих деятельностей второго, третьего и т.д. ранга, обычно при этом угасая на достаточном удалении от центра. Поскольку каждая из объемлющих деятельностей сопротивляется насильственной перестройке, против каждого акта "внедрения" формируется буквально "глубоко эшелонированная оборона". Если нам удастся преодолеть сопротивление центральной деятельности, в бой вступает вторая, затем третья и т.д. Чтобы осуществить в таких условиях полномасштабное внедрение чего-то мало-мальски стоящего (т.е. достаточно заметно перестраивающего широкий круг деятельностей) нужна энергия целой электростанции! В качестве примера можно сослаться на одну из наиболее известных "линий обороны", образуемую деятельностью нормирования, объемлющей практически все нововведения. "Внедрение" практически невозможно, пока соответствующим образом не перестроены нормы, ценники и т.п.

Если переходить от идеологии "внедрения" к идеологии инноваций, то придется осуществлять специальную и достаточно сложную работу включающую: а) прорисовку и системное представление матрешечной структуры деятельностей вокруг потенциального новшества; б) их последовательную артификацию — от центра к периферии с внесением необходимых коррективов, учитывающих последст-

вия будущего новшества; в обратное движение - к центру - "волны" оестествления, "подстройки", обеспечивающей нормальное протекание деятельностей после корректировки (см.рис.2) - каждой в отдельности и всех вместе.

Все эти (и многие другие) работы, связанные с инновацией, составят ее ж и з н е н н ы й ц и к л, в рамках которого сперва осуществляется мыслительная (идеальная) проработка необходимых действий, и они выстраиваются в систему (проект, программу), затем эта система действий реализуется в материале, и имплантированное в деятельность новшество начинает жить и функционировать по "естественным законам" объемлющей его деятельности.

В связи с намеченной схемой (требующей, разумеется, более детальной и основательной проработки) возникает интересный вопрос: как же без всей этой премудрости осуществляются инновации на Западе? И нельзя ли нам воспользоваться этим опытом во избежание такой сложной и трудоемкой работы? Вопрос этот тем более интересен, что с использованием зарубежного опыта дело у нас обстоит не лучше, чем со своим собственным: не используется ни тот, ни другой. В общем ситуация понятная: ведь использование опыта есть инновация...

На Западе организация и соорганизация деятельностей основывается на законах свободного предпринимательства, или - по нашему - тотальной инициативы и ответственности. Каждый отвечает за свои действия (или бездействие) собственным кошельком и отправляться при этом вынужден от собственного понимания ситуации, т.е., в конечном счете, от своих ценностей, целей, знаний, личного опыта. Это обеспечивает множественность, разнообразие решений в однотипных ситуациях. В результате возникает картина, напоминающая броуновское движение, в котором необходимые связи, отношения, процессы и структуры формируются как бы естественным образом, "отбираются" из множества возникающих и отмирающих неустойчивых образований. Возникшие таким стихийным образом формы организации фиксируются менеджерами и теоретиками, рафинируются и вносятся в культуру, используя затем в качестве знаний следующим поколением предпринимателей. И все это "работает" как исторический, квазиестественный процесс.

Это, конечно, тоже грубая схема. И на Западе возникают трудности с инновациями, в особенности в крупных корпорациях,

где, видимо, складывается ситуация, напоминающая науку. Отсюда тенденция к разукрупнению, формирование мелких "венчурных" компаний. В свете всего сказанного это должно быть понятно. Я думаю, что единственным (или, по крайней мере, наиболее эффективным) способом использования зарубежного опыта для нас является перестройка - своего рода глобальная (в масштабах страны) инновация. Обсуждение ее в свете нашей темы кажется мне чрезвычайно перспективным, но выходит за рамки данной статьи.

Таким образом, проблема "внедрения" может быть осмысленным образом поставлена и решена с использованием категорий "Е" и "И". Решение в целом дает переход от И-внедрения к И/Е подходу в духе намеченной выше схемы.

2. Р е а л и з а ц и я точно так же, как и "внедрение", представляет собой частичную деятельность, дополняемую до целостности замыслом, проектом, программой. В силу специфичности реализации программ и полного отсутствия таковых в нашей стране*, мы ограничимся здесь обсуждением реализации проектов.

Коренное отличие ситуации с "реализацией" от ситуации с "внедрением" состоит в том, что реализация у нас в мыслительной действительности не отделяется от проекта. Считается, что раз "проект это закон", то и проблем нет: иди и реализуй. Иначе говоря, если в случае с "внедрением" мы уповаем на "грубую физическую силу" этого "внедрения", то в случае с реализацией мы надеемся на то, что "оно само" реализуется, Е - образом. Но "само" ничего не реализуется, ибо, если рассматривать реализацию как Е-процесс, то будет происходить ассимиляция проектного решения объемными системами деятельности. "Голое", чисто искусственное проектное решение, не учитывающее этого обстоятельства, будет неизбежно искажаться и деформироваться.

Частичное и крайне смутное понимание сказанного порождает в ряде случаев специальные разделы проектов, посвященные их реализации. В строительстве они носят название проектов организации строительства и проектов производства работ (ПОС и ППР). Но поскольку понимание смутное, разделы эти носят частичный характер и, что еще важнее, не учитывают истинных условий реализации (перебои в снабжении, низкая дисциплина и культура производства работ и т.п.). А потому их попросту никто не

*То, что у нас принято называть программами, является либо лозунгами, либо формой планов.

читает: они носят фиктивно-демонстративный характер и составляют "для галочки".

Подчеркнув глубокое различие ситуаций внедрения и реализации, мы можем теперь отметить их столь же глубокую общность. Более того, сами эти виды деятельности можно в известном смысле идентифицировать. Соотнося проектное решение и разработку новшества как чисто искусственные действия, мы можем затем обсуждать равным образом внедрение и реализацию как особые И/Е - процедуры, предполагающие ОБ и ассимиляцию нового. В этом плане различие их состоит еще в том, что внедрение обычного предполагает повторяемость, многократность, массовость и потому в чистом И-подходе требует столь же многократного приложения усилий. Реализация же обсуждается экзemplифицированно-данного проекта, в данном случае, а потому может быть достигнута с меньшими усилиями, но (соответственно) с большими потерями.

Указанная общность "реализации" с "внедрением" позволяет использовать принципиальную схему инновации, изложенную ранее, и применительно к решению проблем реализации. При этом мы опять убеждаемся в том, что осмысленная постановка и решение проблемы реализации требует привлечения категорий "Е" и "И". Решение в целом предполагает переход от идеологии Е-реализации к более сложным И/Е и Е/И подходам.

3. Экологически й кризис, как отмечалось, можно трактовать в качестве одного из следствий ситуации "антиреализуемости" проектов. Такая трактовка является, конечно, неполной, так как в наших проектах тоже закладывается изрядное количество "антиэкологических" решений (часто в скрытой, латентной форме). Но в данном случае это неважно, поскольку я буду теперь выдвигать и аргументировать более сильное утверждение: "антиэкологичность" как проектных решений, так и последствий их реализации равным образом объясняется отсутствием мыслительной проработки их в категориях "И" и "Е".

Корень зла здесь один - это дефицит оестествления. Принимая те или иные проектные решения в И-подходе, мы не разрабатываем Е-представления будущего И-объекта, а потому не имеем средств для адекватного предсказания и анализа последствий, в т.ч. экологических. Пуская затем "на самотек" реализацию, мы упускаем контроль над "Е"-деформациями проектного решения объемлющими системами деятельности. При этом проект "подлажива-

ется" вовсе не под интересы природы или, шаре, нашей среды обитания, а под интересы объемлющих систем деятельности, которые (как свидетельствует жизнь) очень часто направлены во вред окружающей среде (уже упоминавшаяся низкая культура производства работ, так называемые "ведомственные интересы" и т.д.). Артификация и последующее оестествление процесса реализации может если не ликвидировать целиком, то, во всяком случае, свести к минимуму все эти деформации.

Таковы локальные, сегодняшние трудности с экологической ситуацией и пути их преодоления, связанные, как мы видим, с использованием категорий "И" и "Е". На этом же пути находится и принципиальное решение экологических проблем, требующее разработки адекватных нашему современному И и И/Е подходу к "природопользованию" И, И/Е и т.д. онтологий и знаний. При этом требуется особая работа по артификации наших Е-представлений о природе и их последующему оестествлению – без этого вряд ли нам удастся преодолеть экологический кризис.

X

Итак, проблемы и трудности нашей ИЖ, помимо всего прочего, связаны с использованием заведомо непригодных для этой цели Е-Н онтологий и знаний. Построение новой ИЖ, отвечающей современным техническим возможностям человечества, есть громадная историческая проблема, которую нам пора осознать как таковую. В рамках этой исторической миссии мы должны наметить направления первоочередных методологических исследований и разработок, для которых возможно построение соответствующих программ нашей собственной деятельности. Наконец, мы можем и должны обратить внимание на наши сегодняшние проблемы и трудности, решение которых, как я пытался показать в этой статье, в значительной мере лежит в том же генеральном направлении нашей мыслительной работы, связанной с категориями "естественного" и "искусственного", на котором находятся все указанные горизонты видения перспектив развития инженерии.

Проектирование и изыскания

С профессиональных позиций для меня особенно интересна разработка в категориях И и Е двух типов деятельности – проектирования (ПРК) и инженерных изысканий (ИИ). Полагаю, что если отойти

от их нормативной трактовки, которая, грубо говоря, сводит ПРК к производству проектно-сметной документации для строительства, а ИИ к бурению, то такой анализ может представлять и более широкий интерес, ибо ПРК есть неотъемлемая часть любой инженерной деятельности, а без ИИ ПРК (а, следовательно, и ИЖ) невозможны.

Я буду дальше трактовать ПРК как особое средство решения проблем, такое мыслительное И-преобразование ситуации, которое, решая задачи Заказчика, удовлетворяет вместе с тем всех других "позиционеров", так или иначе заинтересованных в этом преобразовании (включая и его противников). Сообразно этому под ИИ я буду понимать парный проектированию тип деятельности, в функции которого входит прорисовка и анализ наличной ситуации (подлежащей преобразованию согласно проектному замыслу), прогнозы ее изменения (как Е, так и И/Е в случае реализации проекта) и выработка соответствующих рекомендаций по учету особенностей ситуации в ходе проектирования, строительства и т.д.

Проектирование можно рассматривать тогда как особый вид конструктивной онтологической работы, призванной построить онтологическую схему некоей сущности, субстанции, имплантация которой в наличную ситуацию преобразует ее указанным выше образом. Природа этой субстанции, вообще говоря, безразлична: это может быть с равным успехом проект здания, сооружения или управленческое, законодательное и т.п. решение. Во втором случае "природа" проектируемой субстанции мыследеятельная, но специфика проектирования требует ее объективизации, онтологической прорисовки и представления, ибо проектное решение должно быть отчуждаемо от проектировщика, чтобы его можно было "взять" и использовать в любой нужный момент.

Проектное решение, с этой точки зрения, есть, таким образом, чисто И образование, которое однако должно дополняться проектом реализации этого решения, предполагающим, как отмечалось ранее, специальные процедуры ОЕ самого решения, АРТ и ОЕ объемлющих систем деятельности. Основой этой совокупности сложной деятельности проектирования является (наряду с заданием Заказчика) представление об исходной подлежащей преобразованию ситуации и возможных траекториях ее дальнейшей жизни и эволюции, которые разрабатывает изыскатель.

Работа последнего оказывается чрезвычайно сложной. Уже простая прорисовка исходной ситуации отнюдь не проста, ибо "ситуация" по понятию есть И/Е образование, задаваемое Е обстановкой будущего действия, с одной стороны, и характером этого И (или И/Е) действия, - с другой. В бесконечно сложной, неисчерпаемой обстановке, "обстоятельствах действия" должны быть выделены и вычлены все те элементы, связи, отношения, структуры, организованности и процессы, которые важны с точки зрения проектного замысла: пропуски недопустимы, так как пропущенное звено может оказаться решающим для всей дальнейшей работы (и) или ее итоговых результатов (карст в основании Ровенской АЭС, водный баланс Арала при строительстве водохранилищ и ирригационных систем в бассейне Сыр- и Аму-Дарьи). По-видимому, нет иного способа выполнить такую работу, кроме системного и полисистемного представления проектируемого "объекта" (который существует пока только в мышлении проектировщика и изыскателя), предусматривающего выделение системообразующих процессов, функциональных структур, структур связей, морфологии и материала. Эта работа осложняется тем, что в проектировании (в частности, строительном и технологическом) приходится, как правило, иметь дело с "кентавр-системами": техно-природными, социо-техно-природными и т.п.

Таким образом, завязывается узел проблем, относящихся к илтерным представлениям СМД-методологии, не разобравшись с которым вряд ли возможно реализовать инженерный подход к проектно-изыскательским работам (ПИР).

Здесь вскрывается фундаментальное обстоятельство: проектное решение, погружаемое на материал (неважно какой - природы, общества, мышледеятельности), обязательно захватывает и перетраивает его, по крайней мере, в ближайшем своем окружении, подвергаясь вместе с тем деформирующему давлению самого этого "сопротивляющегося" материала. В строительном ПРК и ИИ этот факт широко обсуждается под названием "взаимодействия сооружений с природной средой". Дефициентность такой постановки вопроса очевидна: речь должна идти не только о природной, но вообще об "окружающей среде" сооружения, включая ее мышледеятельный и социальный слой. Одну сторону этого явления - деятельностьную - мы обсуждали выше применительно к проблеме реализации.

Сейчас в связи с вопросом об объекте ПИР меня интересует упомянутый "захват" материала. Обобщая опыт промышленного ПРК Дж. Джонс пишет в связи с этим: "Проектирование оказывается все меньше направленным на сам разрабатываемый объект и все больше на те изменения, которые должны претерпеть производство, быт, потребитель и общество в целом в ходе освоения и использования нового объекта" [I, стр.45]. Добавив к перечню Джонса еще и изменения в природной (или вообще материальной) среде, мы должны теперь ответить на вопрос, где же в этой ситуации проходят границы проектируемого "объекта"?

Чтобы ответить на этот вопрос, придется обратиться к понятию "последствий" и к простейшей (из множества возможных) схеме экологической ситуации, где выделяется три типа последствий И-действия: предсказуемые и контролируемые, предсказуемые и неконтролируемые, непредсказуемые и неконтролируемые. Последствия возникают в "среде" наших действий сообразно законам жизни объемлющих систем независимо от наших целей. Последствия, следовательно, в отличие от вызывающего их действия, естественны и могут оказаться как благоприятными, так и негативными с точки зрения наших ценностных и целевых установок. (В известной мере это обстоятельство объясняет смысл пословицы насчет благих намерений, которыми выложена дорога в ад). Джонс фиксирует тенденцию современного ПРК, "захватывающего" зону предсказуемых и контролируемых последствий и, следовательно, переводящих эти Е-последствия в И или И/Е преобразования, содержание которых отличается от содержания Е-последствий.

Из этого, на мой взгляд, вытекает два вывода: границы "объекта" ПРК соответствующим образом раздвигаются, но по этой причине возникают новые последствия... Для того, чтобы локализовать последствия и, тем самым, затормозить "разбегание" объекта, мы должны, по крайней мере, в зоне ближайших контролируемых последствий ориентироваться не на И, а на И/Е преобразования, учитывающие законы Е-жизни среды объекта ПРК, и образующие как бы "буферную зону" между И-объектом и его Е-средой. Но это приводит, в свою очередь, к резкому расширению фронта работ проектировщика и изыскателя, так как "размеры" зоны последствий, как правило, во много раз превосходят "размеры" первоначального объекта. Проектировать тогда приходится не просто новый автомо-

биль, а систему автотехобслуживания и дорожную сеть; не просто ГЭС, а систему передачи и потребления электроэнергии, зоны затопления и подтопления водохранилища, локальные изменения климата вокруг него; не просто новый микрорайон, а новую структуру города, включающую этот микрорайон и т.д. и т.п.

Сказанное должно в корне изменить сложившуюся у нас систему ПИР. Во-первых, реализация И/Е подхода требует не кооперативной (путем обмена продуктами труда), а коммуникативной организации ПРК и ИИ. Во-вторых, возникает необходимость в проблемной (а не задачной) организации мышления проектировщиков и изыскателей. В-третьих, крупномасштабные проекты (типа генпланов городов, освоения новых территорий и т.п.) теряют статус проектов и должны быть перестроены в соответствующие программы с встроенными в их функциональные ячейки проектами. В-четвертых, объекты ПИР из локальных во времени и пространстве фрагментов хозяйственной жизни разрастаются и, перекрывая друг друга, накладываясь друг на друга, образуют после приложения тотальных и перманентных ПИР, впавленных в контекст программ развития и задающих как бы второе, мыслительное существование хозяйства страны. В-пятых, возникает необходимость в особых типах профессиональной деятельности, дополняющих производство собственно ПРК и ИИ их программированием и авторским надзором за использованием их результатов, а также в организации нового типа и особой сферы деятельности — мониторинга деятельностно-природной среды, призванной отслеживать ход ее квази-естественной эволюции.

Таким образом, всего лишь бегло намечен круг вопросов, требующих обсуждения и разворачивания в связи с проработкой ПРК и ИИ с точки зрения "И" и "Е". Но уже из этого конспективного изложения очевидна необходимость полной перестройки сложившихся типов и сфер деятельности. Я полагаю, что аналогичный результат будет получен при проработке с этой точки зрения и всех других направлений современной ИЖ. Поэтому общие программы методологических исследований и разработок по построению новой ИЖ, о которых говорилось в конце предыдущего раздела, могут и должны быть дополнены специализированными программами по отдельным типам инженерной деятельности, включая (наряду с ПРК и ИИ) изобретательство, конструирование и т.п., а также по

системе подготовки инженеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джонс Дж.К. Методы проектирования. // М.: "Мир", 1986.
2. Лефевр В.А., Щедровицкий Г.П., Юдин Э.Г. Естественное и искусственное в семиотических системах. // Семиотика и восточные языки. М.: "Наука", 1967.
3. Рац М.В., Кравченко Л.П. Феномен пламонакопителей. // "Человек и природа". №2, 1989.
4. Щедровицкий Г.П. Принципы и общая схема методологических организаций системно-структурных исследований и разработок. // Системные исследования. Ежегодник-1981. М.: "Наука", 1981.
5. Щедровицкий П.Г. Деятельностно-природная система. // "Человек и природа", №12, 1987.

В.Л.Данилова

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАБОТ ММК В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРИИ

1. Обсуждение перспектив развития инженерии (и связанного с этим вопроса о содержании инженерного образования) сталкивается в настоящее время с непроработанностью понятия инженерии / , в частности, с вопросом о том, является ли "классическая инженерия" XVIII-XIX веков "инженерией в принципе" или всего лишь одной из ее частных и исторических преходящих форм.

Актуальность этого вопроса обусловлена тем, что во второй половине XX века все более заметной становится ограниченность возможностей классической инженерии. Это находит свое отражение в антисциентистских и антитехнократических настроениях, в падении престижа инженерного образования, в появлении иных форм рациональной организации практики (менеджеризм, программирование, инноватика и т.д.) Все это заставляет предполагать, что ориентация в развитии инженерии исключительно на сохранение и воспроизведение ее "классической" формы (скажем, на использование

/ Это проявляется, в частности, в том, что история инженерии редуцируется обычно к истории техники или к истории социальных институтов, в которых оформлялось существование профессии инженера.

ее как прототипа в новых областях практики) во многом бесперспективна.

Вопрос о том, относиться ли к тому, что приходит на смену классической инженерии, как к новому этапу развития инженерии или как к чему-то в принципе "неинженерному" - отнюдь не спор о словах. Фактически, это вопрос о возможностях использования в практике XX-XXI веков достижений европейского рационализма. Ориентация на продолжение истории инженерии (отвечающая весьма общим традициям европейского рационализма) и поиск форм, в каких это развитие может сейчас осмысленно происходить, представляется перспективней полного отказа от этих традиций.

Это делает необходимым, во-первых, обсуждение места инженерии в европейской истории и реконструкцию ее собственного исторического развития¹, во-вторых, анализ иных "неклассических" форм существования инженерии, как встречавшихся в истории (здесь большой интерес представляет период, предшествовавший оформлению классической инженерии), так и современных.

В качестве одной из таких современных форм мы рассматриваем работы Московского методологического кружка (ММК) 60-х годов. Утверждение, что методологическая работа (в традициях ММК) сродни инженерной, не ново - оно встречается в статьях Г.П.Щедровицкого 60-х годов и его выступлениях на семинарах в последние годы. При этом достаточно очевидна как ориентация семинара в первые годы своего существования на те формы рациональности, которые тесно связаны, на наш взгляд, с классической инженерией (в частности, работы ММК 50-60 годов имеют яркую сциентистскую направленность), так и происшедший в истории кружка выход за эти формы, выразившийся в появлении новых средств мышления и форм организации мыследеятельности. Все это делает работы семинара крайне интересным материалом для обсуждения границ применимости классической инженерии и "неклассических" форм инженерной мыследеятельности.

2. В качестве одной из предельно общих характеристик инженерии обычно выделяется то, что имея практическую (техническую)

¹ Один из подходов к этому обсуждается в статье В.В.Воловика в настоящем сборнике.

ориентацию, она опирается на научные исследования //

Классическая инженерия представляет собою исторически конкретную форму организации технического отношения (и деятельности, в которых оно представлено) и научного исследования. Для нее, на наш взгляд, наиболее характерен определенный способ употребления моделей. Именно моделирование в классической инженерии является деятельностью, связывающей практическую и исследовательскую ориентацию. Его особенности в классической инженерии связаны с той предметной организованностью, в рамках которой оно в основном разворачивается — эта предметная организованность имеет структуру технической науки [1].

В рамках классической инженерии, после того, как оформилась структура технической науки, связываются и организуются не столько "живые" исследования с "живыми" техническими работками, сколько уже готовые естественно-научные знания включаются в готовые "формочки" в структуре технической теории [1]. Модели здесь, с одной стороны, репрезентируют объект, к которому могут быть приложены естественно-научные знания, с другой — являются элементом конструктора, из которого строятся технические устройства.

Мировоззренческим условием перехода от результатов исследований к техническим разработкам для классической инженерии являлась естественно-научная онтология, т.е. представление о том, что существуют в принципе познаваемые объективные естественные процессы, а законы, которым они подчиняются, постоянны и не могут быть изменены человеческой деятельностью. Согласно этому представлению технические устройства подчиняются тем же законам, что и природные явления — инженер делает только то, что могла бы сделать природа. Именно рассмотрение технического устройства как искусственно созданных условий для реализации законосообразных и познаваемых процессов природы задавало смысл научных исследований для технических разработок. Знание законов

// В работах ММК обсуждаются рефлексивные отношения между технической и исследовательской "составляющими" инженерии. В частности, в докладе "О единстве культуры" (1979) Г. П. Щедровицкий представляет инженерию рефлексивно настроенной над научными исследованиями, которые в свою очередь рефлексивно охватывают сложившиеся техники Мы абстрагируемся сейчас от этих отношений, предполагая, что на разных этапах истории инженерии они различны.

природы определяло пространство возможных технических устройств (например, невозможность "вечного двигателя"), знание условий, влияющих на протекание природных процессов, накладывало требования на их конструкцию. Расцвет инженерии в XIX веке указывает на продуктивность этого мировоззрения для технических разработок, также как кризисы, которые небезосновательно связывают с этим расцветом (в частности, экологический) свидетельствуют об о г р а н и ч е н н о с т и такого рода онтологий. Актуальная проблема истории инженерии состоит в том, чтобы очертить эти границы, т.е. выделить круг задач, релевантных естественно-научному представлению о мире.

3. Важнейшей (в нашем контексте) особенностью работ ММК является их техническая ориентация, при которой познание мира выступает как служебное по отношению к его преобразованию. При этом выдвигается тезис о необходимости фундаментализировать практику разного рода рациональными конструкциями — понятиями, онтологиями, конструкциями идеальных объектов, знаниями. Именно это придает технической ориентации работ ММК и н ж е н е р н ы й характер (отличая их от многих популярных в настоящее время течений общественной жизни).

При этом у вставших здесь проблем и найденных решений есть существенное отличие от классически инженерных. Во многом оно обусловлено, по-видимому, особенностям деятельностной онтологии. Несмотря на то, что ориентация на науку и научность в работах ММК 60-х годов еще очень сильна (например, обсуждается необходимость создания педагогической науки, наука о деятельности рассматривается как предельное основание методологической работы) созданная в эти годы онтология деятельности принципиально отлична от естественно-научной. В контексте связи исследований и разработок особенно важны, на наш взгляд, ее следующие особенности. Во-первых, она отказывается от идеи неизменной в своих законах, противопоставленной человеку природы. Процессы и механизмы деятельности зависят здесь от их познания и складывающихся техник, "природа" этих процессов изменяется с созданием новых технических "устройств". При этом особенность этой онтологии в том, что в нее положены, как существующие в мире, процессы артификации с одной стороны и оестествления с другой. Это задает для инженерии принципиально новую ситуацию, отличную как от тех проблем, которые возникали при ориентации техниче-

ких разработок на представление о неизменном в своих законах естественном мире, так и от тех, которые могли бы возникнуть, если бы представить мир, с которым имеют дело методологические разработки, чисто искусственным — сделанным и доступным для действия (кстати, в последнем случае инженерная проблематика — как проблема связи исследований и разработок — исчезает, и ее место занимают проблемы проектирования и конструирования).

Одним из следствий такой онтологии является отказ от использования в технических разработках "готовых" знаний (знаний, "выпавших" из процесса исследовательской проблематизации), фактически это делает неприемлимыми в этой ситуации такие формы существования классической инженерии как традиционные технические науки и традиционное инженерное образование. Такая онтология делает необходимым перманентное исследование, позволяющее учитывать изменение характера естественных процессов в результате изменения зоны технического отношения.

Другая особенность деятельностной онтологии связана с характером теоретико-деятельностных идеализаций. Большую роль в связи исследований и разработок в рамках классической инженерии играло то обстоятельство, что определенное техническое устройство (целиком или в отдельных конструктивных элементах) могло быть отнесено к идеальному объекту естественно-научной теории и рассматривалось благодаря этому как объект, реализующий некоторый естественно-научный закон (как единица, релевантная этому закону).

Теория деятельности как некоторый аналог науки тоже направлена на поиск законов, но в данном случае это — естественно-исторические законы развития деятельности". При этом возникают сложности с выделением идеальных объектов, "соразмерных" закону. Можно предположить, что законам исторического развития соразмерен только универсум деятельности, нельзя выделить в нем

¹ Насколько нам известно, он не обсуждался в 60-е годы, но судя по работам, произошел уже тогда.

² "Эта наука (наука о деятельности — В.Д.) во многом отличается от естественных наук, хотя, как и они, должна устанавливать внутренние законы жизни своего объекта; но это будут уже не столько "вечные" и неизменные инварианты деятельности, сколько законы и механизмы ее исторического развития". [2, 114].

такую частную организованность, которой можно было бы приписать развитие по внутренним законам.

Техническое отношение к деятельности (так же как и к "миру природы") требует определенности и ограниченности своей области — оно локально. Тем самым объекты и продукты технического действия, направленного на деятельность, оказываются заведомо несоизмеримыми тем законам, на которые ориентирована теория деятельности. Связанные с этим проблемы обсуждались в ММК в 60-е годы. По-видимому, именно в этом контексте складывалось представление об "управляемом развитии" [3], т.е. представление о том, что развитие как бы по внутренним законам отдельного фрагмента деятельности создается **т е х н и ч е с к и** за счет особой рефлексивно-мыслительной работы, надстроенной над этим фрагментом. Таким образом возникает парадоксальная и невозможная для естественно-научного мировоззрения ситуация, когда характер идеализации, релевантной закону, оказывается зависимым от характера технического отношения и может измениться при изменении последнего.

Все это влечет за собой проблему связи технического отношения с "живым" исследованием — необходимым оказывается поиск средств соорганизации по меньшей мере двух процессов проблематизации: **и с с л е д о в а т е л ь с к о й** и **т е х н и ч е с к о й**.

4. Проблема связи исследований и разработок является одной из "сквозных" проблем ММК, начиная, по крайней мере, с середины 60-х годов. Различные формы ее постановки и идеи решения представлены в публикациях на эту тему [4,5, и др.]

Однако нельзя забывать, что попытки решения этой проблемы носили в семинаре не столько чисто мыслительный, сколько мыслительно-деятельностный характер, т.е. история семинара представляла собой движение в этом проблемном поле, в ходе которого складывались некоторые "стяжки" исследовательского и технического отношения (в той мере, в какой и то и другое было представлено в работах ММК). В какой-то мере этот живой процесс (который в нашем контексте можно рассматривать как имитацию исторического процесса возникновения "неклассических" форм инженерии) рефлексировался и отображался в мыслительных формах обсуждения этой проблемы, в какой-то мере — управлялся этими мыслительными конструкциями, являясь безусловно более артифицированными, чем,

скажем, "большой" исторический процесс развития инженерии. Тем не менее, в нем сохранялись и сохраняются не отрефлексированные стороны. Выбор для рефлексии методологических работ рамки истории инженерии (которая раньше не использовалась в этой функции) позволяет выделять такие особенности этих работ, которые ускользали от более традиционных форм методологической рефлексии, и наш анализ направлен преимущественно на это.

Предполагая, что для инженерии характерна связь между исследованиями и разработками посредством моделирования и использования моделей, мы рассмотрим особенности этих процессов в рамках ММК 60-х годов на материале одной из статей Г.П.Щедровицкого "педагогического цикла" [3].

Основным содержанием этой статьи является разработка такого представления об игре, которое с одной стороны снимало бы существующие, а с другой позволяло бы наметить направления и темы педагогического исследования игры, т.е. исследования, релевантного задачам педагогической практики.

Характерным для работ ММК является то, что здесь строится ряд структурных схем, которые обсуждаются как модели игры. Если учитывать особенности понятия модели, которое сложилось в это время в ММК, можно утверждать, что их использование при обсуждении педагогической тематики специфично для ММК и роднит эту работу с традиционно инженерной.

Модель понимается здесь как знаковая конструкция, выполненная в средствах отличных от естественных языков, которая может выступать в функции замещения объектов исследования, в частности выступать в качестве объекта, к которому относятся знания об объекте исследования [7,8,9]. Модель конструктивна и тем самым тесно связана с операционализацией мышления.

¹ "Модель представляет собой конструкцию, строение которой задано структурой ее знаковой формы, а функционирование - правилами имитации. Однозначность правил обеспечивает необходимость и общезначимость модельного знания. В моделировании задача воссоздания (реконструкции) структуры объекта решается путем создания (конструкции) структуры модели". [10, стр.44].

Практика работы со схемами и моделями в традиции ММК, разрывая неотрафлексированную "склейку" объекта и схемы, открывает возможности:

1) переинтерпретации схемы (одна и та же схема может выступать как модель разных объектов при их заведомой нетождественности),

2) изменения места схемы в мыследеятельности (одна и та же схема может выступать и как изображение идеального объекта, и как онтологическая картина, и как оргдеятельностная схема),

3) создания операций конструирования схемы,

4) переноса схем-моделей из одной деятельности в другую (в частности из исследования в конструирование).

Эти возможности моделирования определяют его роль в процессах связывания исследовательской и технической ориентаций.

В частности в рассматриваемой статье модели игры имеют по крайней мере двойственную интерпретацию. Наиболее отчетливо это видно на примере представления игры в качестве элемента "инкубатора", когда она практически одновременно трактуется как стихийно исторически сложившаяся и живущая по своим "естественным" законам и как создание педагогов, предназначенное выполнять определенные функции в системе обучения-воспитания (которая имеет аналогичную двойственность интерпретации) ¹. Специфика этого хода в том, что объект, относительно которого заведомо известно, что он является исторически сложившимся и стихийно "живущим", начинает рассматриваться как искусственная конструкция, созданная для выполнения некоторых определенных функций (игра как педагогическая форма).

Это двойственность интерпретации является логическим основанием для включения одной и той же модели набора моделей как в исследование для "изучения факторов, влияющих на трансляцию и построение игры", так и в педагогическое проектирование игры в системе учения-обучения для "построения идеальной системы игры как педагогической формы, вписанной в общую систему инкубатора".

Это имеет ряд следствий для процесса моделирования. Во-первых, со стороны технического отношения накладываются опреде-

¹ К сожалению двойственность интерпретации схемы "педагогического инкубатора" была быстро потеряна, последовательность ситуаций учения-обучения начала трактоваться исключительно как искусственно созданная.

ленные требования на устройство модели // — она должна быть такой, чтобы ее в принципе можно было реализовать в действиях педагога, т.е. в ней не должно быть элементов, которые не могли бы быть целенаправленно созданы или преобразованы. Даже тогда, когда в модель вводятся "внутренние качества ребенка", они рассматриваются как проекция внешних педагогических ситуаций, т.е. нечто в принципе производное от прошлых действий педагога. В принципе такое устройство модели, когда исторически живущие объекты описываются "соразмерно" деятельности практика, открывает возможность для деятельностной (действенной) ассимиляции исторического объекта, в частности, для воссоздания в деятельности педагога тех процессов присвоения общественно-исторического опыта, которые складывались исторически, и целенаправленного изменения этих процессов. Очевидно, что эти требования к конструктивным элементам моделей будут меняться в связи с изменением возможности действия, что в принципе дает возможность изменять исследование в соответствии с изменением возможностей технического отношения (мы не знаем, реализовалась ли в истории ММК эта возможность).

Во-вторых, модель игры может разворачиваться в ходе исследования, что позволяет, например, обнаружить новые области, требующие технического освоения или влияющие на результаты действия.

Наконец схема игры может разворачиваться за счет использования ее в качестве объекта-конфигуратора для существующих понятий игры и знаний о ней. На наш взгляд, статус схемы здесь меняется — она начинает выступать как идеальный объект, что позволяет рассматривать имеющиеся представления об игре как частные "проекции" этого объекта. Разворачивание схемы игры происходит здесь за счет включения ее еще в одну деятельность-теоретическую работу, направленную на построение понятия игры, синтез и систематизацию знаний о ней.

Таким образом, появляются как бы три вектора разворачивания модели (набора моделей), движение по каждому из них может осуществляться или автономно, или быть отображением продвижения по другому вектору (например, сделав шаг в разворачивании кон-

¹ Эти требования не обсуждались в тех работах, которые здесь рассматриваются, и, скорее всего, в то время не были отрефлексированы.

струкции игры как педагогической формы, автор рассматривает вытекающие отсюда цели и задачи исследования).

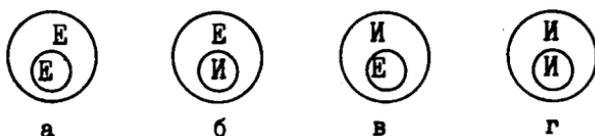
Включенность определенной схемы в эти деятельности достаточно характерна для работ ММК, хотя и не всегда может быть прослежена в рамках одной статьи. Можно предположить, что методологическая работа того времени направлена в первую очередь на связывание этих трех деятельностей: теоретической работы, исследования и проектирования, ориентированного на практику.

Пример этих работ показывает, что такого рода "переброски" схемы позволяют как бы отображать шаг в одной из этих деятельностей на другие при сохранении за каждой возможности разворачивания в контексте собственной ("внутренней") проблематизации.

Пример аналогичной двойственной интерпретации схем-моделей дают работы В.М.Розина [11,12], где построенная им многоплоскостная модель интерпретируется с одной стороны на историческое развитие знаковых средств геометрии, а с другой — на содержание обучения геометрии. В.М.Розин обращает внимание на эту двойственность интерпретации, но описывает ее в другой системе категорий, указывая, что одна и та же схема содержательно-генетической логики используется как для изображения развития объекта, так и для изображения его строения. Это замечание Розина указывает еще одно направление переинтерпретации методологических схем — то, что с оформлением системного подхода стало рассматриваться, как отнесенность одной и той же схемы к разным категориям системного подхода (процесс, структура отношений, функциональная структура, морфология). Связь переинтерпретаций такого рода с инженерной проблематикой требует специального анализа.

Возможности обсуждаемых нами переинтерпретаций значительно расширяются и усложняются при использовании моделей "матрешечного" типа, которые представляют собой связку по крайней мере из двух схем — схемы объекта исследования (или объекта технического отношения) и схемы охватывающей его системы, где он занимает некоторое функциональное место (требование к построению таких сложно-организованных моделей выступает в 60-е годы как одно из основных требований системного подхода). Поскольку каждая из этих двух схем имеет по крайней мере две плоскости интерпрета-

ции искусственно-техническое и естественно-историческое, то это задает по крайней мере четыре возможных интерпретации "матрешечной" модели (рис.1).



Например, возможны четыре интерпретации модели системы учения-обучения с включенной в нее игрой:

а) соорганизация исторического процесса развития системы учения-обучения с естественно-историческим процессом развития игры;

б) включение игры как искусственной, проектируемой и создаваемой системы деятельности в естественно-исторический процесс развития системы учения-обучения;

в) включение естественно-сложившейся и существующей детской игры в искусственную систему учения-обучения;

г) включение игры как искусственной системы в искусственную систему учения-обучения.

Здесь перечислены формально возможные интерпретации - в статье Г.П.Щедровицкого использовались не все из них. Очевидно, что каждый из этих вариантов предполагает разную соорганизацию познавательного и технического отношения.

5. Переинтерпретации и "перебросы" могли встречаться и, очевидно, встречались в истории инженерии и различного рода исследований. Однако вопрос о том, как это происходило и в какой форме рефлексировалось, требует специального рассмотрения (которое выходит за рамки этой статьи). По-видимому, анализ такого рода случаев, их условий и последствий (эпистемических и деятельностных) должен быть одним из направлений исторического исследования инженерии. Кажется правдоподобным, что в "обычной" инженерии эти процессы происходят стихийно-исторически, главным образом, за счет коммуникации между различными группами исследователей, разработчиков, инженеров в традиционном смысле и сопровождающего коммуникацию естественного переосмысления ис-

пользуемых в ней знаковых средств.

В отличие от этого для ММК свойственна тенденция к постоянной рефлексии своей работы и фиксации складывающихся техник. В частности, имеется ряд работ, посвященных принципам моделирования и использования схем в функции моделей в методологической работе [8,7,9,10,12,13]. Принципиальное значение имеют в этом контексте складывающиеся в ММК принципы работы и специальные знаковые средства удерживающие "разотождествление" схемы (модели) и объекта (в частности, принцип двойного знания' и схематизация предмета в отличии от объекта), указывающие направление возможных переинтерпретаций (схема ортогональной организации пространства, пять "слоев" категории системы, схемы, задающие набор "рамк", в которых может рассматриваться определенное "ядро"), указывающие набор деятельностных позиций, требующих соорганизации (позиционные схемы).

Появление такого рода метасредств (не имеющих, по-видимому, аналогов в истории инженерии) принципиально изменяет "жизнь" моделей - процессы "миграции" моделей между различными деятельностями и плоскостями интерпретации, носящие в "обычной" инженерии случайный характер и происходящие в интервалы времени, сравнимые с жизнью поколений, интенсифицируются, частично артифицируются и начинают происходить во времени, сопоставимом со временем человеческого действия.

При этом принципиальное значение имеет то, что здесь рефлексивно выделяются и фиксируются в форме допускающей (в принципе) трансляцию не способы переинтерпретации схем, а условия осуществления этого процесса, который сохраняет свою уникальность, стихийность и принципиальную невозпроизводимость.

6. Обращает на себя внимание то, что постоянно обсуждающаяся в этих статьях проблема практической исследования не ставится как проблема связи существующих исследований

' Свойственное работам ММК различие "действительности" и "реальности" ("предмета" и "объекта"), наиболее ярко выраженное в приеме "двойного знания", может рассматриваться, очевидно, во многих рамках: истории, философии, логики, эпистемологии - и такого рода анализ содержится в текстах ММК. Мы рассматриваем это различие как одно из оснований сложившейся в семинаре в 50-60 годы техники работы со схемами.

с с у щ е с т в у ю щ е й практикой (как правило, и то и другое подвергается критике). Как исследования, так и педагогические разработки на их основе осуществлялись в работах этого цикла участниками ММК; и то и другое специфично по своей проблематике и формам организации. С одной стороны эти работы имеют намного более сложное логическое, эпистемологическое и методологическое обеспечение, чем современные им "естественно существующие" педагогические и психологические исследования и разработки. С другой стороны, в отличие от последних, они не имеют собственного независимого от СМД-методологии существования (своей истории, традиций, автономных исследовательских программ), с самого начала они строятся на основе методологических проектов и принципов, что задает несколько большую гомогенность работы и возможность ее артификации. Все это позволяет рассматривать этот цикл работ как имитацию процессов развития "большой" инженерии, живущей в историческом пространстве. Отношения имитации накладывают определенные ограничения на прямой перенос техник работы со схемами и моделями в "большую" инженерию / . Значение СМД-методологии (в этом контексте) в другом: в ней, в имитационном режиме проигрываются различные трассы жизни инженерии и отдельных ее компонентов, варианты развития и эволюции ее форм. Поэтому, представляются перспективными работы, в которых на основе совместного рассмотрения методологии и инженерии такие отношения имитации будут конкретизироваться и развиваться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Симоненко О.Д. Особенности строения "технических" наук // Проблемы исследования структуры науки. Новосибирск, 1967, с.182-190.
2. Щедровицкий Г.П. О специфических характеристиках логико-методологического исследования структуры науки // Проблемы исследования структуры науки. Новосибирск, 1967, с.116-129.
3. Щедровицкий Г.П. Методологические замечания к педагогическому исследованию детской игры // Психология и педагогика игры дошкольника. - М.: 1966, с.79-156.

/ Схемы в СМД-методологии часто настолько упрощены, что их формальная онтологизация приводит к банальностям. Именно в процессах переинтерпретации и перефункционализации они несут свое основное содержание.

4. Щедровицкий Г.П. Система педагогических исследований методологический анализ // Педагогика и логика.-М.; 1968, с.15-175.
5. Щедровицкий Г.П. Место логических и психологических методов в педагогической науке // Вопросы философии 1964 № 7.
6. Щедровицкий Г.П. Принципы и общая схема методологической организации системно-структурных исследований и разработок// Системные исследования. Ежегодник. 1981.-М.; 1981,с.193-227.
7. Щедровицкий Г.П. О различных планах изучения моделей и моделирования // Метод моделирования в естествознании. Тарту, 1966, с.29-32.
8. Розин В.М. Логический анализ происхождения функций моделей, употребляемых в естественных науках // Метод моделирования в естествознании. Тарту, 1966, с.46-48.
9. Москаева А.С. Об одном способе исследования употребления моделей // Метод моделирования в естествознании. Тарту, 1966, с.48-50.
10. Генисаретский О.И. Логический смысл моделей и моделирования// Метод моделирования в естествознании. Тарту, 1966, с.43-46.
11. Розин В.М. К анализу знаковых средств геометрии // Вопросы психологии 1964 № 6.
12. Розин В.М. Логико-семиотический анализ знаковых средств в геометрии (построение учебного предмета) // Педагогика и логика.-М.; 1968, с.176-268.
13. Алексеев И.С. Модели и онтология // Метод моделирования в естествознании. Тарту, 1966, с.24-26.

К. А. Склобовский

ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ – НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Один из аспектов инженерной деятельности, связанный с необходимостью создания новых предметов и орудий труда и процессов их производства, – изобретательство. Именно этот аспект отражен в одном из определений профессии "инженер", данной в словаре Ларусса: "Инженер – человек, который изобретает сооружения, машины и инструменты и создает планы и чертежи, необходимые для их изготовления" [1].

Характерной чертой деятельности инженера является постоянная необходимость решать возникающие в процессе производства технические, организационные и социальные задачи. Большая часть этих задач тривиальна, инженер получает решение таких задач в готовом виде при обучении в ВУЗе и в первые годы практической деятельности. Длительная работа на одном месте, на одном предприятии, в одной отрасли промышленности формирует инженера с большим багажом отработанных на практике решений, хорошо знающего свою специальную литературу, но, как правило, беспомощного перед нетривиальной задачей, необходимостью привлекать знания из "чужой" области. В общем виде, инженер располагает следующими стратегиями решений:

1. Полное математическое описание процесса, составление и решение интегро-дифференциальных уравнений, определение граничных условий и сравнение полученных результатов с данными эксперимента;

2. Выдвижение интуитивной модели процесса или явления, построение логической и далее математической модели и, в случае достаточной их адекватности эксперименту, создание компьютерного аналога;

3. Решение методом последовательных приближений или, что то же самое, методом проб и ошибок [2].

Все три стратегии имеют существенные ограничения, как объективные, так и субъективные. Сложность исследуемой системы зачастую делает невозможным использование классического метода решения дифференциальных уравнений, уровень компьютерной грамотности и ЭВМ-обеспечения современного советского инженера делает метод математического моделирования не слишком доступным. Поэтому, при недостаточном уровне знания, метод проб и ошибок является предпочтительным. Сущность этого метода заключается в последовательном выдвижении и рассмотрении идей решения; при этом каждый раз неудачная идея отбрасывается, а вместо нее выдвигается новая. Правил поиска нет, нет и определенных правил первоначальной оценки — эти правила субъективны, результативность работы зависит, в основном, от профессионализма решающего, очень велик элемент случайности. Кроме того, мысленный эксперимент ограничивает возможность исследователя натолкнуться на неожиданное побочное открытие, обнаружить непредвиденные явления

и эффекты [3,4]. Но наиболее существенным недостатком метода перебора вариантов является его очень низкая результативность; даже в наиболее благоприятных случаях коэффициент полезного действия не достигает 2%. Можно утверждать, что большая часть интеллектуального потенциала человечества растрачивается впустую на генерацию неприемлемых решений [3]. Попытки преодоления этой ситуации осуществлялись исследователями разных стран [4].

Английский астрофизик А. Осборн в 1939 году предложил первый успешно реализованный на практике метод ускоренной коллективной генерации идей, получивший наименование "мозгового штурма". Группа "генераторов" идей из 5-7 человек, желательна разных специальностей, в ходе непринужденной беседы предлагают самые различные варианты решения предложенной задачи. Главным условием успеха работы группы является безусловное запрещение оценки и критики предложенных вариантов, более того, поощряются самые неожиданные и "дикие" предложения. Протокол заседания "генераторов" рассматривается другой группой специалистов - критиками, функция которых заключается в вылавливании идей и конкретных решений, которые можно реализовать практически. Метод прост в освоении, доступен большинству специалистов, дает существенное увеличение числа вариантов по сравнению с работой в одиночку. Очень сильные, принципиально новые решения таким методом не получены; в последние годы интерес к нему уменьшился.

В середине 50-х годов У. Гордон в США разработал метод активизации творчества, основанный на принципе аналогии, названный синектикой. Используются прямые аналогии - заимствования из других отраслей науки и техники, символические, фантастические аналогии и т.п. Сильным методом оказалась личная аналогия или эмпатия ("... представьте себя поршнем двигателя внутреннего сгорания. Что Вам мешает? Где жмет? Где горячо? Что сделать, чтобы было приятно?..."). Полное отождествление объекта и субъекта творчества характерно и для создателей художественных образов:

"Глядя на луну - я становлюсь луной,

Луна, на которую я смотрю, становится мной.

Я погружаюсь в природу, соединяюсь с ней"

(Мюе, японский поэт XIV века).

К сожалению, продуктивность групп синекторов, на целенаправленную подготовку которых требуется немало времени и средств,

оказалась не очень высокой из-за психологических ограничений - перегрузки нервной системы исследователей; кроме того, в их работе не было отмечено получения сильных решений.

Разработаны и другие несистемные методы активизации поиска - списки контрольных вопросов [5], семикратного поиска [6] и другие. Более системным является морфологический анализ швейцарца Ф.Цвикки 1942 г., сущность которого состоит в учете всех возможных вариантов обеспечения функций исследуемой системы. Практически, составляют многомерные таблицы с перечислением всех морфологических признаков системы и всех вариантов каждого признака и рассматривают все сочетания вариантов. Очевидно, что морфологический анализ лишен элементов случайности - все решения, в том числе и самые сильные, есть внутри правильно сконструированного "морфологического ящика" - вопрос состоит лишь в том, как эти решения найти, не перебирая всех вариантов, число которых может быть очень большим: при анализе системы процессов разделения автор рассматривал морфологический ящик с 12 осями по 5-6 вариантов по каждой оси, т.е. учел не менее 12^5 вариантов [7]. Существуют лишь вспомогательные правила выявления сильных решений - принцип наименьшего действия, выбор параметров, придающих системе экстремальные качества и т.п. [8]. Сделаны попытки использования ЭВМ для поэтапного перебора вариантов внутри ящиков сверхбольшой сложности [9].

Принципиально новая стратегия решения изобретательских задач, исключающая бессистемное блуждание в дебрях бесконечного числа вариантов, возникла в нашей стране в конце 40-х годов усилиями бакинского изобретателя Генриха Сауловича Альтшуллера и его школы [10-14]. Основой нового направления, получившего название теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), являются диалектико-материалистические утверждения о том, что технические объекты развиваются по объективным законам путем преодоления противоречий, законы развития могут и должны быть познаны и целенаправленно использованы для получения конкретных решений.

Исторически ТРИЗ возник из потребности Г.С.Альтшуллера понять психологию изобретательства, для чего он попытался проанализировать деятельность выдающихся ученых и изобретателей. Этот путь оказался тупиковым; сами творцы новых знаний и решений ничего не могут сообщить о механизме появления нового решения, кроме "внезапного озарения", "вспышки после многодневных

(многomesячных, многолетних) раздумий". Продуктивным оказался анализ результатов творческой деятельности – то есть изобретений, причем психологические аспекты изобретательства на этом этапе не рассматривались.

Объектами исследования ТРИЗ являются "обезличенные" технические системы (ТС) и технические противоречия (ТП). ТС мы понимаем как сумму элементов, причем функциональные возможности целого существенно отличаются от суммы функциональных возможностей элементов.

Очень плодотворными оказались введенные Г.С.Альтшуллером понятия "идеальность" – как предел развития ТС, при котором выполняются все полезные функции системы, а вредные функции, да и сама ТС как таковая, отсутствуют, и "идеальный конечный результат" (ИКР) – предельно сильное решение.

Исследование законов развития ТС позволило сформулировать ряд законов и закономерностей этого процесса. Было установлено, что жизнь любой ТС описывается S -образной кривой с двумя характеристическими точками, делящими кривую на три качественно разных участка – возникновение, развитие, остановка (стагнация). Интересно, что большинство специалистов, описывая S -образной кривой характер изменения "своей" системы, как правило, не отмечают ее универсальности, считая свой случай уникальным [15,16]. Для каждого из периодов жизни ТС выявлены свои закономерности, определяющие развитие. Период зарождения ТС определяют требования полноты частей, энергетической проводимости и согласования ритмики. Второй отрезок кривой – период экспоненциального роста – определяется неравномерностью развития отдельных частей ТС и увеличением степени идеальности. После достижения второй точки перегиба, – при стагнации исследуемой ТС, – дальнейшее прогрессивное развитие происходит в рамках надсистемы.

Проведено исследование формализованной модели простейшей ТС – "веполь", название которой включает обозначение компонентов системы: Веществ и Полей. Эти вепольные представления позволили описать широкий круг превращений ТС, выделить типичные преобразования и набрать пакет сильных решений. Специфическим решательным инструментом служит система стандартов, при использовании которой реальная задача описывается терминами вепольного анализа, проводятся необходимые преобразования, и полученное типовое решение переводится обратно на реальный технический

язык. Для решения задач, не сводимых к типовым, разработан универсальный решательный механизм, названный алгоритмом решения изобретательских задач (АРИЗ). Современный АРИЗ прошел долгий путь развития - с 1968 года было исследовано более пятнадцати вариантов алгоритма. Последовательность решения задачи с помощью современной модификации АРИЗ следующая: задачу, подлежащую решению описывают, по возможности, без использования технических терминов, поскольку последние более, чем что-либо, фиксируют мысль решающего в зусле готовых решений; при этом выделяют те элементы системы, которые при решении вступают в конфликт, образуют техническое противоречие (ТП); анализируют ресурсы всех видов, которыми располагают при решении данной задачи, - вещественные, энергетические, пространственные, временные, - и формируют ИКР, еще никак не определяя путей его достижения; ТП детализируют, выявляют физическое, т.е. самое глубинное противоречие, мешающее достигнуть ИКР, и с помощью специальных информационных фондов находят подходящее преобразование, снимающее противоречие. В случае, если в результате этих операций удовлетворительный ответ не был получен, пользуются предусмотренными АРИЗом циклическими процедурами - возврат к началу, уточнение или переформулировка модели задачи, выбор другой конфликтующей пары, поиск решения при других формулировках технического и физического противоречий. Заключительные шаги АРИЗа посвящены анализу решения, поиску более сильных решений и т.п. Поскольку АРИЗ предназначен для использования человеком, в него "вмонтированы" специальные механизмы преодоления психологической инерции - самого большого барьера на пути получения сильных решений.

Новые возможности, открываемые современным ТРИЗом, существенно повышают творческий потенциал пользователя, причем не только для разрешения проблем, но и для выявления новых задач, прогнозирования развития техники. Сделаны успешные попытки использовать ТРИЗ в качестве идеологии компьютеров пятого поколения.

Таким образом, можно констатировать, что в Советском Союзе создана мощная интеллектуальная технология решения задач и развития творческих способностей личности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харитонович Д.Э. Изобретательство и ранние формы инженерной деятельности.// "Вопросы философии" 1985, № 2; с.91-102.
2. Абрамзон А.А. О научной методике.// "Химия и жизнь", 1976, №12, с.3-6.
3. Альтшуллер Г.С. Найти идею.// Новосибирск, Наука, 1986.
4. Джонс Дж. Инженерное и художественное конструирование.//М.; Мир, 1976.
5. Эйлорат Т. Список контрольных вопросов.// "Изобретатель и рационализатор", 1970, №5.
6. Буш Г. Рождение изобретательских идей.// Рига, 1976.
7. Склобовский К.А. Исследование семейства взаимосвязанных процессов разделения гомогенных смесей методами ТРТС.// Доклад на конференции "ФСА и ТРИЗ", Петрозаводск, 1985.
8. Фрумкин Г.Т. *Максимум максимизм.*// "Химия и жизнь", 1976, №11, с.3-5.
9. Капустян В.М. Маханько Ю.А. Конструктору о конструировании атомной техники .//М.: Атомиздат, 1981.
10. Альтшуллер Г.С., Шапиро Р.Б. Психология изобретательского творчества. "Вопросы психологии" , 1956, №6, с.37-49.
11. Альтшуллер Г.С. Основы изобретательства.// Воронеж, 1964.
12. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения.//М.: Московский рабочий, 1973.
13. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука.//М.: Советское радио, 1979.
14. Альтшуллер Г.С., Селюцкий А.Б. Крылья для Икара.// Петрозаводск, "Карелия", 1980.
15. Иваницкий Г.И. Пульсирующий процесс развития науки.// "Природа", 1982, №1, с.14-21.
16. Камнев А.Ф. Технические системы: закономерности развития// Л-д, Машиностроение, 1985.

А.Е.Балобанов

ИНЖЕНЕРИЯ В НАУКЕ

Инженерия обычно понимается как область деятельности, основная задача которой - "практическое использование научных знаний",

т.е. применение этих знаний для создания искусственных, технических объектов разного рода [1-3]. Традиционно инженерия и инженерная деятельность связываются, в первую очередь, с работой в сферах, связанных с материальными объектами – материального производства, систем транспорта и связи и т.п.

Сегодня, однако, складывается тенденция к более широкому пониманию инженерии. Это понимание возникает в связи с необходимостью рассмотрения производственных задач как комплексных, выходящих далеко за рамки организации производства как чисто материальной системы, необходимостью учета "человеческого фактора" производства и связанным с этим организационных и управляющих составляющих производства. Другой важный момент, заставляющий иначе относиться к понятию "инженерия", – необходимость регулировать процессы, которые раньше складывались в основном стихийно ("естественно") и специально внимания к себе не привлекали. Таковы все экологические процессы, процессы социального развития, роста городов, развития отраслей народного хозяйства и т.д. Необходимость решать накалывающиеся здесь проблемы переводит многие "естественные" процессы в область "искусственного": проектируемого, планируемого, организуемого, контролируемого. Соответственно, меняются представления об "искусственном" и проблемах и процессах, с ним связанных, меняются представления и об инженерной деятельности. Инженерия перестает рассматриваться только в связи с материальными и техническими объектами, но начинает выступать как особый вид человеческой деятельности и человеческой культуры. Появляются представления о "социальной инженерии", "инженерии знаний" и т.п.

В определенном смысле, такой взгляд – возвращение к известному. В "Словаре русского языка" [4, с.667] читаем: "Инженерия-1. Устар. Инженерное искусство, инженерное дело. 2. Разг., устар. Инженеры". Инженерия, таким образом, еще сравнительно недавно рассматривалась в связи с такими понятиями как "искусство", "дело", "деятель". Представляется, что движение к такого рода глубинным понятийным основаниям – основное в сегодняшних поисках адекватных представлений об инженерии и инженерной деятельности.

Методологические и теоретические ориентиры и основания этих поисков следует искать в марксовом понимании преобразующего, деятельного отношения к миру как родовой сущности человека.

Именно это отношение формирует инженерию. Там, где преобразование осуществлено и застыло, успокоилось в продукте, требующем лишь "повседневного ухода", возникают технологии, воспроизводство и другие подобные системы отношений. Там же, где для осуществления преобразования необходимы представления об особенностях материала, в котором это преобразование осуществляется (представления об "объективных законах" жизни мира, противостоящего и сопротивляющегося человеческой деятельности), складывается исследование и соответствующие циклы технических наук. Поскольку типов материала, по отношению к которому строятся и в котором осуществляются преобразования, чрезвычайно много (кроме природных материалов различного типа здесь сегодня оказываются и сама деятельность, и ее продукты, и сам человек в различных своих проявлениях), складываются и самые разные формы реализации инженерного отношения и инженерной деятельности. Инженерия в наиболее распространенном ее понимании, о котором говорилось в начале - лишь одна из таких реализаций.

Сказанное об инженерии заставляет по-новому взглянуть на ее взаимоотношения с наукой. Традиционный взгляд на взаимоотношения науки, инженерии и производства уже упоминался. В качестве примера его реализации в философско-методологической литературе можно привести схемы, анализируемые Э.М.Мирским (5, с.32-33):



Схема 1



Схема 2

Сегодня, однако, наука сама становится объектом осознанной и целенаправленной преобразовательной деятельности - проектирования, планирования, организации [6,7]. Возникает "искусственное" отношение к самой науке, следствием чего является потребность в соответствующем инженерном и, далее, исследовательском обеспечении. В самом общем виде это можно изобразить в схеме 3.

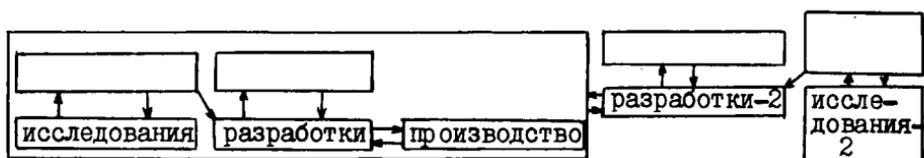


Схема 3

Возникающие в связи с таким отношением к науке вопросы активно обсуждаются сегодня в работах, посвященных вопросам организации и планирования науки, разработки научной политики, развития науковедения. Эти обсуждения – отражение происходящей работы по преобразованию систем организации науки и научной деятельности и, в конечном счете, призваны обеспечить эти преобразования, т.е. обеспечить систему инженерных решений в области организации науки.

В этой ситуации значимым является освоение того опыта преобразовательной деятельности, который уже накоплен в науке и может быть извлечен из анализа ее истории. По сути дела, анализируя историю преобразовательной деятельности деятелей науки по отношению к самой науке, мы имеем возможность исследовать различные грани этой деятельности – основного звена и механизма "искусственного" процесса развития науки.

В дальнейшем мы попытаемся реализовать высказанные установки и представления на материале истории развития химической фармакологии.

Появление и первоначальное развитие того, что позже выросло в фармакологию и лекарственную медицину, неразрывно связано с самыми начальными, базовыми формами человеческой жизнедеятельности: использование определенным образом обработанного природного сырья в качестве агента, способного оказать на человека то или иное воздействие уходит своими корнями в самые древние пласты человеческой истории. По сути дела, в качестве первых шагов к приготовлению фармакологических средств необходимо рассматривать приготовление пищи и умение различать растения. Истоки последнего умения – в царстве животных, зачастую весьма избирательных в выборе пищи.

Параллельно с практикой использования биологически активных средств разного рода, и тоже начиная с самых древних времен, складывается практика использования для описания накапливающегося опыта химических (точнее, протохимических) представлений.

Более того, ряд областей будущей химии изначально складывался под непосредственным влиянием лекарственной медицины и фармакологии. Это — искусство приготовления и использования благовонных снадобий, ядов, лекарств, искусство обработки пищи и растительного сырья; это — целый период в истории развития химии в позднем средневековье; это — плеяда знаменитых химиков-аптекарей и фармацевтов XVII—XVIII вв.

Становление химической фармакологии как науки приходится, однако, лишь на вторую половину XIX века, когда химия прочно встала на ноги атомно-молекулярного учения и выделила особенно значимую для фармакологии область органической химии, которая, в свою очередь, получила в качестве надежного теоретического фундамента теорию химического строения. К этому времени оформились также существенные для развития химической фармакологии области экспериментальной медицины и экспериментальной физиологии, как особые области исследовательской работы сложились биохимия и физиологическая химия.

Ко второй половине XIX века стало уже относительно обычным объяснять возникновение болезней химическими причинами, а именно — результатом действия тех или иных химических веществ. Еще более зримо значимость химической природы выступала при объяснении действия лекарственных средств — к этому времени стало возможным, в целом ряде случаев связывать это действие с конкретными веществами и ставить вопрос о причинах фармакологической активности именно веществ (а не средств только).

Естественно, в связи с этим, что любые подходы к классификации химических соединений использовались "химически ориентированными" фармакологами для того, чтобы "раздвинуть", дифференцировать наличные представления о химической природе болезней и понять основания лекарственного действия различных химических веществ. Поскольку же объектом наибольшего интереса, с точки зрения физиологического действия, были вещества органические, то сформировавшиеся к 60-м годам XIX века представления о химическом строении органических соединений не могли не быть использованы в качестве средства для преобразования и рационализации всего здания фармакологии.

Пионером работы в этом направлении стал английский врач и фармаколог Бенджамин Уорд Ричардсон (1828—1896). Будучи последовательным сторонником объяснения причин болезней действием

химических веществ, он проделал цикл работ по выявлению физиологического действия ряда органических соединений, что дало ему возможность связать характер этого действия с особенностями строения исследуемых веществ.

Четырьмя годами позже - в 1869 - опубликовали результаты своей совместной работы шотландские исследователи - химик Александр Крам-Браун (1838-1922) и фармаколог Томас Фрезер (1841-1920). Уже сам факт их совместной работы - свидетельство сознательной ориентации на синтез химических и фармакологических подходов и интересов. Непосредственный предмет их исследования - связь между химическим строением и физиологическим действием. Исследователи оказались удачливы в выборе объекта: в изучаемом ими ряду веществ небольшие вариации в строении приводили к резким изменениям в физиологическом действии, взаимосвязь строения и активности, таким образом, была налицо.

Работы Ричардсона и Крам-Брауна и Фрезера - попытка построения и реализации программы преобразования всего здания фармакологии на химических основаниях. "Одной целью, к которой я непосредственно стремился, - говорит Ричардсон, - было ввести некоторые новые соединения, которые могут быть непосредственно использованы в нашей практике лечения болезней или облегчения боли; другой - найти наилучший способ устранять опасности использования некоторых наиболее активных средств; ведущей же была идея исследования действия веществ, которым суждено стать лекарственными средствами, непосредством старого и несовершенного метода и так называемого опыта, но путем проверки физиологической активности и связи химического строения с физиологической активностью. Я уверен, что скоро наступит время, когда книги, называемые нами "Фармакопеи" (лекарственные справочники - А.Б.), повсюду будут реконструированы на этой мыслительной основе, и тогда химик и врач будет означать одно и то же. Я горячо надеюсь, что эта гигантская реформа, быть может, начнется через законодательную власть нашей страны. Но, независимо от того, будет ли это конечным результатом или нет, я всегда буду вспоминать с удовлетворением, что идея этой реформы и первые работы в этом направлении возникли в Англии, под покровительством Британской Ассоциации Содействия Наукам" [8, с. 421].

Крам-Браун и Фрезер с почти математической строгостью выч-

ленили и зафиксировали основную ориентацию будущих исследований, лежащих в русле этой программы: представление физиологической активности химических соединений как функции их строения [9, с.152].

Результаты, полученные Ричардсоном и Крам-Брауном и Фрезером, вдохновляли. "Можно быть уверенным, — писал в 1881 году известный английский биолог Томас Гексли, — что нет никаких оснований сомневаться в том, что раньше или позже, фармаколог снабдит врача средствами воздействия на функции любого физиологического тела любым желаемым способом. Короче говоря, станет возможным ввести в хозяйство организма молекулярный механизм, который, подобно очень хитро сделанной торпедо, найдет путь к некоторым отдельным группам и элементам живого и взорвет их, не затронув при этом других элементов" [10, с.346].

Спустя двадцать лет стали возможны, однако, высказывания иного рода. "Сегодня, спустя тридцать лет, мы можем отметить лишь очень немного общих соотношений такой определенности и простоты, как те, что были найдены Крам-Брауном и Фрезером, и даже теперь на результаты, полученные этими исследователями, можно ссылаться, как на наиболее удовлетворительный из имеющихся случай ясного соотношения между химическим строением и физиологическим действием [11, с.3] эта цитата была воспроизведена в 1959 году с "Мейевской химии синтетических лекарственных веществ" с комментарием: "прошло свыше полувека, а эти замечания до сих пор остаются истинными" [12, с.11]. "Наши фактические знания о связи между конституцией и действием находятся еще в самом зародыше и... мы должны отложить еще на долгое время надежду составлять на основании теоретических представлений новые лекарственные вещества с заранее известным действием. Отсутствие достаточных положительных знаний рельефно выражается затишьем, наступившим последнее время в этой области, подававшей первоначально столь большие надежды" [13, с.51].

Последняя цитата взята из доклада немецкого бактериолога и биохимика Пауля Эрлиха (1854-1915), человека, во многом определившего дальнейшее развитие химической фармакологии. Приведенное высказывание вовсе не означает, что Эрлих отказывается от программы "химизации фармакологии". "В настоящее время, — говорит он, — можно с полным правом утверждать, что химическое направление представляет ось, вокруг которой вращаются главнейшие

стремления современной медицины" [13, с.46]. Но Эрлих вводит в эту программу новое измерение: во взаимодействии вещества и организма — два начала, и недостаточно в центр внимания ставить лишь вещество, необходимо увидеть с химической точки зрения и второе "действующее лицо" — организм. "Одним из главных моментов, препятствующих пониманию связи между конституцией и действием является очевидно то, что эти отношения представляли себе слишком просто и чисто химические взгляды переносили непосредственно на биологические процессы" [13, с.51]. Фармакологические же отношения сложнее: "Между химической конституцией и фармакодинамическим действием имеется связующее звено — распределение в организме. Здесь дело идет об известном уже исстари, сказал бы само собой понятном принципе... К сожалению, обычно довольствовались теоретическим признанием этого принципа и совершенно уклонялись от более близкого ознакомления с законами распределения... Я несколько не сомневаюсь, что именно это упущение является главной причиной недостаточного успеха терапии" [13, с.56].

Отвечая на возникающие из такой постановки вопроса задачи, Эрлих разрабатывает известную "теорию боковых цепей", положившую начало всем современным представлениям о рецепции вещества в организме. На основе этих представлений он создает "новый метод синтетически химической фармакологии", опора на который позволяет ему в 1907 году создать свой знаменитый "препарат 606" — сальварсан — и открыть эпоху химиотерапии.

Развитие химической фармакологии в последующие годы во многом определяется охарактеризованными выше базовыми подходами: исследование и описание химической природы вещества (в значительной мере сегодня связанное с теорией химического строения) и объяснение его биологической активности на этой основе, с одной стороны, и анализ химических и физико-химических особенностей процессов, протекающих в организме, и использование получаемых при этом представлений для описания механизмов действия биологически активных веществ, с другой. Первый подход может быть охарактеризован как формальный (или количественный), поскольку он имеет дело лишь с крайними точками цепи процессов и взаимодействий вещество — ... — реакция организма. Все промежуточные фазы не рассматриваются и не исследуются. Напротив, второй под-

ход предельно содержателен (качественен), поскольку включает в себя ориентацию на максимальное прояснение всей цепи. Первый подход открывает возможность охвата больших массивов веществ и их проявлений. Второй предоставляет средства для анализа интимных особенностей взаимодействия вещества и организма, сужая, напротив, поле рассматриваемых веществ и взаимодействий, поскольку здесь становятся существенны тонкие различия между веществами и классами веществ, а также условиями их применения. Выявление этих подходов задает основные точки отсчета, позволяющие анализировать реальные исследования и исследовательские программы, разворачивающиеся в рамках химической фармакологии в XX веке.

Формирование и разработку обоих подходов можно рассматривать как примеры типично инженерных решений по преобразованию области науки и осуществленных на различных интервалах времени и с различной полнотой. Как Ричардсон и Крам-Браун и Фрезер, так и Эрлих разрабатывали свои программы, откликались на выделенные ими тенденции развития фармакологии: общую для всех них тенденцию "химизации фармакологии" и различные (и, в то же время, обладающие снова рядом общих моментов) тенденции использования потенциала научных дисциплин химического цикла - теории химического строения, в одном случае, и развивающихся биохимических представлений, в другом.

В обеих рассмотренных программах можно выделять и анализировать их замыслы и проекты, средства, необходимые для их реализации: от выбора объектов и методов работы до организации специальных исследовательских подразделений, каким для Эрлиха, например, стал созданный им для реализации его химиотерапевтической программы Институт экспериментальной терапии во Франкфурте-на-Майне (после его смерти - институт имени Пауля Эрлиха). Можно специально выделять новый тип программы - реализации сформированных проектов-замыслов, а также механизмы и средства реализации этих программ. Историко-научное исследование представляет здесь ту ценность, что позволяет увидеть все стадии и этапы преобразования - от тенденций и интенций развития области науки (и, шире развития или жизни той сферы общественной деятельности, в контекст которых помещена эта область - так, все фармакологические поиски находятся в очень тесной связи с потребительским рынком лекарств и соответствующими государственными программами)

до реализации замыслов и соответствующих организационных решений. При этом появляется возможность, сопоставляя различные преобразования, находящиеся внутри одной развивающейся области науки, выделять общее и особенное в них, простраивать всю гамму соответствующих взаимоотношений.

Естественно, рассмотренные моменты истории химической фармакологии – лишь очень небольшой фрагмент реальной истории ее развития, и самое большее, на что можно рассчитывать в рамках данной статьи – показать методологические возможности историко-научного исследования. Более развернутая демонстрация этих возможностей требует и от автора, и от читателя работы с текстами существенно большего объема.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инженерная деятельность и наука (материалы "Круглого стола")// Вопросы философии, 1986, №5, с.71–87.
2. В.Г.Горохов. Философско-методологические исследования инженерной деятельности (проблемный обзор литературы)//Философские науки, 1982, №6, с.77–89.
3. И.М.Попова. От социального знания к социальной инженерии // Социологические исследования, 1988, №1, с.26–32.
4. Словарь русского языка, т.1, М.: 1985.
5. Э.М.Мирский. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки.–М.: 1980.
6. С.Р.Микулинский. Еще раз о предмете и структуре науковедения// Вопросы философии, 1982, №7, с.118–131.
7. А.А.Игнатъев. Научная политика и ее информационная подготовка. Некоторые современные тенденции.// Социальные показатели в системе научно-технической политики. М.: 1986.
8. Richardson B.W. Report on the physiological action of the methyl and allied series - Brit.Assoc.Rep. 1870, v.39,p.405-421.
9. Crum Brown A.Fraser T.R. On the connection between chemical constitution and physiological action. p.I - On the physiological action of the salts of the ammonium bases, derived from strychnia, brucia, the baia, codeja, morphia, and nicotia - Trans. Roy.Soc.Edinburgh, 1869, v.25, p.151–203

10. Huxley T.H. The connection of the biological sciences with medicine - Nature, 1881, v.24, p.342-346.
11. Hopkins F.G. On the relation between chemical constitution and physiological action - in Textbook of pharmacology and therapeutics, ed. W. Hale-White, Edinburgh, Young & Pentland, 1901.
12. Dyson G.M., May's chemistry of synthetic drugs, 5th ed., London, 1959.
13. Эрлих П. Материалы к учению о химиотерапии, СПб, 1911.

О.Г.Исаев, В.Н.Пантелеев, М.Ю.Садовенко

ПРОБЛЕМЫ НОРМАТИВНОГО ОПИСАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Использование корпуса представлений теории деятельности [5,6,8] решает проблему перевода инженерии (как практики, результирующей в создании и развитии машин и механизмов) в объективный план, делает возможным исследование инженерии (а не только описание прецедентов инженерных решений, истории жизни выдающихся мастеров инженерного дела). В то же время, деятельностный подход представляет собой метод исследования, принципы организации мышления исследователей.

Исследовательские схемы конструируются средствами деятельностного подхода, но описание результатов использования этих схем выступает и как специфическое описание деятельностного объекта и, одновременно, — как материал проблематизации и развития самих деятельностных представлений.

В русле приводимых выше рассуждений, принципиально важен ответ на следующий вопрос: возможно ли нормативное описание инженерной деятельности, в чем проблемы создания нормативных описаний инженерной деятельности?

Естественно, сама постановка такого вопроса подразумевает рассуждения в методологическом предмете. Но рядом работ [1,3,7] доказано, что ни в рамках инженерии, ни в предметах психологии и социологии вопросы о проблемах описания деятельностных объектов не могут быть поставлены и решены. Двигаясь в методологическом предмете, мы предполагаем, что вопрос о возможности

нормативных описаний инженерной деятельности выступает как первоочередной по следующим основаниям: наличие нормативных описаний деятельности делает возможным организацию процесса развития любой деятельности, — перехода к нему на базе структур воспроизводства. Вот почему от ответа на вопрос "возможно ли нормативное описание инженерной деятельности?" зависит квалификация типа ситуации, в которой оказалась современная инженерия. Например: "инженерия восстанавливается", "инженерия существует", "инженерия деструктурирована", "инженерия становится и развивается". Квалификация типа ситуации в инженерии представляет собой в настоящее время не методологическую процедуру, а реальный вопрос, который ставится в системах, отвечающих за восстановление народного хозяйства в нашей стране (и в системах, отвечающих за развитие цивилизации средствами техники во всем мире).

Поясняя смысл словосочетания "нормативное описание деятельности", необходимо отметить следующие моменты: 1) "нормы" — организованности процесса трансляции культуры, не могут рассматриваться как автономные образования или как результат индивидуального действия; 2) норма исторически (в этом смысле — каждый раз спонтанно) выделяется из массива ситуации и актов профессионального действия, существует неизменной в процессе трансляции, задает определенные требования на тип деятельности организованности в новой ситуации.

Для инженерии вопрос о нормах стоит особняком; само по себе, его обслуживание раскрывает некоторые существенные особенности инженерии, а именно: в инженерии чрезвычайно сложно выделить нормативные образования. По-видимому, этот момент фиксируется потому, что "ситуации" в инженерной деятельности имеют самостоятельный статус, не могут рассматриваться лишь как условия и материал реализации норм, конкурируют с ними в структурах инженерного мышления. Однако, вопрос о нормах в инженерии становится относительно простым, если предположить, что нормы и нормативные описания строятся на материале инженерного мышления (и лишь для процесса мышления). Тогда кажущийся приоритет инженерных ситуаций теряется: ситуации могут входить (как особый материал) в структуры инженерного мышления.

Однако такое предположение должно быть подкреплено разработками типологии ситуаций — материала инженерного мышления.

Уже сейчас можно назвать основные типы ситуаций: профессиональные, социальные, прогнозируемые, проектируемые, исторические. Интерпретация ситуации как материала инженерного мышления (соответственно обязательной компоненты инженерной деятельности) проблематизирует общепринятую концепцию организаторско-управленческой деятельности (согласно которой "ситуация" и ее использование — есть прерогатива организаторско-управленческого действия). В то же время, вполне возможно, что организаторско-управленческая деятельность (как направленная на регуляцию производственных отношений) вторична по отношению инженерной, задающей "предмет" и содержание производственных отношений.

Таким образом, создание нормативных описаний инженерной деятельности (например, историческое и логическое описание инженерного мышления) проблематизирует статус ряда видов деятельности, возможности их самостоятельного существования. Однако, если предположить, что нормативные описания инженерной деятельности должны, прежде всего, включать описания инженерного мышления, то здесь мы и сталкиваемся с подлинной проблемой создания нормативных описаний, построением их оснований и структуры.

Методология науки дает ряд примеров оснований нормативных описаний практик профессиональной работы. В частности, для описания медицины в качестве оснований, принципа описаний использованы принципы описания медицины а) как "техники", (т.е. последовательности процедур и формы действий) ; б) как искусства. Однако, эти основания не могут быть использованы для создания нормативных описаний инженерной деятельности, поскольку мышление выступает для инженера как ведущая характеристика деятельности, а для медицины ведущей характеристикой является воспроизводимая практика, т.е. "лечение". Вопрос о мышлении — в его оппозиции практике лечения — возникает уже не в рамках медицины, а в рамках научных исследований (проводимых, в частности, на материале болезненных проявлений на всех структурных уровнях организма).

Вопрос о нормативном описании инженерного мышления есть, в первую очередь, вопрос о формах его (мышления) организации. Инженерное мышление, с нашей точки зрения, нельзя представить в виде алгоритмов или процедур, жесткой логики разворачивания. В настоящее время движение АРИЗа (ТРИЗа) взяло на себя эту

нетривиальную задачу — представления операционно-нормативной части инженерного мышления, описания методов творчества.

Однако, в настоящее время подлинным результатом, возникшим в рамках движения АРИЗа (ТРИЗа) является возрождение вопроса о статусе инженера (как "демиурга", творца), формирование творческих групп, (работающих в оппозиции организационно-административным структурам).

Вопрос о формах организации инженерного мышления одновременно выступает и как вопрос о функции науки в инженерной деятельности. Наука может рассматриваться как важная (но далеко не единственная) форма организации инженерного мышления. В частности, научные знания (знания законов природы, свойств соединений и металлов и т.д.) используются при создании механизмов машин. Однако, создание механизмов (машин) не есть (вопреки распространенному мнению [1]) основное содержание и смысл инженерной деятельности, "материал инженерного мышления".

Анализ работ Джеймса Несмита [2] показывает, что инженеры, действующие подобно Несмиту в период расцвета инженерной деятельности, своими конструкциями решали задачи обеспечения нормального функционирования или развития ряда деятельностных процессов (к примеру процессов механизации и массового производства).

Решение задач обеспечения функционирования и развития других видов деятельности (путем использования в структурах этих деятельностей определенных механизмов и машин) требовал от инженеров (в дополнение к научной форме организации мышления) таких форм, как задачная и проблемная форма организации мышления. В частности, Джеймс Несмит, создавая свое устройство для безопасного розлива стали решал конкретную задачу обеспечения безопасной процедуры литья в процессе получения стали, задачу соорганизации действий людей и механизмов (в процессе массового производства). Несмит имел все условия задачи, требования к результату. Чертежи и рисунки Несмита свидетельствуют о том, что Несмит пользовался не только научными знаниями, но и собственным пониманием особенностей структур деятельности, мест взаимодействия человека и машин, людей в процессе производства. Это понимание не было организовано в систему научных знаний. Оно требует для своего оформления деятельностных представлений,

которые в тот период времени еще не разрабатывались и отсутствовали как в системе науки, так и в системе философии.

По нашему мнению, проблемная форма организации инженерного мышления может исследоваться на материале деятельности Джеймса Уатта [4] — в период, последовавший за созданием Уаттом своего универсального двигателя паровой машины. Джеймс Уатт в этот период предлагал различные принципы использования паровой машины в существующем производстве, реально проектируя будущие (в тот момент еще не существовавшие) виды деятельности.

Наука является не единственной формой организации инженерного мышления. В то же время место научных представлений в инженерном мышлении и деятельности еще предстоит определить, поскольку даже в рамках решения инженерных задач научные знания всегда использовались в комплексе с другими организованностями инженерного мышления (и деятельности). Сейчас, с наших современных позиций мы можем сказать, что это определенные элементы, "предформы" деятельностных представлений. Но в период, когда теорий деятельности (в ее современном виде) не существовало, эти организованности инженерного мышления обозначались в психологических терминах — "интуиция", "творчество".

Наличие в организации инженерного мышления нескольких разнородных форм есть момент, позволяющий понять проблемы современной профессиональной подготовки инженеров в вузе. Анализ жизни и деятельности выдающихся инженеров прошлого — Уатта, Джеймса Несмита [3] показывает, что образование и подготовка этих людей строились на протяжении многих лет их жизни. Несомненно, толчком к инженерному образованию выступал выраженный интерес к технике, возникший у этих инженеров в раннем детстве. Однако, далее образование и подготовка включали, как правило: 1) классическую компоненту (латынь, греческий), 2) геометрию и черчение; 3) практику изготовления моделей машин и механизмов; 4) экспериментирование с физическими и химическими свойствами материалов; 5) анализ и исследование деятельности различных производств. Вышеназванные направления образования и профессиональной подготовки осуществлялись в различных структурах. Классическое образование, как правило, получали в школе или гимназии; моделирование, геометрия и черчение преподавались в других учебных заведениях — школах ремесел (или частным образом); анализ и исследование деятельности различных производств осуществлялся

обычно в период ученичества будущих инженеров у старшего поколения инженеров — предпринимателей [7], владевших производством и, одновременно, совершенствующим, развивающим собственное производство. И, если в школах передавались знания и умения, то в период ученичества у будущих инженеров формировалось по ним — м а н и е законов функционирования и проблем развития производства, элементы организаторско-управленческого отношения. В инженерной мыследеятельности, таким образом, сосуществовали научные знания и понимание проблем и законов производства.

В современные системы обучения и подготовки инженеров вошла компонента научных и технических знаний (как формализованная и описанная, представленная в структурах науки). Понимающая же компонента инженерной мыследеятельности "выпала" из содержания массового инженерного образования, поскольку ее результаты не были зафиксированы в виде знаний. Этот факт обусловил, отчасти, узость мышления многих современных инженеров, игнорирование любых знаний о деятельности как гуманитарных (а, следовательно — непрофессиональных).

Парадокс же состоит в том, что в современных условиях решение основных проблем существования мира заключается не в обеспечении средств развития технических направлений цивилизации (как это было в предшествующие столетия), а в поиске средств ликвидации последствий тотальной производственной деятельности человека, построении проектов "экологичной" производственной деятельности и систем их реализации. Соответственно в подготовку инженеров должны включаться специальные деятельностные представления о нормативно существующих и проектируемых структурах деятельности. Эти представления должны включаться в форме знаний и норм в подготовку инженеров, обеспечивающих функционирование существующего производства и реализацию проектов будущих производств. Эти же представления, но в форме техник анализа ситуаций, проектирования должны входить в подготовку инженеров, отвечающих за будущее цивилизации, создание проектов деятельности, включающих техническое решение. Как следствие возникает необходимость проработки идеи стратификации в инженерном образовании и подготовке, построения типологий инженерных позиций (например, инженер-проектировщик, инженер-аналитик, инженер — организатор, инженер — техник и т.д.).

Наличие нескольких разнородных форм организации инженерного мышления и деятельности объективно затрудняло описание инженерной деятельности. Однако сам вопрос о необходимости нормативного описания поднимается нами по следующим основаниям:

1. Велико место инженерной деятельности в развитии цивилизации. Вне использования результатов ряда инженерных решений было невозможно развитие массового производства. Таким образом, инженерия косвенно повлияла в прошлом на развитие общественных наук, обеспечивая материал и базу для развития предметов экономики, организации и управления, социологии и т.д.

2. В настоящее время изменился статус инженерной деятельности. В прошлом под именем "инженер" подразумевался человек, вносящий результатами своей деятельности изменения в производство, облегчающие условия жизни людей, человек, закладывающий новые виды деятельности. В настоящем "инженер" означает три смысла: 1) имеющий отношение к техническим устройствам; 2) "закончивший технический вуз"; 3) "ответственный за аварии и перебои в народном хозяйстве". Последняя трактовка является проявлением возросшего внимания общественности к проблемам народного хозяйства в нашей стране. Однако в ней не учитывается тот факт, что в настоящее время в каждом случае аварии, поломки, мы имеем дело, как правило, не с инженерным просчетом, а с результатом несостыкованности многих разнородных видов деятельности. С другой стороны, мы согласны, что именно инженер ответственен за будущее технической цивилизации.

Таким образом, на основании двух вышеназванных пунктов мы полагаем, что нормативное описание инженерной деятельности необходимо для того, чтобы инженер мог понять свой современный статус, место своей деятельности в переплетении других, по необходимости — охватывать их на уровне мышления в организаторско-управленческом отношении и, ограничиваться от практического выполнения работ, принадлежащих к другим областям деятельности. Кроме того, уже сейчас ясно, что в силу ориентации инженерной деятельности на результат, напряженного отношения и образа жизни инженеров прошлого, в инженерии, как правило, не ставились задачи самоописания и исследования. В настоящее время может показаться, что инженерия есть синкрет науки, истории, демонстрации личностных проявлений человека. Но тогда вопрос о том,

будут ли созданы нормативные описания инженерии, есть еще и вопрос о том, будет ли инженерная деятельность зримой для будущих поколений, — через документы, фиксирующие этапы ее становления, развития, расцвета и — растворения в других видах деятельности (например, в архитектуре, строительстве, управлении).

Подводя итоги размышления о вопросе нормативного описания инженерной деятельности, необходимо, наконец, назвать основную проблему создания нормативных описаний. Проблема создания нормативных описаний инженерной деятельности состоит в наличии неопределенных отношений между инженерией и методологией (в рамках которой создана и развивается теория деятельности).

С одной стороны, мы должны зафиксировать озабоченность представителей современной инженерии судьбой своей профессии, статусом инженера, будущим технической цивилизации. С другой стороны, в самой инженерии отсутствуют средства создания нормативных описаний, а обращение за ними в науку и философию пока не дает ощутимых результатов. Первый опыт отношений инженерии с методологией показывает, что в инженерии еще не сформирована (привычная для методологии) установка на исследование структур собственной деятельности, их охват формами мышления. Это естественно. Но в то же время это означает, что нормативные описания деятельности не возникнут в инженерии до тех пор, пока она не ассимилирует ряд моментов и форм организации методологического мышления, не передаст группу инженеров (болеющих за будущее инженерии) в методологию, для развития ряда уже имеющихся в ней теорий, применения ее подходов на материале инженерии.

Сам же результат — нормативные описания инженерной деятельности, — подразумевает его множественное употребление. Нормативные описания могут быть использованы при определении содержания инженерного образования, при организации процесса развития инженерной деятельности (в системах организации, руководства, управления), в развитии представлений теории деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

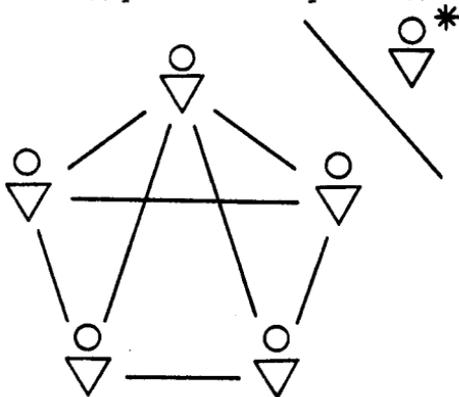
1. Бекасова Л.И. Развитие кузнечного производства // *Металлур.* 1985, №9, с.35-37.

2. Загорский Ф.Н., Загорская И.М. Джеймс Несмит. М.:Наука,1989.
3. Загорский Ф.Н. Модели//БСЭ. 3-е изд.1974.т.16, с.406.
4. Кондефератов И.Я. Джеймс Уатт - изобретатель паровой машины. М.:Наука, 1969. - с.223.
5. Проблемы исследования систем и структур. - М.:Наука,1965.
6. Разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании (Теория и методология) -М.:Стройиздат,1975.
7. Смайсл С. Биографии промышленных деятелей//СПб:Изд. С.В.Звонарева.1872. с.311.
8. Щедровицкий Г.П. О типах знаний, получаемых при описании сложного объекта, объединяющего "парадигматику" и "синтагматику".//Актуальные проблемы лексикологии (Доклады лингвистической конференции) Часть 1. Томск. 1971.

Н.М.Коряк

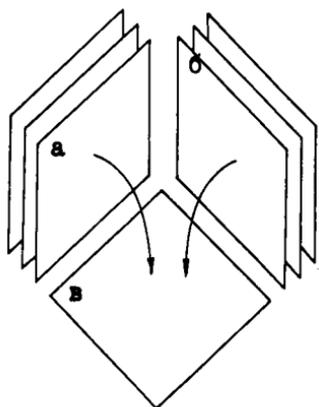
ПУТИ И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА ШИРОКОГО ПРОФИЛЯ

1. Существенным моментом метода является задание позиционной схемы или схемы основных позиций, необходимых для определения содержания инженерной подготовки.



Данная тема должна обсуждаться прежде всего с позиции рефлектирующего. Первым шагом в этой позиции должно быть выделение набора позиций всех участников кооперации, обеспечивающей инженерную работу.(Рис.1).

2. Следующий шаг - построение мыслительного пространства, в котором будет конструироваться необходимое содержание.



Применительно к обсуждаемой теме мыслительное пространство должно состоять из трех подпространств: а) подпространства онтологий инженерной деятельности; б) подпространства онтологий деятельности учения-обучения; в) подпространства онтологий содержания инженерной подготовки. (Рис.2).

3. Главным основанием для построения содержания инженерной подготовки является конструирование набора онтологий, которые можно суммарно обозначить как онтологию инженерии (подпространство "а"). Позиционная схема, заполненная на первом шаге, выполняет при этом функцию проверки полноты, конструируемого нами в онтологии содержания.

В набор онтологий инженерии должны войти:

- 1) онтологическое представление инженерии как сферы или как нескольких сфер деятельности, включающих в себя технические исследования, инженерные разработки и инженерное сопровождение эксплуатации техники;
- 2) онтологическое представление организации инженерной работы (реализация сферных представлений в схеме организации того или иного конкретного учреждения);
- 3) онтология способа инженерной деятельности и др.
- 4) кроме того, для конструирования содержания инженерной подготовки необходим набор онтологий деятельности учения-обучения, включающий в себя онтологии образования, подготовки, воспитания, повышения квалификации и т.п. (Подпространство "б"). Существенной в этом наборе является онтология способа деятельности учения, раскладывающаяся в соответствии с принципиальной схемой "способа" на конструктивные элементы "цели", "средства", "исходный материал" (Рис.3).



Рис.3

Заполняя принципиальную схему способа для деятельности учения, мы должны положить в топ "цели" онтологию целеположения, в топ "средства" онтологии мышления, понимания, рефлексии, в топ "исходный ма-

териал" средства осваиваемой деятельности (в нашем случае - инженерной).

5. Основная проблема в определении содержания инженерной подготовки заключается в ответе на вопрос, какие сущности лежат в подпространстве "в". Не имея принципиального ответа на этот вопрос, попытаемся задать некоторые категориальные ограничения на конструирование понятия "содержание инженерной подготовки".

1. Содержание подготовки не должно задаваться продуктным образом, т.е. через представление о результате, или продукте, подготовки. Например, если целью подготовки является обучение пониманию, то онтология понимания будет описывать желаемый продукт, а не содержание процесса подготовки.

2. "Содержание подготовки" является функциональным, а не морфологическим понятием. Иными словами, неважно чему учить, важно, в какую структуру и функцию это поставлено. Даже читая предметные курсы, но обсуждая их устройство, можно принципиально менять содержание подготовки.

3. Содержание подготовки есть логическая ориентация, выдвигаемая в рефлексии. С одной стороны, есть материал (предметный, ситуативный и пр.), который втягивается в учебный процесс, с другой - рефлексивное пространство, в котором происходит его осмысление и логическое объединение. Способ выхода в рефлексию существенно определяет выделенное содержание.

4. Содержание инженерной подготовки задается категорией деятельности как предельной, определяющей картину мира (в оппозиции, например, к содержанию естественно-научной подготовки, где предельной, задающей картину мира является категория природы). Поэтому содержание инженерной подготовки должно быть организовано таким образом, чтобы человек научился видеть деятельность, организовывать деятельность и реально стать Деятелем по понятию.

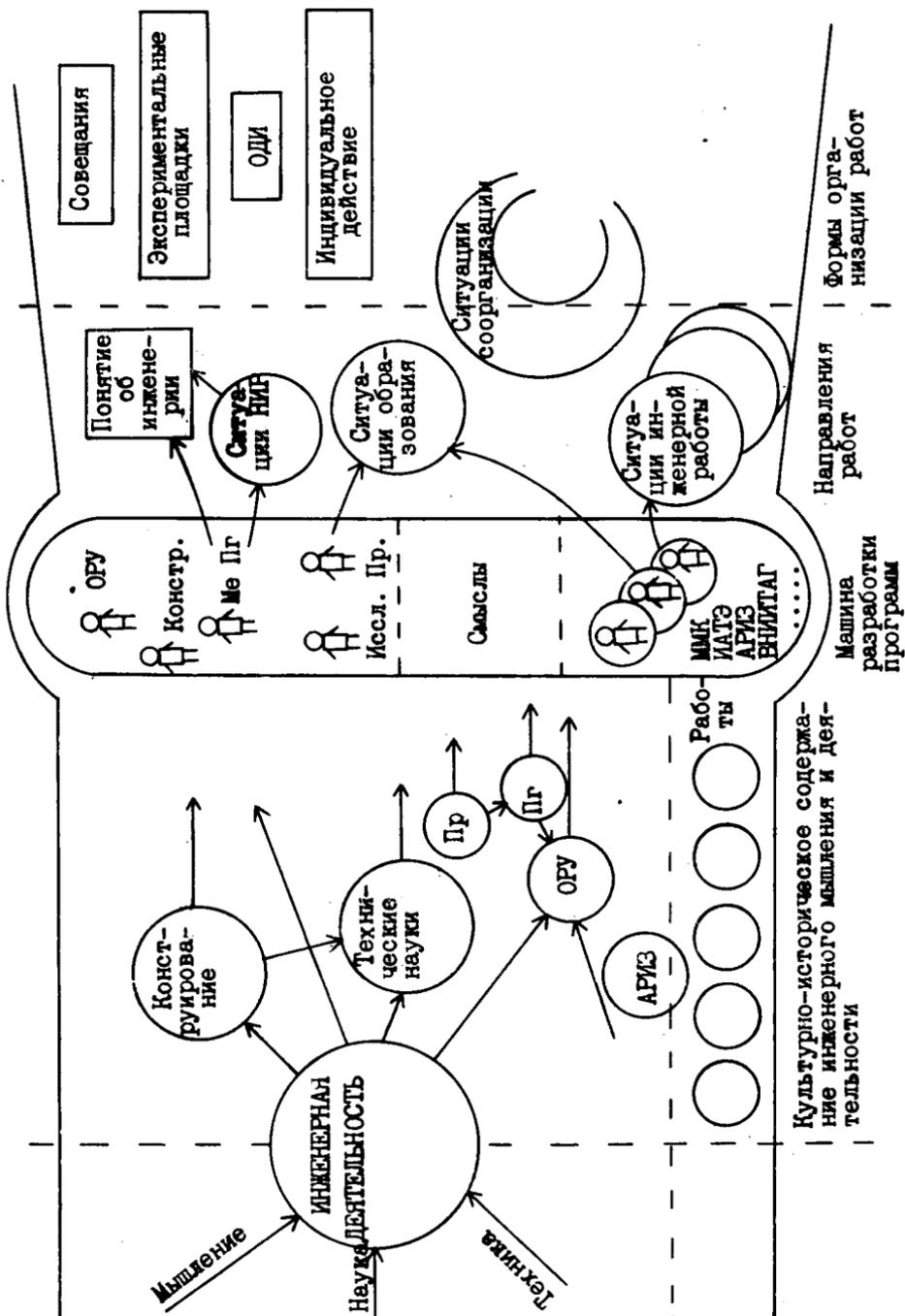
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОГРАММЫ В СФЕРЕ
ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Мои цели состоят в том, чтобы обобщить и подытожить то, что обсуждалось на конференции, произвести предварительную систематизацию, выделить и наметить основные направления, пути и ситуации дальнейшей работы по теме "Методология инженерной деятельности".

Что включает в себя общее представление об исследовательских программах в сфере инженерии? Первое вводное утверждение: исследовательскую программу не нужно путать с программами работ, с программами проблем, целевыми программами и программами другого типа. Научно-исследовательские программы (я буду далее говорить исследовательские программы), принадлежат пространству истории и культуры и поэтому то, что здесь я сейчас буду обсуждать, относится к этому пространству – пространству истории и культуры и, тем самым, когда я стану рисовать здесь ситуацию нашего совещания, я буду понимать каждое действие, высказывание, все происходившее здесь, как принадлежащее этому пространству.

Я выделил на схеме несколько подпространств. Первое – это подпространство содержания инженерного мышления и инженерной деятельности как сложившегося и транслирующегося в культуре. Второе – это подпространство разработки программ. Здесь я буду рисовать машину разработки, обсуждая то, что происходило на нашей конференции. Я рассматриваю нашу конференцию как мегамашину, в ходе работы которой осуществлялся очередной шаг в развитии исследовательской программы. Следующее подпространство – это то, что лежит в будущем, т.е. то, куда мы выходим. Здесь я буду выделять основные направления продолжения работ – одно подпространство и возможные формы организации работ – последнее.

Я начну с машины разработки программы. В этом подпространстве я выделил три слоя. Верхний – слой нормативной организации работы программирования. Здесь, во-первых, нужно выделить организатора, руководителя и управленца этих работ (это, в частности, те, кто организовывал, готовил и проводил эту конференцию). Здесь нужен обязательно методолог программирования – тот, кто



обсуждает, каким образом в рамках того мероприятия, которое мы проводим, нужно строить работу программирования. Здесь нужен конструктор, который обеспечивает методолога программирования. Вот я, например, в большей части своих выступлений пытался выступать в этой позиции, она для меня была фокусной. Я заготавливал разного рода конструкции, которыми пытался обеспечивать работу организатора, обобщенного организатора, который включает и Георгия Петровича Щедровицкого.

В обслуживающую оргуправленца команду, кроме методолога программирования и конструктора входит технический исследователь. В частности, когда мы по вечерам производили рефлексию работы конференции, то мы организовывали такую работу — техническое исследование: смотрели, что происходит, как движется работа, что нужно сделать и какие произвести трансформации. И еще одна очень важная позиция в этой команде — позиция проектировщика. Он обсуждает следующие шаги, что должно быть сделано в ходе работы, например: какие темы нужно обсуждать, какие доклады оставить на следующий день, и вообще, что нужно обсуждать дальше в соответствии с тем, как разворачивается работа.

В нижней части подростовства позиционеры в кружочках символизируют единицы целевого действия здесь на конференции. Это тезисы или текст, который произносится с определенными целями. И мы это имели здесь в достаточном количестве. В средней части — это смыслы и содержание, которое соответствует обсуждаемой теме и которое должно выделяться организатором, руководителем и управленцем — тем, кто ведет дискуссию, когда на общем заседании эти единицы целевого действия начинают действовать в соответствии со своими целями. Это могут быть отдельные люди, это могут быть представители определенных групп (если это игра, например, и сформулирована групповая точка зрения), это могут быть представители предметных областей, высказывающие предметно-профессиональную точку зрения. И на этом я бы покончил с мегамашиной программирования.

Что является и должно быть результатом работы этой мегамашины? Каким должно и может быть продолжение? Я сначала обсужу будущее, а затем вернусь к прошлому, собственно к содержанию темы. Первый шаг — то, что может и должно происходить в принципе дальше. Работа в рамках исследовательской программы может быть организована как минимум по четырем направлениям. Первое —

это выход к программам научных исследований и разработок. И это надо обсуждать отдельно, обсуждать и выделять темы возможных исследований и разработок (я некоторые из них, которые мне кажутся важнейшими, дальше перечислю). Второе – можно выход этот осуществлять по программам образовательных экспериментов. И эта тема намечена на следующую конференцию здесь в Обнинске, и это уже реализуется частично: в некоторых экспериментах в Харькове, в частности, и в других местах.

Третий выход возможен в ситуации инженерной работы – на предприятиях, в группах изобретателей и т.д.

И, наконец, самый важный для меня выход. Это выход в такие ситуации (я их называю ситуации искусственно-технического комплексирования), за счет которых можно продолжать дальнейшие шаги по программированию и обеспечивать процесс развития этих разработок. Возможное направление продолжений – такого рода работы, которые мы проводили в ходе этого совещания.

И последнее подпространство – это разного рода формы организации этих направлений работ. Это, скажем, могут быть: работающие группы исследовательские (в Харькове, в Киеве, в Москве), семинары, конференции, на которых разворачиваются тематические обсуждения в рамках программ НИР. Это могут быть экспериментальные площадки в вузах: кафедры, вузы, другие системы подготовки. Это могут быть ОДИ – третий тип форм организации. И, наконец, это может быть индивидуальное действие, если у вас нет семинара, нет возможности организовать экспериментальную площадку, вы можете попытаться реализовать продолжение, в ходе индивидуального действия.

Работа, которую организывает и проводит эта машина программирования, есть работа по инженерии знаний. Мы здесь работали со знаниями, накопленными в истории и в культуре в ориентации на то, чтобы получить новое знание за счет особого комплексирования содержаний в ходе конструкторской, проектной и других видов работы. И как важнейшие идеи, которые нуждаются в дальнейшей тематической проработке, в реализации в экспериментах образовательных и т.д., я выделил пять таких идей. Первая идея – это идея искусственно-технической картины мира. На мой взгляд, она должна дальше прорабатываться, хотя мы здесь основательно, на мой взгляд ее продвинули. Она могла бы стать темой особого

семинара, темой специальных разработок, а может быть, даже и совещания.

Вторая идея — идея сферной организации. Она обсуждалась меньше, то с точки зрения темы "Методология инженерной деятельности", сфера инженерии является важнейшей. Она очень интенсивно обсуждалась на многих предыдущих наших совещаниях и играх и должна обсуждаться дальше.

Третья тема — тема экспериментирования: как в образовании, так и в инженерии, в инженерной деятельности.

Четвертая тема — это складывание инженерной деятельности или инженерной мыследеятельности, т.е. те формы организации (не исторический процесс, за счет которого складывалась эта деятельность до настоящего времени) за счет которых мы будем производить эту работу искусственно-технически.

И, наконец, пятая важнейшая тема — это индивидуализация искусственно-технической картины мира или выращивание искусственно-технического отношения. Для меня она как значимая и важная всплыла и встала в ряду других значимых тем — здесь, на этой конференции.

И, наконец, последнее пространство, по отношению к которому можно рассуждать очень долго, поскольку оно наиболее емкое и содержит в себе всю предшествующую историю инженерного мышления, инженерной деятельности, инженерных работ. Я не буду подробно это подпространство обсуждать, поскольку тут нужна специальная исследовательская историческая работа. Но какие-то моменты, позволю себе отфиксировать. Например, для меня это подпространство содержания инженерного мышления и инженерной деятельности за пределами теми содержаниями, которые мы здесь обсудили как задающие первое представление об инженерии. Это техника или технические искусства; это новые науки: экспериментальная работа Галилея и других методологов, конструировавших идеальные объекты науки в рамках методологических разработок; наконец, третий фокус — это работы логического конструирования, конструктивной мыслительной работы (это математика и, соответственно, Евклидова геометрия, механика, как она складывалась в работах Гюйгенса, где наметилась далее особая линия конструктивного мышления или конструктивной работы с содержанием мышления). Инженерия есть особое соединение техники с научными исследованиями и работой по конструированию как идеальных объектов, так

и некоторых конструкций, которые могут быть использованы в качестве проектов. А дальше идет ряд важных линий и направлений развития и я бы остановился на одной из них особо. На линии, связанной с техническими науками. Я утверждаю, что когда мы начинаем обсуждать историю инженерной деятельности, то линия на строительство технических наук оказывается важнейшей в том плане, что технические науки функционально принадлежат и создаются для того, чтобы обеспечить воспроизводство инженерной деятельности. Техническая наука обеспечивает целевое действие. Когда создавалась начертательная геометрия, а далее теория машин и другие технические науки, то они создавались прежде всего в установке на это целевое действие. Обобщить опыт инженерной работы и инженерного мышления и передать и транслировать этот опыт в ходе подготовки инженеров. Поэтому место технических наук все подпространство содержания инженерного мышления и деятельности фокусирует на пространстве содержания подготовки инженеров. Вот в этом месте должен задаваться переход в другое пространство или наоборот: от другого пространства и требований, им задаваемых — сюда. Важно, что здесь завязаны эти два пространства. И поэтому технические науки далее начинают фактически выступать в форме учебных предметов. И появление новых технических наук, на мой взгляд, дальше должно обсуждаться как связанное с задачами трансляции.

Такой тип мышления, а далее и тип деятельности, как проектирование складывается впервые в работах (как это показано в исследованиях ММК) Энгельмейера и Ридлера, посвященных машиностроительному черчению. Они формировали вот эту особую учебную дисциплину — машиностроительное черчение. И решали задачу — как обсуждать разные принципы работы со схемами машин и механизмов, а далее — механизмов реализации этих схем на разного рода материале? В частности, этот вопрос прорабатывал В.М. Розин и сделал, тем самым, исторический вклад в работу по анализу проектного мышления и проектной деятельности. А дальше я еще бы остановился на программировании как особом типе деятельности, где мышление оказывается обеспечивающим организацию, руководство и управление. И так далее. Все, что в этом подпространстве я начал рисовать, нуждается в дальнейшей исторической проработке. Используя это подпространство, можно обсуждать тему исторических исследований и определять темы диссертационных исследований,

за счет которых может быть обеспечена программирующая работа по развитию инженерии и, соответственно, работа по конструированию и выходу к проработке тех понятий и представлений, которые должны нам обеспечить нормальную инженерную работу, соответствующую современной социо-культурной ситуации, и подготовку новых инженеров с искусственно-техническим отношением. Перед нами широкие горизонты и дальние перспективы для разворачивания исследований и разработок.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

БАЛЮБАНОВ Александр Евгеньевич – аспирант Института истории естествознания и техники АН СССР г. Москва

ВОЛОВИК Владимир Вениаминович – научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории высшего инженерного образования Харьковского политехнического института

ДАНИЛОВА Вера Леонидовна – кандидат психологических наук, научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории высшего инженерного образования Харьковского политехнического института

ЗИНЧЕНКО Александр Прокофьевич – кандидат архитектуры, зав. сектором методологии архитектуры и градостроительства КиевВНИИТАГ

ИСАЕВ Олег Григорьевич – зав. лабораторией "Содержание и методы повышения квалификации" филиала ИПК Минавтосельхозмаша ПО "КАМАЗ" г. Набережные Челны

КАЗАНСКИЙ Юрий Алексеевич – доктор физико-математических наук, профессор, ректор Института атомной энергетики г. Обнинск

КОРНИЕНКО Нафиса Гадиевна – ассистент кафедры философии Одесского института пищевой промышленности им. М. В. Ломоносова

КОРЯК Наталья Михайловна – кандидат философских наук, доцент ИПК Новосибирского государственного университета

ПАНТЕЛЕЕВ Владимир Николаевич – методист лаборатории "Содержание и методы повышения квалификации" ИПК Минавтосельхозмаша при ПО "КАМАЗ" г. Набережные Челны

РАЦ Марк Владимирович – доктор геолого-минералогических наук, профессор, зав. лабораторией методологии и автоматизации

изысканий Производственного и научно-исследовательского института инженерных изысканий для строительства НПО "Стройизыскания" Госстроя РСФСР г.Москва

РОЗИН Вадим Маркович - кандидат философских наук, старший научный сотрудник сектора истории техники Института философии АН СССР г.Москва

САДОВЕНКО Марина Юрьевна - старший методист лаборатории "Содержание и методы повышения квалификации" ИПК Минавтосельхозмаша при ПО "КАМАЗ" г.Набережные Челны

СКЛОБОВСКИЙ Кирилл Афанасьевич - зам.начальника отдела НПО "Технология" г.Обнинск

СОДИН Сергей Леонидович - научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории высшего образования Харьковского политехнического института

ОГЛАВЛЕНИЕ

	С.
От составителей.....	3
Ю.А.Казанский. Вместо предисловия.....	5
В.М.Розин. Методологические проблемы философии техники	10
А.П.Зинченко. Искусственно-техническая картина мира...	20
Н.Г.Корниенко. О сферообразующих началах инженерного подхода и о сущности бытия.....	36
В.В.Воловик. Инженерия и Европейский мир.....	55
С.Л.Содин. Об одном подходе к истории инженерии (инженерия и идея ассимиляции).....	75
М.В.Рац."Естественное" и "искусственное" в мышлении и деятельности инженера.....	88
В.Л.Данилова. Анализ некоторых особенностей работ ММК в связи с перспективами развития инженерии.....	114
К.А.Склобовский. Теория решения изобретательских задач - новая технология интеллектуальной деятельности	127
А.Е.Балобанов. Инженерия в науке.....	133
О.Г.Исаев, В.Н.Пантелеев, М.Ю.Садовенко. Проблемы нормативного описания инженерной деятельности.....	143
Н.М.Коряк. Пути и методы определения содержания подготовки инженера широкого профиля.....	151
А.П.Зинченко. Исследовательские программы в сфере инженерной деятельности.....	154
Сведения об авторах.....	160