

Высокие социальные технологии инженерной и учебной работы со знаниями и информацией

В. Ф. Взятыхев,
Московский энергетический институт, РАН ВШ, РАЕН, АЭН РФ

Общество развивается путем социализации молодых поколений — главным образом, через **систему образования (СО)**. Сегодня среди угроз Национальной безопасности на первое место выходит **неадекватность национальной СО. То есть она не отвечает современным требованиям высоких технологий и инновационного развития.** Для инновационного развития России жизненно необходим переход от системы «научного образования» к системе «научно-технологического образования — НТО».

В Академическом научном совете по социальным технологиям в образовании (АНС СТО) сформирован уникальный коллектив, хорошо понимающий эту проблему. Результаты изучения этим коллективом, а также группой СТОИК¹, комплекса проблем НТО, представленные первоначально в докладе [1], в статьях [2–3] и в других публикациях, обобщаются в настоящей статье.

1. Введение. Образование как социально-технологическая система

Главная идея НТО заключается в объединении в единую социально-технологическую систему трех развивавшихся в значительной степени независимо подходов к построению СО:

а. «Знаниевый» подход (ЗП), ставящий перед СО цель передачи от учителей и усвоение учениками как можно большего количества как можно более качественных знаний. На этом подходе

построено, назовем его так, **научное образование (НО)**.

б. «Деятельностный» подход (ДП) [4], когда основное внимание обращается на подготовку учащихся к деятельности (в первую очередь, проектной). Этот подход требует и элементов НО, но глубокое отличие проектной деятельности (ПД) от исследовательской деятельности (ИД) вызывало и вызывает определенные трудности в сочетании того и другого подхода. ДП наиболее развит в Великобритании — в форме технологического образования (ТО).

с. «Информационный» подход (ИП), когда главное внимание уделяется применению в СО **информационных технологий**. Его роль и значение комментариев не требуют.

Ситуация в России. В 20-м столетии в средних школах Советского Союза и России было хорошо поставлено почти исключительно Научное Образование² (НО). Оно было главным образом «академическим», с акцентом, скорее, на передачу знаний, чем на освоение технологий. В результате выпускники Российских школ регулярно занимали первые–третьи места на международных соревнованиях в области знаний по математике и по естественным наукам, но только двадцатые–тридцатые места на соревнованиях по навыкам решать творческие задачи реальной жизни³.

² Выделение «Научного образования» непривычно для российского читателя. Но во многих странах мира НО и ТО разделяют уже давно, а сегодня ищут соотношение между ними, уместное для условий конкретной страны.

³ Именно этот факт свидетельствует об относительной слабости ТО в нашей стране.

Для сегодняшней России характерны следующие обстоятельства [3]:

- Кризис жизненных навыков и технологической компетентности как следствие преобладания научного образования, направленного на передачу существующего (готового) знания.
- Потеря инициативы и предпринимательской способности молодежи как следствие слабости ТО, направленного на развитие человека и общества (не путать с «трудовым обучением»!).
- Многие советские университеты (Москва, Волгоград, Уфа, Владивосток) еще в 1980-х осознали необходимость развития творчества, были найдены и проверены пути достижения этих целей без ущерба для научной базы. Но в годы краха 1990-х эти эксперименты почти всюду заглохли.

Объединяющая категория. Три названных подхода порождают три различных класса процессов в СО. Поскольку все они определяются активностью людей, правильнее всего говорить о них как о различных **социальных технологиях (СТ)** в образовании [5–6].

Именно СТ отвечают на вопрос «как много и хорошо делать». Причем делать совместно с другими людьми [7] и с применением всей сокровищницы человеческих знаний. В этой концепции — твердый вывод авторов [1–3], полученный в ходе рефлексии десятилетий их учебной, научной, преподавательской, изобретательской, проектной и организационной деятельности.

¹ Одна из расшифровок СТОИК — Социальные Технологии Общения в Интернет-коммуникациях [14].

В основе этого вывода, как и в любой деятельности, лежат **принципы веры деятеля**. Как пел Высоцкий, «Кто верит в Магомета, кто в Аллаха, кто в Иисуса, ...». Концепция СТ — для верующих в то, что главным, ключевым фактором любого развития: в семье, в государстве, в студенческой группе, в университете и в академии наук — являются **человеческие качества**.

Человеческие качества в обществе знаний. Поскольку СТ создаются именно для дел человека, разумно обратиться к Людям Дела. Одним из таких деятелей является Аурелио Печчеи, создатель Римского клуба и Института системных исследований. Он пишет [8]: «... исключительную важность приобретают сейчас присущие всем ... людям планеты **внутренние человеческие качества** Ведь, в сущности, именно эти качества являются **самым важным ресурсом человечества**, сравнимым разве что с ... той энергией, которую так щедро посылает нам солнце».

За прошедшие с этих слов Печчеи 40 лет произошли глобальные изменения — как в технике коммуникаций, так и в объеме знаний. Стали говорить об **обществе, основанном на знаниях** и об **информационном веке**. Вопрос «не отодвинут ли информатика и знания на задний план проблему человеческих качеств?» всегда был одним из ключевых во многих дискуссиях [9].

2. Развитие технологических аспектов образования в свете постиндустриальной парадигмы развития общества

Опыт Великобритании убедительно показал необходимость баланса между НО и ТО в более широком смысле. Многие Российские средние школы уже приняли образовательную область «Технология». В становлении и продвижении этой дисциплины они получают большую помощь из Великобритании. В частности, они тесно сотрудничают с профессором Джеймсом Питтом⁴⁾ из Университета

⁴ Занимаясь постановкой технологического образования в школах нескольких регионов России (Великий Новгород, Нижний Новгород, Самара, Комсомольск-на-Амуре и др.), Дж. Питт посетил нашу страну более полусотни раз.

Табл. 1. Сопоставление индустриальной и постиндустриальной научных парадигм

Вид парадигмы	Индустриальная	Постиндустриальная
Время преобладания	XVI — XX вв.	XXI — XXIII вв.
Лидирующие отрасли науки	Естественные и технические науки, экономика и право	Общественные и гуманитарные науки с акцентом на науки о жизни и деятельности
Отношение к природе	Познание для покорения природы	Ноосфера, коэволюция природы и общества
Форма развития	Линейно-прогрессивная	Циклично-генетическая, синергетическая
Приоритеты в развитии общества	Производительные силы, экономический базис	Духовная сфера, знание, социальные технологии деятельности
Законы развития	Формационные	Цивилизационные
Движущие силы развития общества	Классовая борьба, революции, насилие	Кооперация, сотрудничество, толерантность, сотворчество, самоорганизация
Центры развития	Западная Европа, США, Япония	Россия, Китай, США, Западная Европа, «Азиатские тигры»

Йорк [10]⁵⁾ — одним из соавторов ряда наших публикаций [1–3].

В последние годы серьезной поддержкой и вдохновляющим примером стала Британская Академия наук (Royal Society — RS). Исключительная важность инженерного проектирования (Engineering Design — ED) для социально-экономического развития страны заставила Президента RS несколько лет назад признать, что ED — не область технической методологии, что оно достойно много более серьезного внимания Академии и требует фундаментального научного обеспечения. Более того, Президент признал, что **существующая наука не годится для этого**.

Нужна другая наука, и RS обещала заняться ее созданием. Эта

⁵ Эта книга, пять лет назад вышедшая в Лондоне, открывается предисловием премьер-министра Великобритании Тони Блэра. Вот слова из него: «Это во многих отношениях претенциозная книга, поскольку в ней собраны вместе, в одном компактном томе, интересные истории — истории о личностях проектировщиков и о наших классах, колледжах и университетах. Здесь примеры путей людей в их карьере и подходов к их образованию. Каждый вовлеченный в проектирование и в проектное образование в Британии имеет весомые основания, чтобы гордиться. Благодаря содействию Британского совета и Совета по проектированию эти страницы фиксируют облик нашего успеха, прославляют его и привлекают других — в Британии и где бы то ни было — новыми возможностями, которые он представляет». Нам представляется, что этот факт и эти слова являются убедительным свидетельством того, какое значение имеет проектирование и проектное образование в развитых странах.

проблема сегодня обсуждается во всем мире. И уже найден один из путей к конечной цели. Он заключается в поиске «кардинально новых способов **организации и управления информацией и знаниями**». Добавив в этой формулировке «... **и технологиями**» [2], мы вносим свой посильный вклад в решение этой задачи.

Рекомендации. Как нам представляется, современные Российское общество и культура настоятельно нуждаются в изменении баланса между НО и ТО — в направлении признания самооценности и предоставления приоритета проектному и технологическому образованию и подготовке. Такое изменение жизненно необходимо для развития творческого и ответственного человека, способного к **работе в обществе знаний и к инновациям в области высоких технологий**.

Мы понимаем, что в жизни исследовательская и проектная деятельности «перемешиваются», превращаясь в Социальные Технологии (СТ) деятельности. Однако крайне необходимо понимать глубокое различие между разными видами деятельности и уметь комбинировать их процедуры, дисциплинарные методики и профессиональные технологии в деятельности практической.

Постиндустриальная парадигма. Отношения между Технологи-

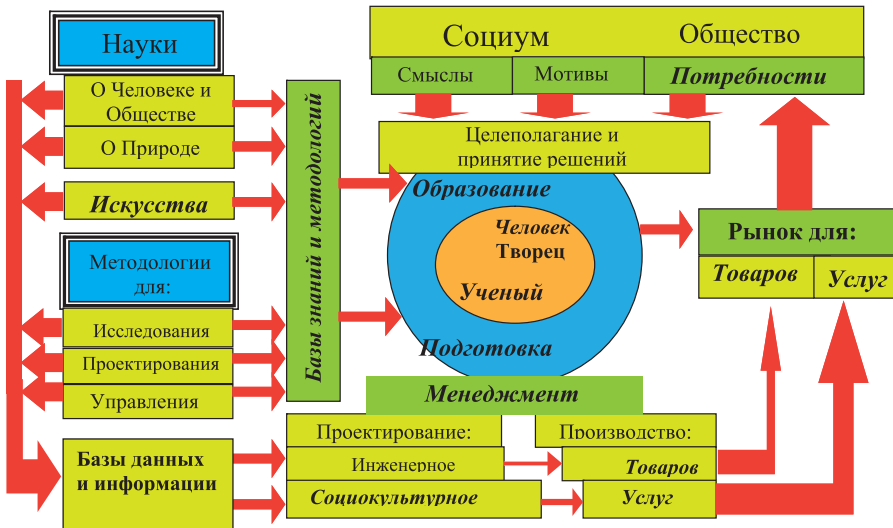


Рис.1. Структура процесса научного, технического и технологического развития

ей и Наукой не могут быть уяснены вне понимания процесса смены научных парадигм. Наша позиция показана на табл.1. Ее основные положения соответствуют Ю. Яковцу [11]. Курсивом выделены наши дополнения.

3. Структура развития общества: роль наук, образования и деятельности

Система взаимосвязей между НО и ТО в надсистеме схематически отражена на рис. 1 [12].

Проектное и технологическое образование и подготовка способствуют преобразованию мира посредством создания новых продуктов и услуг для удовлетворения новых социальных нужд и потреб-

ностей. Выполняя эту миссию, человек использует данные и методы не только наук и методологий, но также и искусств. Исповедуя гуманистические принципы, мы размещаем людей в центр всей системы. Гуманитарные науки помогают нам понимать нашу собственную деятельность. Одна из задач ТО — помочь человеку создать специальный «интерфейс» для деятельности, чтобы, имея более широкий взгляд на вещи, он сумел найти свое место в мире.

Не каждый может преуспеть одинаково в фундаментальных науках, в развитии своего творческого потенциала, в гуманитарных науках и в диалоге. Но каждый должен иметь знания из этих наук, их

методов и средств и уметь преобразовывать все это в творческий стиль деятельности.

Глобальные цели современного образования мы формулируем так: удовлетворять познавательные потребности, раскрыть и/или сохранить и развить творческие потребности личности и помочь ей найти смысл личной деятельности и свое место в совокупной деятельности.

Совокупная деятельность. Анализ различных структур деятельности дает основание полагать, что ее целостность как системной модели опирается на необходимый и достаточный набор функциональных блоков деятельности, показанный на рис. 2 (заимствован из монографии Л. Романковой [13]). Этот набор мы, следуя [13], называем совокупной деятельностью.

Основополагающий фактор деятельности — ее **цель**. Открытость деятельности приводит к необходимости в исследовании и в преобразовании самой окружающей среды, в которой она происходит. Главные **компоненты среды** показаны на рисунке вне структуры деятельности.

Функциональные блоки деятельности присутствуют как на уровне индивидуальной деятельности, так и в структуре каждого функционального блока совокупной деятельности.

Среди разнообразных СТ деятельности людей наиболее важны СТ **исследования, управления и проектирования**. Особое внимание мы обращаем также на СТ **образования** как методологическую основу педагогической деятельности и на СТ **сотворчества** как основу **корпоративной культуры** образовательных сообществ. В следующем разделе мы рассмотрим более подробно классификацию таких технологий.

4. Классификация социальных технологий деятельности

Определения понятий. Дать четкие и однозначные определения столь фундаментальным и всеохватным понятиям как **знания, деятельность, информация**, — почти невозможно. Но попытаемся. Начнем с общих характеристик контекста, в котором мы рассматриваем данные понятия:

а. Человек отличается от других



Рис.1. Структура процесса научного, технического и технологического развития

Таблица 2. Структура пространства канонических деятельностей

Ресурс \ Продукт	Знания	Информация	Деятельность
Знания	Размышления Обдумывание (Царство разума)	Написание текстов Формулировка речей (Предметы искусства)	Грамотная практика
Информация	Научное образование	Обработка информации (Царство машин)	Информационно обеспеченная практика
Методология деятельности	Технологическое и проектное образование	Исследование Проектирование Менеджмент	Социально-технологическая практика (Царство жизни)

введенных выше подпространств. Для начала выделим среди них простейший подкласс процессов, в которых участвуют элементы одного или двух множеств. Поскольку и ресурс, и продукт являются элементами названных выше множеств, деятельности, описываемые «парными взаимодействиями», могут быть представлены матрицей (см. табл. 2), строками и столбцами которой являются названные три класса.

В ее ячейках даны почти очевидные интерпретации девяти видов различных «канонических» процессов парных взаимодействий (возможны и иные интерпретации). Приведенная классификация является идеализированной, модельной. Реальные жизненные процессы отличаются от ИДП табл. 2 тем, что как ресурсы, так и продукты могут включать элементы двух и более типов⁷.

Нетрудно видеть, что эти «кано-

обитателей Земли тем, что активно познает Мир. **Знания** могут трактоваться как результат этого познания.

а. Человек отличается также тем, что он единственный овладел искусством (и наукой?) целенаправленно **изменять** Мир, приспособлявая его к своим нуждам. Именно его **деятельность** сделала современный мир с массой искусственных элементов столь удобным и красивым⁶.

б. Человек изобрел и освоил массу символично-знаковых систем: сотни разговорных языков, язык математики и десятки предметных научных языков. Все это — для отображения, передачи и хранения важных для его жизни сведений. С их помощью Человек пользуется формализованной **информацией** уже многие тысячи лет.

Дадим следующие **рабочие определения** названных выше ключевых категорий СТ концепции (подчеркнем, что они могут изменяться в зависимости от реальных контекстов решаемых задач):

Деятельность — совокупность систем целенаправленных действий человека (актов деятельности), направленных на удовлетворение его разнообразных потребностей.

Знание (индивидуальное, личностное) — совокупность зафиксированных (в нейронных связях мозга) представлений данного индивида об окружающем его мире, о его законах и о себе самом в своих возможностях. Знания помогают человеку вести **деятельность**.

Знание (социальное) — совокупность личностных знаний составляющих общество людей и знаний, зафиксированных на носителях **информации**.

Информация — формализованное отображение совокупности индивидуальных и социальных **знаний, а также актов деятельности** в той или иной системе знаков и символов, понятных ее пользователям. **Информация** помогает людям вести совокупную деятельность.

Ни знания, ни информация, взятые по отдельности, — не могут обеспечить деятельность Человека. Очевидно, **необходим их синтез**. В каком пространстве? Наша вер-

Таблица 3. Сравнение исследования и проектирования по совокупности признаков

Вид деятельности \ Признаки	Исследовательская деятельность	Проектная деятельность
Цель деятельности	Установление законов природы	Создание новых объектов
Методы достижения цели	Аксиоматический, Формально-логический	Эвристический, интуитивный
Степень общности цели	Максимально широкая	Максимально конкретная
Основание подхода	Сомнение, скептицизм	Подсознательная вера
Характер результата	Однозначный	Множество вариантов
Критерий результативности	Истина	Эффективность, экономия
Зависимость от личности	Слабая	Сильная

сия — **синтез может и должен осуществляться в пространстве технологий деятельности**. А поскольку человек — существо социальное, то правильнее говорить **«в пространстве социальных технологий»**.

Эвристика постановки. Чтобы получить системное описание всех трех видов образования, развивая [2], введем в рассмотрение **подпространства** знаний, информации и методологий деятельности. Совокупность процессов, сопровождающих действия «человека мыслящего» и групп таких людей, назовем **«интеллектуально-деятельностными» процессами (ИДП)**.

ИДП можно представить как технологические (социально-технологические!) процессы, в которых ресурсом (сырьем) и продуктом (результатом) служат элементы

«технологическими элементами» для построения **«комплексных технологий управления знаниями, информацией и деятельностью»** на уровне общества.

Таким образом, мы можем дать следующее **рабочее определение** социальным технологиям: **«Социальные технологии — СТ — являются собой упорядоченную совокупность способов и методов преобразований знаний, информации и деятельности в социальных системах»**.

⁷ ИДП с разного рода продуктами правильнее рассматривать как ИДП различных типов. Общее же число вариантов ресурсного обеспечения, включая парные и тройные комбинации основных типов ресурсов, равно семи. Если это так, то **общее число типов ИДП и соответствующих им типов СТ равно 21, и только 21**.

⁶ К сожалению, его же невиданная деятельность не раз доводила Мир до грани катастрофы.

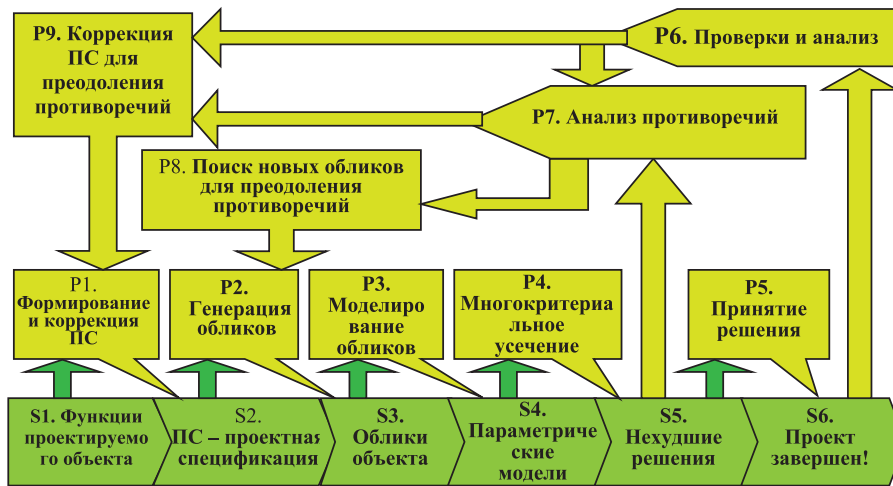


Рис. 3. Модель проектной деятельности

5. Проектное, технологическое и научное образование: от моделей деятельности к социальным технологиям

Ядром ТО является подготовка к деятельности, основанная на принципах проектирования. А лучшая технология деятельности разработана в Инженерном Проектировании (ИП) [15].

Научное (НО) и Технологическое (ТО) Образование находятся в тесном соответствии с двумя видами деятельности — исследовательской и проектной. Поэтому можно ожидать, что соотношение видов деятельности (табл. 3) может быть перенесено на соотношение видов образования.

Сотворчество — технология для преодоления пропасти между культурами и дисциплинами. Регулярные встречи ученых и инженеров, специалистов в различных областях исследовательской и проектной деятельности помогли нам преодолеть описанные выше трудности и противоречия. Основной площадкой нашей сотворческой деятельности был (более 250 встреч с 1986 года) и является в настоящее время Семинар «Проектирование и менеджмент в Обществе, в Образовании и в Инженерии» (Семинар ПМ). Наш стиль — «социальные технологии» — сформировался именно в Семинаре ПМ. Вот некоторые способствовавшие этому факты и процедуры:

- Была выработана особая СТ выбора проблем для обсуждения и сотворчества.

- Выработан стиль сообщений и обсуждений, который не столько ориентировал на поиск истины, сколько на признание важности разнообразия различных подходов к проблеме.
- В ходе обсуждений мы задавали меньше вопросов, но больше действовали — в сотворчестве.
- Каждый получал препринт (информационный выпуск) с основными положениями сообщения и соответствующей аргументацией (многие еще и рассылки по e-mail).
- В течение семинара всегда велась звуковая и/или видеозапись, и впоследствии участники быстро получали документ с результатами совместной творческой деятельности обсуждения. Здесь уместно заметить, что человечество знает больше об индивидуальной творческой деятельности, чем о **творчестве коллективном**. Ведь до сих пор западный мир развивался главным образом на основе инициативы отдельных индивидов. Мир все еще плохо информирован относительно технологий совместной творческой деятельности. Весьма важная роль в развитии СТ этого принадлежит новым возможностям связи на основе электронных средств.

Мы рассматриваем **откровенные сетевые диалоги и полиалоги** как первый шаг в развитии СТ для совместной творческой деятельности. Мы полагаем, что СТ сотворчества вместе с ключевыми принципами ТО способствуют движению человечества как в ук-

реплении постиндустриальной научной парадигмы (табл. 1), так и к устойчивому развитию вообще.

Более того, **совместная творческая деятельность** является вершиной совместной деятельности. Именно она отражает особенности творческой ориентации деятельности участников взаимодействия. Совместная творческая деятельность — процесс самоорганизации, объединения и создания СТ деятельности людей, направленной на решение социально важных задач.

Пример — модель проектной деятельности. Именно совместная творческая деятельность Семинара ПМ позволила создать модель проектной деятельности [15], показанную на рис. 3.

Она широко обсуждалась (в частности, на конференции по проектному образованию в Брайтоне [15–16]) и успешно апробирована восьмилетним опытом двух факультетов МЭИ по системной подготовке инженеров к продуктивной проектной деятельности [17].

Сценарий проектной деятельности включает в себя совокупность процедур (P1–P9) и последовательность состояний (S1–S6) проектируемого объекта. Подробное описание модели и примеры применения даны в учебнике [18]. Там же обоснованы и проанализированы четыре ключевых профессиональных техники проектной деятельности:

- «дуальное» (параметрическое и обливковое) описание проектируемого объекта;
- многокритериальная постановка и решение проектной задачи (оптимизация);
- итеративный анализ и синтез с технических и физических противоречий;
- изобретение новых обликов как разрешение выявленных противоречий.

Отношения между наукой и технологией. Среди людей, занимающихся ТО в Англии, наиболее распространен **интерактивный** взгляд, когда науку и технологию рассматривают в диалектическом взаимодействии. Преимущество такого взгляда в том, что он отвергает превосходство «академического» над «практическим» (или наоборот). Важно понять и признать, что мы настолько же homo faber

(человек изготавливающий), насколько homo sapiens (человек мыслящий).

6. Инженерное проектирование (ИП) — социальная технология преобразования методологии в проектную информацию

Отдельный вопрос — **об истоках социальных технологий в инженерии и в инженерном образовании**. Мир Человека и Мир Техники сегодня разделены. И это плохо, в чем мы постоянно убеждаемся. Нам кажется, что реальная возможность их объединения, интегрирования заключается в процессе «трансфузирования» (термин заимствован у В. Курицкого). Мы вкладываем в него смысл деятельностного сближения, когда взаимопонимание формируется в ходе взаимодействия «трансфузантов» из противостоящих культур, вынужденных решать задачи на стыке этих культур. Образно говоря, **основой междисциплинарных СТ** должны стать процессы «трансфузирования» двух миров в их взаимодействии, на разных уровнях и в разных видах деятельности и т. д.

Социальные технологии в пространстве наук и практик. К постижению и освоению связи Науки и Практики всегда стремились ученые-созидатели. Многие из них в своих делах и жизни постигали эту связь. Сегодня есть реальная возможность «социализировать» эту связь, сделать ее более осознанной, доступной многим

еще на стадии ОБРАЗОВАНИЯ (именно НТО!).

Рассмотрим ряд моделей пространства «наука-практика» в их развитии. Их система (рис. 4) родилась в ходе дискуссии, инициированной докладом [19] на Собрании МАН ВШ 25.04.97 г.

- 1) Самая простая модель описывается словами: «Наука — непосредственная производительная сила». С нею мы жили около века.
- 2) Вторая — тоже упрощенная, но значительно более конструктивная. В ней звеном, связывающим науку и практику, является Инженерное Проектирование (ИП). Именно на базе этих идей Великобритании построила национальную программу развития технологического образования. Приняв эту программу в 1963 году, британцы, опережая весь мир, успешно работают по ней уже более 40 лет. **Методология ИП** и построенная на ее основе деятельностная концепция инженерной подготовки, развиваемые в МЭИ, имеют с британским подходом много общего.
- 3) Следующий уровень понимания проблемы пришел во время работы в МАН ВШ над концепцией **инновационного образования**. Стало ясно: **развивать инновационную способность нации** невозможно, пока в фундамент тезауруса системы образования не будут введены не только ИП, но и еще целый ряд

структур деятельности. Похоже, что ключевыми в этом ряду являются элементы следующей триады: **Исследование + Проектирование + Менеджмент**. Цепочка этих видов деятельности — это еще одна модель связи науки с практикой.

- 4) Введение СТ — качественно новый и важный шаг в развитии модели. В докладе «Социальные технологии — ресурс развития инженерного образования» ([20], стр.154) и в последующей дискуссии на секции «Методология и социальные технологии инновационного образования» трех Академических чтений МАН ВШ в Минске [20] получен ряд описаний СТ через их место в структурах надсистем, в которых центром и главным субъектом действия является Человек.

Наиболее характерную и наглядную из них мы и привели на рис. 4.

7. Заключение.

Проектно-деятельностный подход и высокие технологии в инженерии и образовании

В заключении обратим внимание на некоторые оценки представленного подхода.

Вклад в развитие НТО и ТО. В научном и технологическом Образовании, прежде всего на уровне средних школ, актуален приоритет проектно-деятельностного подхода, особенно в свете перспектив становления постиндустриальной парадигмы и движения к устойчивому развитию. Конечно, проектное и технологическое образование и подготовка должны использоваться совместно с передачей научного знания. Однако чисто академическое образование, делающее акцент на готовое (деконтекстуализованное) знание, может быть опасным для высоких технологий.

Моделирование является одним из главных инструментов проектно-деятельностного подхода. Ряд конкретных моделей уже разработаны и апробированы авторами [1–3,7,9]. Основываясь на них, можно выделить ведущие направления развития науки в постиндустриальную эпоху, включая перспективные направления для поиска механизмов взаимодействия между учеными естественных



Рис. 4. Структура познавательно-деятельностного пространства

наук и представителями социальных наук. Установление новых соотношений между научными контекстами возможно осуществлять также посредством созидания через сотворчество.

Нам представляется, что сегодня чрезвычайно важно зафиксировать и описать механизмы сотворческого взаимодействия через электронные технологии телекоммуникационного общения для ученых, представляющих разные регионы мирового сообщества. Опыт и СТ совместной сетевой работы группы СТОИК в ходе подготовки и написания [1–3] описаны в работах [14,7].

Обоснование. Общее заключение относительно приоритета проектного и технологического образования и подготовки в НО и ТО формировалось и активно поддерживалось во множестве встреч между учеными и инженерами, математиками и психологами, специалистами в различных областях науки и промышленности. Только Семинар ПМ провел более 250 таких встреч.

После 2001 года, на волне развития Интернета, значительная часть обсуждений имела место через взаимодействие в сети. Так что только в течение 2002 года члены сообщества вокруг группы СТОИК обменялись более чем 4500 электронными письмами и файлами.

Многие преподаватели проверили изложенные в докладе результаты в течение более чем десяти лет. СТО и их различные модели обсуждены и одобрены на многих конференциях, включая Международные конференции — по проектному образованию в университетах (Брайтон, 2000) и по технологическому образованию в школе (Москва, 2001, 2004–2006; Нижний Новгород, 2002), а также в ходе работы девяти Академических Чтений (1994–2004) Международной Академии Наук Высшей школы (МАН ВШ — IHEAS).

Литература

1. **V. Vzyatyshev, V. Annenkov, A. Bogdanov, Y. Lobanov, S. Nilova, A. Ovseytsev, J. Pitt, G. Senkina, A. Shiyani** «Technology and Science Education Life Long: Relevance to Balanced Development in 21st Century (View from Russia) // World Confer-

ence on «Increasing the Relevance of Science and Technology' Education for All in the 21st Century». Malaysia, Penang, April 2003.

2. **Взятыйшев В. Ф., Анненков В. В., Питт Дж., Шиян А. А.** Социальные технологии работы со знаниями и информацией: в классе, в аудитории, в сети // Доклады Украинского отделения Международной академии наук высшей школы, 2003, № 1(1), с. 19(34).

3. **В. Ф. Взятыйшев, В. В. Анненков, А. Д. Богданов, Ю. И. Лобанов, В. Нилова, А. А. Овсейцев, Дж. Питт, Г. Е. Сенькина, А. А. Шиян.** Технологическое и Научное Образование на протяжении всей жизни: соответствие проблемам Сбалансированного Развития России в 21–м веке // Известия МАН ВШ, 2003, № 1 (23), с. 19–36.

4. Деятельностная концепция профессиональной педагогики инженерного образования. Москва, МЭИ, 1989, 180 сс.

5. **В. Взятыйшев, Л. Романкова.** Социальные технологии в образовании // Высшее образование в России, № 1, 1998, с. 28–38.

6. **В. Ф. Взятыйшев.** Социальные технологии: наука и искусство деятельности в обществе знаний // Труды научной сессии МИФИ. 2003, т.6, с. 135–136.

7. **Взятыйшев В. Ф., Анненков В. В., Беляев М. И., Богданов А. Д., Лобанов Ю. И., Калмыков В. Л., Магарил С. А., Овсейцев А. А., Шиян А. А.** Трансдисциплинарные сообщества как форма самоорганизации: интеграция наук и модели развития // Материалы Первой международной научно-практической конференции «Стратегии динамического развития России: единство аамоорганизации и управления» — М. РАГС, 2004, том 3, часть 2, с. 47–52.

8. **Aurelio Peccei.** The Human Quality. Pergamon Press, Oxford, 1977. Цитируется по русскому переводу под ред. акад. Д. М. Гвишиани. — М.: Прогресс, 1980, 302 стр.

9. **Взятыйшев В. Ф., Барский В. Г., Крутских В. В., Овсейцев А. А.** Междисциплинарный синтез: опыт советских времен, практика исследователей и рекомендации для системы образования. Известия МАН ВШ, 2004, № 4, с. 117–124.

10. **Pitt, J. and oth.** British Design Education. — London, The British Council and Design Council. 2002.

11. **Яковец Ю. В.** Формирование постиндустриальной парадигмы и перспективы научных открытий в области социальных и гуманитарных наук. // Семинар «Проблемы и перспективы регистрации научных открытий в области социальных и гуманитарных наук». — М., 2002, стр. 15–20.

12. **В. Е. Шукшунов, В. Ф. Взятыйшев.** Инновационное образование (парадигма, принципы реализации, структура научного обеспечения) // Высшее образование в России, № 2, 1994, с. 13–28.

13. **Романкова Л.** Высшая Школа: социальные технологии деятельности. Москва, 1999, 256 стр.

14. **Анненков В., Взятыйшев В. и др.** Опыт самообразования и сотворчества в сетевой группе СТОИК. Информация по проблемам социальных технологий. Выпуск 67 к Семинару Семинар ПМ–210. 29 января 2002. Москва, ИСТО МЭИ, 2003, 33 стр.

15. **Vzyatyshev V.** Engineering Design and «Activity Concept» of Professional Pedagogic in Engineering Education. Integrating Design Education Beyond 2000. // Proceedings of the Conference. Brighton, UK, 2000, ISBN 1 86058 265 6, pp. 319–325.

16. **Vzyatyshev, V., Kandyrin, Yu., Pokrovskiy, F.** The Engineering Design Center of the MPEI: a History, Experience, and Development. // Там же, pp. 285–292.

17. **В. Взятыйшев, Г. Моргунов и др.** Опыт системной методологической подготовки инженеров-проектировщиков // Тезисы докладов Вторых Академических чтений МАН ВШ «Высшее образование: проблемы и перспективы развития», Киев, 1995, с. 144–146.

18. **Взятыйшев В. Ф.** Введение в методологию инновационной деятельности. М. Европейский центр по качеству, 2002, 82 стр.

19. **Взятыйшев В. Ф.** Социальные технологии в образовании: перспективная проблема для творческого сотрудничества МАН ВШ с другими Академиями наук. // Сборник «Развитие образования и науки на пороге XXI века. МАН ВШ, 1997, с. 70–78.

20. Образование и наука на рубеже XXI века: проблемы и перспективы развития. Тезисы докладов III Акад. чтений МАН ВШ. Минск, 1997, 200 с.