

ИЕРАРХИЯ СИСТЕМ: ВВЕРХ ПО ЛЕСТНИЦЕ, ВЕДУЩЕЙ ... ВВЕРХ

А.Захаров

В.В.Митрофанов (Санкт-Петербург), предлагает рассматривать веполь более широко: необходимо обязательно учитывать, что B_1 - обрабатываемый объект, является элементом какой-то технической системы, как и элемент B_2 , который обязательно является рабочим органом технической системы, обрабатывающей B_1 .

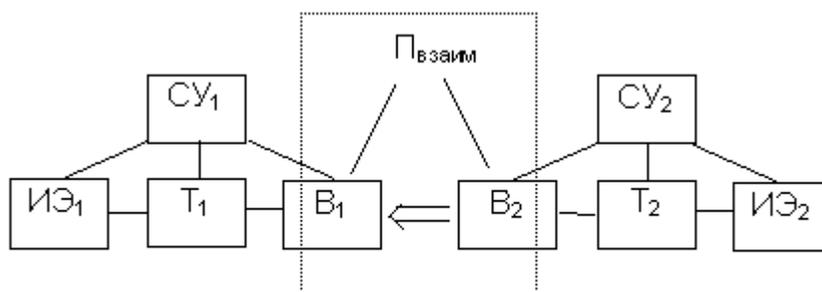


Рис. 1

Такое предложение нацеливает на поиск возможностей:

- дополнить уже существующее воздействие B_2 на B_1 воздействием еще нескольких рабочих органов B_2' на B_1 , B_2'' на B_1 и т.д., либо
- расширить спектр воздействий самого B_2 на B_1 (это соответствует варианту "свертывания" дополнительных B_2' , B_2'' в один B_2), что является полезным, но вполне традиционным решением.

Но интересно попытаться ответить на вопросы:

- почему вообще B_2 воздействует на B_1 ? Что заставляет?
- какую природу имеют блоки ИЭ₁, Т₁ и СУ₁ в этом случае?

Объяснение может быть высказано в виде гипотезы: создание и все последующие изменения объекта B_1 - это цель существования и функционирования системы более высокого порядка, которую назовем производственной системой - ПС. В этой системе существуют:

- "источник энергии" - ИЭ, т.е. причина ("энергия"), которая заставляет функционировать производственную систему;
- "трансмиссия" - Т, через которую к рабочему органу системы проходит "энергия",
- "система управления" - СУ;

и, конечно,

- "рабочий орган" - РО, причем в качестве рабочего органа производственной системы выступает обычная техническая система - ТС.

Достаточно очевиден факт, что технические системы, т.е. рабочий орган ПС, явно опережают по своему развитию методы управления и организации, так и их конкретное воплощение в виде блоков производственной системы (планирование, организация производства, контроль и пр.), являющихся вместе ИЭ, Т, и СУ.

На основе того, что у ТЕХНИЧЕСКОЙ системы всегда есть элемент, выполняющий основную функцию, т.е. ее РАБОЧИЙ ОРГАН, сделано следующее предположение: сама ТЕХНИЧЕСКАЯ система целиком является рабочим органом системы более высокого порядка. Эта надсистема для ТС получает название ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ системы - ПС. Именно из ПС происходит управление работой одной ТС или координация работы нескольких ТС. Вспомнив, что РАБОЧИЙ ОРГАН ТЕХНИЧЕСКОЙ системы развивается быстрее других элементов, можно это отнести это и ко всей ТЕХНИЧЕСКОЙ системе, считая ее, как уже сказано, РАБОЧИМ ОРГАНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ системы.

Действительно, - станки, приборы, транспортные средства (для транспортной производственной системы) развиваются гораздо быстрее, чем система, в которую они объединяются. Производственные системы еще во многом несут черты прошлых эпох, организация производства меняется очень и очень медленно. Пояснением к данному предположению могут стать слова, что "...именно технология в современном мире оказывается основной движущей силой, в то время как структура общества, его экономические и политические институты меняются, приспособляются к новому уровню технологического развития. Отнюдь не все типы экономических структур могут приходить в соответствие с данной социально-технологическо-политической системой, в результате чего развиваются противоречия" (1).

Аналогично предположим, что и ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ система является РАБОЧИМ органом системы более высокого уровня. Такой системой будет ОБЩЕСТВЕННАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ - ОС. При этом вспомним, что мы уже пользовались диалектикой отношений ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ сил (это и есть наша ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ система) и ОБЩЕСТВЕННЫХ отношений. И снова рабочий орган, т.е. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ система системы СОЦИАЛЬНОЙ развивается гораздо быстрее всех элементов последней.

Еще раз предположим, что и ОБЩЕСТВЕННАЯ система в свою очередь является РАБОЧИМ органом системы более высокого порядка. Такой системой, на мой взгляд, является ПРИРОДНАЯ система - ПрС. Коллизию между ОБЩЕСТВОМ и ПРИРОДОЙ мы видим ежечасно. О том, что ПРИРОДА не успевает за быстро меняющимся ОБЩЕСТВОМ сказано уже несчетное число раз. Предлагаемый подход к противоречивым взаимоотношениям ОС и ПрС позволяет понять, что это не чьи-то

злонамеренность или непонимание важности сохранения ПРИРОДЫ, - это проявление в деятельности развивающегося ОБЩЕСТВА закона опережающего развития РАБОЧЕГО органа системы. Ведь не считаем же мы чьими-то кознями улучшение, например, токарного резца, когда элементы токарного станка перестают ему соответствовать. Мы называем это рассогласованием, формулируем техническое противоречие, выбираем типовые приемы его разрешения.

В терминах ТРИЗ все вышесказанное укладывается в формулу:

- 1) На каждом иерархическом уровне - техника, производство, общество, природа, - между элементами системы (т.е. внутри самих технических систем, внутри самих производственных систем, внутри социальной системы, в природе) по причине их неравномерного развития возникают противоречия.
- 2) Поскольку каждая система является рабочим органом системы следующего уровня, возникают противоречия между уровнями (техника - производство, производство - общество, общество - природа).

Дальше совсем легко, Природа - рабочий орган, инструмент, системы Материя - МС. Материя почти не меняется, - как образовались после Большого Взрыва химические элементы и осколки, так поныне и существуют. А природа вон какая разнообразная! Их даже много может быть, этих "природ". Но об этом чуть позднее.

Но, может быть, и Материя тоже чей-то инструмент, проявление некоего, еще более общего объекта? И развивается материя по отношению к этому ОБЪЕКТУ тоже чрезвычайно быстро. Несколько пояснений, помогающих раскрыть тайну ОБЪЕКТА.

Семен Беркович, профессор Университета им. Дж.Вашингтона, США: "Материальный мир - это динамика синхронизационной активности в сети информации. Другими словами, материя оказывается не первичной субстанцией, в основе всего сущего лежит не движение материи, а передача информации. Прямая аналогия этому - световая реклама: на табло в определенном порядке вспыхивают и гаснут лампочки. Они неподвижны, но образуемый ими рисунок перемещается и создает иллюзию движения. То, что мы считаем движением материи, есть всего лишь передача информации, включение и выключение в определенном порядке каких-то "лампочек" (Резник С. Как устроен мир. Гипотеза профессора Берковича. "Химия и жизнь", 9/93, с. 14).

И насколько близок к подобному толкованию первооснов наш соотечественник, математик В.В.Налимов, из исследований которого следует, что параллельно с реальным, материальным миром существует еще один, где находятся все возможные смыслы слов, и этот мир получил название "семантическое (т.е. смысловое) пространство". Очевидна связь

между физическим вакуумом и семантическим пространством: здесь нет реальных частиц, нет времени...

Гипотеза В.В.Налимова позволяет взглянуть по-новому на многие проблемы:

- происхождение Вселенной из "ничего";
- происхождение жизни и человека;
- направленный характер эволюции.

(Лесков Л. Если этого не может быть, то почему происходит? "Знание-сила", 6/93, с. 48).

Говоря об информации и эволюции, интересно обратиться к проекту "Тьерра" Томаса С.Рей: в 1990 г. Рей создал компьютерный мир, где жизнь и смерть, борьба за выживание и страсть к размножению существуют лишь в виде электрических импульсов. В результате эксперимента ...вырисовывается глобальнейшая из философских проблем: что же, собственно, такое жизнь? Возможно, что законы жизни - это законы саморазвития информации, а материальная реализация не является принципиально важной? Дадим слово самому Т.Рей-Создателю, "Я испытываю нечто вроде благоговейного трепета перед собственным компьютерным дивом. Жизнь такая могучая штука, что стоит лишь появиться подходящим условиям - и она тут же начнет развиваться сама" (Щекотова Л. Жить и умереть. В компьютере! "Техника-молодежи", 5/93, с. 4).

И ничего уже нет странного в том, что практически к этим же выводам пришел и наш специалист по созданию сложных компьютерных миров, правда, игрового характера, - А.Родионов: "Развивая игру, наделяя ее персонажи характерами, я как-то не думал о том, что в принципе ничто не мешало мне запрограммировать их интерес к познанию окружающего мира и даже способность к рефлексии. "Существа", которых я создавал, уже обладали некой независимой от меня индивидуальностью.

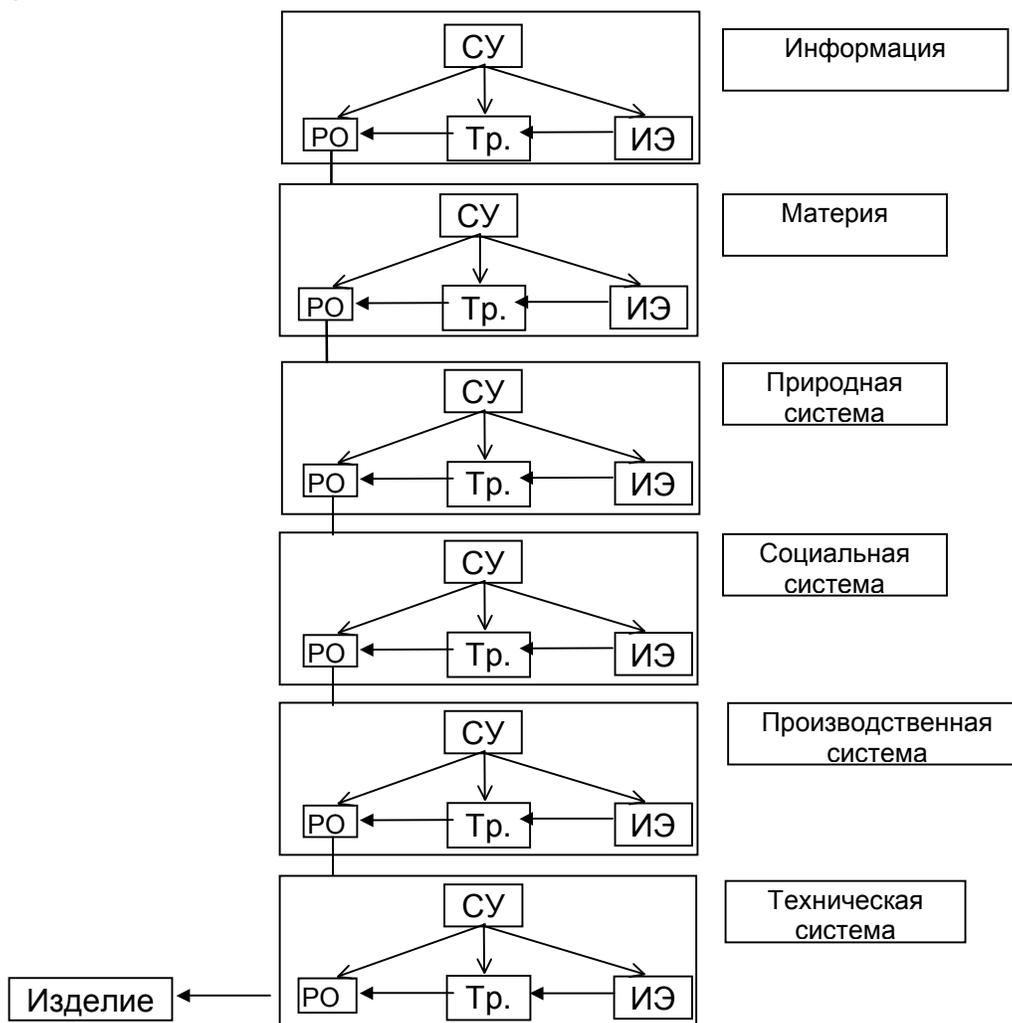
Размышления в период создания программы, и особенно после ее отладки, привели к некоторым неожиданным религиозно-философским аналогиям! Зачем я создавал эту программу? Как я отношусь к персонажам моей игры? Как поступать с машинной памятью и хранящимися в ней упорядоченными за время "жизни" персонажа данными, остающимися после его смерти? Насколько процесс творения игровых вселенных приближается к акту Творения нашей Вселенной? От себя добавлю, что разработка и анализ этой игры сильнее всего повлияли на мое мировоззрение" (Родионов А. Компьютерные игры. Дайджест "24 часа", 3.03.94, No 9, с. 11).

И последнее соображение по поводу информации. Помните, чем начинается Евангелие от Иоанна в Новом Завете? Какой фразой? **В**

начале было Слово... (Библия. Новый Завет. Евангелие от Иоанна. 1, Иоан., 1).

С современных позиций это "первослово" и означает существование семантического пространства! И тогда это слово действительно могло проявиться в виде материи, которая проявилась в природе, и не в одной... Природа проявилась в обществах, общества проявились в производстве... А в подкрепление мнение еще одного авторитета, немецкого физика К.Вайцзеккера: "Знание существует так же, как существует материя. Возможно, знание даже более важно, потому что мы знаем о материи в форме знания, но не знаем о знании в форме материи. Их отношение несимметрично. Знание, действительно, более фундаментальное понятие. (см. Философское рандеву. ИР, 1/94, с. 15; "Вопросы философии", 1/93). На качественном уровне это взгляд "по Налимову".

Системы со взаимосвязями на каждом уровне и между уровнями можно изобразить в виде схемы - Рис. 2



Для взаимосвязанных таким образом систем один из законов развития систем технических выполняется: речь идет об опережающем развитии рабочего органа системы. Но ведь правомерно говорить и о выполнении других законов развития, например, о вытеснении некоего объекта из системы более низкого уровня в систему более высокого уровня, в частности, человека - из технической системы в производственную. Но что, или кто, должен вытесняться от производственной в общественную, из общественной в природную? Есть предположение, что вытесняются:

- из производственной в общественную - идеология;
- из общественной в природную - стихийность.

Теперь спустимся вниз по полученной иерархии, причем предполагая, что могут быть разные лестницы!



Рис. 3

Возможно, несколько длинноватая цитата скрепит звенья столь необычной цепи. "Альтернативная гипотеза о предыстории Вселенной заключается в том, что на самом деле существует не одна Вселенная, и не две, а множество кардинально отличающихся друг от друга и возникших из

некоторого "первичного" пространства. Другие Вселенные могут, в частности иметь по сравнению с нашей Вселенной иное число "макроскопических" пространственных и временных измерений-координат (в нашей Вселенной - 3 пространственных и 1 временное измерение). Предполагается, что между разными Вселенными нет причинной связи. Именно это оправдывает их трактовку как отдельных Вселенных. Я называю эту структуру "Мега-Вселенная", идеи которой чрезвычайно интересны.

Предположение, что спонтанно происходит рождение многих, а может быть, бесконечного числа отличающихся своими параметрами Вселенных, и что Вселенная, окружающая нас, выделена среди множества миров именно условием возникновения жизни и разума, получило название "антропного принципа" (Альтшулер Б.Л. О научных трудах А.Д.Сахарова. АН СССР, "Успехи физических наук", 5/91, Том 161: к 70-летию А.Д.Сахарова, с. 16).

А теперь вернемся в нашу родную Вселенную... Обратимся к Таблице выбора приемов устранения технических противоречий с учетом существования предложенной иерархии. В Таблице можно видеть параметры двух взаимодействующих между собой соседних уровней - технической и производственной систем. Таблица в общем виде может быть представлена

Таблица 1

	Параметры ТС	Параметры ПС
Параметры ТС	Улучшение параметра ТС приводит к ухудшению параметра ТС	Улучшение параметра ТС приводит к ухудшению параметра ПС
Параметры ПС	Улучшение параметра ПС приводит к ухудшению параметра ТС	Улучшение параметра ПС приводит к ухудшению параметра ПС

Примечание. Граница делит реальную Таблицу по вертикали и по горизонтали примерно пополам.

Левый верхний квадрант Таблицы представляет собой "столкновение" параметров внутри самой технической системы. Например, при снижении веса ТС недопустимо ухудшается ее прочность. Это происходит независимо от того, включена ли данная ТС в какую-либо производственную или нет. Так сказать, ТС еще на этапе конструирования. Противоречие разрешается с помощью приемов, расположенных в Таблице на пересечении строки "вес" со столбцом "прочность".

Правый верхний квадрант Таблицы представляет собой "столкновение" параметров технической системы и ее надсистемы, - системы производственной. Например, необходимо повысить прочность технической

системы, но это приводит к снижению производительности. Коллизия типа “прочность - производительность”.

Левый нижний квадрант Таблицы представляет собой “столкновение” параметров производственной и технической систем, а правый верхний квадрант - “столкновение” параметров внутри производственной системы.

Объединение всех уровней иерархии (техника, производство, общество, природа) даст несколько более сложную структуру обобщенной Таблицы, в которой сегодняшняя Таблица выбора приемов является только частью (выделена цветом).

Таблица 2

	ТС	ПС	ОС	ПрС
ТС	ТС vs ТС	ТС vs ПС	ТС vs ОС	ТС vs ПрС
ПС	ПС vs ТС	ПС vs ПС	ПС vs ОС	ПС vs ПрС
ОС	ОС vs ТС	ОС vs ПС	ОС vs ОС	ОС vs ПрС
ПрС	ПрС vs ТС	ПрС vs ПС	ПрС vs ОС	ПрС vs ПрС

При таком подходе становится понятнее путь разрешения противоречий между системами, не являющимися “соседями” в Таблице 2: не прямое разрешение противоречия типа “ТС vs ПрС” (техническая система против природной), а последовательное разрешение противоречий “по цепочке” ТС vs ТС vs ПС vs ОС vs ПрС.

Например, идет всемирная борьба за улучшение параметров автомобиля, который при массовом использовании наносит существенный вред природе. Это и отражается в Таблице 2 клеткой “ТС vs ПрС” - техническая система против природной. Попытки разрешить такое противоречие “в лоб”, улучшить автомобиль как таковой, сделать его экологически чистым, наталкиваются на массу трудностей. Поэтому представляется более продуктивным путь последовательного разрешения противоречий между каждыми двумя соседними уровнями.

1. Противоречия на уровне самого автомобиля: тип “ТС vs ТС”, - в его конструктивной схеме, между его отдельными элементами и системами.

2. Противоречия между автомобилем и транспортной системой: тип “ТС vs ПС”. Возможные решения лежат, например, в области совершенствования структуры использующихся транспортных средств.

Отсутствие научного анализа функционирования системы “дорога-автотранспорт” приводит к неправильному распределению средств и ресурсов. В СССР многие десятилетия на строительство дорог расходовалось 0,6% национального дохода, а в США и других странах - около 4,2%. В нашей стране доля автомобилей с общей массой до 4 т.

равна 11%, тогда как в других странах их в 5-8 раз больше. Это приводит к перерасходу металла, топлива, к росту вредных выбросов, т.е. “экономия” на дороге и структуре парка автомобилей приводит к десятикратным (и более!) потерям на автотранспорте [Александров Л.В., Карпова Н.Н. Методы прогнозирования технических решений с помощью патентной информации. М., ВНИИПИ, 1991, с. 106].

Разумно построенное транспортное средство должно перевозить груз больше собственного веса, - эффективность его именно в этом. На практике этому соответствуют лишь велосипед и легкие мотоциклы, остальные машины возят в основном себя. Получается, что КПД транспорта на жидком горючем не более 3-4%.

Вид транспорта	Номинальный коэффициент загрузки	Фактический коэффициент загрузки (Москва, 85-91 гг.)
Грузовик с дизелем	50%	10%
Грузовик с бензиновым двигателем	50%	15%
Автобус	30%	20%
Легковой автомобиль	30%	10%
Мотоцикл	40%	40%
Велосипед	80%	80%

Возможные направления решения проблемы:

- запрет на выпуск автомобилей, потребляющих на 100 км. пробега более 1 л. горючего на тонну веса;
- выпуск 2-местных легковых автомобилей;
- введение налога на транспорт, учитывающего количество потребляемого горючего [Голубев В. Автомобиль, нефть и экология. “Наука и жизнь”, 5/93, с. 93].

3. Противоречия между транспортной системой и обществом: тип “ПС vs ОС”. Возможные решения - совершенствование способов удовлетворения потребности общества в перемещении грузов и пассажиров, а также переход от перемещения грузов и пассажиров (вещественные объекты) к перемещению энергии и информации (полевые объекты).

По данным французской статистики 97,2% срока своей жизни автомобиль проводит на стоянке или в гараже. Остальные 2,8% времени занимают поездки в среднем на расстояние 8,5 км., а половина всех поездок - не дальше 3 км. [О чем пишут научно-популярные журналы мира. Цифры и факты. “Наука и жизнь”, 7/93, с. 25]. Вот такой ресурс для

совершенствования способов удовлетворения потребности общества в перемещении грузов и пассажиров!

Второе направление развития - это внедрение интерактивных систем телевидения: большинство граждан сможет активно участвовать в жизни страны, не выходя из дома. Ведь “разумное ТВ” помимо всего прочего, позволит еще беспрепятственно получать огромное количество деловой информации, вести обмен компьютерными программами, научными и прочими данными, т.е. выполнять ту работу, ради которой сегодня приходится куда-то ездить [Высокое видение. “Техника - молодежи”, 9/93, с. 6].

4. Противоречия между обществом и природой: тип “ОС vs ПрС”. Возможные решения - создание общества, в котором перемещение принципиально не нужно (отказ от функции).

Для описания коллизии “ОС vs ПрС” предлагается даже новая дисциплина - политическая экология, с позиций которой в конце XX века есть все основания говорить о глобальном кризисе технической цивилизации. “Бесславное вымирание грозит всему человечеству, ибо биосфера едина. Техногенные язвы существенно сказываются на здоровье природы. Несомненно, рано или поздно, политэкология станет приоритетной наукой. Только надо помнить: политические уловки и хитрости во взаимоотношениях с биосферой - дело безнадежное. Природа - сама правда. Биосфера несравнимо древнее и, пожалуй, мудрее нас. Мы обязаны чтить ее законы и действовать ради ее блага. Только так можно выжить на Земле” [Баландин Р. Политэкология. “Техника - молодежи”, 1/94, с. 38].

Особенно выпукло обозначено противоречие “общество-природа” в работах Римского клуба. Это уже история, причем типичная - первые 2 года Римский клуб не мог привлечь к себе внимание мировой общественности. И тогда специалист в области системной динамики Дж.Форрестер предложил обратиться к компьютерной модели “Мир-3”, имитирующей мировые процессы. Работу в МТИ возглавил ассистент Форрестера Деннис Медоуз: с помощью модели исследовали поведение глобальной системы на временном интервале до 2100 года.

Расчеты показали, что при сохранении существующих тенденций развития человечества глобальный кризис неизбежен. Экспоненциальный рост промышленного производства и народонаселения вступает в противоречие с ограниченностью природных ресурсов, ведет к увеличению загрязнения окружающей среды.

Группа Медоуза осуществила 12 вариантов расчетов. Вывод однозначен: если в основу положить технические решения для снятия противоречий

между человеческой деятельностью и средой обитания, то они не устранят кризисных ситуаций. По мнению авторов “Пределов роста” для предотвращения глобальной катастрофы следовало бы изменить существующие тенденции развития человечества [Лейбин В. Троянский конь Римского клуба. “Знание-сила”, 6/93, с. 130].

Как же изменить отмеченные тенденции? Именно на это пытается ответить швейцарский философ Ю.Бохеньский, поставив 4 вопроса, наиболее важные, по его мнению, для человечества:

- Какое место человек занимает в Космосе?
- Существует ли прогресс?
- В чем ценность науки?
- Как велики силы или бессилие науки?

На эти вопросы он дает пессимистические ответы, но перед лицом перемен в духовной ситуации предлагает противостоять им. Для этого необходимо:

- переосмыслить понятие религии;
- нужна новая философия для согласования науки и мировоззрения;
- пересмотреть взгляды на науку, включая социологию и философию [Философское рандеву. “Изобретатель и рационализатор”, 1/94, с. 15].

Но есть не только стенания “по поводу...”. Так, Токийский автосалон, 30-й по счету, прошел под девизом “Эколюция в автомобильном обновлении”. Загадочное слово “эколюция” организаторы расшифровали, отметив, что это плод японской фантазии, как гибрид экологии и эволюции. Все вместе взятое следовало понимать как гармоничное сочетание-сосуществование окружающей среды и автомобилизированного общества на благо обоих участников этого сосуществования.

Участники салона предлагали не на бумаге, а “живьем” различные варианты решения проблемы и вместе с тем тот новый уровень цивилизации, который в ближайшем будущем будет освоен [Агафонов С. Четыре колеса как спутник цивилизации. “Известия”, 23.10.93, с. 15].

Еще пример попыток разрешения противоречия ТС-ПрС: в вопросах экологии корпорация “Вольво” давно вышла из сферы лозунгов и вздохов. От замысла новой машины и планирования производства до утилизации окончившего век четырехколесного друга - все воздействия на окружающую среду точно оценивают в ЕЭН (единица экологической нагрузки) на килограмм массы автомобиля. И делается все, чтобы свести этот показатель к минимуму [Чикоруди Р. Автомобиль “Вольво”. “Наука и жизнь”, 5/93, с. 26].

Но все не так просто: вроде бы электрические автомобили экологически чисты. Однако полный экологический цикл, включая производство аккумуляторов, может ухудшить обстановку, ведь экологические проблемы

производства аккумуляторов подчас не проще, чем очистка выхлопа машин [Новости науки. “Изобретатель и рационализатор”, 6/93, с. 24].

Итак, электромобиль - попытка разрешить противоречие ТС-ПрС “в лоб”. Вред “вылезает” и бьет по природе в другом месте. Надо выходить на уровень “транспортная система-общество” и решать вопрос о целесообразности перевозок...

Понимание существования междууровневых противоречий и необходимости их последовательного разрешения приходит не сразу. Вот, посмотрите: “В 1973 году в “Вопросах философии” был организован “круглый стол” по вопросам экологии. И вот гениальный физик П.Л.Капица говорил, что экологическая проблема - это проблема чисто техническая. Надо просто разработать безотходные технологии и проблема будет решена. Ему возражал географ В.А.Анучин и убеждал, что проблема эта не техническая, а экономическая. Можно разработать безотходные технологии, но будут ли они рентабельными? ...мы ученые, в одном очень существенном отношении ничуть не лучше чиновников. Мы совершенно не осознаем пределов своей компетенции. И беремся за решение вопросов, которых в принципе решить не можем” [Липец Ю. Остановиться в точке бифуркации и поразмышлять. “Знание-сила”, 10/93, с. 35].

Скажите, что это было 20 лет назад и теперь все по-другому? Но вот сравнительно недавно Российский открытый университет создал Школу нового проектирования. Молодые архитекторы и преподаватели этой Школы нацелены на то, чтобы учиться и учить в первую очередь не техническим, а, так сказать, моральным аспектам строительства новых зданий. Так, в центре внимания экологическая целесообразность построек. Ни одно здание не должно входить в конфликт с природой, переделывать ее [Панорама Российского открытого университета. “Знание-сила”, 3/93, с. 63]. Налицо опять призывы и попытки “в лоб” разрешать противоречие между ТС (здание, сооружение) и ПрС (природа). А уже знаем, что путь несколько длиннее, необходимо пройти по всей цепочке ТС-ПС-ОС-ПрС...

Непонимание не только в России! Самое серьезное преступление из всех, совершаемых сегодня в США, - это ущерб, наносимый окружающей среде. Так считают 80% американцев, согласно данным обследования, проведенного недавно фирмой “Артур Д.Литтл”, специализирующейся на технических консультациях и международных связях по организации управления. А трое из четырех американцев считают, что отвечать за это должны руководители корпораций [Самый, самая, самое... “Знание-сила”, 8/93, с. 105]. Видим желание разрешить противоречие ПС-ПрС путем воздействия на элемент производственной системы - систему управления, на человека, составляющего основу этой системы. И неучет всей пирамиды отношений.

Но есть и признаки понимания множественности связей: “Все изменения в ТС - дело рук человека. Поэтому технический прогресс, как процесс развития технических систем, должен рассматриваться в системе “общество-техника”, как орудие разрешения противоречия между потребностями общества и возможностями их удовлетворения с помощью технических средств. Это противоречие, которое можно назвать “социально-техническим”, принимает разные формы” [Голдовский В.И., Вайнерман М.И. Рациональное творчество. О направленном поиске новых технических решений. М., “Речной транспорт”, 1990, с. 32].

Именно эти формы и показаны в расширенном варианте Таблицы, по поводу которой еще стоит отметить, что конечно необходима интерпретация параметров, сегодня описывающих ТС и ПС, для системы общественной (ОС) и природной (ПрС). Например, что такое "форма" или "длина неподвижного объекта" у общества, которые надо изменить, и при этом у природы нежелательным образом меняется "производительность" или "удобство ремонта"? Возможно, параметры не будут столь подробными и многочисленными как у технических и производственных систем: чем более велика надсистема, тем меньшим числом параметров его можно описывать? На этот и многие другие вопросы еще предстоит ответить. Но путь очень заманчив, Вы не находите?

Санкт-Петербург, апрель 1994 г.