

УДК 004.8; 330.115; 681.3

А.А. Никифоров, А.А. Родионов

## НТП-ПЛАНИРОВАНИЕ ЭММ-ЭКСПЕРИМЕНТА

*Рассмотрен широкий круг вопросов, связанных с построением инженерного подхода и метода НТП-планирования ЭММ(СЭС)-эксперимента на основе полученных авторами результатов в ходе разработки Инженерии системных информационных технологий на основе трансформационного искусственного интеллекта.*

Данная статья является продолжением [1] и использует без пояснений ее понятия, определения, термины и результаты. В свою очередь статья [1] вобрала в себя результаты и творческий метод выполненной нами фундаментальной НИР [2]. Основная цель – распространение этого метода и результатов на междисциплинарную проблематику, вынесенную в заголовок настоящей статьи. Ни один из локальных подходов не позволяет достигнуть глубокого понимания фундаментальной сущности этой проблематики. Пытаясь исправить положение, мы много лет искали такой нелокальный подход и, соответственно, комплекс-метод решения задач, учитывающий современные и потенциальные возможности Инженерии [2]. Естественно, что нельзя в одной статье объять необъятную проблематику НТП-планирования ЭММ-эксперимента. Поэтому мы сделаем акцент на главных идейных моментах инженерного подхода к ней, опуская детали.

2. Если мы задумаемся над исходным ключевым вопросом **«Что нового вносит инновационный компьютерный эксперимент в современное экономико-математическое моделирование (ЭММ) социально-экономических систем (СЭС), где инновации учитывают напор комплекс-факторов научно-технического прогресса (НТП) в потоковой среде глобального Цивилизационного процесса?»** [3], то:

- у нас возникнет огромное количество «запредельных» (для текущего уровня знаний) каскадных (вторичных, третичных и т.д.) вопросов, на которые нет готовых ответов;
- рецептуру этих ответов нам придется искать или творить самим;
- мы придем к весьма удивительным и во многом парадоксальным теориям и выводам, выходящим за пределы наличного знания.

Резюмируя, можно сказать, что «золотую середину» между степенью адекватности СЭС-модели среде и возможностями ее исследования накопленным арсеналом ЭММ-методов априори указать невозможно – она определяется НТП-фронтом и, соответственно, НТП-инженерией. Не умаляя роли классических моделей ЭММ и СЭС, приходится признать, что ответов на ключевой вопрос они дать, даже в принципе, не способны.

3. Прикладные математические дисциплины возникают/оформляются на уровне уже существующих предметно-ориентированных отраслей Науки и Практики при выполнении четырех условий:

1. *Условие необходимости* - объективная невозможность решения новых задач старыми методами (в контексте их противоборства).
2. *Условие креативности* - есть творческие мозги, способные дать имя инновационному детищу и выразить системопорождающие принципы новой математизированной/решающей идеологии.
3. *Условие достаточности* – наличие коллектива (не менее ста человек) единомышленников для детализации Устава и организации армии последователей, принимающих на вооружение новый решающий арсенал и надевающих форму этой дисциплины.
4. *Условие доминантности (жизненной эффективности)* – объективная возможность решения новых задач методами новой дисциплины с более высокими качественно-количественными характеристиками целедостижения, чем у Соперника/Конкурента (на любом уровне противоборства).

4. Первоначально имя и классическое словесное определение ЭММ дал академик В.С.Немчинов в 1960-х годах: ***ЭММ есть комплекс экономико-математических методов на основе современного объединения фундаментальных (теоретических) и прикладных (практических) областей применения математики и кибернетики в экономике.***

На практике ЭММ определялось как развивающийся сообразно запросам времени комплекс неразрывно взаимосвязанных экономических и математических дисциплин (методов), включающий в себя относительно выделившиеся (т.е. преподаваемые отдельно) направления знания:

- экономическая статистика;
- эконометрия;
- исследование операций (методы системного анализа экономики и принятия оптимальных решений);
- экономическая кибернетика (методы исследования с позиций кибернетики процессов управления экономикой);
- планирование экономического развития (методы формирования государственной и отраслевой политики, включая организацию осуществления планов и контроль их выполнения). Применительно к социалистической плановой экономике предлагался термин «эконометрия», но он не получил одобрения и распространения.

5. Типологии ЭММ посвящена огромная литература, но по проблематике НТП-планирования ЭММ(СЭС)-эксперимента практически ничего нет. Взаимосвязь между экспериментальной, теоретической и практической экономикой можно сравнить сопоставлением или «трилеммой»: что

важнее для нас – курица, яйца или яичница? Понятно, что нельзя изолированно рассматривать любую проблему, касающуюся экономики. ЭММ-модельерами использовалась метафора: сердце экономики состоит из проблем планирования (т.е. целеполагания ЦП) и реализации плана (целестроения ЦД), а сердце математики – из конкретных примеров и абстрактных методов. Ясно, что нужны очень хорошие мозги, чтобы сочетать узами успешного брака на долгую перспективу эти два сердца в условиях НТП-изменений и СЭС-перестроек. Последние влекут за собой перманентную структурно-функциональную трансформацию как Образа Жизни/Мышления людей, так и Устройства Глобального Общества. Чтобы они не имели катастрофических последствий в реальности, нужен опережающий компьютерный (и мысленно-модельный) эксперимент.

6. Эксперимент [лат. *experimentum* – проба, опыт] – завершающая стадия целеполагания (ЦП) в теоретико-практической чувственно-предметной человеко-машинной деятельности целестроения (ЦД), связанная с:

- реальным воспроизведением (части, фрагмента) объекта познания и/или творчества в Действительности;
- обеспечением возможности опытной проверки планов (опробование гипотез в модельных, а затем в реальных средах);
- коррекцией когнитивных (теоретико-модельных и/или мысленных) представлений об объекте и связности его с окружающей средой.

Компьютерный эксперимент есть организуемое исследователем и моделируемое с помощью компьютерных средств реалистическое взаимодействие между объектами экспериментальной ситуации с целью установления эволюционных и инновационных закономерностей этого взаимодействия. В качестве объектов могут выступать субъекты (индивиды или группы испытуемых), среды, контексты и контенты.

7. В качестве базиса эксперимента должен выступать комплексный метод, включающий в себя:

- метод контекстного изменения экспериментальной ситуации;
- метод исследования (измерения, фиксации и контроля параметров) ситуационного состояния объектов;
- метод операционной проверки гипотетических знаний.

Комплексный метод должен включать формирование специфического понятийно-категориального аппарата с выделением аналитической, диагностической, прогностической и синтетической функций инновационного ЭММ-эксперимента (по направлениям реальной, актуальной и потенциальной эффективности // реализуемости).

8. Внутренняя проблематика планирования ЭММ-эксперимента связана с тем, что делает ЭММ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ:

- упорядочивает *стандартные* статистические методы и приемы, используемые при выполнении конкретных экспериментальных работ, и очерчивает круг экспериментальных задач, для которых они применимы;
- организует постановку опытов *статистического вывода* по некоторым заранее составленным схемам, обладающим системно-оптимальными свойствами в некотором, точно определенном *вероятностном* смысле;
- на каждом уровне и этапе получает информацию, позволяющую ему оценивать (правильность рецептуры) и изменять стратегию (линию поведения и проведения) исследования;
- упирается в проблему *полноты информации* (об условиях/обстоятельствах проведения исследования, о тактических и стратегических целях каждой возможной линии поведения, о контекстах статистического оценивания).

9. Внешняя проблематика НТП-планирования ЭММ-эксперимента связана обычно с эвристической программирующей НТП-деятельностью. В шутку здесь можно заметить, что люди и государства жалуются на обделенность материальными ресурсами, сетуют на энергодефицит, борются любыми доступными средствами с информационным дефицитом, часто восполняя его домыслами, слухами и сплетнями. А вот на дефицит интеллект-ресурсов, то-бишь на недостаток ума, никто не жалуется. Интуитивно очевидным понятиям «интеллект (разум, ум)», «НТП» очень трудно, если это вообще возможно, дать всеобъемлющее формальное определение. Причина этого заключается в их перманентной революционности и цивилизационной всеобщности. С экономических позиций каждый НТП-скачок есть научно-техническая (микро//макро)революция, влекущая кардинальное инновационное преобразование производительных сил, в свою очередь влекущих (с усилением и ускорением) соответствующую трансформацию общественных (производственных) отношений СЭС. Таким образом возникает критическая причинно-следственная реакция:

$$\text{НТП}^0 \triangleright \{\text{СЭС} \triangleright \text{НТП}\}^1 \triangleright \{\{\text{СЭС} \triangleright \text{НТП}\}\}^2 \triangleright \{\{\{\text{СЭС} \triangleright \text{НТП}\}\}\}^3 \triangleright \dots$$

Причем возникает она на практике потому, что есть умы, придумывающие инновации на гносеоуровне мышления (инноваторы-разработчики) и внедряющие их на онтоуровень (т.е. в эмпирику) бытия.

10. Следовательно, главная проблема НТП-планирования инновационного ЭММ-эксперимента с точки зрения SIT/TAJ-инженера заключается в:

- опережающем адекватном моделировании этой целостно-множественной критической причинно-следственной связности;

- предельном повышении степени информатизации и интеллектуализации плановой деятельности;
- идейной содержательности и формальной правильности критериев, теорий и моделей, формируемых в активно моделирующей внешней и внутренние связи среде SIT/TAJ-ИНЖЕНЕРИИ.

Грубо говоря: очень плохо для страны, когда мы в теории отстаем от потребностей мировой практики, и очень хорошо, когда их опережаем. Лозунг: *Опережающая адекватная теория позволяет восполнить отсутствие любых частных данных Знанием Общих Принципов (формирования и развития Мира Жизни Человека и его Техносреды).*

11. SIT/TAJ-ИНЖЕНЕРИЯ определяется как предельно обобщенная (гипер + супер + мета) операция мультимасштабного (тотально-стратегического + глобально-тактического + локально-оперативного) целедостижения (ЦД) на основе системно-трансформационного инновационно-игрового моделирования состязательных НТП//СЭС-контекстов и контентов для:

- выхода инженерной мысли на/за НТП-границу;
- качественно-количественного обоснования халмент-элементных решающих схем системного планирования, проектирования и программирования на основе принципа системной оптимизации;
- перманентного захвата стратегической инициативы в авангардных разработках новых поколений информационно-интеллектуальных продуктов.

Концептуально на сегодняшний день SIT/TAJ-ИНЖЕНЕРИЯ включает в себя 10 интеллектуально-информационных технологий:

$$Z[RUUM(SIT)^{\Sigma}_{\Theta} \# REPROX\{TAJ\{M\}\}^S_T] := \\ RUUM(SOQRAT, DISPUT, IPAT, SPURT)^{\Sigma}_{\Theta} + I [\# REPROX \\ \{\{TRANSFER\_STRAG, \_PRAG, \_SEM, \_SYN\}\}\}^S_T,$$

где: Z – задачи системно-трансформационного управления;

RUUM(SIT) – гипертехнология «человечески-упрощенного» руководства процессами (транс)формирования универсума «умнеющей» TAJ-Машинерии;

REPROX{TAJ{M}} - гипертехнология, реализуемая операционной средой кумулятивно-прогрессирующего функционально-структурного усложнения/развития «жизни» родов, видов и типов TAJ-Машинерии;

:= - знак «по определению»; # - знак кросс-симметрической связности;

$\Sigma$  - масштабизатор пространств S;  $\Theta$  - акселератор времен T;

SOQRAT - супертехнология системного анализа/оценивания качества и перспективности авангардных технологий TAJ;

DISPUT – супертехнология диагноза/диспозиционирования TAJ;

IPAT – супертехнология инволюционного прогноза/программирования инновационных форм TAJ;

SPURT – супертехнологія спурт-профілюваного синтеза, забезпечуюча предельное ускорение креатуры технологій TAJ; TRANSFER\_STRAG – TAJ-ТЕХНОЛОГІЯ стратегематического системно-трансформационного вывода SIT;

TRANSFER\_PRAG – TAJ-ТЕХНОЛОГІЯ прагматического вывода SIT; TRANSFER\_SEM – TAJ-ТЕХНОЛОГІЯ семантического вывода SIT; TRANSFER\_SYN – TAJ-ТЕХНОЛОГІЯ синтаксического вывода SIT.

I – комплексный оператор поворота, играющий подобно мнимой единице  $i$  двоякую роль:

1. в случае аддитивного связывания независимых компонент служит комплексным способом их одновременной записи, не допускающим смешивания вещественных и мнимых (до поры скрытных) решений;

2. в случае мультипликативного связывания компонент служит указателем на халментарный (подлинно комплексный = целостный) характер смешивания их вещественно-мнимых решений.

12. Мы придумали идею системно-трансформационного метода для задач ЖЦ-программирования [4,5], отталкиваясь от трансформационного метода А.П.Ершова в технологии теоретического программирования [6]. В основе лежало желание выработать **алгебру логики-динамики ЖЦ-программ**, охватывающих всю совокупность системных процессов планирования, проектирования, конструирования, эксплуатации сложных объектов новой техники (СОНТ) и позволяющих в *символической форме* адекватно выразить сущность теоретико-модельного ЖЦ-программирования СОНТ. По Ершову программирование трактовалось как систематическое применение программных процессоров, образующих в совокупности «**сумму технологий**». Базовые (предельно элементарные) трансформации, конкретизированные для разрабатываемого языка реализации, образуют языковую трансформационную машину (ЯТМ) с системой команд из этих базовых трансформаций. ЯТМ должна лежать в основе инструментальных систем производства и использования «умных» программ (технологий).

13. Мы заменили ершовскую «сумму технологий» на связный комплекс «**сумма и произведение технологий**». Для этого были глубокие основания. Зададимся вопросом: *Каковы общие способы решений систем уравнений (с нетривиальной взаимосвязью высших и низших степеней)?* Прежде всего, это – метод исключения неизвестных, заключающийся в выражении через один род переменных (например,  $x$ ) переменных всех других родов ( $y, z$  и т.д.). Это влечет нарастание «проклятия размерности». Например, если одно уравнение системы, содержащей 2 неизвестных, имеет степень  $m$ , а другое – степень  $n$ , то после исключения, как правило, получается уравнение степени  $k=m*n$ . Если у специалиста нет формулы

«стандартного» решения уравнения степени  $k$ , то стандартный метод исключения заводит его в тупик незнания. Доказана теорема (Н.Абель), что не существует формулы, позволяющей с помощью конечного числа элементарных арифметических действий (типа сложения, вычитания, умножения, деления и извлечения корней) решать уравнения  $k$ -й степени, где  $k \geq 5$ . Поэтому специалистов интересуют пути и методы понижения степени при трансформациях систем уравнений. Знание Законов Симметрии позволяет сделать это, но за выигрыш нужно расплачиваться выходом за границы старых трактовок Знания (т.е. новым знанием). В случае алгебры для каждого Закона упрощения решения задач нужно иметь свою теорию симметрических многочленов (со стандарт-приемами) и свой метод симметризации систем из несимметрических уравнений (путем введения вспомогательных неизвестных). В алгебре известна теорема: любой симметрический многочлен от  $x$  и  $y$  представим в виде многочлена от системы  $\{z_1=x+y$  (вот она – «сумма технологий» или **элемент-свойство** аддитивности;  $z_2=x*y$  (вот оно – «произведение технологий» или **элемент-свойство** мультипликативности)}. Любая попытка алгебро-логического анализа симметрии немедленно выводит за пределы алгебры, поскольку системно-трансформационному анализу должны подвергнуться такие фундаментальные и «незыблемые для классической» математики понятия, как прерывность // непрерывность, стандартность // нестандартность и т.д. Знак // - символ противоборства симметрически-сопряженных категорий, каждая из которых является диалектическим отрицанием другой.

14. Отсюда возникает новая *цель* – введение **полных комплексов** симметрически-сопряженных категорий (образно - пар диаметрально полярных точек зрения), чтобы единообразно можно было:

- создавать Единую Картину/схему существования и развития Мира (это свойство является ключевым для характеристики «что есть интеллект»);
- смотреть на Современность (Актуарию) как на арену борьбы сил Истории (инерции Прошлого) и Футурии (возможных инноваций Будущего, творимых умом Человека);
- квалифицировать и квантифицировать НТП-деятельность, сопрягая в единую схему принципиально разнородные методы и теории (инженерного творчества, катастроф, СЭС-инноваций и т.п.).

Такой подход дает ключ к моделированию таких феноменов как НТП и СЭС, используя реальную и потенциальную мощь системно-трансформационной концепции программирования процессов разработки принципиально новых поколений **трансформационных интеллектуально-информационных технологий** (обозначение ТИ/ИТ). ТИ/ИТ есть цель и продукт СИТ/ТАИ-инженерии. Невзирая на 50-летнюю историю развития проблематики искусственного интеллекта и многообразии публикаций ка-

сательно частных вопросов оного, «списать» ни идейную, ни реализационную компоненты ТТ/ИТ невозможно. Их просто нет еще, хотя все необходимые предпосылки и условия налицо.

15. Что есть ТТ/ИТ? Это – множество (информационных технологий) ИТ, связываемое (трансформ\_интеллектом) ТТ в единый комплекс инструментального целедостижения ТТ/ИТ. Термин «инструментальный» говорит о нацеленности в перспективу теоретического аспекта творческих изысканий и исследований, готовящих почву для развития Инженерии – генератора средств автоматизации → информатизации → интеллектуализации Технологий Планирования / Проектирования / Программирования с последующим массовым применением. С практической точки зрения в мире нет ни одной коммерческой интеллектуальной информационной технологии, имеющей широкое и эффективное применение. Формальный критерий интеллектуальности/интеллектуализации невозможен, поскольку:

- Базисом сравнения служит «естественный интеллект», не имеющий точного определения;
- Он развивается в контекст-связи с уровнем НТП, что приводит к перманентному пересмотру понятия «интеллектуальность» по всему спектру применения.

16. Поэтому мы говорим, что **комплекс инструментального целедостижения ТТ/ИТ** есть современная совокупность программно-аппаратных и системологических «мозговых» средств и методов, позволяющих:

- разработчику строить и совершенствовать относительно уровня/фронта НТП интегрированную (автоматизируемую → информатизируемую → интеллектуализируемую среду инструментального целедостижения, используя которую массовый пользователь получает возможность строить (проектировать и/или программировать) свои (вторичные) интеллектуальные продукты;
- осуществлять (перманентно-релаксационный, т.е. как челнок «туда-сюда») переход от постановки классов интеллектуальных задач к концептуализации абстрактной модели и, обратно, к реализации конкретной (контекстно-контентной) модели - Технологии, порождающей нужные Решающие Системы.

17. Задача моделирования **ТТ/ИТ** настолько фундаментальна, что ни один частный (математический, логический, физический, псих(олог)ический и т.д. и т.п.) подход в принципе не может дать здесь заметного продвижения к Истине (значимых для инженера результатов). Поэтому мы исходим из того, что К#Q-ИНЖЕНЕРИЯ причинно первична, а все перечисленные сектора Сферы Знаний вторичны. В символьном виде:



$TJ/IT := K \# Q^{\Sigma} \Theta [ NeN (Input, Trans, Output) \# Trad (Red, Ded, Ind, Prod) \# Coord (Synt, Semt, Prag, Strag) \# Trans (Form, Ext, Int, Sens)]^S_T$ ,

- K - квалификатор Знания, включающий ЦД-императив;  
# - кроссор (символ кросс-симметрической системной трансформации);  
Q – квантификатор (всех областей) Знания;  
 $\Sigma$  – субъект(ив)но-креатурное пространство (причинностных связей);  
 $\Theta$  – субъект(ив)но-креатурное время (причинно-следственной связности);  
NeN – носитель инноваций (нейро-мышечная ткань человека, нейронная сеть интел-компьютера);  
Input – узловой оператор входа;  
Trans – узловой оператор перехода;  
Output – узловой оператор выхода;  
Trad - оператор трансдукции (вывода по аналогии, ассоциации, интуиции, желанию);  
Red – оператор редукции(упрощения или отката к прошлым формам);  
Ded – оператор дедукции;  
Ind – оператор индукции;  
Prod – оператор продукции (усложнения и вывода инновационных форм);  
Coord – оператор координации;  
Synt – оператор формирования синтактики;  
Semt – оператор формирования семантики;  
Prag – оператор формирования прагматики;  
Strag – оператор формирования стратегематики;  
Form – оператор формализации;  
Ext – оператор экстенционализации (раскрытия контекста - внешности);  
Int – оператор интенционализации (раскрытия контента - внутренности);  
Sens – оператор сенсуализации (раскрытия смыслового содержания форм);  
S – объект(ив)ное пространство (причинностных связей);  
T – объект(ив)ное время (причинно-следственной связности).

18. Специфика TJ/IT определяется Гипер {Супер{Мета}}-симметрией с калибровочной кросс-группой  $K \# (I^H_8 * J^8_M)$ , описывающей единым образом халмент-элементные диалоговые/фундаментальные взаимодействия человека (H) и машины (M) с взаимотрансформацией информации (I) и интеллекции (J) в процессе совместного целедостижения

(трансформации как языка материнской инженерной среды, так и самой ТИ/Т).

**МЕТАСИММЕТРИЯ** := связывание пространственных отношений «макро // микро».

**СУПЕРСИММЕТРИЯ** := связывание временных отношений «инфра // ультра».

**ГИПЕРСИММЕТРИЯ** := связывание креатурно-адаптивных отношений «хочу/требую // слушаюсь/исполняю», навязываемых Человеком / Человечеством Машине / Машинерии.

19. Поэтому в основу СИТ/ТАЖ(ТИ/Т)-инженерии мы положили четыре форм-фактора, связанных отношениями кросс-симметрии (#): *системность, трансформационность, адаптивность и креатурность*. Первые два интуитивно понятны, два других форм-фактора нуждаются в пояснениях. **Адаптивность** мы ассоциируем с *Тезисом А.Сент-Дьерди* (американский биохимик, Нобелевский лауреат): *Мозг есть орган выживания, обеспечивающий адаптацию организма к изменяющемуся Миру и строящий модель Мира*. Другими словами, мозг Человека с его производными «ум», «разум», «рассудок», «интеллект» изначально, с позиций Родительницы-Природы, не есть орган наслаждения «чистым абстрактным мышлением», а есть орудие выживания в мире борьбы. Природа всегда категорична в плане системной эффективности - если она перераспределяет часть массы организма не в пользу когтей и клыков, а в пользу чисто информационного органа - мозга, значит, это продуктивно и перспективно. Все остальное (билатерализация, асимметрическая специализация полушарий головного мозга и т.п.) - вторично, третично и т.д. (процесс развития мозга явно не завершен). К тому же прогресс (техно)генной инженерии открывает совершенно фантастические перспективы - можно уже сегодня конструировать любые, нужные человеку, техно-органы, информационно подключая их системы управления непосредственно к мозгу - через имплантированные чипы в нейронные структуры коры головного мозга. Ввиду невероятно высокой степени адаптивности человеческого мозга к изменениям внешней среды, человек способен, путем обучения и тренировки «автонастроек», настроиться на «мозговое» управление чужеродным техно-органом.

20. **Креатурность** мы ассоциируем с *Тезисом Г.М.Доброва*, который будет озвучен ниже. Креатура есть активное преобразование Мира под Человека, под его подлинные, а не мнимые ценности. В силу этого в рассмотрение вводятся нелокальные/глобальные аспекты Целостного = Халментарного развития Человечества, разрабатывающего и использующего Машинерию для удовлетворения нужд своего существования и развития. Современные разработчики программного обеспечения таких систем сталкиваю-

тятся с системно-трансформационными вопросами Логики и Динамики, над ответами на которые ломали голову предшествующие поколения умов. Воззрения предшественников и наших Учителей есть бесценный источник идей для нас - современных инженеров, стремящихся выпустить Джинна искусственного интеллекта из бутылки Технологии. Поэтому здесь будет уместно упомянуть воззрения тех, под чьим влиянием сформировался наш подход.

21. Прежде всего, это – наш Учитель проф. К.Д.Жук, разрабатывавший относительно устоявшийся **логико-динамический** (ЛД) подход к задачам управления сложными системами с переменной структурой [7] и новые методы системного проектирования (СПр) объектов ЛД-класса [8]. У нас практически понятная (инженеру) концепция логико-динамики как гибридного релейно-континуального управления вызвала ощущение теоретических лакун, что мы выразили в [9]. В качестве метода построения логических схем ЖЦ-программирования сложных САУ (систем автоматического управления) нами предлагалась игровая конструкция развертывания системопорождающего конфликта (СПК). Суть СПК – сопоставление двух кроссоров: реального # (Ч, М, Ц, М) и модельного # (U, C, U, C). Обозначения: Ч – человек-исследователь, ЦД-субъект (например, пилот); М – машина, технический объект, снабженный программой поведения (например, автопилотом); U – универсум; C – континуум; подчерк выделяет противоборствующие категории. Очевидно, что Ч и М могут выполнить только конечное число измерений и управлений. В то же время U-абстракция означает переход ко всему счетному множеству целых чисел, а C-абстракция - принципиально другой переход ко всему несчетному множеству действительных чисел. Нестандартный анализ показал, что возможно построить произвольное расширение линейно упорядоченного поля **R** действительных чисел, содержащее бесконечно много бесконечно малых, отличных от нуля констант (при радикальном расширении – и переменных). Грубо говоря, это означает, что имеется не один, а множество континуумов управления.

22. Настольной книгой в отделе Жука была монография В.Л.Рвачева [10], посвященная R-функциям и геометрическим приложениям алгебры логики. Поскольку в геометрии есть пространство, но нет времени, у нас возник ряд теоретических вопросов «*как адекватно формировать логико-динамику (отношений универсум – пространственно-временной континуум) для задач СПр и ЖЦ-программирования СОНТ?*», с которыми мы обратились к Е.Л.Ющенко – супруге В.Л.Рвачева. В ходе общения мы получили отказ, приглашение участвовать, что мы и сделали [4], а также подарок – книгу их племянника – Л.А.Рвачева, ставшую для нас настольной книгой. Она частично отвечала на наши вопросы главным тезисом номи-

нализма, согласно которому всякая естественно-научная, а, следовательно, и прикладная математическая теория должна иметь интерпретацию в системе единичных реальных или возможных объектов, имеющих внеязыковую природу (занимающих место в пространстве-времени).

23. Этим обусловлен наш интерес к творцу исторического концептуализма П.Абеляру (1079-1142). В своем основном труде ("Sic et non" (лат. «Так и не так»)) спор о природе **универсалий** он разрешал с помощью предложенного им схоластического = формального метода столкновения противоположных точек зрения (Pro et Contra – За и Против) как основного метода бытия. Мышление может быть противоречиво, бытие – нет, ибо в нем все неверное погибает. Современным языком концепт Абеляра звучит так: **Осознаю, чтобы действовать (целестигать в Мире Реалий = тел/вещей), понимаю, чтобы верить (целеставать в Мире Универсалий = Общих понятий)**. Концептуализм – по Абеляру – есть объединяющая (а не просто промежуточная) позиция между **реализмом** (единичные вещи сами по себе и общие понятия сами по себе) и **номинализмом** (общие понятия есть «пустые слова», не выражающие ничего реально существующего, поскольку они есть произвольные человеческие имена/обозначения единичных предметов, созданных не человеком, а Высшей Силой).

На микроуровне концептуализм утверждал три постулата:

- Универсалии существуют и преобразуются в уме-разуме Человека как особые (современным языком – нейролингвистические) формы познания и преобразования действительности.
- Универсалии есть не пустые слова, а замена изображений реальных или мыслимых предметов знаками/понятиями.
- Универсалии (носимые и вносимые мозгом/разумом) сосуществуют и опосредованно взаимодействуют с Реалиями = единичными вещами.

На макроуровне концептуализм в лице Абеляра утверждал, что МИРЫ ПРИРОДЫ (фабрики Реалий) и МИРЫ РАЗУМА (фабрики Универсалий) сосуществуют и взаимодействуют, поскольку это изначально входило в ПЛАН-ЗАМЫСЕЛ ТВОРЯЩЕЙ МИР ВЫСШЕЙ СИЛЫ. Не правда ли, как актуально звучит? А ведь нас от Абеляра отделяет без малого тысячелетие.

24. Проведем мысленный эксперимент в духе еретика Абеляра. Ясно, что любая машина есть технокомпьютер ( $M = \tau$ -компьютер), который программируется человеком – биокомпьютером ( $H = \beta$ -компьютер). А кто программирует  $H = \beta$ -компьютер? И кто/что дальше?

Обозначим ЖЦ-ПРОГРАММИСТА = Творящую Высшую силу через  $G$ .

Пусть  $G$  реализована в протобазисе  $\pi$ . Введем сопряженные понятия «трансфейс  $\text{Trf} = \text{экстрафейс } \text{Exf} + \text{интерфейс } \text{Inf}$ ».

Все развитие системно-трансформационного отношения «Человек/Человечество – Машина/Машинерия» сводится к возможности построения соотношений (в простейшем случае - уравнения) развития интерфейса как отображения базисов:

$$\text{Inf}(\beta \rightarrow \tau): \mathbf{H}_M \rightarrow \mathbf{H/M} \rightarrow \mathbf{HAM} \rightarrow \mathbf{H \#A\#M}.$$

Аналогично строим отображение базисов развития экстрафейса:

$$\text{Exf}(\pi \rightarrow \beta): \mathbf{G}_H \rightarrow \mathbf{G/H} \rightarrow \mathbf{GAH} \rightarrow \mathbf{G\#A\#H}.$$

Если логика  $\lambda$  универсальна (т.е. позволяет всем мыслящим сторонам договориться о согласовании действий  $\delta$  в принципе), то, абстрагируясь от парарелятивности (различных темпов и масштабов развертывания пространственно-временных форм Жизни), можно построить уравнение трансфейса (взаимопонимания) как  $K\#$ инвариантного отношения ЖЦ-ПРОГРАММИРОВАНИЯ:

$$\text{Trf} [(\pi \rightarrow \beta) // (\beta \rightarrow \tau)]_{\delta}^{\lambda} = [(\mathbf{G}_H \rightarrow \mathbf{G/H} \rightarrow \mathbf{GAH} \rightarrow \mathbf{G\#A\#H}) // // (\mathbf{H}_M \rightarrow \mathbf{H/M} \rightarrow \mathbf{HAM} \rightarrow \mathbf{H \#A\#M})]_{\delta}^{\lambda}.$$

*Трактовка:* считая  $G$ -мир,  $H$ -мир и  $M$ -мир разумными, каждая из сторон совершает наименьшую ошибку, а договариваясь, обеспечивает себе и другим максимальную выгоду от понимания и сотрудничества.

25. Мы контактировали с проф. Г.М.Добровым в 1983-84 гг. в рамках ряда НИР, проводимых под руководством проф. К.Д.Жука (1927 – 1984). Оба они были хорошо знакомы как друг с другом, так и с научными устремлениями координируемых ими направлений. Последние не конфликтовали, а дополняли друг друга: науковедческие интересы направлены на разработку предложений и рекомендаций для Органов управления Наукой [12-14], системотехнические – на разработку методов Инженерии и Управления. Приведем записанный нами ТЕЗИС ДОБРОВА: «...*Нужно исходить из ЗАКОНОВ ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ, ВОЗМОЖНО, ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПРОГРЕССИВНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ. Нужно задуматься о Природе этих законов. Соответствующие проблемы нигде еще даже не поставлены. Ключевая здесь – проблема принудительной прогрессивной интеллектуализации Цивилизационного процесса в целом. Кто или что принуждает? Вместе мы? Парадокс развития: чем больше Человечество знает, тем меньшую долю этого знания оно использует. Или развитие вперед оплачивается ценой обесценения и отбрасывания назад всей массы знаний, унаследованных от предшествующих поколений? Интеллект есть все самое лучшее в человеке. Или в человечестве? В чем больше интеллекта – в среде, в системе, в человеке? Почему умирают цивилизации? Они подобны людям? Но это – для себя. Общество приемлет только то, что оно хочет. Если кадры решают все, то кадровый потенциал должен сокращать, а не увеличивать разрыв. А на практике? Если общество стремится повысить свой интеллект, то оно будет стимулировать умы и собирать их со всего света. И обратно, если умы подавляются. Это - иллюзия, что, зорко взглядываясь назад, машинист хорошо поведет паровоз вперед. Но для науковедов нет другого метода. Остается анализировать Историю – какой*

*она была и какой ее хотят иметь. У вас, инженеров, другое дело – вы работаете на синтез Будущего, запуская ранее скрытые, принципиально **НОВЫЕ ЗАКОНЫ** и **ПРОГРАММИРУЯ НОВЫЕ ФОРМЫ** прогрессивной принудительной интеллектуализации современной Цивилизации как целого».*

26. В заключение изложим принципы разработанного нами вероятностно-статистического вывода (ВСВ) как ведущего инструмента НТП-планирования ЭММ(СЭС)-эксперимента. Основа - язык Колмогоровского подхода к системной схематизации Знания (Генерального  $\mathbf{K}$  и частного или выборочного  $\mathbf{K}$ ), включающего задание многогруппового комплекса условий ВСВ как теоретико-инструментального эксперимента с неограниченным числом повторений ( $\Sigma$ ).

ВСВ предназначен для изучения/построения схем причинной связности явлений прогресса ( $\pi$ ) - регресса ( $\rho$ ) программируемых потоков целевых ( $\mathbf{G}$ ) событий, упорядоченных в пространстве ( $\mathbf{S}$ ) и времени ( $\mathbf{T}$ ), которые проявляются на практике в результате композитного потенциального ( $\mathbf{P}$ ), актуального ( $\mathbf{A}$ ) и реального ( $\mathbf{R}$ ) осуществления этих условий.

Постулируется, что критериально-истинная практика есть композитный оператор  $\mathbf{P}[\mathbf{A}(\mathbf{R})]^\pi_\rho$ , а формула ВСВ есть отображение:

$$\mathbf{K}[\Sigma(\tau^k_{\mathbf{K}})]: \mathbf{G}^S_{\mathbf{T}} \leftrightarrow \mathbf{P}[\mathbf{A}(\mathbf{R})]^\pi_\rho \leftrightarrow \{\mathbf{g}^s_t\},$$

где  $\tau^k$  есть комплекс переходных форм с неотделимой причинной связностью (символ  $\blacktriangleright$ ): Телеология ( $\tau^3$ )  $\blacktriangleright$  Теория ( $\tau^2$ )  $\blacktriangleright$  Технология ( $\tau^1$ )  $\blacktriangleright$  Техника ( $\tau^0$ ). Стрелка  $\leftrightarrow$  отражает априори двойственный характер ВСВ и, соответственно, задач. Прямая задача, характерная для теории вероятностей: зная состав генеральной совокупности  $\mathbf{G}^S_{\mathbf{T}}$ , пассивно оценивают или активно программируют состав случайной выборки из множества  $\{\mathbf{g}^s_t\}$ . Обратная задача, характерная для математической статистики: по знанию частного оператора  $\mathbf{g}^s_t$  и/или его группового оператора  $\{\mathbf{g}^s_t\}$  требуется восстановить либо предельно быстро ( $\mathbf{T} \rightarrow \text{Extr}$ ), либо предельно точно ( $\mathbf{S} \rightarrow \text{Extr}$ ) Генеральный оператор  $\mathbf{G}^S_{\mathbf{T}}$ .

Достоинства ВСВ-подхода в инженерном плане являются, одновременно, недостатками в плане догм классических подходов.

1. Имитационно-игровой характер ВСВ, в котором любые операторы оценивания фактов реального осуществления, факторов актуального осуществления и фактор-угроз потенциального осуществления представляются как частные случаи единого универсального  $\mathbf{K}[\Sigma(\tau^k_{\mathbf{K}})]$ -подхода с STG-стратегиями отыскания  $\text{SysExtr} \blacktriangleright \text{SysOpt}$  принципов, правил, процедур.

2. Программно-игровой характер ВСВ требует опережающего эвристического угадывания уравнений законов/закономерностей и/или механизмов причинной связности  $\mathbf{Z}^\lambda_\mu \leftrightarrow \mathbf{Z}^\lambda_\phi \leftrightarrow \mathbf{Z}^\lambda_\psi \leftrightarrow \mathbf{Z}^\lambda_\kappa$ ,

где:  $\lambda$  - логика,  $\mu$  - математика механики,  $\phi$  - математика остальной физики,  $\psi$  - математика психики,  $\kappa := (\pi^?_\gamma \blacktriangleright \pi^\sigma_\epsilon \blacktriangleright \pi^v_\tau)$  - оператор

творческого замысла (символ  $\gamma$ ) программирования геополитического ( $\gamma$ ), социо-экономического ( $\sigma\epsilon$ ) и научно-технического ( $\nu\tau$ ) прогресса.

$\Lambda$ -ядром ВСВ являются соответственным образом интерпретированные (по нижним индексам) схемы редуктивного (Red), дедуктивного (Ded), индуктивного (Ind) и продуктивного (Prod) выводов форм-факторов, факторов и фактов программируемого/моделируемого прогресса—регресса.

### Литература

1. Родионов А.А., Никифоров А.А. Прогрессоры и регрессоры социально-экономического и научно-технического прогресса и регресса // ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ. Збірник наукових праць. Вип. 8. / Відп. ред. – академік НАНУ О.О. Бакаєв. – Київ: Міжнародний науково-навчальний центр ЮНЕСКО/МПП інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, 2004. – С. 5-34.
2. Отчет о фундаментальной НИР “Системные информационные технологии на основе трансформационного искусственного интеллекта” (ИП 155.08 „СИТ/ТАИ”) // Гриценко В.И., Родионов А.А., Никифоров А.А. - МНУЦ ИТиС НАНУ и МОНУ. - Киев, 2004. - 160с. - Библиогр. 407 назв.
3. Никифоров А.А., Родионов А.А. Трансформационная инженерия построения информационного сообщества: ресурсы и технологии целедостижения // ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА: РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ // тезисы докл. и информ. материалы XI междунар. научно-практич. конф. – Киев: УкрИНТЭИ, 2005. – С.143-150.
4. Жук К.Д., Никифоров А.А. Программирование жизненных циклов и структуры системного проектирования сложных объектов новой техники // Параллельное программирование и высокопроизводительные системы. - Киев: Наук. думка, 1982. - Ч.4. - С.14-17.
5. Никифоров А.А., Тимченко А.А., Шевченко В.И. Критерии и оценки технико-экономического эффекта и эффективности программирования жизненных циклов сложных объектов новой техники и современных САПР / АН УССР. Ин-т электродинамики. Препринт-319. - Киев: ИЭД АН Украины, 1983. - 51с.
6. Ершов А.П. Трансформационный подход в технологии программирования. // Технология программирования. (Тезисы докл. I Всесоюзной конф.). - Киев ИК АН УССР, 1979. - С. 12-26.
7. Жук К.Д., Тимченко А.А., Доленко Т.И. Исследование структур и моделирование логико-динамических систем. - Киев: Наук. думка, 1975. - 200с.
8. Жук К.Д., Тимченко А.А., Родионов А.А. и др. Построение современных САПР. - Киев: Наук. думка, 1983. - 247 с.
9. Никифоров А.А. Системные вопросы построения логических схем программирования жизненных циклов сложных САУ // АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО И АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ (II-е Всесоюзное научно-техн. совещание; тез. докл.). – Челябинск: Изд-во Челябинского политехнического ин-та, 1978. – С. 62-63.
10. Рвачев В.Л. Геометрические приложения алгебры логики. – Киев: Техніка, 1967. – 212 с.
11. Рвачев Л.А. Математика и семантика (номинализм как интерпретация математики). Киев: Наукова думка, 1966. – 80 с.

- 
12. Добров Г.М. Наука о науке. Введение в общее науковедение. – Киев: Наук. думка, 1966. - 270с.
  13. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники. – М.: Наука, 1969. - 207с.
  14. Добров Г.М., Коренной А.А. Наука: информация и управление. – М.: Сов. радио, 1977. – 256 с.