

## ПРИМЕНЕНИЕ ДИС-ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ЭВОЛЮЦИИ

В.П. Сизиков

Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск

*Предлагается использовать ДИС-технологии в исследовательских и инженерных разработках. Приведены основные понятия и положения по ДИС-технологии. Показано, что и как ДИС-технология работает с натуральными дифференциалами. Указана серия аналитически установленных и экспериментально выявленных закономерностей в ДИС-технологии. Приведены интерпретации выявленных закономерностей и серия связанных с этим гипотез эволюционного развития.*

### Введение.

Данная работа даёт в лице ДИС-технологии начало практическому применению теоретических основ по открытым системам на базе *теории динамических информационных систем (ДИС, ТДИС)* [1-7]. Дискретные модели в форме орграфов с дискретным *процессом информационного функционирования (ПИФ)* на них делают ДИС-технологии альтернативной традиционным подходам, основанным на представлениях о непрерывности и дифференцируемости. При этом ДИС-технология позволяет снять многие проблемы, непосильные для рамок традиции, и наметить серию новых перспектив в понимании и изучении реальности.

Отметим, что найден формальный, математический объект, именуемый *генетически обусловленной структурой (ГОСТ)* [1-2; 6-7], который является эквивалентом понятия системы. Далее, обосновано, что имитационная модель сама должна быть системой [2; 6-7]. Так что феномены системности и имитации находятся теперь под надёжным контролем. С привлечением категориально-системной методологии [8], это позволило определиться с системой знаний [2; 6], как структурной организацией понятий в форме сети *ДИС-компьютеров (ДИС-\*К)*. Выявился системный статус и у ПИФ ДИС [1-2; 5-7], включая и акты трансформации пассива в актив [7, пример 22.2] Всё это наделило сеть ДИС-\*К богатым имитационным потенциалом, за

которым раскрылась ещё и формальная грамматика [9] с гипертекстовым языком субъектного уровня [10]. Причём, даже в рамках конкретного ДИС-\*К можно сколь угодно тонко учесть феномен открытой системы. Пришло время реализовывать этот потенциал, осуществлять эволюционное развитие [3].

Сначала приводится серия основных понятий и положений по ДИС-технологии. Затем даётся обоснование с использованием представлений о временном ряде, что и как ПИФ ДИС работает с *натуральными дифференциалами (НД)*. Далее указывается серия аналитически установленных, а также экспериментально выявленных закономерностей по ПИФ ДИС. Приводятся интерпретации выявленных закономерностей и серия связанных с этим гипотез эволюционного развития.

### Основные понятия и положения по ДИС-технологии.

ДИС-технология представляет по своей сути аппарат математического моделирования инновационного уровня, онтологически проработанный в рамках ТДИС вариант использования в кибернетике и её приложениях алгоритмов в ранге ведущей роли, в том числе, как механизмов организации и реализации процессов. Такому аппарату внутренне присущи качества языка программирования по организации и осуществлению имитаций

[10], поэтому ДИС-технологию одновременно можно отождествлять с этим языком.

Напомним вкратце, что рабочим объектом ДИС-технологии является ДИС [2-3; 5-7] как оргграф с двумя типами рёбер (ведущими, контролирующими) и ПИФ на этом оргграфе как процессом перераспределения между его вершинами двух типов ресурса (актива, пассива) в последовательности из актов трёх типов:

As – акт сбора актива в пассив по контролирующим рёбрам ДИС;

At – акт трансформации пассива в актив в некоторых вершинах ДИС;

Ad – акт перераспределения актива по ведущим рёбрам ДИС.

ДИС-технология конструктивна, она включает три этапа моделирования [1; 6-7].

*1 этап.* Построение (поиск) качественной модели объекта (процесса). Эта модель выражает системную сущность объекта, представляя некую ГО-СТ. Универсальной средой для качественных моделей в ДИС-технологии служит сеть ДИС-\*К в лице системы знаний со свойствами ГО-СТ, использующей операции дешифровки и мутаций. Готовится программная база по формированию, совершенствованию и использованию системы знаний.

Такая база позволит формировать и прорабатывать языки субъектного уровня. К тому же, гипертекстовая грамматика в лице системы знаний демонстрирует, что потенциал ДИС-\*К уровня 4, имеющего 81 вершину, покрывает все известные на сегодня понятия, прописанные в языках.

*2 этап.* Построение (формирование) алгоритмической модели объекта (процесса). Это, по сути, качественная модель, но дополненная ПИФ на ней, тоже имеющим системное осмысление как ГО-СТ. Здесь надо определять не только начальное состояние ПИФ на ДИС, включающее распределение актива и пассива по вершинам ДИС, а также показатели проводимости её

рёбер и уровней трансформации пассива в актив в её вершинах. Надо предусматривать и изменчивость этих показателей. Что и как предопределяет их изменчивость? – главная проблема раскрытия законов Природы. ДИС-технология усматривает баланс трёх универсальных механизмов: потенциала, актуализации, воплощения, в объективном процессе синтеза систем. Наряду со стационарными показателями проводимости рёбер, когда количество передаваемого по ребру ресурса зависит только от объёма ресурса в источнике, допустим вариант взаимодействия, когда проводимость зависит также и от объёма ресурса в приёмнике. Для задач мониторинга и изучения открытых систем нужен синтез этих вариантов.

*3 этап.* Анализ структурных и функциональных особенностей сформированной модели. Необходимы подходы к анализу и регулированию ПИФ ДИС с интерпретациями выявляемых закономерностей. Выделены следующие подходы:

(а) ориентир на классы предельных режимов ПИФ ДИС [5-6];

(б) место и особенности ПИФ специальных типов ДИС, например, когнитивных ячеек, проявляющих свойства осцилляторов [5; 7];

(в) аддитивные составляющие ПИФ ДИС и понятие ДИС-фазового пространства [4; 7];

(г) обеспечение самопрогноза в ДИС-\*К [6-7]. Подход (а) даёт пример того, что «... и малое таит в себе всю Вселенную». Подход (б) раскрывает место и роль инфраструктуры, ритмичности и других феноменов. В подходе (в) осуществляется работа и синтез с НД вместо бесконечно-малых. А подход (г) использует свойство самоподобия ДИС-\*К и системный характер упаковки в нём ПИФ.

Примем ещё во внимание, что конкретный, ограниченный статус каждой ДИС не лишает возможности рассматривать и

анализировать её также и как открытую систему, ведущую обмен ресурсом с окружением. А именно, во многих случаях достаточно предполагать, что этот обмен происходит не в каждом компоненте ПИФ, а лишь в избранных, и тогда уместно будет мысленно, по мере необходимости, предусматривать, в принципе произвольные, скачкообразные перемены в распределении ресурса по вершинам ДИС и анализировать, как это может повлиять на ПИФ ДИС. Если всё же обмен происходит в каждом компоненте ПИФ, то лучше будет сразу рассматривать и изучать более широкую ДИС, прослеживая сужения её ПИФ на исходную ДИС.

В каждом из указанных выше подходов есть моменты, которые уже получили строгое математическое обоснование [5-7], список таких моментов продолжает пополняться. Остановимся сначала подробнее на феномене НД.

### **К пониманию и синтезу натуральных дифференциалов.**

Традиционно допускаются варианты перераспределения ресурса по типу акта Ad ПИФ ДИС. И для таких вариантов имеется немало работ по тематике временных рядов. Поэтому остановимся на качественно новом моменте, основой которого выступает работа в компонентах ПИФ ДИС пассива, прописанная в актах Ac и At.

Зафиксируем некую вершину ДИС как орграфа и проследим за изменениями в ней величины пассива:  $q_0, q_1, \dots, q_n, q_{n+1}$ , начиная с  $q_0=0$  и кончая очередным моментом с  $q_{n+1}=0$ . При этом индекс будет обозначать номер компонента ПИФ, и обязано быть  $0 \leq q_i \leq \dots \leq q_n$ , а в компоненте ПИФ с номером  $n+1$  происходит трансформация пассива  $q_n+h$  в актив  $r=q_n+h$ . Появление актива  $r$  выступает актуализацией величины ресурса в избранной вершине, соответствуя реальной ситуации, в которой наблюдается

последовательность данных актива:  $r_0, r_1, \dots, r_n, r_{n+1}$ , где  $r_0=r_1=\dots=r_n$  и  $r_{n+1}=r_0+r$ .

В действительности, как правило, величины  $r_0, r_1, \dots, r_n$  актива в избранной вершине тоже изменяются от компонента к компоненту ПИФ ДИС. Во-первых, часть актива может уходить в пассив других вершин ДИС при актах Ac, и, во-вторых, возможно перераспределение актива между вершинами ДИС при актах Ad. Однако для выявления онтологической сути роли пассива в конкретной вершине следует максимально концентрировать работу ДИС на этом пассиве, приняв, что другие вершины не вмешиваются в актив избранной вершины ни в актах Ac, ни в актах Ad. Тем более что такие условия вполне организуемы в ДИС, а именно, достаточно положить, что все контролирующие рёбра, входящие в избранную вершину, а также все ведущие рёбра, связанные с этой вершиной, имеют относительную проводимость  $=0$ .

Если понимать последовательность данных  $r_0=r_1=\dots=r_n$  и  $r_{n+1}=r_0+r$  буквально как временной ряд для некой функции  $f$  с единичным интервалом времени, то по ним можно составить серию разностных схем, определяющих производные функции  $f$  различных порядков от 1 до  $n+1$ . А именно, величина  $r$  как разность  $r_{n+1}-r_n=r$  будет выражать значение производной порядка 1 у функции  $f$  в момент времени  $n+1/2$ . Эта же величина как разность  $r_{n+1}-2r_n+r_{n-1}=r$  будет выражать значение производной порядка 2 у функции  $f$  в момент времени  $n$ . Разность  $r_{n+1}-3r_n+3r_{n-1}-r_{n-2}=r$  будет выражать значение производной порядка 3 у функции  $f$  в момент времени  $n-1/2$ , и так далее. В итоге величина трансформации  $r$  получает интерпретации сразу множества дифференциалов различных порядков у одной и той же функции  $f$ , но относящихся к различным моментам времени.

Так, каков же реальный, физический смысл у величины трансформации  $r$  пассива

в актив? Это показатель скорости, или ускорения, или чего-то другого? Вернее спросить, эта величина выступает дифференциалом порядка 1, или 2, или ...? А может быть это просто приращение функции, как сумма дифференциалов всех порядков, считая от 1? Ведь, когда речь идёт о переменной физической величине, то, как правило, нет смысла сводить её к дифференциалу одного порядка. Так, несмотря на то, что центростремительное ускорение физически мыслится производной порядка 2 по времени, оно само имеет  $\neq 0$  производные по времени, включая, значит, в свой состав дифференциалы, связанные с производными более высоких порядков по времени, чем 2. Центростремительное ускорение важно не только тем, что оно связано с дифференциалом порядка 2 по времени от какой-то функции, но, прежде всего, своим чётким заданием аналитической формулой. Это касается и сил тяготения, прописанных формулой в лице закона Ньютона. Переход на язык дифференциалов, как правило, требует их суммирования, а сами дифференциалы, несмотря на разницу в их порядках по времени, имеют одинаковую физическую единицу измерения, одинаковый субстанциальный ресурс.

Величину  $r_0$  уместно будет называть НД порядка 0 по времени, а величину  $r$  – приращением, приводящим к новому НД порядка 0. Здесь  $r = h + (q_n - q_{n-1}) + \dots + (q_2 - q_1) + (q_1 - q_0)$  есть сумма НД порядков от 1 до  $n+1$  по времени, представимых соответственно  $h$  и разностями  $q_n - q_{n-1}, \dots, q_2 - q_1, q_1 - q_0$  как последовательными приращениями пассива в компонентах ПИФ, считая от 1 до  $n+1$ . В таком представлении находится чёткая связь порядка НД по времени с продолжительностью выжидания выражающей этот НД доли пассива момента своего выхода на трансформацию в актив. Выбор такой связи актуален ещё и тем, что при нём не нарушится согласованность в порядках

НД, если вдруг трансформация пассива в актив произойдёт в не известный заранее момент, как оно характерно для ДИС с изменяющимися параметрами. А вот сама величина порядка по времени у НД инвариантом в таких переменных условиях не является. В частности, НД порядка 1 по времени – выразитель скорости при одних условиях может оказаться НД порядка 2 по времени – выразителем ускорения при вдруг сменившихся условиях, как и, наоборот. И, в принципе, прототипом таких перемен может служить, например, феномен давления, выступающий обычно как результат удара движущегося объекта о встречающееся на его пути препятствие. Установка и, наоборот, ликвидация препятствия на пути движения объекта выступают источниками такого рода взаимных перемен.

Разумеется, в приведённом примере каждый присутствовавший НД порядка  $k > 0$  по времени преобразуется в НД порядка  $k+1$ , как, возможно, и, наоборот. В этом плане, Природа осуществляет дифференцирование или, наоборот, интегрирование всего пассива в целом, что, в свою очередь, делает возможным использование аналитических функций при описании явлений, чем и пользуется традиционный подход. Но при традиционном подходе не может быть определённости со сдвигами в порядке дифференцирования или интегрирования, как от отсутствия физического осмысления производных порядка 3 и выше по времени, так и от неясности с прописыванием таких сдвигов в формулах. Поэтому даже поиск готовых формул не избавляет традиционные подходы от риска потерять адекватность описания вслед за нестандартными событиями. В последнее время ситуацию чуть поправляет участвовавшее использование кубических формул и сплайнов при анализе сред и обсчётах уравнений. А в рамках ПИФ ДИС уместнее будет говорить не о конкретном порядке по времени у НД, а

просто об НД как очередном импульсе напряжения [7] в избранной вершине ДИС.

В общем случае у ПИФ ДИС, как правило, нет такой идеальной картины, чтобы сбылись приведённые изначально для анализа условия с ресурсами. Но это не запрещает и в общем случае говорить о НД как импульсах напряжения, как последовательных приращениях пассива в каждой вершине ДИС в компонентах ПИФ.

Обратим также внимание, что стройная картина с НД получилась на базе анализа пассива, а не актива, т.е. пришлось окунуться в невидимый мир. Как ни привыкли мы к скоростям и ускорениям, их в видимом мире нет, есть лишь инструменты, которые позволяют улавливать в видимом мире перемены, соответствующие этим понятиям. Эти инструменты прописаны в типах движения [4; 7], среди которых есть механическое и прямолинейное равномерное движение, полностью привязанные к активу. Так, вопреки современным представлениям и подходам в науке-механике, суть указанных двух движений не связана с НД и дифференцированием вообще, но, в согласии с онтологическими истоками, они фиксируют лишь некие потребительские качества у вершин ДИС в их, как часто говорят, механическом обмене активом, когда принимать решений, по сути, никаких не надо. Здесь имеем как бы проявление чего-то воплощённого, но лишённого воли.

В целом через ПИФ ДИС на языке НД можно полнее и глубже учитывать в моделях критические и эволюционные перемены в физических процессах. В частности, приведённые моменты вполне актуальны при изучении открытых систем. Приступим к выявлению и анализу указанных перемен в физических процессах.

**Аналитически выводимые закономерности функционирования.**

Пусть дана ДИС  $D$ , которую для простоты и определённости будем предполагать связной по распределению ресурса в целом (как связный оргграф по рёбрам смешанного типа [5]). Иначе говоря, если величины уровней трансформации пассива в актив  $=0$  во всех вершинах ДИС  $D$  (случай интеллектуальной ДИС [5]), то потенциально есть возможность пересылки ресурса от любой одной вершины к любой другой при ПИФ ДИС  $D$ . Пусть также  $V$  обозначает набор всех вершин ДИС  $D$ ,  $\lambda(v)$  – величину уровня трансформации пассива в актив в произвольной вершине  $v \in V$ ,  $\Lambda = \sum\{\lambda(v) | v \in V\}$ ,  $F$  – полный объём ресурса в ДИС  $D$ , а  $S_k$  – вектор распределения ресурса по вершинам ДИС  $D$  по окончании акта  $Ad$  в компоненте с номером  $k$  её ПИФ. Будем ещё предполагать, что ДИС  $D$  стационарна в том плане, что у неё не меняются величины относительных проводимостей всех рёбер и все  $\lambda(v)$ , чего, строго говоря, нельзя сказать о векторе  $S_k$ . Как раз о характере изменения вектора  $S_k$  при нарастании  $k$ , начиная от 0, пойдёт речь.

*ТЕОРЕМА 1.* Для стационарной и связной по распределению ресурса ДИС  $D$  характерны следующие предельные режимы её ПИФ:

(1) стационарный, когда вектор  $S_k$  стабилизируется при  $k \rightarrow \infty$ , сосредотачиваясь полностью в активе, это имеет место: всегда, если ДИС  $D$  не является эволюционной моделью [3; 7] и  $\Lambda=0$ ; у некоторых эволюционных ДИС  $D$ ; при достаточно малых значениях  $\Lambda>0$ , когда сразу или, спустя некоторое время, прекращаются задержки трансформации пассива в актив в вершинах ДИС  $D$ ;

(2) флуктуаций или даже ритма, имеющий место при  $0<\Lambda \leq F$  всякий раз, как не прекращают возникать задержки трансформации пассива в актив в некоторых вершинах ДИС, а также почти всегда в случаях,

когда ДИС D представляет эволюционную модель;

(3) вакуума, когда весь ресурс уходит в пассив, а ДИС становится, по сути, обречённой, это имеет место при  $\Lambda > F$ .

Строго говоря, в обосновании здесь нуждается лишь случай, когда  $\Lambda = 0$  и ДИС D не является эволюционной моделью. Так, при этом переменные вектора  $S_k$  сводятся к пошаговому умножению слева на одну и ту же стохастическую по столбцам [11] матрицу A. Такое умножение в пределе переводит любой исходный вектор  $S_0$  в собственное подпространство матрицы A, отвечающее её максимальному по модулю собственному числу  $= 1$ . В свою очередь, это подпространство одномерно, так как, ввиду ресурсной связности ДИС D, матрица A не может быть распадающейся.

Насколько важно в теореме 1 условие ресурсной связности ДИС D? Ясно, что в отсутствие такого условия в ДИС D как графе могут быть выделены компоненты связности [9]. Ввиду качества орграфа, некоторые компоненты связности могут вырождаться в одинокие вершины. Если при этом получается, что какая-то часть ДИС D полностью изолирована от остальной, то уместно было бы сразу говорить не об одной ДИС D, а о двух и более изолированных друг от друга ДИС, изучая их раздельно. В противном же случае должно найтись не менее одного такого компонента связности, который будет получать ресурс от некоторых других компонентов, ничего не выдавая от себя. В пределе весь ресурс ДИС D должен полностью распределиться между этими особыми и, очевидно, изолированными друг от друга компонентами, а также пассивами обречённых остальных компонентов. Так что ПИФ ДИС D может сохранить активность лишь на особых её компонентах связности, причём режим на них будет определяться в согласии с теоремой 1, вот только вряд ли можно в общем случае

однозначно решить, сколько конкретно ресурса соберётся в каждом из особых компонентов связности, чтобы сразу использовать теорему 1. Однако в любом случае можно отметить, что обречённость ДИС D в целом становится менее вероятной. А именно, разность  $\Lambda - F$  для всей ДИС D складывается из таких же разностей для её связных компонентов. В пределе у не особых, обречённых компонентов обязательно  $\Lambda - F \geq 0$ , причём равенство здесь возможно лишь при  $\Lambda = F = 0$ , поэтому на части особых компонентов разность  $\Lambda - F$  может только уменьшиться. Так что даже при условии  $\Lambda > F$  на всей ДИС D может найтись особый компонент, на котором окажется  $\Lambda \leq F$ . Если же изначально  $\Lambda \leq F$  на всей ДИС D, то обязан найтись такой особый компонент, на котором отношение  $\Lambda/F$  будет не больше и, почти наверняка, строго меньше, чем таковое на всей ДИС D.

*ТЕОРЕМА 2.* В несвязной по ресурсу ДИС D всегда найдётся компонент связности, режим ПИФ на котором оказывается больше приближен к стационарному, чем это было бы в пересчёте на всю ДИС D при условии её ресурсной связности.

В теоремах 1 и 2 существенным оказалось условие стационарности ДИС D. Этого почти наверняка не может быть в ДИС с вариантом взаимодействия, за исключением, быть может, случаев с предельным стационарным режимом ПИФ. Но в каких случаях возможно наступление таких режимов при варианте взаимодействия, имеет ли здесь место аналог теоремы 1? Эта задача пока ещё ждёт своего решения. И вообще многие закономерности и гипотезы приходится выявлять, прибегая лишь к экспериментам. Впрочем, это касается и некоторых задач со стационарными ДИС, например, по определению условий выхода ПИФ ДИС на режим ритма, выделения его из режима флуктуаций.

**Эксперименты и выявленные ими закономерности.**

Одной из возможных сред для проведения экспериментов с ПИФ ДИС выступает лист Excel, на котором формируется таблица с данными о ПИФ ДИС при использовании соответствующей программы на языке VBA. При этом по результатам таблицы можно строить графики, выявляя визуально те или иные закономерности.

Выявленные на данный момент закономерности носят, конечно, характер гипотез, поэтому они оформляются здесь как теоремы-гипотезы. Не исключено, что многие из них смогут получить в перспективе строгое математическое обоснование.

**ТЕОРЕМА-ГИПОТЕЗА 1.** У стационарной и связной по распределению ресурса ДИС  $D$  с условием  $\Lambda = F$  её ПИФ в пределе выходит на режим ритма, когда вектор  $S_k$  при  $k \rightarrow \infty$  начинает претерпевать перемены с определённым периодом по  $k$ . При этом спектр  $S_k$  как периодической функции однозначно определяется распределением величин уровней трансформации  $\lambda(v)$  по вершинам ДИС  $D$ , а величины относительных проводимостей рёбер ДИС  $D$  могут сказываться лишь на сдвигах фаз у составляющих ПИФ элементарных гармоник.

Здесь, конечно, существенно требование ресурсной связности ДИС  $D$ , так как условие  $\Lambda = F$  не обязано выполняться для компонентов связности в отдельности у несвязной по ресурсу ДИС. Однако в сочетании с теоремой 2 это не исключает, что на некоторых особых компонентах связности ДИС, изначально обречённых с условием  $\Lambda > F$ , по мере развития системы могли сначала проявиться ритмы при достижении условия  $\Lambda = F$ , а затем и флуктуации при  $\Lambda < F$ .

**ТЕОРЕМА-ГИПОТЕЗА 2.** В ДИС  $D$  с вариантом взаимодействия основные закономерности, в главном, повторяют сведения теорем 1, 2 и теоремы-гипотезы 1. Однако,

как альтернатива этому, при варианте взаимодействия даже у связной по ресурсу ДИС  $D$  могут встречаться ситуации, когда некоторые её вершины или даже блоки оказываются почти полностью лишёнными активного ресурса на протяжении весьма длительного времени, напоминая обречённые компоненты у несвязной ДИС, а затем вновь обретают активность, причём далеко не малую. Такие ситуации могут тоже представлять как проявление каких-то долгопериодических процессов, но, на деле, строгой периодичности в этом, как правило, нет.

А теперь не менее интересно и важно привести интерпретации отмеченным закономерностям на реальных примерах. Многое тайное и невероятное становится ясным и естественным при адекватном подходе к синтезу систем.

**Интерпретации и сопутствующие им гипотезы.**

Прежде всего, ПИФ ДИС это прототип циркуляции в системе с клапанами. Практически всё в биологических, социальных, технических, да и в любых физических системах устроено по такому прототипу. И это даёт основания предлагать ДИС-технологии эффективнее использовать в исследовательских и инженерных разработках.

Сопоставление теорем 1 и 2 показывает, что необратимость ПИФ ДИС проистекает, главным образом, от несвязности ДИС по ресурсу. А в связной по ресурсу ДИС, наоборот, уже давно [5] доказана потенциальная обратимость ПИФ ДИС, когда допускается варьирование величинами относительных проводимостей рёбер и уровней трансформации пассива в актив. Однако трудно согласиться, что фактор несвязности по ресурсу заложен в самой сущности реальности. Скорее, этот фактор навязывается вариантом взаимодействия, как это отмечено в теореме-гипотезе 2, когда и вполне связная по ресурсу ДИС может долго

пребывать в состоянии несвязного характера. Это даёт подтверждение идее [12], что проблему необратимости решает взаимодействие подсистем.

Далее, малые перемены величин относительных проводимостей рёбер у ДИС, как правило, не ведут к резким переменам режима её ПИФ, но они могут существенно изменить его в отдалённой перспективе. Например, почти наверняка должен смениться вектор  $S_k$  при  $k \rightarrow \infty$  у ДИС с условием стационарности режима ПИФ. А у несвязной по ресурсу ДИС могут оказаться качественно иными предельные загрузки её особых компонентов связности, а, значит, и режимы ПИФ на них, в том числе может измениться и список обречённых компонентов связности у ДИС. Не в этом ли состоит суть тотальных адаптаций и эволюционных перемен?

В свою очередь, перемены величин уровней трансформации пассива в актив в вершинах ДИС, наоборот, почти всегда и довольно резко меняют режим её ПИФ. В частности, от этого зависит выбор между стационарным режимом ПИФ и режимом флуктуаций, а также между обречённостью ДИС и сохранением у неё активности. Это относится и к каждому особому компоненту связности у несвязной по ресурсу ДИС. Так, не в этом ли состоит суть экстренных адаптаций, рефлексов?

По теореме-гипотезе 1, чем полнее система руководствуется заложенным (накопленным) в ней потенциалом, прописываемым в уровнях трансформации пассива в актив в вершинах ДИС, тем чётче оказывается выраженным в её ПИФ режим ритма. Не в потенциальной ли насыщенности вообще состоят истоки ритмов? Тем более что и допускающие режим ритма эволюционные модели [3; 7] предполагают заложенный в Мироздании потенциал в лице неограниченной его детализации.

И не является ли слабость использования уже имеющегося в системе потенциала одной из причин обречённости этой системы, а вслед за этим и эволюционно значимого поиска ею перемен? Ведь в таких условиях система часто намерена копить другие потенциалы в надежде, что они будут эффективно использоваться. Но это поднимает величину  $\Lambda$ , что в связной по ресурсу системе должно не в меньшей мере требовать роста величины  $F$  и усиленного выхода за пределы самой системы, привлекая идеологию несвязной по ресурсу ДИС. Но и несвязная ДИС не безгранична по объёму ресурса, не всегда может удовлетворить рост величины  $F$ , востребованный её компонентом связности. В итоге исходной системе остаётся лишь такой вариант спасения, как самой стать несвязной и делать обречённым всё, кроме избранных особых компонентов связности. В частности, здесь может работать и распад системы на независимые блоки. Так, не фактор ли ослабления в живой клетке контроля за накопившимся в ней потенциалом является пусковым механизмом для её деления на 2 и более частей? Может быть главным рычагом эволюции живого является вовсе не цель размножения и всё большего поглощения ресурса, а феномен накопления потенциала? Тем более что есть не мало средств и причин, как внутренних, так и внешних, для самого накопления потенциала [13], причём не только живыми системами и не только в русле энергетики. Добавим, что, как исключение, избранные компоненты связности от исходной системы могут подчинить себе нечто извне, образовать с ним нового качества систему. Такое тоже бывает в процессе эволюции, хотя от умения использовать свой потенциал это систему не освобождает. Впрочем, приведённые моменты могут объяснять часто звучащие противоречивые результаты о пользе и вреде для организма избыточного веса. Они же могут

иметь непосредственное отношение и к явлениям типа гормезиса [14], тем более если ситуация концентрируется на некой автономной и, одновременно, судьбоносной части системы.

При режиме ритма ПИФ ДИС естественно говорить о его спектре. В условиях теоремы-гипотезы 1 имеем явные согласования с фактами из физики и химии по спектрам излучения тех или иных объектов, веществ. Не получается ли так, что спектр излучения у объекта (вещества) является, своего рода, кодом распределения потенциала напряжений в этом объекте (веществе)? Что же касается области, именуемой непрерывным спектром, то она отвечает режиму флуктуаций ПИФ ДИС, в котором локально перемешиваются колебания каких угодно частот. Впрочем, нечто аналогичное можно говорить и о спектре поглощения, только при этом надо рассматривать ДИС, включающую в описание ещё и состояние самого источника поглощаемых лучей. В зависимости от потенциала источника, могут получаться различными показания спектра поглощения, но, скорее, все они будут находиться в чётком соответствии с данными о спектре излучения.

Обратимся ещё к замечкам, приведённым после теоремы-гипотезы 1 и касающимся несвязных по ресурсу ДИС. На языке ПИФ ДИС получается, что на некоторых особых компонентах связности стационарной ДИС, изначально обречённых с условием  $\Lambda > F$ , по мере развития системы могут сначала проявиться ритмы при достижении условия  $\Lambda = F$ , а затем и флуктуации при  $\Lambda < F$ . А если ДИС включает рёбра с вариантом взаимодействия, то, с учетом сведений теоремы-гипотезы 2, в такой ДИС возможен и обратный порядок развёртывания событий. Так, не по такой ли траектории с ходом туда и обратно развёртываются многочисленные процессы в Природе, в том числе ежегодные колебания в биосфере? Тем

более, что локальные перемены во внешних условиях, прописываемые на языке ДИС как резкие перемены количества ресурса в некоторых, пограничного типа, её вершинах, вполне могут действовать оживлением или, наоборот, обречением флоры, фауны, да и многого другого, нарушая обычный сезонный расклад.

Впрочем, не обязательно ходить за примерами в биосферу. Так, не напоминают ли указанные закономерности с ПИФ ДИС, имеющих рёбра с вариантом взаимодействия, примеры с растворами, приводимые в [15] и служащие там главным отправным аргументом в пользу развития теории хаоса? Судя по всему, проблемы проистекают вовсе не от хаоса, а от нежелания корректировать традиционные подходы и теории в адекватных направлениях, понимать их ограниченность не только в формальной, но и в содержательной части, сколь бы ни был велик их временный успех.

Например, классической механике соответствует ПИФ ДИС при отсутствии контролирующих рёбер, когда работают только акты типа Ad. Это позволяет классической механике опираться на видимый мир, но лишает её возможности учёта широкого спектра других физических явлений, несмотря на попытки привлечь самые изощрённые формальные средства. По сути, отказываясь от работы с пассивом, с уровнями его трансформации в актив как выразителями потенциала в системе, классическая механика вынуждена требовать явные формулы от потенциалов, не умея иначе отслеживать и учитывать их.

В свою очередь, квантовая механика, наоборот, оказывается сведённой к работе актов As и At в ПИФ, как если бы не было у ДИС ведущих рёбер. Но отказ от учёта работы актива в видимом мире сводит дело к ситуации, когда система полностью руководствуется только своим потенциалом. Не в удовлетворении ли этого условия

состоит суть процедуры нормировки в квантовой механике? Если оно так, то на ДИС автоматически становится выполненным равенство  $\Lambda=F$ , её ПИФ, согласно теореме-гипотезе 1, пребывает в режиме ритма, а сам физический процесс оказывается сведённым к языку волн. Не потому ли квантовая механика не различает частицы и волны?

Фактически, классическая и квантовая механики дают две взаимоисключающие неполные концепции обустройства реальности – картина, характерная для физики в целом [16]. Возможно, что обеспечить синтез этих двух концепций вне представлений о работе пассива и актива, развёрнутых в ТДИС, вряд ли возможно. И ДИС-технология даёт возможность преодолеть неполноту этих концепций. Не в последнюю очередь это связано с пониманием природы НД.

В рамках изложенного о НД, с одной стороны, нашли обоснование использоваться аналитические процедуры дифференцирования и интегрирования, с другой стороны, выяснилось, что величина порядка дифференцирования или интегрирования не может быть раз и навсегда фиксированной, но она является динамической характеристикой, зависящей от текущего состояния дел в системе. Сколь бы, значит, ни были точны и строги математически концепции, использующие обычные дифференцирование и интегрирование, они рискуют сами явиться источниками хаоса и, тем более, иметь серьёзные расхождения с реальностью.

ДИС-технология не нуждается в обращении к производным и первообразным функциям. Ведь традиционные подходы исходят из прописанного в законах Ньютона соответствия между силой и ускорением, как второй по времени производной, или же они не внимают силовым полям, навязывая их использованием тех или иных выведенных формул. А в ДИС-технологии силовые эффекты прописываются в суммах НД порядка

2 и выше по времени, их можно отслеживать по задержкам трансформации пассива в актив в вершинах ДИС, а также регулировать, главным образом, через изменения величин уровней таких трансформаций. Указанные суммы НД формально предстают как новые производные порядка 2 по времени, но на деле никакой дифференцируемой функции за этим может не быть. А главное, те показания, что мгновением назад выражали производную или интеграл одного порядка по времени, на текущий момент могут оказаться с другим порядком по времени. В частности, то, что мгновением назад выражало скорость, на текущий момент, может дать ускорение, и наоборот. Просто ли учесть при традиционных подходах такие перемены? Не это ли корень проблемы нелинейности? И почему линейность не теряется [17] даже там, где царит нелинейность?

Итак, увеличение уровня трансформации пассива в актив в избранной вершине ведёт к росту в ней порядка до 2 и выше по времени у НД. Так что, с одной стороны, возникают потребности в силовых показателях, а, с другой, увеличивается количество компонентов ПИФ до наступления момента трансформации пассива в актив в избранной вершине. Это факт напоминает замедление процессов в сильных полях, считающийся приоритетом общей теории относительности? Не пора ли заговорить о теории относительности в новом качестве, когда относительной становится величина сдвига порядка дифференцирования по времени у НД? Главное, что при этом, совсем не нужны скорости, сравнимые со световой.

Впрочем, сдвиг порядка дифференцирования по времени у НД в избранной вершине возможен и при неизменной в ней величине уровня трансформации пассива в актив. А именно, понизить (соответственно, повысить) порядок у НД может повышение (соответственно, понижение) в ДИС величин относительных проводимостей контро-

лирующих рёбер, по которым избранная вершина пополняет свой пассив из окружения. Такие проводимости, в свою очередь, выражают уровень интеллектуальной переработки в избранной вершине, поступающей через её пассив информации, эффективность процедур принятия решений, а также степень подключения избранной вершины к эволюционному процессу [1; 3; 5-7]. Этим может быть объяснена тесная связь между показателями эффективности и лёгкости в переработке информации, при принятии решений, а именно, малая эффективность требует прибегать к усилиям, а безуспешность усилий выливается в депрессию, и, наоборот, при высокой эффективности «всё движется как по ветру». А в плане физики данная ситуация отражает увеличение (соответственно, уменьшение) степени подпитки потенциала в избранной вершине ДИС, и это ведёт к убыстрению (замедлению) процесса в вершине с уменьшением (увеличением) в ней потребности в порядках 2 и выше по времени у НД, т.е. в силовых показателях.

Вновь имеем факт замедления процессов в сильных полях. Только вот в силе ли сама причина этого факта, или всё же в слабости подпитки потенциала?

Далее, сумма всех НД, встретившихся вместе в пассиве одной вершины ДИС, выступает при её трансформации в акте АТ ПИФ как показатель актуализации величины ресурса в этой вершине, ассоциируя с НД порядка 0 по времени. Так, не это ли порождает образ статичного пространства? Не потому ли вообще нет зрения без движения? Кроме того, для порождения образа пространства в таком случае необходим, как минимум, НД порядка 1 по времени, а этот НД выражается в тепловом движении [4; 7], которое ассоциирует с мягким электромагнитным излучением в лице фотонов. Не потому ли свет в лице фотонов является главной субстанцией для восприятия пространства? Не потому ли также без света

(зрения) восприятие пространства требует прибегать к ощущениям силовых полей, прописываемых в ПИФ ДИС через НД порядка 2 и выше по времени? Правда, не все могут соглашаться с фактом, что НД порядка 1 по времени выражается в тепловом движении, но установление в [18] связи между уравнением взаимодействия подсистем и основным уравнением термодинамики свидетельствует в пользу онтологической проработки [4; 7] теплового движения.

И, наконец, в традиционных подходах потенциал выступает не просто характеристикой его источника, но он является ещё и функцией пространственных координат. На языке НД пространство само выступает производной характеристикой ПИФ, и отпадает потребность сочинять указанную функцию. Так, не имеет ли качественная определённости такой функции универсальный характер? Тогда подрастают и основания для формирования теории единого поля.

#### **Заключение.**

Итак, есть основания предлагать ДИС-технологии можно эффективно использовать в исследовательских и инженерных разработках.

На первом этапе таких работ, проводившихся несколько лет, был найден целый ряд эффективных применений ДИС-технологии в различных областях знаний.

В ОмГАУ, ОмГУ и СибГУФК, на ее основе был выполнен ряд исследований аспирантами, магистрами, докторантами. В результате накопился опыт и в области принятия решений, построения экспертных систем. Его оказалось возможным передать уже на уровне студентов.

В классе задач по физике получены ДИС-модели учитывающие в системах внутреннее и сухое трение, тоннельные эффекты. Близка к завершению и ДИС-технология взаимодействия двух точечных тел.

Важно, чтобы эта технология нашла применение и за пределами группы наших специалистов. Мы надеемся, что приведённые гипотезы дадут импульс к этому.

Заметим, что характерные в ограниченной системе перемещения должны иметь бесконечную цепочку  $\neq 0$  НД. Значит, ПИФ ДИС, при работе с конечными цепочками

НД, лишен исчерпывающей полноты. Однако можно уменьшить масштаб единицы времени в ПИФ ДИС за счёт подходящих перемен её функциональных параметров, и это делает описание более детальным во времени.

В настоящее время решается задача по автоматизации ДИС-технологии.

**Литература:** [1] *Разумов В.И., Сизиков В.П.* Информационная проработка феномена открытых систем // Журнал проблем эволюции открытых систем, 2006. Вып. 8, Т. 1. С. 7-18; [2] *Разумов В.И., Сизиков В.П.* Системы знаний: открытость и имитация // Журнал проблем эволюции открытых систем, 2006. Вып. 8, Т. 2. С. 40-51; [3] *Разумов В.И., Сизиков В.П.* Информационная проработка эволюционного аспекта развития // Журнал проблем эволюции открытых систем, 2008. Вып. 10, Т. 1. С. 14-25; [4] *Сизиков В.П.* Движение в дополнение к эволюционному аспекту развития // Проблемы эволюции открытых систем: Тез. X Междун. науч. конф. Алматы, 2008. С. 26-27; [5] *Разумов В.И., Сизиков В.П.* Основы теории динамических информационных систем. Омск: ОмГУ, 2005. 212 с. ([newasp.omskreg.ru/tdis/](http://newasp.omskreg.ru/tdis/)); [6] *Разумов В.И., Сизиков В.П.* Информационные основы синтеза систем. В 3 ч. Часть I. Информационные основы системы знаний. Омск: ОмГУ, 2007. 268 с. ([www.omsu.ru/file.asp?id=2594](http://www.omsu.ru/file.asp?id=2594)); [7] *Разумов В.И., Сизиков В.П.* Информационные основы синтеза систем. В 3 ч. Часть II. Информационные основы синтеза. Омск: ОмГУ, 2008. 340 с. ([www.omsu.ru/file.asp?id=3365](http://www.omsu.ru/file.asp?id=3365)); [8] *Разумов В.И.* Категориально-системная методология в подготовке ученых: Учебное пособие / Вст. ст. А.Г. Теслинова. Омск: ОмГУ, 2004. 277 с. ([www.ic.omskreg.ru/~cognitiv/](http://www.ic.omskreg.ru/~cognitiv/)); [9] *Кузнецов О.П.* Дискретная математика для инженера. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: Изд-во «Лань», 2004. 400 с. [10] *Сизиков В.П., Разумов В.И.* ДИС-технологии как язык программирования // Нейроинформатика, её приложения и анализ данных: Матер. XVI Всерос. сем. Красноярск: ИВМ СО РАН, 2008. С. 131-135; [11] *Гантмахер Ф.Р.* Теория матриц. М.: Наука, 1988. 556 с.; [12] *Сомсиков В.М.* К началам физики эволюции // Журнал проблем эволюции открытых систем, 2006. Вып. 8, Т. 2. С. 9-17; [13] *Печуркин Н.С.* Биосфера: коэволюция открытых и закрытых систем разных уровней иерархии // Журнал проблем эволюции открытых систем, 2008. Вып. 10, Т. 1. С. 103-110; [14] *Казначеев В.П., Михайлова Л.П.* К проблеме воздействия запредельно малых доз на биосистемы // Журнал проблем эволюции открытых систем, 2006. Вып. 8, Т. 2. С. 87-90; [15] *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: пер с англ. М.: «Прогресс», 1986, 432 с.; [16] *Сомсиков В.М.* О путях развития редукционизма // Журнал проблем эволюции открытых систем, 2007. Вып. 9, Т. 1. С. 3-12; [17] *Булгакова А.А., Фрязинова Т.С.* Анализ оптимизации хирургического лечения закрытоугольной глаукомы // Журнал проблем эволюции открытых систем, 2007. Вып. 9, Т. 1. С. 115-123; [18] *Сомсиков В.М.* Развитие структурного метода анализа неравновесных систем // Журнал проблем эволюции открытых систем, 2007. Вып. 9, Т. 1. С. 13-24.

**Принято в печать 01.03.2009**

**УДК 167/168.0001.8+510:514.8:515.1:519.1/6/7+53+550.36+577.31**

ПРИМЕНЕНИЕ ДИС-ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ЭВОЛЮЦИИ

В.П. Сизиков

*Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск*  
Омск 644046, пр. Маркса, д. 35, каф. высшей математики ОмГУПС  
e-mail: v\_p\_sizikov@mail.ru

UDK 167/168.0001.8+510:514.8:515.1:519.1/6/7+53+550.36+577.31

APPLICATION OF DIS-TECHNOLOGY IN THE STUDY OF EVOLUTION

V.P. Sizikov

*Omsk state transport university, Omsk, Russia*  
Omsk 644046, pr. Marksa, 35, Higher mathematics chair of OSTU  
e-mail: v\_p\_sizikov@mail.ru

We intend to use of the DIS-technology in research and engineering works. Here we propose the main notions and basics of the DIS-technology and show the work of the DIS-technology with natural differentials. The number of analytically determined and experimentally worked of the conformities to natural laws in the DIS-technology are exposed. We also propose here interpretations of the conformities to natural laws and several corresponding hypotheses of evolutionary development.