

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью теории паттернов структуры гипертекстов представлены в виде паттерновой модели, основу которой составляет регулярная конфигурация, состоящая из образующих-тем, каждая из которых имеет одну входную связь. Одна из особенностей модели заключается в том, что входным и выходным связям образующих-тем поставлены в соответствие домены, содержащие значения, присваиваемые связям.

Помимо гипертекстов, методы теории паттернов можно применить к текстовым редакторам, базам данных и другим системам обработки данных. В одной из последующих публикаций мы предполагаем рассмотреть обобщенную паттерновую модель, отображающую различные структуры данных — линейные, древовидные и сетевые. Предварительный анализ показал, что обобщенная паттерновая модель данных, в сочетании с реляционной моделью данных, может быть использована в качестве математической основы проектирования баз данных третьего поколения.

Паттерновая модель структур гипертекстов была использована в целях проектирования инструментальных программных систем. В частности, с ее помощью удалось создать оригинальные гипертекстовые и гипермедиа инструментальные программные средства, позволяющие размечать темы и кнопки прикладных гипертекстовых и гипермедиа программных продуктов альтернативными кодами.

Трудно оценить возможные последствия применения к компьютерным системам обработки данных такой

мощной и богатой оригинальными идеями алгебраической системы, как теория Гренандера. Теоретические и практические результаты, полученные на первом этапе работ, позволяют сделать вывод, что методы теории паттернов найдут широкое применение в практике проектирования компьютерных и нейрокompьютерных систем.

В процессе решения задач инженерного проектирования гипертекстов возник вопрос о взаимосвязях теории паттернов с теориями графов и реляционных баз данных. Эту актуальную проблему мы предполагаем рассмотреть в одной из последующих статей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гренандер У. Лекции по теории образов. Перевод с английского И. Гуревича под редакцией Ю. Журавлева. — М.: Мир, Т. 1. (1979) Синтез образов., Т. 2. (1981) Анализ образов., Т. 3. (1983) Регулярные структуры.
2. Шуткин Л. В. Применение теории паттернов к разработке гипертекстовых и мультимедиа программных продуктов // НТИ, Сер. 2. — 1994. — № 8. — С. 22—24.
3. Шуткин Л. В. Применение теории паттернов к гипермедиа системам // НТИ. Сер. 2. — 1995. — № 7. — С. 19—23.

*Материал поступил в редакцию 06.09.95.*

УДК 025.4.025.001:51-7

**А. В. Нестеров**

## ТЕНЗОРНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ И СИНТЕЗУ СИСТЕМ

*Рассмотрены теоретические основы тензорного подхода к анализу и синтезу систем, а также осуществлен анализ понятия «система» и показана связь диссипативных, синергетических и открытых систем как тензорных проекций понятия «система».*

Наиболее важной процедурой в библиотеках является классификация поступающих в нее документов, библиографических описаний и предметов, описанных в этих документах. Процессы классификации, каталогизации и библиографирования в библиотеке опираются на систему, которая должна отвечать определенным общесистемным требованиям. Известно множество подходов к анализу систем (естественных, искусственных, абстрактных). Выделим двух авторов (Г. Крон и Ш. Ранганатан), работы которых наиболее сильно повлияли на описанный в [1, 2] подход.

Анализ систем не самоцель — с его помощью осуществляется синтез систем. При создании системы разработчики стремятся, чтобы система была жизнеспособна, существовала достаточно длительное время, т. е. развивалась, а в последнее время стали обращать внимание на экологичность систем.

Автор, занимаясь конструированием библиотечных коммуникационных систем, столкнулся с проблемой фиксации, анализа и синтеза библиотечных данных и пришел к необходимости формирования принципов, с помощью которых можно получить многоаспектное, многосвязное и многопроеекционное представление понятий, а стало быть, наиболее однозначное их толкова-

ние. В связи с этим в центре внимания оказалось само понятие системы

В данной работе сделана попытка всеобъемлющей классификации систем с помощью погружения (анализа) этого понятия в категориальное тензорное пространство.

## ТЕНЗОРНЫЙ ПОДХОД

Подробно тензорный подход к анализу и синтезу библиотечных систем рассматривается в [3], а одно из практических использований в коммуникативном формате общения для электронных каталогов — в [4].

Понятие тензора для физических величин ввел А. Эйнштейн (1916), затем Г. Крон (1930) перенес это понятие на преобразования в пространстве-структуре. В. Г. Афанасьев (1981) отмечает: «Система координат — это эвристический прием, посредством которого ученый математически описывает познаваемое явление. Если другой ученый вводит иную систему координат при описании того же явления он получает результат, отличный от результата первого, поскольку рассматривает иные стороны явления. Тензор же позволяет уя-

зять, соединить две точки зрения разных исследований на данный предмет».

В тензорном подходе для физических объектов справедливо следующее: если значение признака меняется в том же направлении, что и значение базового признака, — объект ковариантен по этому признаку. Если значение признака меняется противоположным образом, объект контравариантен. Если же значение признака не меняется, то объект называется инвариантным относительно этих изменений или преобразований.

Составляющие объекта задают изменения этого пространства, а их конкретный вид для данного случая — значение «координаты» вдоль данного измерения. Такое «пространство» сильно отличается от обычного геометрического пространства, так как набор компонент не образует вектора, поскольку оси координат могут представить несоизмеримые величины [5]. А. Е. Петров [5] отмечал, что наличие реальной неформализуемой ситуации, не зависящей от точки зрения исследователя, т. е. инвариантной относительно системы координат, в которой ее рассматривают, является основной тензорной характеристикой фрейма (минимальной структуры понятий и отношений между ними, дробление которой приводит к разрушению описываемой стандартной ситуации).

Можно ввести дискретные пространства, состоящие из отдельных точек, рассматривать их последовательности как значения характеристик разнородных объектов. Такие пространства могут применяться в информационных системах в целях геометрического представления и обработки данных [6].

Введем следующие понятия. Тензор является сложной категорией, образованной пересечением трех и более категорий. Введем три базовые категории (Мегакатегории): Продольная ( $\vec{A}$ ), Поперечная ( $\vec{A}$ ), Инвариантная ( $\vec{A}$ ). Продольная — категория, отражающая свойство

бы описание только одной или нескольких ее проекций. Если бы мы построили полную модель Вселенной, то это тоже была бы Вселенная, ей тождественная, поэтому остановимся на понятии «элементы универса Вселенной», где универс — конечное количество элементов, рассматриваемое совместно. Будем считать, что наблюдение адекватно Вселенной, сама Вселенная расширяется и движется в сторону уменьшения некоего потенциала с конечной скоростью. Наблюдатель может отметить, что кроме наблюдаемых видимых элементов универса Вселенной, которые он может измерить с помощью неких шкал, существуют элементы универса Вселенной, которые не поддаются прямому наблюдению и измерению в силу отсутствия приборов, а также в силу несоизмеримости этих элементов. Мегакатегории могут образовывать сочетания:  $\vec{A}\vec{A}$ ,  $\vec{A}\vec{A}$ ,  $\vec{A}\vec{A}$ ,  $\vec{A}\vec{A}\vec{A}$ . Общее число сочетаний Мегакатегорий — восемь (с учетом пустого сочетания), которые в двоичной системе можно представить следующим образом: 000, 001, 010, 100, 110, 101, 011, 111 (места знаков распределены как  $\vec{A}\vec{A}\vec{A}$ ). Таким образом, Мегакатегории представляют собой полное взаимоисключающее множество  $\{A\}$ .

Наблюдатель, изучающий элементы универса Вселенной, с одной стороны является этим элементом, т. е. находится внутри Вселенной, с другой стороны, он находится снаружи и в нем она отражается. Эта двойственность проявляется и в Мегакатегориях, т. е. каждая Мегакатегория имеет три отражения: Продольное, Поперечное и Инвариантное, которые, в свою очередь, также могут иметь восемь сочетаний. Изложенное можно моделировать Мегафасетом (матрицей), состоящей из 64 фасетов и содержащей  $8 \times 8$  различных связей между собой сочетаний Мегакатегорий, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

111 111 Триединство триединства	011 111 Триединство (ВПЭ)	101 111	110 111	100 111	010 111	001 111	000 111 Триединство внутреннее
111 011	011 011 Индивидуальность	101 011	110 011	100 011	010 011	001 011	000 011
111 101	011 101 Материя	101 101	110 101	100 101	010 101	001 101	000 101
111 110	011 110 Энергия	101 110	110 110	100 110	010 110	001 110	000 110
111 100	011 100 Элемент (Э)	101 100	110 100	100 100	010 100	001 100	000 100
111 010	011 010 Пространство (П)	101 010	110 010	100 010	010 010	001 010	000 010
111 001	011 001 Время (В)	101 001	110 001	100 001	010 001	001 001	000 001
111 000 Триединство внешнее	011 000 Ранганатан	101 000 Мегаоснов.	110 000 Мегамета	100 000 Мегамега	010 000 Мета	001 000 Фазы	000 000 Вселенная

предмета рассмотрения, которое может быть наблюдаемо, проявлено, представлено в виде точки. Поперечная — категория, отражающая свойство предмета рассмотрения, которое может быть наблюдаемо, проявлено, представлено в виде двух и более конечного количества точек. Инвариантная — категория, отражающая свойство предмета рассмотрения, которое может быть наблюдаемо, проявлено, представлено в виде бесконечного (открытого) множества точек. Будем считать, что Вселенная — допустимый термин, так как какое бы определение мы ни дали Вселенной, это было

Обозначим сочетания Мегакатегорий так, как показано в табл. 2. Если это сочетание содержит продольную проекцию — Фазовая категория (Фазы); поперечную проекцию — Мегакатегория; инвариантную проекцию — Мегамегакатегория; поперечную и инвариантную проекции — Мегамегакатегория; продольную и поперечную — Категории Ранганатана (Ранганатан); продольную и инвариантную — Мегаосновная категория; продольную, поперечную и инвариантную — Триединство.

Если приведенные категории имеют хотя бы одну

Таблица 2

Мега-уровень	Мета-уровень	Основной уровень	Наименования категорий
0	0	1	Фазы
0	1	0	Мета
1	0	0	Мегамега
1	1	0	Мегамета
1	0	1	Мега основная
0	1	1	Ранганатан
1	1	1	Триединство

Таблица 3

Мегакатегории			Ранганатан
~	†	·	
0	0	1	Время (В)
0	1	0	Пространство (П)
1	0	0	Элемент (Э)
1	1	0	Энергия
1	0	1	Материя
0	1	1	Индивидуальность
1	1	1	Триединство ВПЭ

продольную проекцию, то они образуют совокупность категорий, которые назовем Основным уровнем; если поперечную, — Метаяуровнем; если инвариантную, — Мегауровнем. Уровни представлены на рис. 1.

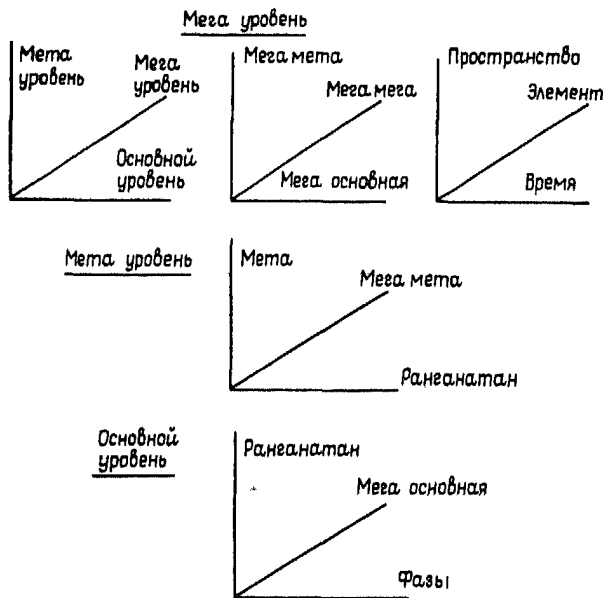


Рис. 1

Выявим проекции категории Ранганата (табл. 3) в соответствии с именами, данными им. Ш. Ранганатом, и добавим еще две категории — Элемент и Триединство Времени — Пространства — Элемента. Здесь под Элементом подразумевается элемент универса Вселенной, рассматриваемый в тензорном подходе. Три основных

ми проекциями Элемента являются: Абстрактный (идеальный) элемент, у которого масса инерции равна нулю; Вещественный элемент, у которого масса инерции не равна нулю; Минимый элемент, у которого масса инерции неопределена. Для вещественных (физических) объектов Триединство представляет собой Триединство Времени-Пространства-Вещества.

Остальные проекции категорий: Фазы, Метакатегория, Мегамегакатегория, Мегаосновная категория, Мега-метакатегория приведены на рис. 2.

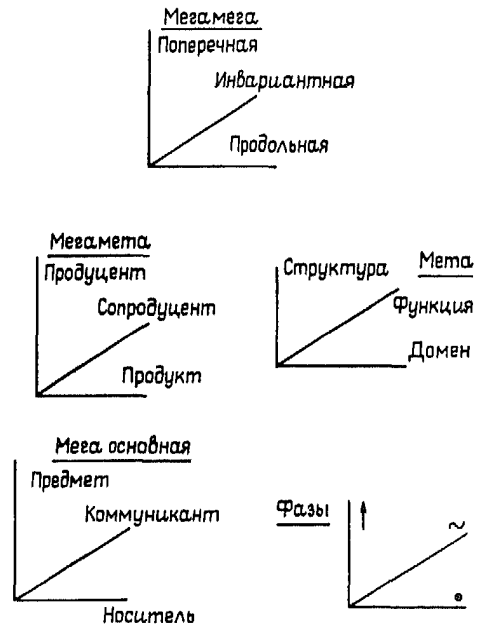


Рис. 2

Категорийное «пространство», представленное в виде четырехмерного тензора, изображенного как трехмерные тензоры в трех уровнях, является логико-методологическим средством для анализа системных понятий.

### КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ

Начнем рассмотрение систем с мегауровня. Поместим понятие системы в метатензор, предварительно оговорив координатные оси в виде категорийных векторов. На рис. 3 приведены два метатензора, один из которых представляет собой общий случай для абстрактных систем, а второй — конкретную реализацию для глобальных Земных систем: *Гео-, Био- и Ноосфер*.

По оси Время выделим автохронные, синхронные и хронные системы, которым во втором метатензоре поставим в соответствие жизнеспособные, развивающиеся и фундаментальные. Первые имена систем условны и, возможно, подобраны неудачно, так как некоторые из них уже используются для обозначения другого смысла, тем не менее остановимся пока на них и попытаемся ниже дать объяснение.

По оси Пространство выделим автогенераторные, сингенераторные и констелляционные системы. По оси Элемент — автокомпонентные, синкомпонентные и ансамблевые системы, которым во втором метатензоре поставим в соответствие геосистемы (костные), биосистемы (живые) и ноосистемы (референтные).

Выделим в метатензоре три слоя: лицевой (передний), нижний и левый. Особенность этих трех слоев и соот-

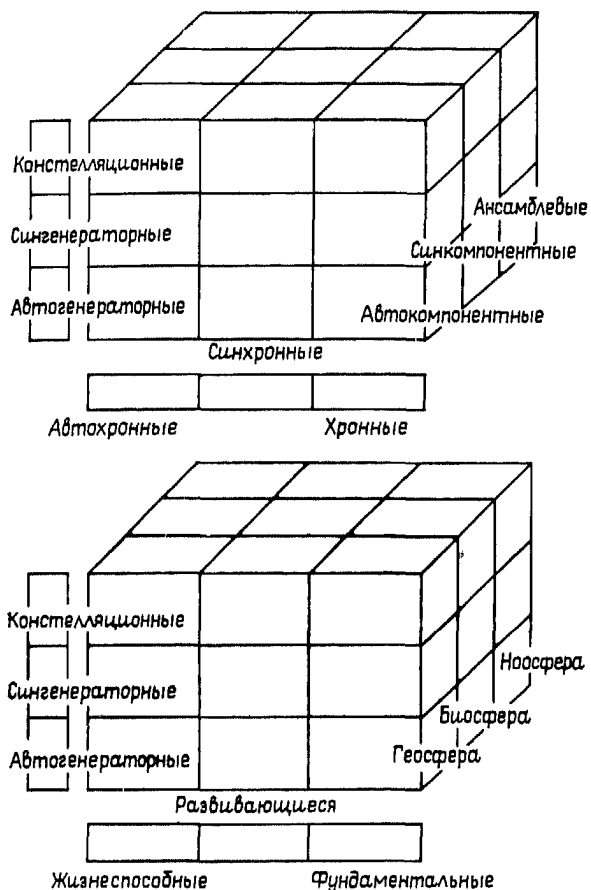


Рис. 3

ветствующих им видов систем заключается в наличии у них хотя бы одной категорийной продольной проекции, а один элемент полностью состоит из трех продольных категорийных проекций.

Можно предположить, что в последнем случае мы имеем дело с самоорганизующимися системами, причем самоорганизация идет во времени, пространстве и элементе. Известны самоорганизующиеся системы, которые получили название *диссипативных* [7]. Будем считать, что указанные выше три слоя мегатензора определяют диссипативные системы.

Диссипативные системы — это системы, структура которых образуется и поддерживается за счет диссипации (рассеяния) в них подводимой извне энергии, материи (вещества) и индивидуальности (информации, энтропии). Эти системы могут образовываться самопроизвольно из среды и превращаться в хаос при прекращении диссипации.

В абстрактном смысле такие системы образуются из точки, так как точка не обладает структурой, благодаря самоциклическому движению (вращению). Понятие «само» уникально и будет рассмотрено ниже. Компоненты диссипативных систем представляют собой устойчивые неравновесные состояния, которые возникают при определенных условиях, как бы запуская какой-то заранее хранящийся в них код. Направление вращения, наверное, также определено в этом коде.

Диссипативные системы возникают тогда, когда скорость производства энтропии во Вселенной возрастает, так как энергия рассеивается быстрее по мере упорядо-

чения движения; при этом структура образуется там, где ее раньше не было, точнее возникает макроструктура. Одной из первых описанных структур подобного типа является неустойчивость Бенара.

Следующий вид систем образован тремя средними пересекающимися слоями мегатензора, обладающими следующим свойством, а именно: у них имеется хотя бы одна поперечная категорийная проекция. Одна из этих систем, находящаяся в пересечении данных слоев, содержит все три поперечные проекции. Можно предположить, что данный вид систем соответствует синергетическим (кооперативным) системам, структура которых организуется из взаимодействия, как минимум, двух действующих в одном и том же направлении компонент (синхронные — действующие одновременно). Синергетические системы объединяют системы, организующие структуру, обладающую большей степенью упорядоченности по сравнению с их компонентами. Они могут образовываться из самопроизвольно возникающих систем (компонент).

В этих системах можно выделить организационный центр, который выступает как организатор системы и управляет движением, поэтому такие системы имеют направление движения. Известна такая шутка, что курица — это метод получения одного яйца из другого. Как бы ни было симметрично расположение компонент в системе, строго разделить их на абсолютно равные части, наверное, невозможно, так как точность измерения и познания конечна. Такие системы получили следующее название в разных областях знания: целеустремленные, управляющие, потенциальные и т. п.

Одним из наиболее известных примеров синергетических систем является лазер. В лазере действуют два принципа: подчиненности и круговой причинности. Поле рассматривается как управляющий параметр порядка и задает характер движения электронов в атомах, т. е., с одной стороны, движение электронов в атомах подчиняется полю. С другой стороны, атомы своим вынужденным излучением порождают поле.

Известен пример из биологии, а именно: жизненный цикл плазмоида. Отдельные клетки плазмоида выпускают особое вещество, когда молекулы этого вещества достигают других клеток и усиленно начинают вырабатывать это же вещество, что приводит к увеличению концентрации этого вещества. Клетки начинают двигаться в сторону наибольшей концентрации этого своеобразного градиентного поля, образуя при этом спиральную структуру.

Г. Хакен [8] считает, что таким образом может образовываться новый смысл. Одновременно с переходом в новое состояние системы происходит сжатие информации, что ведет к увеличению эффективности системы.

Новый коллективный уровень делается наблюдаемым для внешнего мира и при установлении этого отношения или контекста достигается новый семантический уровень. Несмотря на неустойчивость, коллективное состояние возникает, но обретает свой смысл только в соотношении с окружающей средой и отчасти в связи с тем, насколько оно важно для выживания этой системы.

Третий вид систем связан с организацией структур путем взаимодействия всех элементов универса Вселенной или неизвестного количества компонент без разрушения самих компонент в открытой операционной среде. Такие системы можно назвать открытыми. Их особенность заключается в том, что у них нет явного организационного центра, во всяком случае мы не можем твердо утверждать, что он нам известен, и наиболее подходящей моделью таких систем является волна (струна) — поле. Примером могут служить мозг в случае его исследования как самопознающей системы, а также самоотражающие системы, которые проявляются как культурные или социальные.

Эти системы образуют три слоя мегатензора (задний,

правый и верхний). Угловой элемент этих слоев представляет собой собственно открытые системы. Земные системы могут быть представлены экологичными системами, для которых все три категоричные проекции — инвариантны.

По П. М. Хейлу, если социальная система разрушается, то будут жить самосохраняющиеся и самореферентные ее компоненты — индивиды. В отличие от биологических систем социальные не создают свои физические компоненты. Они пополняются в результате деятельности компонентов или по их инициативе. С одной стороны, социальные системы не являются самосохраняющимися, а с другой стороны, — социальные системы не организуют все состояния своих компонент и не определяют связанную с системой реальность, как единственную реальность, которая доступна компонентам живых существ. В отличие от биологических все компоненты социальных систем имеют прямой доступ к окружению всей системы.

Итак, выделим по категоричной оси Пространства три ключевых слова, определяющих пространственную организацию систем: *Автогенерация*, *Потенциальная генерация (сингенерация)*, *Полевая генерация (констелляция)*. Пространственное взаимодействие лежит в основе образования пространственных макроструктур, которые и определяют пространственное расположение компонент в системе.

Заметим, что в социальных системах синергетического типа мы сталкиваемся с целеустремленными системами с ярко выраженным понятием управления для достижения цели. В открытых системах понятие «управляющая система» заменяется понятием «направляющая система», так как понятие цели становится открытым, и непонятно, является ли поставленная цель целью, ибо при увеличении числа учитываемых компонент цель может измениться достаточно существенным образом.

Теперь рассмотрим градации по категоричной оси *Время*. Первый вид систем связан с точечным отражением на временной оси. К ним можно отнести жизнеспособные системы — совокупность компонент, приводящая к появлению нового свойства, объекта или связи, отсутствующих у каждой компоненты в отдельности.

Ко второму виду систем можно отнести развивающиеся — совокупность компонент, которые порождают друг друга в цикле «жизни», образуя конечное количество точек (фаз) в этом цикле(ах).

Развивающиеся системы обладают направленным развитием. Для социальных систем понятие прогресса характеризует желательное для людей развитие.

К третьему виду систем можно отнести фундаментальные — полная совокупность компонент, количество которых неизвестно и для которых существует понятие «время рождения», например, время «большого взрыва» Вселенной, но не существует понятия «смерть». Эти системы как бы существуют вечно, они нейтральны и всеобщы.

На категоричной оси *Время* можно выделить три ключевых слова: *Жизнь*, *Развитие*, *Бессмертие*. Под *жизнью* будем понимать не только антропоморфное значение этого термина. Начнем с понятия «жизнь», данного кембриджским математиком Дж. Конвеем в его математической игре под названием «Жизнь». В ней существуют два простых правила, определяющие «рождение» и «смерть» фишки на игровом поле или точки на экране компьютера, в виде их появления или исчезновения.

Самостоятельное появление точки (зародыша) приводит к автоматическому движению ее во времени и тем самым к взаимодействию, которое не может протекать без затрат энергии, материи и индивидуальности. Поэтому жизнь связана с обменом «зародыша»

энергией, материей, индивидуальностью с окружающей средой, т. е. с получением, использованием и возвратом. Использование энергии, материи и индивидуальности может идти на изменение энтропии, выполнение работы, изменение температуры.

В самоорганизующихся системах можно выделить три проекции на категоричных осях тензорного пространства. На временной оси жизнеспособные, на пространственной — автогенераторные, на элементной — автокомпонентные. В известных самоорганизующихся системах, например, автокаталитических, можно найти свойства указанных системных категоричных проекций.

Если где-то возникает процесс самоорганизации, обратный естественному процессу формообразования, то где-то существует связанный с ним другой процесс — более интенсивный, протекающий в естественном направлении, приводящем к росту энтропии.

По развитию или воспроизведением, по математической игре С Улама, будем понимать такую жизнь, которая порождает по крайней мере еще одну жизнь, т. е. приводит к взаимодействию двух фишек, или точек, на экране и тем самым определяет направление движения в этом взаимодействии в виде стремления к уничтожению, воспринимаемому как заранее определенное свойство. Наличие двух точек приводит к появлению понятия «левое» и «правое» или им аналогичного. Левое или правое движение может возникать случайно, за счет флуктуаций.

Под бессмертием понимается свойство элементов универса Вселенной быть нейтральными, т. е. сохранять свои свойства и структуру, несмотря на все взаимодействия, в которых они участвуют; к таким элементам, например, можно отнести протон.

Бессмертие есть жизнь, которая приводит к появлению сложности в виде пространственных структур, устойчивости в виде периодического самоповторения или временных структур, элементности в виде неисчерпаемой способности к воспроизведению новых структур.

В неживой природе системы «живут» и «работают» за счет потребления и диссипации энергии, материи и индивидуальности. Факт их образования (рождения) предопределяет их «смерть» (окончательное рассеяние), разрушение структуры, когда исчерпывается поступающая энергия, материя, индивидуальность.

В живой природе обязательно наличие, как минимум, двух образующих компонент, поэтому в ней характерны синергетические системы, которые живут и совершают работу за счет возобновления (воспроизводства) структуры живой природы, а энергия, материя и индивидуальность, поступающие извне, идут на поддержание этой структуры. В живой природе синергетические системы создают свои компоненты в операционно замкнутой среде, например, диссипативные системы порождают друг друга в замкнутом цикле (метаболизм клеток или взаимодействие компонент живого организма).

В открытых системах ноосферы (разумной природы), представленных референтными системами, структура образуется из неизвестного количества компонент, причем, в отличие от синергетических, в них организуются только состояния компонент. К самореферентным системам можно отнести мозг, а к синереферентным — социальные (по П. М. Хейлу).

Теперь остановимся на приставке *само*. Она определяет вырожденный характер систем, так как подразумевает самовзаимодействие. Для геосферы это самоорганизация. Для биосферы это *самосохраняющиеся системы*, которые создают свои собственные физические компоненты, поддерживающие их жизненный цикл. Для ноосферы это *самопознающие системы*, проявляющиеся как вырожденные экологичные системы с конечным количеством компонент, так как, если Все-

ленная развивается быстрее, чем ее элемент, познающий ее же, то Вселенная не познаваема этим элементом, хотя при самопознании количество познаваемых компонент конечно.

В общем случае самовзаимодействующие системы — это те, которые обладают хотя бы одной продольной проекцией и состоят для Земных систем из самоорганизующихся, самореплицирующихся и самореферентных, представляя собой вырожденные виды систем.

Кроме этих особых видов систем можно выделить еще три вида систем (точек в мегатензоре), обладающих особыми свойствами (аттракторами). Для Земных систем это *самоорганизующиеся* (собственно диссипативные), *симбиозные* (собственно синергетические) и *экологичные* системы (собственно открытые).

К экологичным системам можно отнести те, которые имеют возможность прогнозировать состояние системы в окружающей среде на длительный период существования системы и среды, не нанося вреда другим системам и среде и не приближаясь к опасным системам и элементам среды.

Симбиозные системы являются особым видом синергетических систем, у которых все три проекции в мегатензоре суть поперечные координатами.

В основе формирования структуры из хаоса или формирования более упорядоченного состояния из менее упорядоченного лежит свойство элементов универса Вселенной находиться в циклическом движении, условно названном *Индивидуальностью*. Формообразование может проявляться в виде триединого мегакатегоричного отражения (продольного, поперечного, инвариантного). Одним из проявлений этого триединства можно считать, например, генетический код (тело), организационное взаимодействие центра и периферии (процесс), и полевое взаимодействие, присущее только этому процессу циклического и окружающего их полям (поле). Наиболее известный пример из биологии — опыты с гидрами. Гидру разрезают на головную и хвостовую части, а через некоторое время части полностью регенерируются. Клетки могут жить и без ядер, но теряют способность к регенерации и самовосстановлению, а некоторые могут регенерировать и без ядер, правда только один раз, но и этого достаточно, чтобы предположить, что информационное поле некоторое время сохраняется вокруг клетки, даже если она лишена генетического материала.

Теперь рассмотрим классификацию некоторых практических систем из разных Земных систем (*гео-, био- и ноо-*).

В слое геосистем реакцию Белоусова-Жаботинского можно отнести к самоорганизующимся системам (автогенераторным и жизнеспособным). Совокупность химических элементов, представленную в виде таблицы Менделеева, можно классифицировать как развивающуюся и автогенераторную систему, а модель Вселенной в виде единой теории взаимодействий в веществе [9] — как автогенераторную и фундаментальную систему.

В биосфере реакцию колоний микроорганизмов (плазмодий) можно рассматривать как сингенераторную и жизнеспособную систему, а теорию Дарвина и генетику Менделя — как модели сингенераторных и развивающихся систем. Нам неизвестна теория супергенов, но можно предположить, что следующий фасет мегатензора будет заполнен моделью полевой космической формы живого элемента, носителем которой будет суперген. Суперген должен быть фундаментальной сингенераторной системой.

В ноосфере в качестве жизнеспособной и констелляционной системы можно рассматривать модель социальных (культурных) эстафет [10]. Теория Дожинса [11], давшая представление о меме (гене идей), является моделью констелляционных и развивающихся

систем. И, наконец, возможны супермемы, которые могут отражать констелляционные и фундаментальные системы.

Если скорость естественных процессов во Вселенной (в том числе и информационных) имеет конечную величину, то можно предположить, что скорость развития мемов меньше скорости развития супермемов, и поэтому не может возникнуть мемы, доказывающей супермему. Кроме того, самопознающие экологичные системы являются прогнозирующими, поэтому может возникнуть мема, объясняющая супермему [12].

Можно предположить, что именно супермемы представляют собой тот фундаментальный код, который ответствен за жизнеспособность и развитие Вселенной и о котором писал И. Л. Герловин [9].

Здесь под жизнеспособностью и развиваемостью будем понимать диссипативность и синергичность систем, а под открытостью систем — проявление экологичности. Данные термины используются в связи с тем, что в массовом сознании именно они отражают соответствующие характеристики систем.

Пример классификации систем для системы «Земля» в виде трех компонент: *гео-, био-, ноо-сфер*, представленный на мегатуровне как реализация мегатензора, не является полным и законченным. Вышеуказанное понятие можно разложить на мегатуровне и основном уровне. Кроме того, на мегатуровне можно получить несколько реализаций мегатензора, например, разложить понятие *Геосистема* и т. д. Всеобъемлющий тензорный анализ включает погружение анализируемого понятия в тензорное пространство на всех уровнях с необходимой степенью детализации, что и было сделано для предметной области «Библиотека»: в частности, с помощью тензорного подхода была получена тензорная модель электронного каталога, как компьютерной библиотечно-информационной среды, удовлетворяющей положениям тензорной парадигмы. Ее коммуникативный формат (входной формат общения) является всеобъемлющим, так как все известные подобные форматы входят в него как частные случаи, и он не имеет полей, предназначенных для неклассифицированных данных, т. е. в нем нет «мусорного ящика».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крон Г. Тензорный анализ сетей.— М.: Сов. радио, 1978 — 720 с.
2. Рангапатан Ш. Классификация двосточием.— М.: Изд. ГПНТБ, 1963.— 419 с.
3. Нестеров А. В. Компьютерные методы и средства глубокой обработки, анализа и синтеза общедоступных документов.— Новосибирск, 1991.— 214 с.
4. Нестеров А. В. Коммуникативный формат для электронного каталога // НТИ, Сер. 2.— 1993.— № 1.— С. 23—28.
5. Петров А. Е. Тензорная методология в теории систем.— М.: Радио и связь, 1985.— 152 с.
6. Арменский А. Е. Тензорные методы построения информационных систем.— М.: Наука, 1989.— 148 с.
7. Пригожин И. От существующего к возникающему.— М.: Наука, 1985.— 315 с.
8. Хакен Г. Информация и самоорганизация.— М.: Мир, 1991.— 240 с.
9. Герловин И. Л. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе.— Л.: Энергоатомиздат, 1990.— 432 с.
10. Розов М. Л. Информационно-семиотическое исследование: процессы-эстафеты и принципы дополнительности // НТИ, Сер. 2.— 1984.— № 2.— С. 1—7.

(окончание см. с. 19)