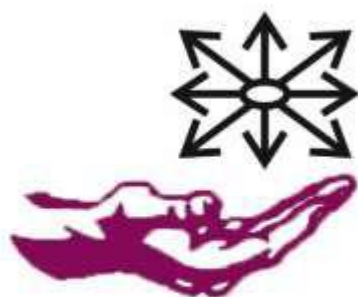


**В.Э. Штейнберг**

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА  
ДИДАКТИЧЕСКОЙ  
МНОГОМЕРНОЙ  
ТЕХНОЛОГИИ**



**МОСКВА  
«НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»  
2015**

# «НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

В.Э. Штейнберг



## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ДИДАКТИЧЕСКОЙ МНОГОМЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

МОСКВА 2015

УДК 37  
Ш 88  
ББК 74.00

**Штейнберг В.Э.**

**Теория и практика дидактической многомерной технологии.  
М. : Народное образование, 2015. - 350 с.**

**ISBN 978-5-87953-366-8**

**В книге, продолжающей монографию «Дидактические многомерные инструменты: Теория, методика, практика. М. : Народное образование, 2002», рассматриваются социокультурные и антропокультурные инвариантные основания дидактической многомерной технологии (ДМТ), характеристики и реализация дидактических многомерных инструментов (ДМИ-ЛСМ), прикладные разработки.**

**Адресуется работникам педагогического кластера: студентам и аспирантам, учителям и преподавателям, научным сотрудникам; может быть полезна специалистам в области информационных технологий и искусственного интеллекта.**

**Рецензенты:**

**доктор химических наук, профессор, академик РАО**

**Е.В. Ткаченко**

**доктор педагогических наук, профессор**

**А.А. Остапенко**



© В.Э. Штейнберг, 2015

© «Народное образование», 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ<sup>1</sup>

<b>Введение</b> .....	4
<b>I. ИНСТРУМЕНТАЛИЗАЦИЯ ДИДАКТИКИ</b> .....	9
<b>II. СИСТЕМНЫЙ ПОРТРЕТ ДИДАКТИЧЕСКОЙ МНОГОМЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	16
2.1. Концепция ДМТ .....	16
2.2. Социокультурные инвариантные основания ДМТ .....	19
2.3. Антропокультурные инвариантные основания ДМТ .....	48
2.4. Методологическая триада ДМТ .....	68
<b>III. СИСТЕМНЫЙ ПОРТРЕТ ДИДАКТИЧЕСКИХ МНОГОМЕРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ</b> .....	71
3.1. Концепция ДМИ .....	71
3.2. Многомерные характеристики ДМИ .....	78
3.3. Проектирование ДМИ .....	101
3.4. Освоение и реализация ДМИ .....	113
<b>IV. ПРАКТИКА И ПРИЛОЖЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКОЙ МНОГОМЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	124
4.1. Поисковые разработки ДМТ .....	124
4.2. Гуманитарный фон ДМТ .....	231
4.3. Экспериментальные площадки ДМТ .....	261
<b>Заключение</b> .....	284
<b>Литература</b> .....	290
<b>Приложение</b> .....	299
П1. «Патентные формулы ДМТ» .....	299
П2. Многомерность и «солярность» .....	304
П3. Технология ДМЮ .....	321
П4. Об авторе .....	329
П5. Публикации автора .....	330
П6. Из истории ДМТ .....	341
П7. Благодарности автора .....	345
П8. Abstract .....	346

---

<sup>1</sup> «ДИДАКТЕРРА ДМТ» - метафора для колонтитулов, замещающая полное название монографии.

## Введение

Со времени издания первой книги<sup>1</sup> прошло более десяти лет, представленные в ней материалы не утратили актуальность, выдержали проверку практикой и используются в разработках педагогов; информация о книге все еще присутствует на сайтах Интернет-магазинов; нарабатаны новые результаты. За прошедшие годы развивались технологии когнитивной визуализации знаний и логико-смыслового моделирования, разрабатывались графические средства представления информации и дидактические регулятивы; из различных научных дисциплин в дидактику транслировались фреймы, графы, ментальные карты и другие аналогичные визуальные инструменты. Все это – достаточные основания для работы над продолжением книги.

Но, главное, удалось приблизиться к разгадке парадокса инвариантной многомерности человека и осуществить попытку построения адекватной дидактической многомерной технологии на инвариантных социо- и антропокультурных основаниях. В последующие годы были получены новые теоретические и экспериментальные данные: определены социокультурные и антропокультурные инвариантные основания визуальных дидактических многомерных инструментов; разработаны логико-смысловые модели и навигаторы, когнитивные специализированные карты, технология макро- и микронавигации в содержании образования; спроектирована концептуально детерминированная обучающая компьютерная система субагентного типа и редактор построения логико-смысловых моделей; выполнена интеграция культурных традиций и дидактических многомерных инструментов – дидактический лубок и дидактический шамаиль; реализованы прикладные проекты «Дидактическая микроюмористика», «Жизнь

---

<sup>1</sup> Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика (монография). – М.: Народное образование, 2002. – 304 с. ISBN 5-87953-160-0

замечательных мелодий» (технология сравнительного музыкослушания») и «Образы дидактики в живописи». Дидактическая многомерная технология как направление инструментальной дидактики включает дидактические многомерные инструменты с соответствующей методикой проектирования и применения.

Инструментальное направление дидактики в настоящее время активно развивается учеными и практиками, оно неуклонно сближается с современными информационными и исследовательскими технологиями. Время, отпущенное на реконструкцию педагогического образования, сокращается и необходимы практикоориентированные технологические разработки. Переход на компетентностную парадигму и методику ЕГЭ ориентирует на решение новых и сложных задач повышения эффективности педагогики (с частичной, заметим, утратой ореола прежнего научного романтизма). Поэтому, наряду с накопленными полезными педагогическими разработками, для трудного и требующего немало оптимизма дела построения современных образовательных систем и процессов необходимы дидактические технологии инструментального типа, реализующие потенциал когнитивной визуализации и опирающиеся на социокультурные и антропокультурные инвариантные основания, эффективные по всей матрице образования с координатами «уровни образования – спектр учебных дисциплин».

Благодаря Интернету и Научной электронной библиотеке первое издание монографии стало доступно читателю; общая панорама «Дидактерры ДМТ» отражена в «Хрониках ДМТ» (рис. В1), отсчет которых ведется с 1983 года – с начала занятий в уфимской Школе научно-технического творчества МАП (Министерство авиационной промышленности) по изучению многопрофильными группами молодых инженеров методики поиска новых технических решений в производстве авиационной техники. Именно тогда потребовались

визуальные дидактические средства с дидактико-регулятивными функциями для совместного обучения специалистов различного профиля – моторостроения и приборостроения, электроаппаратного и гидравлического производства, конструкторов и технологов.

Изучение психолого-педагогической научной и методической литературы, работ по техническому творчеству (в том числе Теории решения изобретательских задач – ТРИЗ), а также попытки использования известных дидактических средств (различных структурно-логических схем и опорных сигналов) привели к первой визуальной работоспособной конструкции – опорно-узловой системе координат (ОУСК)<sup>2</sup>, как еще не описанному в педагогической литературе графическому представлению логико-смыслового моделирования знаний. Практика длительной преподавательской работы с использованием разработанных визуальных дидактических средств убедила в целесообразности поисковых исследований нового – инструментального направления дидактики.

Ареал поисковых и опытно-экспериментальных работ, выполнявшихся «долгоВременным» творческим коллективом постепенно распространялся по «вертикали и горизонтали» образования. Последующие разработки инициировались практическими задачами образования и детализировали представления о регулятивной роли средств когнитивной визуализации в инструментально-деятельностном направлении дидактики. Некоторые итоги работ в данной области представлены на Первой Всероссийской научно-практической конференции «Инструментальная дидактика и дидактический дизайн: теория, технология и практика многофункциональной визуализации знаний»<sup>3</sup> (2013 г.).

---

<sup>2</sup> Штейнберг, В.Э., Семенов, С.Н. Технология логико-эвристического проектирования профессионального образования на функционально-модульной основе / Под ред. В.С. Кагерманьяна - М.- 1993 (Содержание формы и методы обучения в высшей школе) Обзор. информ. /НИИВО Вып. № 3 - 39 с.

<sup>3</sup> Инструментальная дидактика и дидактический дизайн: теория, технология и практика многофункциональной визуализации знаний: материалы Первой Всероссийской научно-практической конференции, Москва – Уфа, 28 января 2013 г. : Издательство БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. – 290 с. ISBN 978-5-87978-835-8

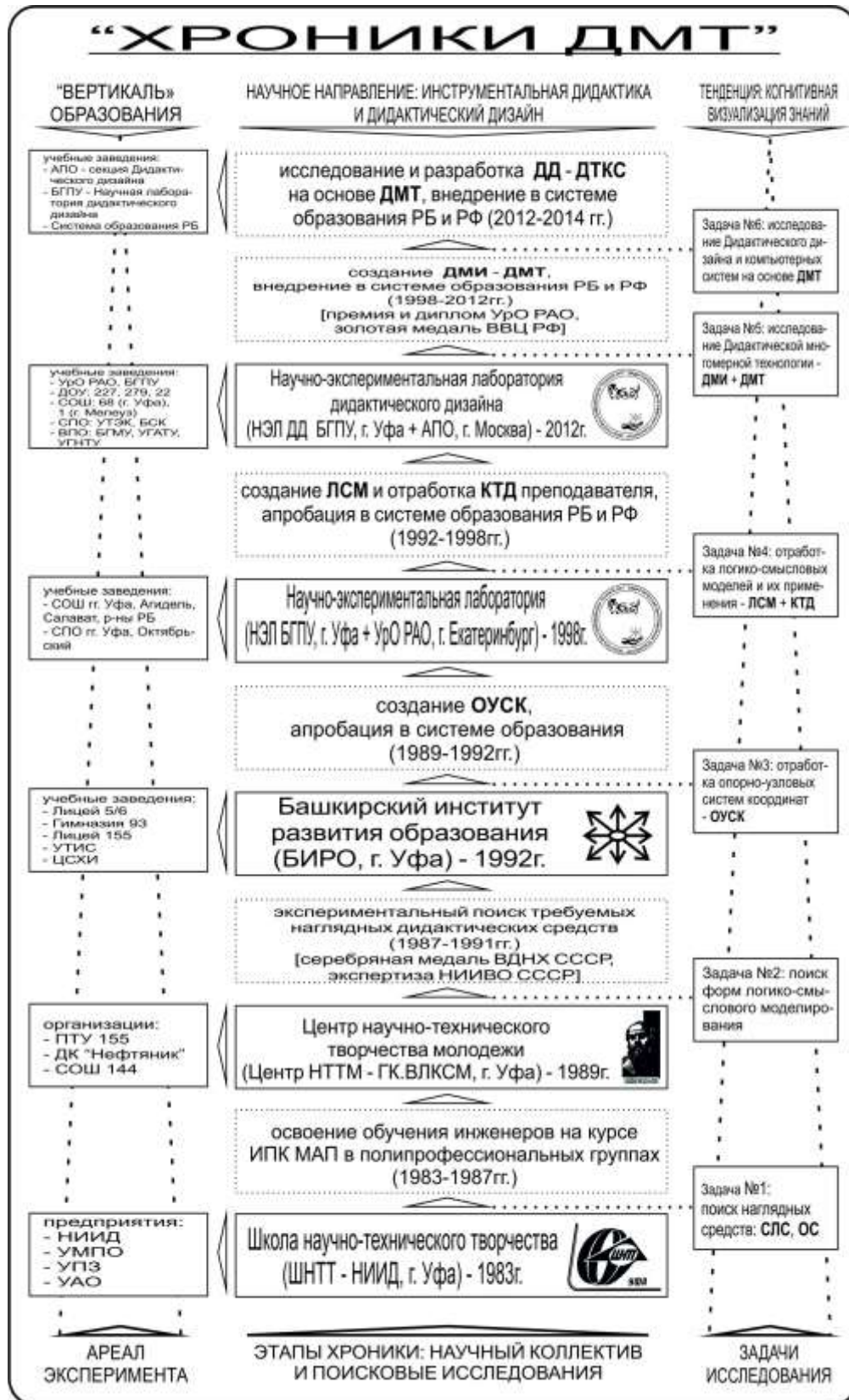


Рис. В1. «Хроники ДМТ»



Прим. 1. Сокращения к рис. В1: ШНТТ – отраслевая Школа научно-технического творчества; НИИД – Научно-исследовательский институт двигателестроения; УМПО - Уфимское моторостроительное производственное объединение; УПЗ – Уфимский приборостроительный завод; УАО – Уфимское агрегатное объединение; ДК «Нефтяник» – Дворец культуры «Нефтяник»; УТИС – Уфимский технологический институт сервиса; ЦСХИ – Целиноградский сельскохозяйственный институт; БИРО – Башкирский институт развития образования; БГПУ – Башкирский государственный педагогический университет; УрО РАО – Уральское отделение Российской академии образования, г. Екатеринбург; БГМУ – Башкирский государственный медицинский университет; УГНТУ – Уфимский государственный нефтяной университет; УГАТУ – Уфимский государственный авиационный технический университет; УТЭК – Уфимский топливо-энергетический колледж; БСК – Башкирский строительный колледж; АПО – Академия профессионального образования, г. Москва; СЛС – структурно-логическая схема; ОС – опорный сигнал; ОУСК – опорно-узловая система координат; КТД – конструкторско-технологическая деятельность (преподавателя); ЛСМ – логико-смысловая модель; ДМТ – дидактическая многомерная технология; ДМИ – дидактические многомерные инструменты; ДД – дидактический дизайн; ДТКС – дидактико-технологическая компьютерная система.

Прим. 2. Модели и рисунки, выполненные непосредственно автором, приводятся без указания исполнителя.

## I. ИНСТРУМЕНТАЛИЗАЦИЯ ДИДАКТИКИ

Постепенное превращение педагогики и ее технологий во все более точную науку обусловлено тенденцией сближения интеллектуального уровня образовательного процесса в общем и профессиональном образовании с интеллектуальным уровнем работ в науке и современном производстве. При этом преодолеваются дефекты дидактико-инструментального характера, присущие традиционным методам обучения: «тирания вербализма» в обучающей и подготовительной деятельности педагога из-за сложности совмещения управляющей и описательной информации в вербальной форме; ограниченность регулятивных свойств и, соответственно, функциональных возможностей наглядных средств; познавательные затруднения условного «среднего» учащегося при восприятии и осмыслении учебного материала из-за недостаточного владения универсальными учебными действиями и дидактико-инструментальной поддержки их выполнения; трудоемкость подготовительной и инновационной деятельности педагога из-за преобладания описательных форм результатов; сложность обеспечения различных аспектов преемственности по координатам «уровни образования» и «спектр учебных дисциплин» матрицы образования из-за отсутствия эффективных дидактических средств.

Изучение дефектов дидактико-инструментального характера указывает на следующие причины:

- преобладание последовательной схемы подачи описательной и управляющей информации в вербальной форме в процессе познавательной учебной деятельности, что не соответствует одноканальному характеру мышления человека<sup>1</sup>;
- недостаточная программируемость и поддержка выполнения операций переработки учебного материала в процессе восприятия и

---

<sup>1</sup> Самарин, Ю.А. Очерки психологии ума. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962.

осмысления, что связано с несовершенством традиционных дидактических средств<sup>2</sup>;

- трудность преобразования исходной формы учебного материала в завершающую модельную, что также связано с несовершенством дидактических моделирующих средств<sup>3</sup>;

- недостаточная поддержка произвольных компонентов мышления<sup>4</sup>.

За последние два десятилетия кануло в небытие противопоставление технологического и гуманистического направлений развития образования, так как в условиях компетентностного подхода и технологии ЕГЭ истинный гуманизм в образовании заключается в понижении познавательных затруднений учащихся, облегчении восприятия и осмысления учебного материала, компенсации разброса способностей обучающихся. Упомянутые дефекты инструментального характера преодолеваются благодаря ресурсам визуального компонента мышления с помощью активно развиваемых в настоящее время визуальных средств: дидактических многомерных инструментов<sup>5</sup>, средств сгущения информации<sup>6</sup>, ментальных карт<sup>7</sup>, инфографики<sup>8</sup>. То есть повышение эффективности технологий обучения прямо связывается с углублением знаний о механизмах мышления, о визуальных методах и средствах переработки и усвоения знаний<sup>9</sup>, дополняющих традиционные дидактические методы и средства.

---

<sup>2</sup> Ланда, Л.Н. Алгоритмизация в обучении. – М., 1966.

<sup>3</sup> Терегулов, Ф.Ш., Штейнберг, В.Э. Образование третьего тысячелетия: от мифологии – через кризис педагогики – к технологии // Школьные технологии. 1998. № 3.

<sup>4</sup> Гурова, Л.Л. Соотношение осознаваемых и неосознаваемых ориентиров поиска в интуитивных решениях // Вопросы психологии. 1976. № 3. С. 83-96.

<sup>5</sup> Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика (монография). – М.: Народное образование, 2002. – 304 с. ISBN 5-87953-160-0

<sup>6</sup> Остапенко, А.А. Моделирование многомерной педагогической реальности: теория и технологии. 2-е изд. М.: Народное образование, 2007. – 384 с.

<sup>7</sup> Бьюзен, Т. Супермышление / пер. с англ. Е.А. Самсонов ; худ.обл. М.В. Драко. – Мн. : ООО «Попурри», 2003. – 304 с. : ил. + 16 с. вкл. – (Серия «Живите с умом»). ISBN 985-438-994-4.

<sup>8</sup> См. например, <http://infogra.ru>.

<sup>9</sup> Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975.

Сформировались требования к функциям визуальных дидактических инструментов: координация внешнего и внутреннего планов учебной познавательной деятельности, повышение произвольности и управляемости процессами переработки и усвоения знаний, поддержка экспликации и репрезентации знаний, оперирование ими. Они определили разработку метода многомерного образно-понятийного представления знаний на естественном языке и способствовали признанию феномена многомерности человека и объектов образовательных систем<sup>10</sup> (в чем можно убедиться, если ввести в поисковый браузер слово «многомерность»). Например, в образовании существуют различные уровни движения материи и уровни движения мысли; различные логики выработки и усвоения знаний и опыта, возрастной и социальной эволюции человека; различные компоненты представления информации: смысл (содержание, значение), структура (логика, внутренние связи) и ассоциации (связи с другой информацией); различные «слепки» изучаемого объекта: сенсорный, вербально-логический и модельный; уровни обработки информации: эмпирический и теоретический; различные способы освоения мира: познание, переживание и оценка. Конкретизировались и направления поиска технологий обучения: опора на баланс визуального и вербального, эмоционального и интеллектуального; на преобразование эмоционально-психологического слепка изучаемой темы в структурированный многомерный образ знаний, способный не только к интериоризации, но и к фиксации, экстериоризации и развертыванию. Реализационной основой универсального принципа многомерности стал инструментально-деятельностный подход, то есть проектирование и использование визуальных дидактических инструментов, которые, в соответствии с каноническим определением, должны дополнять природные механизмы мышления человека, ответственные за

---

<sup>10</sup> Штейнберг В.Э. Многомерность как дидактическая категория // Образование и наука. – 2001 - № 4 – С. 20-30.

учебную деятельность, помогая воспринимать, перерабатывать, усваивать и применять знания.

На пути к инструментализации дидактики и визуальным дидактическим инструментам создавались перспективные идеи и концепции: ориентировочных основ действий (ООД – П.Я. Гальперин и Н.Ф. Талызина; укрупнения дидактических единиц (УДЕ – П.М. Эрдниев); опорных сигналов (ОС – В.Ф. Шаталов); а также различные когнитивные карты<sup>11</sup>; и то, что сегодня называется инфографикой – блочно-логические, структурно-логические, структурно-функциональные и тому подобные схемы. Важная функция перечисленных дидактических средств – логическая и визуальная организация учебной информации, ее сгущение, компрессия<sup>12</sup>.

Целесообразность включения визуальных дидактических инструментов в основные субинструментальные базовые виды педагогической деятельности традиционного типа поясняется с помощью условных функциональных схем:

- учебная познавательная деятельность (рис. 1.1), которая характеризуется трансляцией учебного материала в конспект практически без переработки при восприятии;

- обучающая деятельность (рис. 1.2), вынуждающая педагога одновременно решать задачи трансляции учебного материала и управления его восприятием;

- подготовительная деятельность (рис. 1.3), имеющая разделенный во времени обратный контур коррекции, вследствие чего во время подготовки занятия учитель опирается на воображаемый полный слепок урока (с неявной логической структурой), корректируя его после апробации.

---

<sup>11</sup> Бершадский, М.Е. О значении когнитивных схем в процессе обучения // Педагогические технологии. - 2011. - №3. - С. 14-17.

<sup>12</sup> Грушевский, С.П., Остапенко, А.А. Сгущение учебной информации в профессиональном образовании. Монография. Краснодар: Кубанск. гос. ун-т, 2012. 188 с.



Рис. 1.1. Схема учебной познавательной деятельности



Рис. 1.2. Схема обучающей деятельности

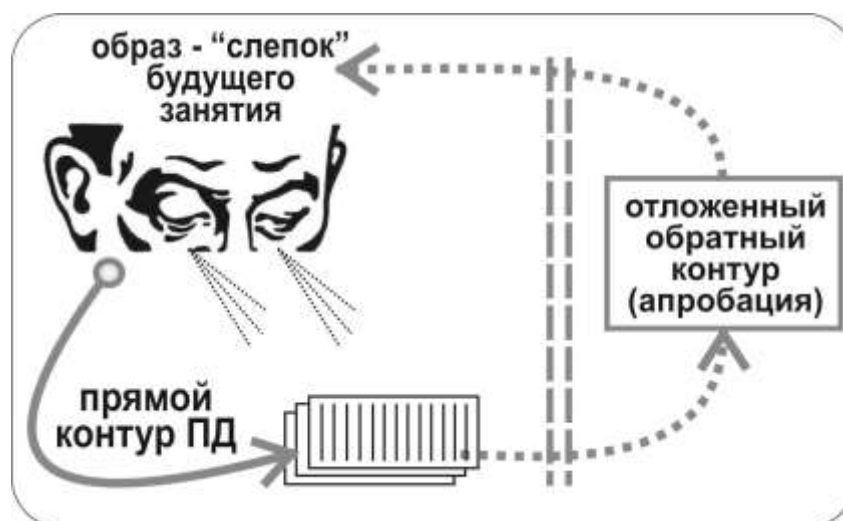


Рис. 1.3. Схема подготовительной деятельности

Совершенствование данных схем педагогической деятельности с помощью визуальных дидактических инструментов направлено на дополнение вербальной информации (фиксируемой в виде текста) визуальной, представленной в понятийно-образной форме; разделение информационного и управляюще-коммуникационного каналов; включение в обратный контур подготовительной деятельности опорного элемента высокого уровня обобщения. При этом визуальные дидактические инструменты должны способствовать объединению образного и вербального языков мозга для целостного отображения действительности в образах-моделях представления знаний на естественном языке, что, в свою очередь, поддерживает восприятие и осмысление учебного материала с помощью таких операций, как анализ и синтез; координация внешней и внутренней речи; свертывание и развертывание информации.

*Итоги раздела.* Инструментализация дидактики – объективный процесс довооружения субъекта образовательного процесса «орудием» учебного труда, дополняющим его «природный орган» и помогающим выполнять универсальные, и не только, учебные действия (по ФГОС). К таким средствам прежде традиционно относилось все, что повышает информационную активность обучающегося. Однако главная функция визуальных дидактических инструментов – регулятивная, то есть поддержка переработки, преобразования знаний, изменение формы их представления. Для этого визуальные дидактические инструменты должны создаваться с учетом того, что имеется в опыте человека и общества, то есть опираться на социокультурные и антропокультурные основания, реализовать универсальный метод логико-смыслового моделирования (рис. 1.4). Исследования данной предметной области позволили разработать то, что получило название «дидактические многомерные инструменты – ДМИ» и «дидактическая многомерная технология – ДМТ». Дидактические многомерные инструменты визуального типа, созданные на современном этапе

инструментализации дидактики, завершают эволюцию визуальных дидактических средств «рисунок – схема – модель», аккумулирующих соответствующие социокультурные и антропокультурные основания инвариантного характера.



Рис. 1.4. Основания дидактических многомерных инструментов (ДМИ)



## **II. СИСТЕМНЫЙ «ПОРТРЕТ» ДИДАКТИЧЕСКОЙ МНОГОМЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

### **2.1. Концепция ДМТ**

Концепция Дидактической многомерной технологии (ДМТ) направлена на восстановление в процессе учебной деятельности роли первой сигнальной системы – информационно более мощной и исторически более ранней, а также на координацию ее работы с работой второй аналитически тонкой сигнальной системы при восприятии, осмыслении, преобразовании, фиксации и воспроизведении учебного материала (известно, что информационная мощность визуального канала примерно втрое превышает информационную мощность аудиоканала). Концепция заключается в параллельном представлении учебного материала в вербальной, аудио- или текстовой формах, и в визуальной – образной концентрированной и логически удобной форме с помощью дидактических инструментов (рис. 2.1), помогающих оперировать информацией, то есть выполняющих, прежде всего, регулятивные, а также иллюстративные и мнемические функции. Только таким образом удастся придать технологиям обучения функции поддержки действий по преобразованию обучающимся исходного учебного материала в иные формы его представления.

Опыт экспериментальной работы с дидактическими многомерными инструментами позволяет сформулировать следующий, крайне дискуссионный для многих специалистов, вывод: все технологии обучения можно разделить на две большие группы – в одной доминируют механизмы запоминания, а в другой – механизмы логической переработки знаний. Методические концепции, различные дидактические и мультимедийные средства восприятия и фиксации знаний для первой группы технологий разработаны

достаточно подробно. Задача же разработки теории и технологии логической переработки знаний оказалась несравненно более трудной, однако ее решение снижает угрозу архаизации образования, возникшую вследствие развития технологий исследовательских, производственных, информационных.

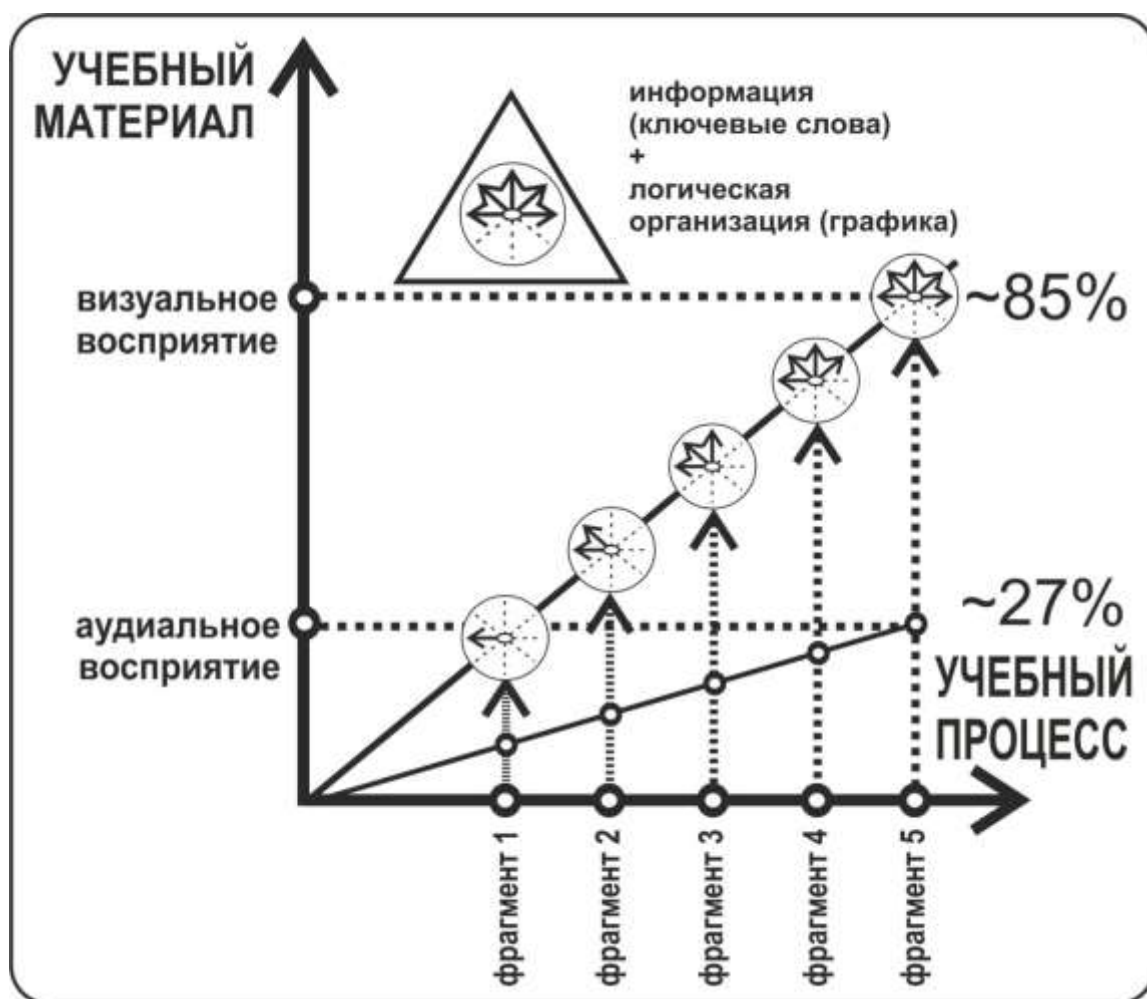


Рис. 2.1. Концепция Дидактической многомерной технологии

К визуальным дидактическим инструментам, исходя из занимаемого места и выполняемой функции в учебном процессе, предъявляются сложные для проектирования требования: опора на

социокультурные и антропокультурные инвариантные основания; обладание свойствами модели; представление знаний на естественном языке; взаимодействие с мышлением пользователя в форме аутодиалога; когнитивная визуализация знаний в природосообразной графической форме; универсальность. Перечисленные свойства необходимы для выполнения основных функций дидактических регулятивов: трансляции информации и поддержки учебных познавательных действий (описание объектов, объяснение и прогнозирование их функционирования).

Поисковые исследования и опытно-экспериментальные работы за период 1987-2014 гг. позволили определить системные основания и характеристики дидактических многомерных инструментов визуального типа, удовлетворяющих приведенным требованиям, а также уточнить технологию их применения.

*Итоги раздела.* Дидактическая многомерная технология основана на идее установления адекватной роли визуального механизма восприятия знаний и образного механизма мышления в процессе учебной познавательной деятельности, на активизации и координации базовых механизмов мышления, внешнего и внутреннего планов учебной познавательной деятельности. Для этого необходима визуальная образно-понятийная поддержка выполнения предметно-ознакомительной, аналитико-речевой и моделирующей видов деятельности.

## 2.2. Социокультурные инвариантные основания ДМТ

Первую группу социокультурных инвариантных оснований дидактической многомерной технологии (ДМТ) составляют: «багаж» педагогики; феномен многомерности и его графическая реализация; инструментально-деятельностный подход и его визуальное обеспечение; логико-смысловое моделирование знаний, представленных на естественном языке (языке обучения); системные константы (инварианты) образования.

*Эволюция наглядности.* В последние десятилетия наглядность интенсивно исследовалась, о чем свидетельствуют представленные в Интернете многочисленные учебно-методические разработки (и не только, например Инфографика). Для понимания эволюции наглядности и такой нарастающей тенденции, как когнитивная многофункциональная визуализация знаний, целесообразно вновь обратиться к работам ученых.

Ретроспектива наглядности представлена в работе Н.Г. Милорадовой следующими этапами: «как основной источник получения знаний (Коменский); от смутных наглядностей к определенным понятиям (Песталоцци); активные элементы наглядного обучения (Фребель); наглядность пронизывает все содержание обучения и включает предметы, модели (Ушинский); добавление наглядности умственной или по памяти (Каптерев). Активная, деятельная сторона наглядного обучения еще не была реализована на практике, но развивалось понимание наглядности как внутренней психологической сущности элементарного преподавания: основой учебного процесса должны служить элементы, выражающие основные свойства предметов и явлений и потому выступающие в

качестве опорных точек в сложном процессе формирования понятий»<sup>1</sup>.

Принципы наглядности и природосообразности, впервые научно сформулированные Я.А. Коменским, позволили учителю обоснованно нагружать сенсорнику учащегося необходимой информацией. Но впоследствии эти два органически связанных принципа оказались разъединены, так как эмпирические конструкции дидактических средств недостаточно обеспечивали совместное функционирование сенсорного и интеллектуального уровней обработки информации, согласованную работу первой и второй сигнальных систем.

В отечественной дидактике, на первом этапе (до 50-х годов XX века), наблюдались эмпирические попытки создания наглядных вспомогательных средств для ознакомительного и аналитического этапов познавательной деятельности, но теоретическое обоснование разработок выполнялось недостаточно. На втором этапе исследований (50- 80-е годы XX века) сформировалось несколько подходов:

- разрабатывалась теория ориентировочных основ действий (ООД), представленных в вербальной форме и основанных на функционально-структурном анализе учебного материала<sup>2</sup>; исследовались структурно-логические алгоритмы анализа знаний<sup>3,4</sup>;
- составлялись эмпирические опорные сигналы смешанного типа, содержащие словесные и графические элементы<sup>5,6</sup>;
- предпринимались попытки переноса различных средств

---

<sup>1</sup> Милорадова, Н.Г. Проблема наглядности обучения в истории педагогики (до 1917г.). Проблемы управления учебно-воспитательным процессом. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – С. 212.

<sup>2</sup> Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975.

<sup>3</sup> Ланда, Л.Н. Алгоритмизация в обучении. – М., 1966.

<sup>4</sup> Сохор, А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.

<sup>5</sup> Лысенкова, С.Н. Когда легко учиться: Из опыта работы учителя начальных классов школы № 587 Москвы. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Педагогика, 1985. – 176 с.

<sup>6</sup> Шаталов, В.Ф. Эксперимент продолжается. – М.: Педагогика, 1989.

представления информации в учебный процесс из профессиональной деятельности: графы, фреймы<sup>7</sup>.

Следующий период (80-е годы и по настоящее время) характеризуется расширением исследований технологизации: разработка технологии педагогического микропроектирования учебного процесса<sup>8</sup>; разработка теории организации и квалиметрии учебного материала<sup>9</sup>.

На всех этапах развития инструментального базиса технологий обучения в число дидактических инструментов включались различные средства: Л.Ф. Спирин – «книги, наглядные пособия, канцтовары, приборы, инструмент, технологическое оборудование...»<sup>10</sup>; Н.М. Мочалова и И.В. Сергиенко – «учебники, приборы, оборудование и др. Особое место занимают так называемые технические средства обучения – ТСО»<sup>11</sup>; В.А. Беликов и Л.И. Савва – «применение граф-схем и таблиц дало возможность наглядно и кратко изложить основные вопросы педагогики»<sup>12</sup>; Ю.А. Конаржевский – «ТСО - таблицы, карты, картины, муляжи, макеты, раздаточный материал, литература, периодика и др.»<sup>13</sup>; А.Ф. Аспицкая и Ю.Ф. Фоминых – «...иллюстрации к образному строю текста (модели, схемы, таблицы); иллюстрации в виде изображений реальных предметов, фотографии»<sup>14</sup>. В числе дидактических средств указываются различные источники

---

<sup>7</sup> Гурина, Р.В., Соколова, Е.Е. Фреймовое представление знаний [Текст] : моногр. – М. : Народное образование. НИИ школьных технологий, 2005. – 176 с. ISBN 5-89922-019-8

<sup>8</sup> Монахов, В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. – Волгоград: Перемена, 1995.

<sup>9</sup> Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: МОРФ, ИРПО, 1995.

<sup>10</sup> Спирин, Л.Ф. Педагогика решения учебно-воспитательных задач: Учебное пособие. – Кострома: КГПУ им. Н.А. Некрасова, 1994

<sup>11</sup> Мочалова, Н.М., Сергиенко, И.В. Педагогические теории, системы, технологии обучения: Учебно-методическое пособие. – Казань, 2000.

<sup>12</sup> Опорные сигналы в изучении педагогики: Методические рекомендации для студентов педагогических вузов / Беликов В.А., Савва Л.И. – Магнитогорск: МОРФ, МГПИ, 1995.

<sup>13</sup> Конаржевский, Ю.А. Анализ урока. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2000. – 336 с.

<sup>14</sup> Аспицкая, А.Ф., Фоминых, Ю.Ф. Проблема оценки качества учебников // Школьные технологии. 1999. № 1-2. – С. 277-281.

информации, заместители изучаемых объектов, модели, то есть вспомогательные и основные дидактические средства не разделялись.

Исследование отдельных аспектов наглядности отечественными и зарубежными учеными<sup>15</sup> способствовало уточнению направлений совершенствования инструментального базиса технологий обучения: большую роль наглядных образов как опоры мышления и познания<sup>16</sup> отмечал Р.Ф. Абдеев; орудийная роль наглядности была определена Л.С. Выготским, который относил к психологическим орудиям в том числе схемы, диаграммы, всевозможные условные знаки<sup>17</sup>; различие между традиционными орудиями труда и средствами для овладения собственным мышлением и деятельностью<sup>18</sup> было показано А.Н. Леонтьевым; роль наглядности для опосредованной отработки знаний исследована в работе В. Графа, И.И. Ильясова и В.Я. Ляудис: «Действий и операции опосредованной отработки в самом общем виде могут быть представлены в следующей системе: 1. Категоризация осваиваемого материала; 2. Поиск и выделение способа его организаций, способа действий, адекватного его структуре; 3. Формирование на основе этого способа пространственно-временных связей элементов материала, т. е. комплектование единиц воспроизведения; 4. Формирование пространственно-временных связей между единицами - создание семантически целостной системы единиц воспроизведения»<sup>19</sup>; орудийный характер дидактических средств исследовался Т.А. Габай: «Особый интерес представляет третья категория средств – «продолжения» функциональных мозговых органов. Это всевозможные материальные объекты, несущие информацию о

---

<sup>15</sup> Воронов, В.В. Формы представления знаний в педагогическом образовании // Педагогика. 1999. № 4. – С. 68-73.

<sup>16</sup> Абдеев, Р.Ф. Философия информационной цивилизации. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.

<sup>17</sup> Выготский, Л.С. Собр. Соч. – М., 1982. – Т. 1.

<sup>18</sup> Леонтьев, А.Н. Философия психологии: Из научного наследия / Под ред. А.А. Леонтьева, Д.А. Леонтьева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. – 228 с.

<sup>19</sup> Граф, В., Ильясов, И.И., Ляудис, В.Я. Основы самоорганизации учебной деятельности и самостоятельная работа студентов: Учеб.-метод. пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 79 с.

процедуре выполняемой деятельности. Они могут быть представлены книгами – руководствами, автоматическими (механическими или электронными) справочными устройствами, учебными карточками с алгоритмом действий, а также другими людьми – носителями умения выполнять эту деятельность, которые осуществляют пооперационное руководство данным «неполноценным» субъектом»<sup>20</sup>; в работах О.С. Анисимова средства опосредованной отработки рассматривались в связи с речевой деятельностью и как необходимое условие формирования проблемного мышления: «Не владея представлениями разного уровня абстракции, нельзя приобрести способность к проблематизирующему мышлению. Вместе с контролируемостью и осознаваемостью абстракций в зону осознаваемости и переводятся смыслы. Это обеспечивает общую организацию и культуру мышления»<sup>21</sup>; «Мнемосхема – понятие и термин инженерной психологии: графическое изображение знаками структуры объекта управления или алгоритма деятельности для облегчения выполнения последовательности действий»<sup>22</sup>, – сформулировал К.К. Платонов; Р.В. Гуриной разрабатывались различные аспекты использования фреймов в преподавании естественно-научных и гуманитарных дисциплин<sup>23</sup> А.А. Остапенко и С.И. Шубин предложили особую форму наглядности, которую целесообразно использовать в интенсивных образовательных технологиях в виде крупноблочных опор, содержащих солярную компоновку на плоскости: «Под крупноблочными опорами (концептами) мы понимаем особый вид графической наглядности, представляющей собой схематическое конспективное изображение, которое отражает как основные единицы содержания крупного блока

---

<sup>20</sup> Габай, Т.В. Учебная деятельность и ее средства. – М.: МГУ, 1988. – 255 с.

<sup>21</sup> Анисимов, О.С. Акмеология мышления. – М., 1997. – 534 с.

<sup>22</sup> Платонов, К.К. Краткий словарь системы психологических понятий: Учеб. пособие для учеб. заведений профтехобразования. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вышш. шк., 1984. – 174 с.

<sup>23</sup> Гурина, Р.В., Соколова, Е.Е. Фреймовое представление знаний [Текст] : моногр. – М. : Народное образование. НИИ школьных технологий, 2005. – 176 с. ISBN 5-89922-019-8.



учебного материала, так и связи между ними»<sup>24</sup>; методологические, теоретические и практические аспекты развития когнитивной визуализации в педагогике, раскрывающие специфику этапа проективной визуализации как современного этапа эволюции дидактического принципа наглядности, показаны Н.Н. Манько на примере дидактико-технологического обеспечения образовательного процесса инструментально-модельными средствами и способами управления учебной познавательной деятельностью в логике исследования феномена когнитивной визуализации<sup>25</sup>.

Краткий обзор панорамы исследований в области наглядности свидетельствует о возрастании инструментальной («орудийной») роли дидактических средств в процессе восприятия и осмысления знаний, при выполнении различных процедур познавательной деятельности. Исследования направлялись на усиление поддержки познавательной деятельности в речевой форме и велись по различным направлениям действий со знаниями: опосредованная отработка, визуальное представление, генерализация и свертывание, пространственная организация и образные аспекты, моделирование и схематизация. Дидактическим инструментам настойчиво пытались придать функции ориентировочных основ действий, моделей для аналитической переработки знаний (программирование операций анализа и синтеза) и представления информации на естественном языке (языке обучения) в семантически связной форме. То есть иллюстративные функции наглядных дидактических средств различными способами пытались дополнить регулятивными функциями.

---

<sup>24</sup> Остапенко, А.А., Шубин, С.И. Крупноблочные опоры: составление, типология, применение // Школьные технологии. 2000. № 3. – С. 19-34.

<sup>25</sup> Манько, Н.Н. Эволюция дидактического принципа наглядности : проективная визуализация педагогических объектов [Текст] : моногр. / Н.Н. Манько. - Уфа : Изд-во БГПУ, 2013. - 220 с. ISBN 978-5-87978-700-9

*Инструментально-деятельностный подход.* В плане инструментальной дидактики деятельностный подход необходимо было связать с визуальными дидактическими инструментами, представленными во внешнем плане учебной познавательной деятельности. Так как адекватность восприятия и отображения новых дидактических средств обеспечивается системностью, иерархичностью и плотностью информации, то формируемые в этом случае когнитивные структуры мышления играют роль не только внутренних фильтров, но и регулятивов познавательной деятельности. Однако попытки освоить «надсенсорный» уровень с помощью различных опорных сигналов и схем сводились к эмпирическому комбинированию словесных и графических элементов, к неоправданному перекодированию одной формы представления знаний в другую и потому не обеспечивали эффективное представление знаний в семантически связной форме.

Данная проблема также рассматривалась многими учеными: Н.И. Чуприкова – «В современной психологии одним из центральных становится понятие репрезентации знаний и понятие о репрезентативных когнитивных структурах. Английское слово репрезентация означает «представленность», «изображение», «отображение одного в другом или на другое». То есть речь идет о внутренних психологических структурах, которые складываются в процессе жизни и обучения в голове человека и в которых представлена сложившаяся у него картина мира, общества и себя самого»<sup>26</sup>; К.М. Левитан – «...упорядоченность, обозримость, логичность построения и изложения высказывания, выделение главной мысли с помощью графического изображения или ключевых слов»<sup>27</sup>; Б.И. Коротяев – «...уплотненная информация обладает

---

<sup>26</sup> Чуприкова, Н.И. Умственное развитие и обучение (Психологические основы развивающего обучения)/ М.: АО «СТОЛЕТИЕ», 1994 – 192 с.

<sup>27</sup> Левитан, К.М. Педагогическая деонтология. – Екатеринбург: Издательство «Деловая книга», 1999. – 272 с.

замечательными свойствами: экономит ресурсы памяти и несет в себе необходимую прогнозируемую информацию, которая позволяет безошибочно развернуть и воссоздать самостоятельные определения»<sup>28</sup>; В.И. Андреев – «1. При подготовке к учебным занятиям в процессе организации разнообразной деятельности учащихся необходимо отбирать и использовать информацию, выделяя главное, основное, системообразующее; 2. В процессе формирования знаний учащихся необходимо постоянно обращать внимание учащихся на то, что является главным и что второстепенным, иллюстративным, необходимо обращать внимание на фундаментальные понятия, законы, теории, возможности для их внутрипредметного переноса; 3. При формировании умений и навыков особое внимание уделять развитию общеучебных умений и навыков на основе систематического применения алгоритмических и эвристических предписаний, имеющих широкий спектр применения; 4. Теоретический материал необходимо излагать по возможности крупными «блоками», обращая особое внимание на схемы, таблицы, на межпредметные, системообразующие связи, фундаментальные понятия, законы, методологические принципы и общенаучные методы познавательной деятельности»<sup>29</sup>; О.П. Околелов – «Среди четырех сформулированных нами методов ведущие позиции принадлежат методу свернутых информационных структур, теоретическая концепция которого базируется на принципе рефлексии: учебное задание требует от обучающегося самостоятельного завершения работы по формированию системы знаний, умений и навыков, осмысления тех алгоритмов и правил, в согласии с которыми он действует. Технологическую основу вышеназванного метода составляют процедуры свертывания знаний и

---

<sup>28</sup> Коротяев, Б.И. Учение - процесс творческий: Кн. для учителя: Из опыта работы. – 2-е изд., доп. и испр. – М.: Просвещение, 1989. – 159 с.

<sup>29</sup> Андреев, В.И. Педагогика творческого саморазвития. Инновационный курс. Кн. 1. – Казань: Изд-во Каз. ун., 1996., 331 с.

формирования рациональных познавательных действий. Имеется в виду мыслительный процесс, реализуемый той или иной комбинацией умственных методов, в результате чего происходит генерализация знаний, объединение объектов (процессов, отношений, схем рассуждений и т.д.) в целостную мыслительную конструкцию»<sup>30</sup>; М.И. Махмутов – «Однако данные формы сочетания слова и наглядности содержат лишь образную наглядность, которая носит созерцательный характер, потому что она является источником непосредственного ощущения и чувственного восприятия. При помощи сочетания слова с обычной образной наглядностью можно сформировать конкретные понятия: «дом», «дерево», «лес», «книга» и т.д., но невозможно раскрыть содержание «производственных отношений», «меновой стоимости», «государства», «ядра атома», «молекулы воды» и т.п. абстрактных понятий»<sup>31</sup>; Н.Ф. Талызина – «Форма действия характеризует степень (уровень) присвоенности действия субъектом — главный аспект изменений действия на пути его преобразования из внешнего (материального) во внутреннее (умственное). Другими словами, форма действия характеризует меру интериоризации действия. На этом пути различают три основные формы действия: материальную, внешнеречевую и умственную»<sup>32</sup>.

В цитируемых работах указывается на важные особенности перспективных дидактических средств: возможность свертывания и генерализации информации, экспликацию скрытых связей и отношений, формирующее воздействие на мышление для выработки стереотипов самостоятельной продуктивной деятельности. Но при этом оставалась неразрешенная проблема определения места и роли естественного языка, связи словесной и образной наглядности, которая так или иначе затрагивалась в немногочисленных

---

<sup>30</sup> Околелов, О.П. Оптимизационные методы дидактики // Педагогика. 2000. № 3. – С. 21-27.

<sup>31</sup> Махмутов, М.И. Проблемное обучение: основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975. – 368 с.; С. 233.

<sup>32</sup> Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975.

исследованиях, например: конструктивная идея узла лексического хранилища Р.А. Аткинсона: «Можно предположить, что каждое слово из словаря испытуемого связано с определенной локализацией в долговременной памяти, которую назовем узлом лексического хранилища»<sup>33</sup>; негативное суждение А.М. Сохора о неприменимости естественного языка для моделирования логической структуры учебного материала: «потому что естественным языком логическая структура уже выражена (по крайней мере, в значительной части) в учебном материале, так что попытка моделировать структуру учебного материала средствами естественного языка могла бы привести снова к непосредственному созерцанию учебного материала»<sup>34</sup>; рекомендация В.П. Беспалько использовать логические структуры для представления идеализированных объектов – структуры педагогической системы, учебника, системы снабжения, организации<sup>35</sup> и т.д.; указание В.А. Моляко на то, что в процессе развития зрительный образ должен наполняться понятийным содержанием<sup>36</sup>; важный вывод В.Я. Ляудис – «Результаты опытов показали, что представление схемы ООД в виде сплошного текста не позволяет выделить и осознать компоненты действия, его строение, взаимосвязи»<sup>37</sup>.

Таким образом, стало очевидным, что применение естественного языка для моделирования знаний затруднительно и логическая структура текстовой формы представления учебного материала неудобна для таких действий. Потребовались визуальная пространственная организация («геометризация») смысловых элементов и их связывание для синтеза образных и понятийных

---

<sup>33</sup> Атkinson, Р.А. Человеческая память и процесс обучения. – М.: Прогресс, 1980. с. – 526., С. 365.

<sup>34</sup> Сохор, А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.

<sup>35</sup> Беспалько, В.П. Природосообразная педагогика. М.: Народное образование, 2008. 512 с. ISBN 978-5-87953-219-7

<sup>36</sup> Моляко, В.А. Психология решения школьниками творческих задач. – Киев: Радянська школа, 1983. – 94 с., С. 33.

<sup>37</sup> Ляудис, В.Я. Память в процессе развития. – М.: Изд-во МГУ, 1976.

элементов дидактических инструментов, то есть построение визуальных дидактических инструментов на основе понятийных и графических элементов.

Идея предварительной графической проработки изучаемого понятия или предмета в целом рассматривалась поначалу в немногочисленных работах: Л.Я. Зорина – «Строя рассказ в определенной системе, ученик тем самым формирует и соответствующие необходимые связи в своем сознании. Следовательно, в содержание образования должны быть включены соответствующие структуры или план-схемы описания различных видов знаний и условия их вариации в зависимости от целей изложения. Схемы являются важным средством для формирования системности в знаниях учащихся»<sup>38</sup>; И.И. Нурминский и Н.К. Гладышева – «Понятие смысловых элементов учебного материала встречается уже в работе И.С. Попова в связи с проводимым им анализом содержания учебного материала и ответов учащихся. В последующие десятилетия это понятие прочно вошло в педагогику в связи с внедрением метода поэлементного анализа ответов учащихся»<sup>39</sup>; Н.Н. Халаджан предложил идеограммы: «Для удобства эта книга поделена по каждой теме, на каждом своем развороте. Левая страница, по структурной и формальной сути, получившая название учебной идеограммы – это некоторое число понятий по теме, объединенных рисунчатой графикой, указывающей на логику между ними. А правая страница чистая, на ней только причинные («опорные») вопросы к левой картинке (идеограмме) следственных понятий. Еще в книге имеется план и рекомендуемая литература, но студент сам определяет логику работы и выбор

---

<sup>38</sup> Зорина, Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. – М.: Педагогика, 1978. – С. 32.

<sup>39</sup> Нурминский, И.И., Гладышева, Н.К. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся. – М.: Педагогика, 1991. – 224с., С. 20.

источников – литературных, музейных, архивных, экспериментальных...»<sup>40</sup>.

Исследования методов работы с текстом свидетельствовали о понимании необходимости использования графических средств для поддержки познавательной учебной деятельности, однако какое-либо научное обоснование предлагавшихся план-схем, опорных сигналов, идеограмм отсутствовало, что сохраняло эмпирический характер инструментально-деятельностного подхода.

*Логико-смысловое моделирование.* С созданием алфавитов и бумажной технологии фиксации знаний предметно-ознакомительная деятельность, благодаря которой в правом полушарии формируются целостные образы – «слепки», дополнилась аналитико-речевой деятельностью по представлению и обработке информации на естественном языке. Но одновременно с этим возникла проблема осмысления и восстановления целостности представлений, содержащихся в «поточковой» информации вербального характера.

Различные виды наглядности (моделирование, кодирование, схематизация, замещение) исследовались в психолого-педагогических работах, посвященных моделированию знаний: П.В. Алексеева и А.В. Панина – «Моделирование может быть предметным, физическим, математическим, логическим, знаковым. Все зависит от выбора характера модели. Модель – это объективированная в реальности или мысленно представляемая система, замещающая объект познания»<sup>41</sup>; А.Б. Воронцов – «Действие моделирования в структуре учебной деятельности – недостаточно изученный вопрос, и в практике педагогов достаточно много сложностей на этапе моделирования. Предположительно, эти трудности, прежде всего, связаны с тем, что учителя не разводят

---

<sup>40</sup> Халаджан, Н.Н. Авторизованное образование. Методы и опыт организации авторизованной школы. – М.: МЭГУ, 1992. – С. 40.

<sup>41</sup> Алексеев, П.В., Панин, А.В. Теория познания и диалектика: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. школа, 1991. – 383 с., С. 253.

между собой два понятия – схема и модель»<sup>42</sup>; Н.Г. Салмина – «Моделирование – знаково-символическая деятельность, заключающаяся в получении объективно новой информации (познавательная функция) за счет оперирования знаково-символическими средствами, в которых представлены структурные, функциональные, генетические связи (на уровне сущности). Кодирование – знаково-символическая деятельность по передаче и принятию сообщения (коммуникативная функция), использующая любые способы работы (в обоих планах, в отдельных). Схематизация – знаково-символическая деятельность, целью которой является ориентировка в реальности (структурирование, выявление связей), осуществляющаяся одновременно в двух планах с постоянным поэлементным соотношением символического и реального планов. Замещение – знаково-символическая деятельность, целью которой является функциональное воспроизведение реальности, использующая любые способы работы»<sup>43</sup>.

Можно согласиться с авторами в том, что если схема играет роль заместителя объекта, то она – всего лишь средство наглядности с иллюстративными функциями. Но если в ней отражена структура объекта и она помогает выявлять скрытые связи и отношения в этой структуре, если в ней запрограммирована деятельность для получения данной информации, то схема становится моделью – инструментом исследования, дидактическим регулятивом, поддерживающим познавательную учебную деятельность, при этом схематизация и моделирование могут использоваться в различных сочетаниях.

Поиск универсального метода анализа и моделирования информации, представленной на естественном языке, обнаруживается

---

<sup>42</sup> Воронов, В.В. Формы представления знаний в педагогическом образовании // Педагогика. 1999. № 4. – С. 68-73.

<sup>43</sup> Салмина, Н.Г. Знак и символ в обучении. – М.: Изд-во МГУ, 1988. С. 83.



в философских, социологических и культурологических исследованиях конца XIX века<sup>44</sup>. Один из векторов поиска привел исследователей к логико-смысловому структурированию информации и далее – к бинарному, то есть двухкомпонентному логико-смысловому моделированию. Систематические исследования данного метода в нашей стране и за рубежом были связаны с автоматизацией проектных работ и управленческих решений<sup>45,46</sup>. Метод логико-смыслового моделирования заключается в выделении значимых элементов информации в виде ключевых слов и выявлении отношений между ними с последующим представлением информации в виде семантически связанной сети по критерию смысловой близости между элементами информации (в математике сеть представляется в виде связанного неориентированного графа, где вершины соответствуют высказываниям, а ребра – смысловым связям между ними). По мнению исследователей, специфика и смысл логико-смысловой модели в том, что она отображает явление или объект в целостной форме и позволяет оперировать элементами данного отображения. Таким образом, семантическую сеть, или логико-смысловую семантическую конструкцию можно рассматривать в качестве генетического предшественника последующих вариантов ее визуальных понятийно-графических отображений<sup>47</sup> (рис. 2.2).

Еще один вектор поиска привел к графическим решениям для наглядного, визуально удобного представления логико-смысловых моделей первого поколения: были созданы изоморфные конструкции – графы и фреймы, широко представленные в настоящее время в

---

<sup>44</sup> Смирнов, А.В. Логико-смысловые основания арабо-мусульманской культуры. Семиотика и изобразительное искусство [Текст]. М. : ОЗОН, 2005. – 256 с.

<sup>45</sup> Субботин, М.М. О сущности метода логико-смыслового моделирования // Реферативный сборник ЦИНИС. - 1978. - № 11.

<sup>46</sup> Поспелов, Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления [Текст]. М. : Энергоиздат, 1981.

<sup>47</sup> Штейнберг, В.Э. От логико-смыслового моделирования – к микронавигации в содержании учебного материала // Педагогический журнал Башкортостана – 2013 - № 2(45), С. 108-117.

Интернете. Но так как исследования выполнялись вне предметного поля педагогики (философия, социология, культурология, математика, информационные технологии), то предлагаемые графические решения не анализировались с педагогических позиций на наличие социокультурных и антропокультурных оснований. Такого рода основания лишь частично обнаруживаются в графических разработках для бизнеса – «ментальных картах», «картах ума» и тому подобных конструкциях. Перенос перечисленных визуальных решений в педагогику ограничился фрагментарным применением по матрице образования с координатами: «вертикаль» – уровни образования (ДОУ – СОШ – ССУЗ – ВУЗ – ИПК), «горизонталь» – спектр учебных предметов.

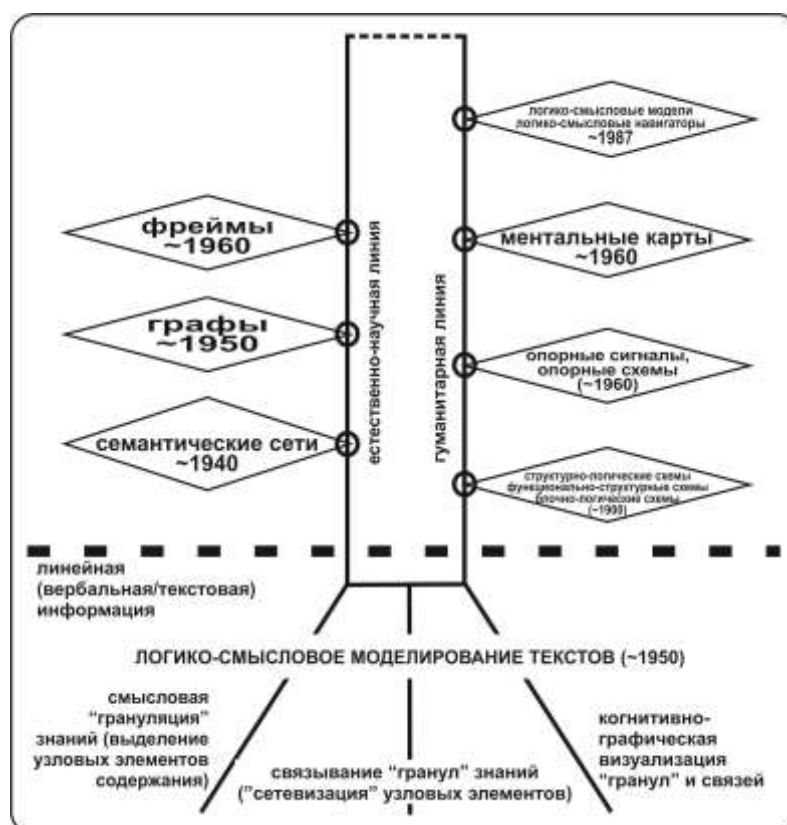


Рис. 2.2. «Дерево» логико-смыслового моделирования знаний

Поиск визуальной и логически удобной графической конструкции для размещения ключевых слов – элементов логико-смыслового моделирования информации оказался сложной и ранее не ставившейся в дидактике задачей, так как искомая графическая форма должна обладать и образностью, удобной для восприятия правым полушарием, и представлять собой удобную для учебных целей (восприятия левым полушарием) логическую структуру<sup>48</sup>. Данная задача потребовала исследования социокультурных инвариантных оснований, связывающих между собой искомые особенности графики и, как выяснилось, соответствующие ей принципы представления знаний – «солярность» и многомерность.

*«Солярность» и многомерность.* Процесс порождения речи, аналитико-речевая деятельность требуют постоянных интеллектуальных усилий и если решение предметно-ознакомительных задач происходит осознанно, то языковые задачи решаются бессознательно. То есть абстрактное мышление, цель которого – построение информационного аналога внешнего окружения, нуждается в словесной поддержке на протяжении всего процесса учения: от материальной презентации предмета – к материализованной и далее – к модельной; от слитной формы представления – к дифференцированной, от развернутой – к свернутой. При этом многомерность объективного содержания сталкивается с одномерностью его преподнесения, что потребовало изучения феномена многомерности.

В исследовании многомерности выделяются этап предистории многомерности (эмбриональные и метафорические формы) и этап становления многомерности, в том числе как категории дидактики. Предчувствие многомерности обнаруживается в работах различных ученых, оно носит метафорический характер и визуально не оформлено: С.Л. Рубинштейн – «объект в процессе мышления

---

<sup>48</sup> Иванов, В.В. Чет и нечет: Асимметрия мозга и знаковых систем. – М.: Сов. Радио, 1978. – С. 31.

включается во все новые связи и в силу этого выступает во все новых качествах, которые фиксируются в новых понятиях; из объекта, таким образом, как бы вычерпывается все новое содержание; он как бы поворачивается каждый раз другой своей стороной, в нем выявляются все новые свойства»<sup>49</sup>; Т.И. Артемьева – «Принцип всестороннего развития означает создание социальных условий для развития способностей во всех возможных направлениях, а принцип индивидуализированности, или индивидуальности, – социальную реализацию индивидуального пути или способа развития способностей и всей личности в целом»<sup>50</sup>; «Дивергентность мышления определяется как «способность мыслить в разных направлениях, т.е. анализировать объект с разных сторон, в системе его множественных связей с другими объектами, их свойствами и отношениями. Особенность конечного мысленного продукта, получаемого с помощью дивергентного мышления, – это разнообразие возможных ответов»<sup>51</sup>; В.Н. Дружинин – «Систему факторов «когнитивной сложности» можно, на мой взгляд, трактовать как способность к многомерному представлению реальности или дифференцированности индивидуального опыта»<sup>52</sup>; Г.В. Суходольский – «пространство деятельности – глубокая семантическая сеть из четырех главных подпространств: 1) морфология деятельности (составы, структуры); 2) аксиология деятельности (потребности, ценности, оценки); 3) праксиология деятельности (развитие, функционирование); 4) онтология деятельности (существование, характеристики, познание)»<sup>53</sup>.

Важная связь понятий «многомерность» и «координаты» отмечается в особой группе исследований: модель психологических

---

<sup>49</sup> Рубинштейн, С.Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: Изд. АН СССР, 1956. – 270 с., С. 98-99.

<sup>50</sup> Артемьева, Т.И. Методологический аспект проблемы способностей. – М.: Наука, 1977. – 183 с., С. 179.

<sup>51</sup> Словарь-справочник по научно-техническому творчеству. – Минск: 000 «Этоним», 1995. – 384 с., С. 33.

<sup>52</sup> Дружинин, В.Н. Психология интеллекта // Педагогика. 1998. № 2. – С.32-37.

<sup>53</sup> Суходольский, Г.В. Основы психологической теории деятельности. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. – 168 с., С. 68-75.

координат анализа личности В.А. Богданова – субъектная составляющая педагогической деятельности на трех уровнях: 1) психических процессов; 2) подструктур личности; 3) групповых процессов<sup>54</sup>; В.П. Зинченко и Е.Б. Моргунов – «Можно рассмотреть и другие варианты «системы координат»: экологическая, националистическая, общечеловеческая<sup>55</sup>; П.А. Флоренский ставил между личностью и ее поступком «систему координат», сориентированную на религиозный культ. Мы же предлагаем строить «систему координат», базирующуюся на общечеловеческой культуре. С одной стороны, она хоть и является по Флоренскому осколком культа, тем не менее в основном наследует его овеществленность смысла и осмысленность вещи<sup>56</sup>; А.В. Шеварев – «Современное знание характеризуется несколькими объективными измерениями и соответственно создает некое многомерное гносеологическое (познавательное) пространство. В этом свете всякий обычный предмет, явление, процесс рассматривается как бы в различных системах координат»<sup>57</sup>; А.М. Сохор – «С математической точки зрения графу соответствует вектор в многомерном пространстве. Тем самым многомерность семантической информации оказывается принципиальной»<sup>58</sup>.

Расширение типов координат явилось объективной тенденцией: к географическим, декартовым и полярным координатам добавились абстрактные координаты для ориентации в условных образовательных, экономических и других аналогичных пространствах: С.И. Шапиро исследовал «логико-психологические

---

<sup>54</sup> Богданов, В.А. Системологическое моделирование личности асоциальной психологии. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. – 145 с.

<sup>55</sup> Зинченко, В.П., Моргунов, Е.Б. Человек развивающийся. Очерки российской психологии. – М.: Тривола, 1994. – 304 с.

<sup>56</sup> Флоренский, П.А. Разум и диалектика // Флоренский П.А. Сочинения: В 4 т. – М.: Мысль, 1996 – Т. 2. – С. 13-142., С. 30.

<sup>57</sup> Шеварев, П.А. Обобщенные ассоциации в учебной работе школьника. – М.: АПН РСФСР, 1959. – 301 с., С. 10.

<sup>58</sup> Сохор, А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.

координаты» мышления<sup>59</sup>; А.А. Добряков – «логико-психолого-педагогические координаты»<sup>60</sup>; С.Н. Семенов – «...универсальные координаты существования любого предмета реализуют методологический уровень нашего общего постижения мира и, по мере углубления нашего понимания данного специфического класса предметов, должны дополняться и углубляться более частными, «локальными» системами координат. Опора на эти «координаты существования» помогает как максимально полно учесть наличное постижение мира, накопленный духовный потенциал человечества, так и своевременно увидеть его недостаточность, «точки роста»<sup>61</sup>; А.С. Белкин – «Под идеей голографического метода проекций в процессе витагенного обучения подразумевается система образовательных способов, технологий обучения, направленная на объемную многомерную подачу изучаемого материала, соответствующую особенностям многомерности восприятия окружающего мира и запаса жизненного опыта»<sup>62</sup>; М.М. Поташник, А.М. Моисеев – структура функций управления развитием школы<sup>63</sup>; Ю.Д. Амиров – классификация систем<sup>64</sup>; В.П. Казначеев, Е.А. Спирин – координаты измерения человека<sup>65</sup>; учебники по информатике – «По аналогии со множеством точек в трехмерном пространстве ученые называют все множество объектов, с которыми мы собираемся иметь

---

<sup>59</sup> Шапиро, С.И. Мышление человека и переработка информации на ЭВМ. – М.: Сов. Радио, 1980. – 288 с., С. 36.

<sup>60</sup> Добряков, А.А. Концептуальная модель элитного специалиста XXI века и информационное пространство ее реализации. Лекция – доклад, серия «Создание единого информационного пространства системы образования». – М.: МОПО РФ, РАН, 1999., С. 13.

<sup>61</sup> Семенов, С.Н. Развитие творческих способностей в процессе обучения (философско-методологические проблемы). – Уфа: Гилем, 1998. – 174 с., С. 89.

<sup>62</sup> Белкин, А.С. Теория и практика витагенного обучения. Голографический подход // Образование и наука: Известия Уральского научно-образовательного центра РАО. 1999. № 2 (2). – С. 34-44.

<sup>63</sup> Поташник, М.М., Моисеев, А.М. Управление современной школой. – М., 1987. – 350 с.

<sup>64</sup> Амиров, Ю.Д. Основы конструирования: Творчество – стандартизация – экономика: Справочное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 392 с., С. 27.

<sup>65</sup> Казначеев, В.П., Спирин, Е.А. Космопланетарный феномен человека: Проблемы комплексного изучения. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1991. – 304 с.

дело, абстрактным пространством и говорят о введении абстрактных координат в этом пространстве»<sup>66</sup>.

Приведенные работы свидетельствуют об особом – многомерном восприятии действительности, для отображения которой авторами используется один и тот же инструмент – координаты. Но и задолго до этого многомерное ощущение действительности проявлялось различным способом (рис. 2.3), это – разнообразные радиально-круговые культовые знаки и символы<sup>67,68</sup> – Звезда, Святые духи, Колесо закона и др. (Дж. Фоли); субмногомерные модели представления знаний в виде таблицы химических элементов Гинриха<sup>69</sup> (Н.С. Ахметов); алхимическая формула Бертолле; мифологическая карта инков; планы поселений древних племен и городов – рис. 2.4; «радиально-концентрические формы» города (Ле Корбюзье); «солярность» как всеобщее свойство материи – рис. 2.5; связанный с многомерностью феномен фрактальности (рис. 2.6), а также многочисленные «солярные» элементы орнаментов, оберегов, геральдики (см. Приложение 2).

Можно видеть, что востребованность многомерности породила конкретные представления о ней в вербальной, метафорической, а затем и в визуальной форме (различные знаки и символы). Везде, где присутствовало понятие «пространство» в нематериальном плане, там незримо присутствовала многомерность и стремление семантического (смыслового) измерения такого пространства. Подобное отображение действительности является собирательным и опирается на неформализованные признаки, составляющие смысл существования человека, в воображении которого возникали особые

---

<sup>66</sup> Информационная культура: Кодирование информации. Информационные модели: 9-10 класс: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа, 1996.

<sup>67</sup> Фоли, Дж. Энциклопедия знаков и символов. – М.: Вече, Аст, 1997. – 432с.

<sup>68</sup> Энциклопедия символов, знаков, эмблем (Сост. В. Андреева и др.). – М.: Локид; Миф.

<sup>69</sup> Ахметов, Н.С. Химия: Учеб. для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений – М.: Просвещение, 1998. – 256 с., С. 24.

визуальные многомерные образы, представленные с помощью радиальных и радиально-круговых графических элементов.

1. ДРЕВНИЕ КУЛЬТОВЫЕ ЗНАКИ И СИМВОЛЫ			
<p>СИМВОЛЫ СОЛНЦА В РУССКОЙ РЕЗЬБЕ ПО ДЕРЕВУ И НА ВЫШИВКАХ</p>	<p>СТАРЕЙШИЙ ИСЛАНДСКИЙ СИМВОЛ</p>	<p>ИНДИЙСКИЙ СИМВОЛ "КОЛЕСО ЗАКОНА"</p>	<p>ЦИКЛЫ ФУ-СИ ЯНЬ-ИНЬ</p>
2. КАЛЕНДАРИ И ГЕРАЛЬДИЧЕСКИЕ ЗНАКИ			
<p>МЕКСИКАНСКИЙ КАЛЕНДАРЬ</p>	<p>ИЕРОГЛИФИЧЕСКИЙ ПЛАН ДРЕВНЕГО ЗОДИАКА</p>	<p>АРАБСКАЯ МИНИАТЮРА (Египет)</p>	<p>ЗВЕЗДА ОРДЕНА СВ. АНДРЕЯ ПЕРВОЗВАННОГО</p>
3. СХЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ МИФОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ			
<p>АЛХИМИЧЕСКИЙ СИМВОЛ</p>	<p>РИТУАЛЬНЫЙ КАЛЕНДАРЬ МАЯ</p>	<p>КАРТА ПУТЕШЕСТВИЯ БОГА ЭНЛИЛА МИМО ПЛАНЕТ</p>	<p>АЛХИМИЧЕСКОЕ КОЛЕСО</p>
4. СХЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЗНАНИЙ			
<p>МОДЕЛЬ ОБЩЕСТВА</p>	<p>ВИТАГЕННЫЙ ОПЫТ (по А. Белкину)</p>	<p>УПРАВЛЕНИЕ ШКОЛОЙ (по М. Поташнику)</p>	<p>ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СИТУАЦИИ (по Ю. Сенько)</p>



Рис. 2.3. Эволюция многомерного отображения действительности

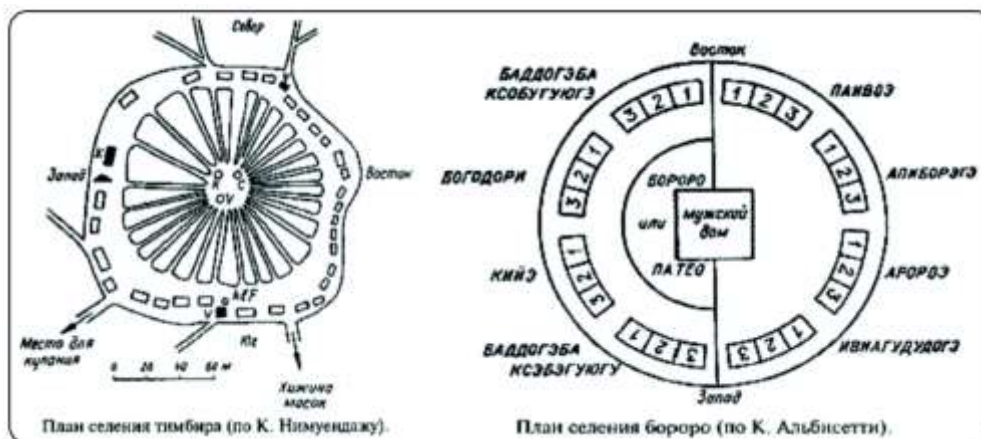


Рис. 2.4. Планы древних поселений



Рис. 2.5. «Солярность» как всеобщее свойство материи

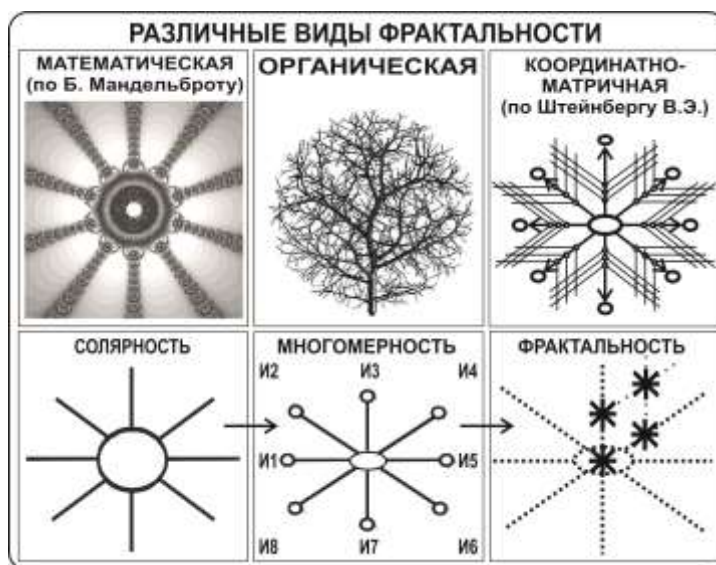


Рис. 2.6. Фрактальность и многомерность

Позднее, с появлением алфавита и письменности, графические образы дополнялись словами и аббревиатурами, и в такой трехкомпонентной форме субмногомерные схемы представления знаний находят применение в настоящее время в различных областях науки. Таким образом, визуальное отображение многомерности восходит к культовым знакам и символам; продолжается в «солярных» элементах орнаментов и геральдики, в живописи и архитектуре; проявляется в субмногомерных радиально-круговых схемах представления знаний и координатах различного типа; распространяется в инфографике и информационных технологиях.

Весьма важно и то, что многомерность коррелирует с особенностями материального основания интеллекта, что рассматривается в работе В.В. Иванова: «Геометрическое строение мозга, как предположил еще около двадцати лет назад акад. А.Н. Колмогоров, приближается к такому идеальному типу, который может быть теоретически рассчитан для любого комплекса автоматов. Такие автоматы, обменивающиеся между собой информацией, должны располагаться на поверхности шара, тогда как середина шара должна быть занята соединительными связями между ними. Расположение нейронов и их комплексов в коре головного

мозга в некотором приближении соответствует этой идеальной модели»; при этом «левое полушарие анализирует (разбирает) и синтезирует (порождает) предложения, используя всю грамматическую информацию и лишь ту (относительно небольшую) часть информации о значении слов, которая прямо примыкает к грамматике. Конкретная смысловая информация о внешнем мире, содержащаяся в толковых словарях естественных языков (и в аналогичных «тезаурусах» информационных машин), хранится и обрабатывается в правом полушарии»<sup>70</sup>.

То есть графика дидактических многомерных инструментов для поддержки познавательной деятельности в речевой форме (где речь – перекодированные на естественный язык сенсорные слепки, с которыми оперирует мышление во внутреннем плане познавательной деятельности) должна иметь радиально-круговое начертание, которое хорошо согласуется с координатной формой организации и материальных, и абстрактных пространств. Другими словами, визуально представленный дидактический инструмент должен восприниматься правым полушарием как целостный образ, отдельные словесные элементы которого используются для операций анализа и синтеза левым полушарием; координаты же, как абстрагируемые характеристики объектов, являются организующими элементами абстрактных смысловых пространств, формируемых во внутреннем плане познавательной деятельности.

Из изложенного следует вывод, что многомерность представляет собой категорию дидактики (и, вероятно, философии), которая является универсальной характеристикой изучаемых объектов и отображающих их моделей<sup>71</sup>. Идея многомерности используется сегодня учеными как выразительная и емкая

---

<sup>70</sup> Иванов, В.В. Чет и нечет: Асимметрия мозга и знаковых систем. – М.: Сов. Радио, 1978. – С. 31.

<sup>71</sup> Штейнберг, В.Э. Многомерность как дидактическая категория // Образование и наука. – 2001 - № 4 – С. 20-30.

характеристика различных предметов и явлений везде, где фигурирует физическое или абстрактное пространство и возникает необходимость ориентации в нем с помощью специальных средств (смотреть более тысячи разнообразных ссылок при введении слова «многомерность» в браузер). Многомерность – собирательное качество представления знаний и обобщенная характеристика действительности, она ассоциируется с такими известными понятиями, как «многообразный», «многоплановый», «многосложный», «многоуровневый», «многообъемлющий», «многопараметровый», «многопредметный», «многосторонний», «многостепенный», «многоуровневый» и т.п. Многомерность таких педагогических объектов, как учебный материал и учебный процесс, внешний и внутренний планы познавательной деятельности, мышление и его модели обуславливает многомерность инструментального базиса технологий обучения. В связи с координатами как измерителями многомерности, привлекают внимание лучеобразные («солярные») структуры с радиальными и круговыми элементами, причем чаще с четырьмя или восемью лучами. Заметим, что восьмикоординатная система является аналогом компаса, позволяющего ориентироваться в материальном пространстве с помощью четырех основных направлений (север-юг-запад-восток) и четырех промежуточных дополнительных направлений; существует и аналогия в опыте человека – четыре основные понятия о направлении: «вперед», «назад», «вправо» и «влево», а также четыре промежуточных направления.

С идеей координат неочевидно и ассоциативно связана особая группа продуктивных фразеологизмов, представляющих педагогический опыт (рис. 2.7): «Танцевать от печки» (центр координат), «Рассмотреть круг вопросов» (набор координат), «Завязать узелок на память» (содержание координат), «Разложить знания по полочкам» (порядок содержания координат), «Привести

знания в систему» (связывание элементов содержания), «Видеть знания как на ладони» (целостный образ, легко воспринимаемый благодаря радиально-круговой графике), «То, что вывел – запоминать не надо» (логическое преобразование вместо механического запоминания).

Таким образом, исследование социокультурных оснований возможных графических особенностей дидактически инструментов, выйдя за традиционные рамки педагогики, привело к сфере особого социального опыта – к многочисленным графическим артефактам, связанным с важнейшими для людей событиями, значимыми особенностями бытия и т.п.

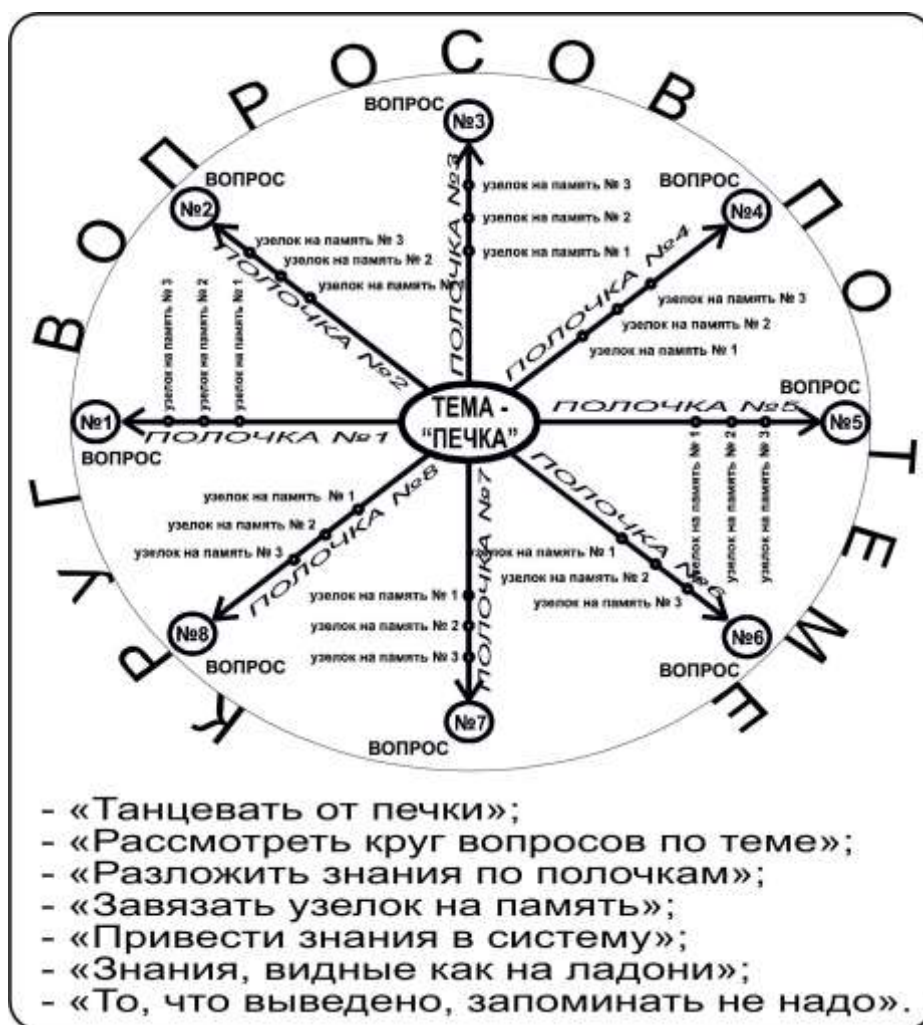


Рис. 2.7. Педагогический опыт во фразеологизмах

*Системные константы (инварианты) образования.* К социокультурным инвариантным основаниям ДМТ целесообразно отнести три инвариантных формы (и этапа) образовательного процесса, соответствующих «формуле образованного человека», способного адекватно познавать, переживать и оценивать окружающую действительность. Данная формула поясняется следующим образом: среди так называемых различных «констант бытия» выделяются истина, красота и добро, которые являются значимыми для всех потому, что коррелируют с тремя исторически сложившимися сферами освоения мира человеком: наукой, задачей которой является отыскание истины; искусством, задачей которого является отыскание или формирование образов красоты; и моралью, задачей которой является различение и оценивание добра и зла (рис. 2.8). В процессе общего образования, до профилизации и последующего профессионального образования должны развиваться все три базовые способности – познавательная, эмоционально-образная переживательная и оценочная. Одна из них при получении профессионального образования выделяется и становится ведущей, а остальные поддерживают ее.



Рис. 2.8. Матрица инвариантной структуры феномена образования

Заметим, что в общеобразовательной и профессиональной школах имеет место устойчивый дисбаланс в пользу способности к познанию, который и инициировал тенденцию гуманитаризации образования. Но существует и технологический путь решения данной проблемы: а) формирование навыков генерации малоформатного эмоционально-образного отклика на изучаемую тему, оформляемого эстетическими средствами какого-либо жанра искусства (микрорисунок, микростихи, микросказки, афоризмы и тому подобное); б) формирование навыков оценивания значимости изучаемой темы по отношению к различным объектам и сферам жизни (человек, природа, общество, наука, производство, быт). Опытно-экспериментальные работы показали эффективность и экономичность данного подхода, позволяющего за малый промежуток времени при завершении занятий инициировать переживательные и оценочные действия обучающихся<sup>72,73</sup>. Учитывая, что приведенные инвариантные виды образовательной деятельности в том или ином сочетании имеют место в любой технологии обучения, визуальные дидактические инструменты должны поддерживать их выполнение.

*Итоги раздела.* Изучение социокультурных инвариантных оснований в качестве ресурсов ДМТ, позволило определить первую группу требований к характеристикам дидактических инструментов:

- поддержка учебной познавательной деятельности путем визуального представления знаний на естественном языке, генерализации и свертывания знаний, пространственной организации, моделирования и схематизации;

---

<sup>72</sup> Арсланбекова, С.А. Реализация развивающего потенциала естественно-математических дисциплин на основе проектно-технологического подхода (на примере математики): Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 2003. – 24 с.

<sup>73</sup> Шурупов, А.Ю. Развитие комплексных учебных умений учащихся средствами инструментальной дидактики (на примере физики). Автореф. дис. к-та пед. наук. – Екатеринбург, 2003. – 24 с.

- выполнение, в соответствии с инструментально-деятельностным подходом, функций ориентировочных основ действий – поддержка познавательной деятельности при работе с текстами, представление информации на естественном языке (языке обучения) в семантически связной форме;
- реализация графических решений дидактических инструментов для поддержки учебной познавательной деятельности при работе с текстами в визуально- и логически удобной графической форме на принципах «солярности» и многомерности;
- поддержка выполнения инвариантных видов образовательного процесса и учебной деятельности.

На рис. 2.9 приведены обобщенные социокультурные инвариантные основания – ресурсы ДМТ.



Рис. 2.9. Социокультурные инвариантные основания – ресурсы ДМТ



### 2.3. Антропокультурные инвариантные основания ДМТ

Вторая группа антропокультурных инвариантных оснований дидактической многомерной технологии (ДМТ) включает: биплан учебной познавательной деятельности; пространственный когнитивно-динамический инвариант ориентации человека в материальных и абстрактных пространствах; базовые инструментализованные схемы педагогической деятельности; принципы когнитивной визуализации знаний; системные инварианты обучения – предметно-ознакомительную, аналитико-речевую и моделирующе-фиксирующую виды учебной деятельности.

*Биплан учебной познавательной деятельности.* При использовании дидактических многомерных инструментов познавательная деятельность выполняется во внешнем плане в предметной и речевой формах; при этом задействуются первая и вторая сигнальные системы, между которыми осуществляется перекодирование информации. Параллельно, во внутреннем плане благодаря предметной и речевой деятельности порождаются, соответственно, мысли-образы и мысли-слова, а взаимное перекодирование информации из одной формы в другую осуществляется с помощью механизма межполушарного диалога. Учебная познавательная деятельность разворачивается последовательно на трех уровнях: описание изучаемого объекта, оперирование знаниями об объекте и порождение новых знаний об объекте; критерии ее эффективности – инструментальность, произвольность и управляемость. Благодаря внешней представленности и образности дидактических многомерных инструментов, в оперировании ими участвует также и первая сигнальная система (рис. 2.10).

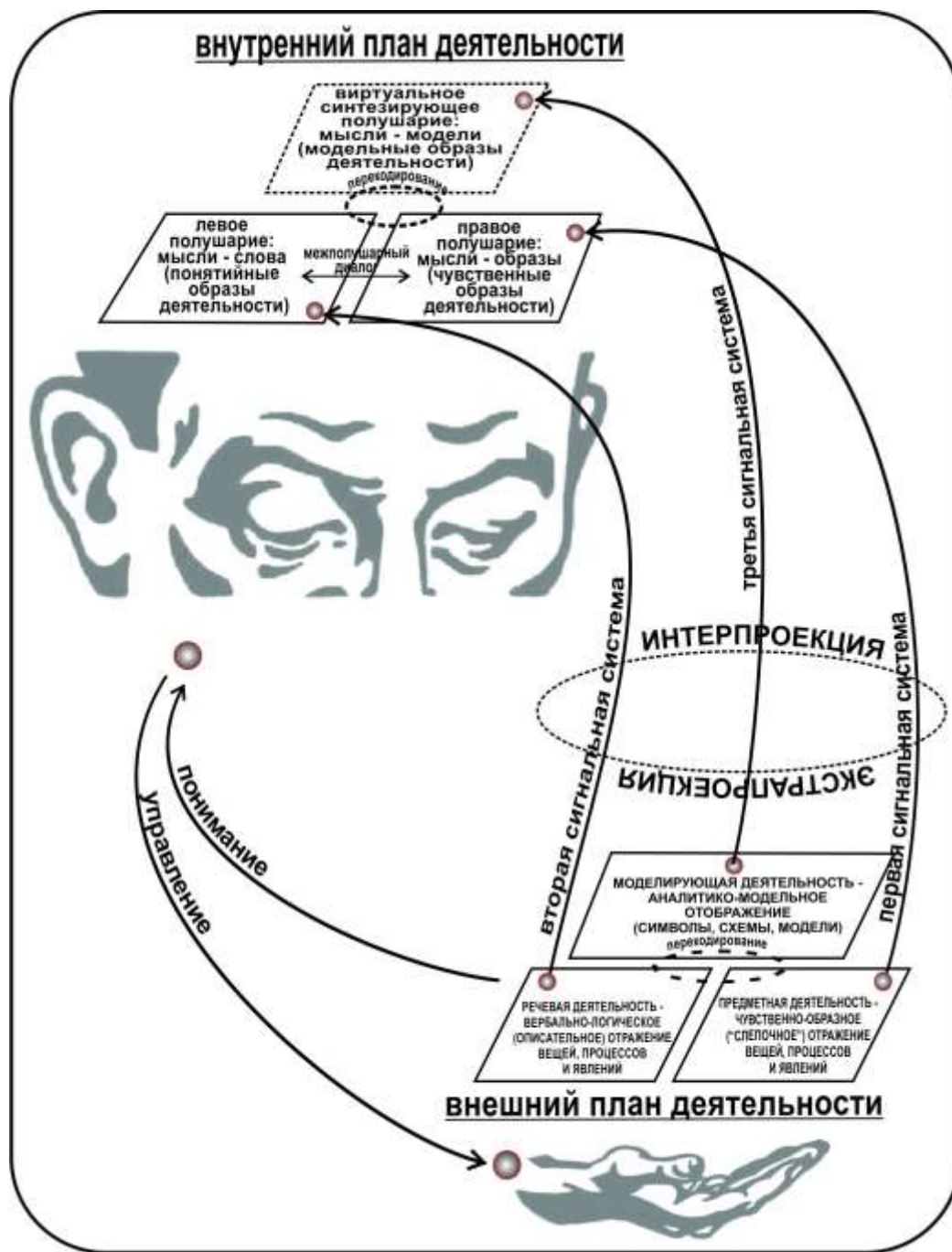


Рис. 2.10. Биплан учебной познавательной деятельности

Включение дидактических многомерных инструментов во внешний план учебной познавательной деятельности способствует более полной загрузке визуального канала восприятия учебного материала, регуляции учебной деятельности, координации

умственной деятельности со сенсомоторикой и расширению форм представления учебного материала. Кроме того, благодаря дидактическим инструментам преодолевается психологический барьер «одномерности», возникающий при переходе от одномерного представления учебного материала (последовательный текст, вербальный монолог) к многомерному. Он проявляется в затруднениях педагога и обучающихся при выполнении операций выделения и ранжирования узловых элементов содержания, выявлении связей между ними, свертывании обозначений; то есть при моделирующем представлении учебного материала не в последовательной, а в радиально-круговой образной форме на плоскости.

*Пространственный когнитивно-динамический инвариант ориентации человека в материальных и абстрактных пространствах.* Учебный материал включает транслируемые параллельно смысловой и логической компоненты, однако как известные, так и выполненное нами исследования показали, что контроль описательной и управляющей информации, представленной в одинаковой (вербальной) форме крайне затруднен в осознаваемой части мышления. То есть управляющая информация должна восприниматься произвольно, с участием преимущественно правого полушария, для чего логический компонент необходимо выполнять в визуальной радиально-круговой графической форме. Подобная форма связывается с пространством и движением как мысленными представлениями человека о мире, что способствовало обоснованию дидактического принципа многомерности представления знаний в образовательных системах и процессах, а также позволило выдвинуть предположение о существовании когнитивно-динамического инварианта ориентации человека в

материальных и абстрактных пространствах с помощью радиально-круговых элементов движения<sup>1</sup> (рис. 2.11).

Основные этапы становления данного феномена располагаются на эволюционной траектории от биоуровня примитивных организмов к социоуровню человека:

- на первом этапе нервная система примитивных живых существ принимала сигналы раздражителей от условно круговой оболочки организма и транслировала к центру обработки нервных сигналов; то есть пассивное восприятие пространства определялось малым кругом тактильного характера;

- на следующем этапе, благодаря появлению конечностей и органов зрения, к «оболочечному» кругу пассивного взаимодействия с внешней средой добавились второй малый круг досягаемости предметов конечностями, и третий больший круг досягаемости предметов благодаря органам зрения и слуха (некоторые особенности когнитивной деятельности описаны в работах психологов Ж. Пиаже и других ученых); то есть активное восприятие пространства складывалось из круговых и радиальных элементов, обладавших мерой;

- на завершающем этапе человек образованный обрел четвертый круг взаимодействия как с физической, так и с виртуальной средой – неограниченный круг досягаемости предметов и явлений силой мысли; то есть вербальные и знаково-символические элементы отображения информации также могут располагаться в абстрактных пространствах, образованных радиальными и круговыми элементами.

Данный антропокультурный феномен указывает на предпочтительную форму визуальной графической организации учебного материала, это – радиальные и круговые графические элементы, на которых располагаются фрагменты учебного материала.

---

<sup>1</sup> Штейнберг, В.Э., Бакусов, Л.М., Манько, Н.Н. Дидактический дизайн: когнитивно-динамический инвариант ориентации в знаниевом пространстве // Сибирский педагогический журнал – 2010 – №5, С. 63-72.

Заметим, что данный феномен можно, по нашему мнению, связать и с многочисленными изображениями культовых и геральдических знаков и символов народов мира, схем отображения донаучных и современных научных знаний, планов поселений и т.п.

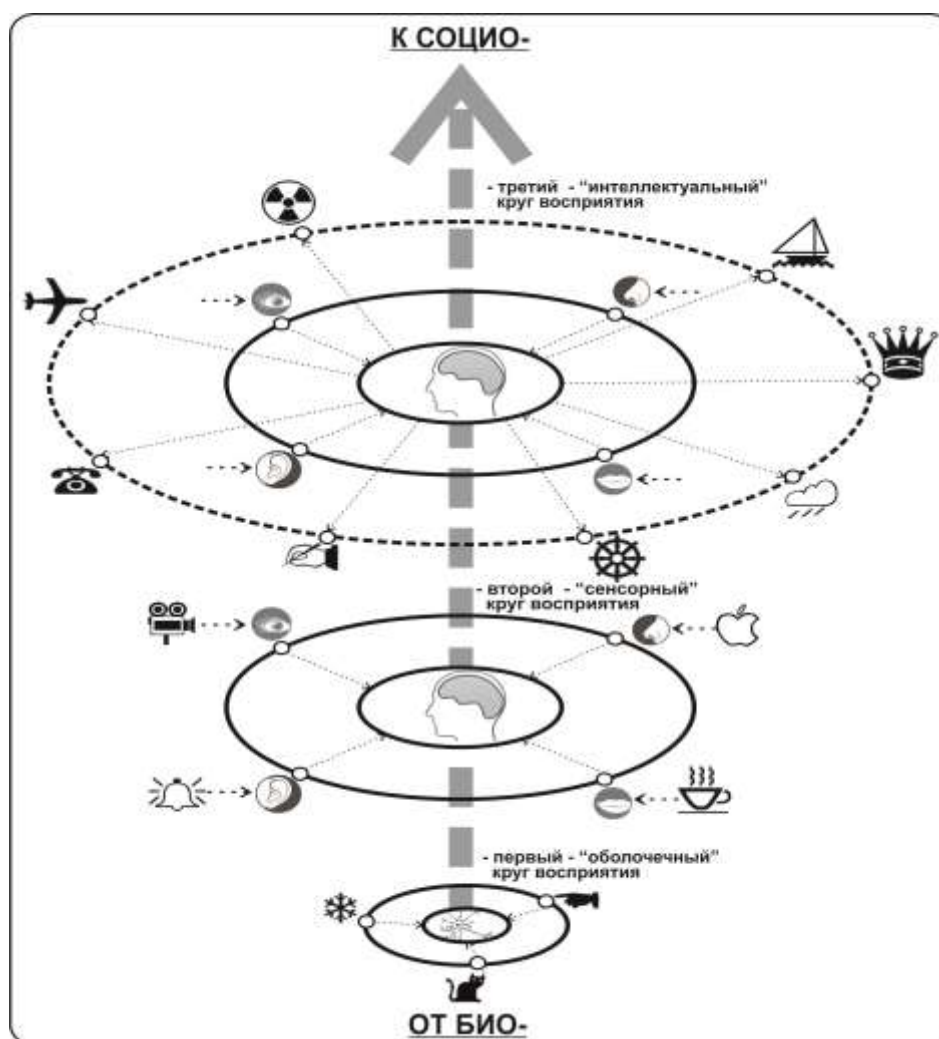


Рис. 2.11. Схема когнитивно-динамического инварианта ориентации человека в материальных и абстрактных пространствах (В.Э. Штейнберг, Л.М. Бакусов, Н.Н. Манько)

Ко времени завершения работы над книгой стали известны лауреаты Нобелевской премии 2014 года по физиологии и медицине – она присуждена Мэй-Бритт Мозер и Эдварду Мозеру, а также Джону О'Кифи за открытие системы клеток в мозге, которая

определяет положение в пространстве: «клетки места», которые находятся в гиппокампе, были открыты в 1970-х годах, «клетки решетки», расположенные в энторинальной коре, были открыты в 2000-х годах. «Клетки места» (клетки памяти на те или иные точки пространства) – это нейроны, которые избирательно испускают электрический разряд, когда животное или человек находится в определенной точке пространства. А «клетки решетки», по словам ведущего научного сотрудника лаборатории физиологии и генетики поведения биологического факультета МГУ П. Купцова, можно назвать координационными нейронами и если представить себе координатную сетку, наброшенную на пространство, то одна клетка разряжается в нескольких узлах координатной сетки. Фактически эти клетки и обеспечивают внутреннюю мозговую систему координат.

Попытаемся представить условную аналогию между открытым учеными механизмом ориентации мозга в материальном пространстве и механизмом ориентации в абстрактном – знаниевом пространстве с помощью ЛСМ: первая аналогия – между «клетками решетки» и узлами координатно-матричного каркаса ЛСМ, вторая аналогия – между «клетками места» и узловыми элементами содержания ЛСМ, помещаемыми в узлы каркаса.

*Базовые инструментализованные схемы педагогической деятельности.* Исходная концепция ДМТ, которая заключается в двумодовой биканальной трансляции учебного материала, предполагает включение визуальных дидактических инструментов в структуру основных видов педагогической деятельности, схемы которых приведены на рис. 2.12, 2.13 и 2.14 (исходные, не инструментализованные схемы деятельности, приведены в первом разделе книги). В инструментализованной схеме учебной познавательной деятельности (рис. 2.12) дидактический инструмент должен принять на себя содержательную информацию (смысловой компонент) и организующую ее управляющую информацию

(логический компонент), что позволит улучшить переработку знаний в процессе первичного восприятия и анализа путем моделирования. В инструментализованной схеме обучающей деятельности (рис. 2.13) дидактический инструмент также должен принять на себя управляющую и содержательную информацию, что позволит повысить управляемость и произвольность процесса познавательной деятельности в речевой форме. В инструментализованной схеме подготовительной деятельности (рис. 2.14) традиционное моноконтурное составление (субпроектирование) учебного материала преобразуется в биконтурное проектирование, опирающееся на опорный обобщенный эталон занятия; дидактические инструменты должны принять на себя функции проектируемого и эталонного элементов (каждый из них – управляющую и содержательную информацию), что облегчит процесс проектирования и совершенствования эталона.

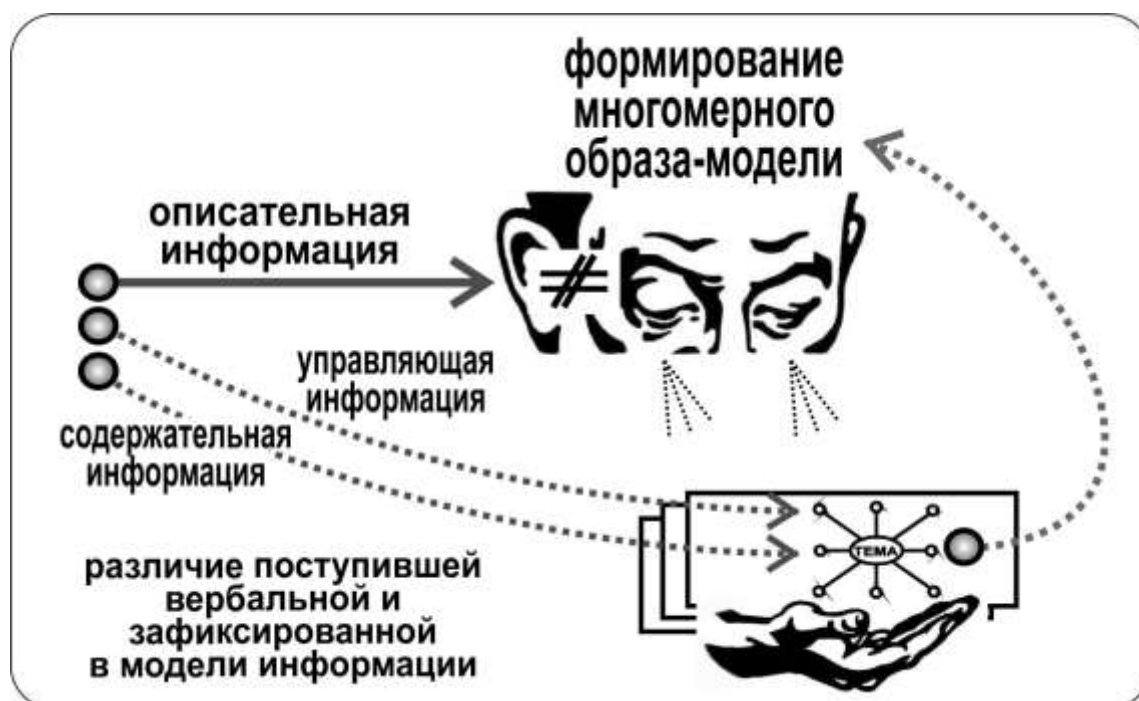


Рис. 2.12. Инструментализованная биканальная схема учебной познавательной деятельности



Рис. 2.13. Инструментализованная биканальная схема обучающей деятельности

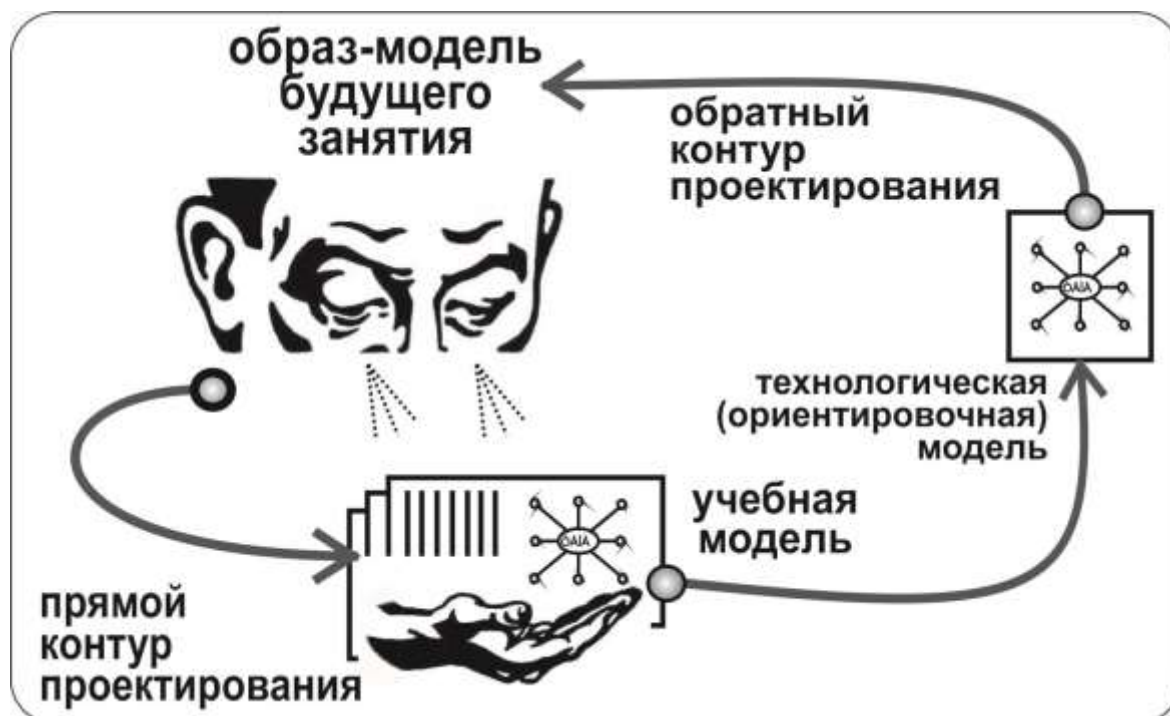


Рис. 2.14. Инструментализованная биканальная схема подготовительной деятельности

Общая идея инструментализации приведенных (и не только) схем педагогической деятельности располагается, как следует из



рисунков, в русле инструментальной дидактики: визуальные дидактические инструменты должны принимать на себя функцию организации свернутой до ключевых слов транслируемой устно или текстом учебной информации и поддерживать оперирование ее элементами. Наиболее трудные процедуры познавательной деятельности – установление ассоциаций, связей и выводов, поэтому дидактические инструменты должны также инициировать продуктивную деятельность, поддерживать мышление и память, повышать логичность представления знаний<sup>2,3,4</sup>. Для этого они должны наделяться функцией когнитивной визуализации знаний (регулятивной функцией).

*Когнитивная визуализация знаний.* Когнитивная, то есть поддерживающая познавательные процессы, визуализация знаний отвечает совокупности принципов логико-смыслового моделирования (и графике социокультурных артефактов). Повышение роли данных принципов в различных графических конструкциях информационных технологий видно на примере совершенствования техники инфографики: в разработках последних лет нарастает, в сравнении с более ранними, логическая структуризация содержания; используется более удачное сочетание тестовых, символьных и графических элементов, то есть используется мультикодовое представление знаний (текст, рисунок, символы, графики и т.п.); оптимизированная цветовая маркировка замещает субъективное расцветивание. Аналогичные тенденции усматриваются и в эволюции дидактической наглядности: произвольно скомпонованные разработки педагогов сменяются концентрированными мультикодовыми опорными сигналами, в которых доминируют ассоциативные связи; к опорным сигналам

---

<sup>2</sup> Грановская, Р.М. Восприятие и модели памяти. – М.: Изд-во Наука, Ленигр. отд., 1974.

<sup>3</sup> Кобринский, Б.А. К вопросу о формальном отражении образного мышления и интуиции специалиста в слабоструктурированной предметной области // Новости искусственного интеллекта. 1998. № 3. С. 64–76.

<sup>4</sup> Костандов, Э.А. Функциональная асимметрия полушарий мозга и неосознанное восприятие. – М.: Наука, 1983.

добавились блочные и фреймовые опоры; линия сгущения информации дополняется линией более тонкой ее структуризацией (соответствующие примеры, заимствованные из Интернета, диссертаций, монографий и других источников, приведены на рисунках 2.15-2.24).



Рис. 2.15. Кластер (термин происходит от английского "cluster" – рой, гроздь, груда, скопление; в центре располагается ключевое слово, понятие, фраза, в дополнительных овалах - слова, раскрывающие смысл ключевого)



Рис. 2.16. Схема Фишбоун (помогает уточнить проблему, выявить причины ее возникновения, а также ключевые факты)

«ДИДАКТЕРРА ДМТ» – II. СИСТЕМНЫЙ «ПОРТРЕТ» ДМТ  
 2.3. Антропокультурные инвариантные основания ДМТ

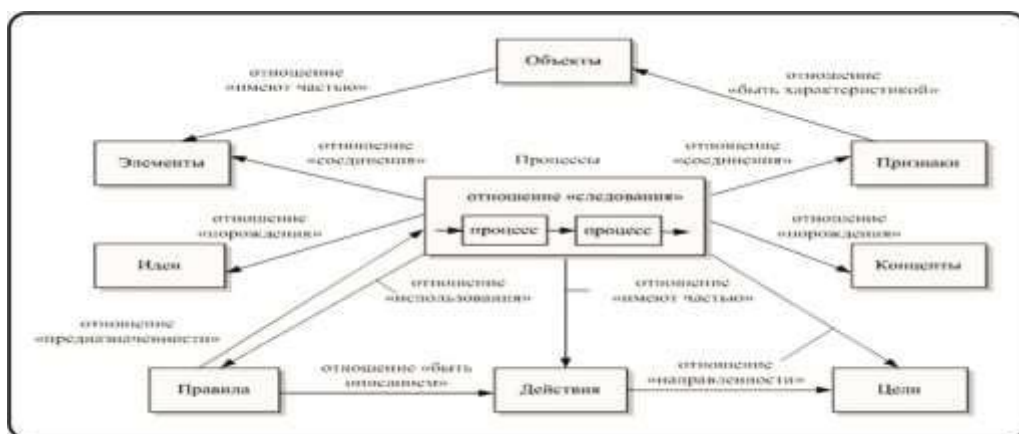


Рис. 2.17. Интенционал (концептуальная модель понятия «метод синтеза эвристических приемов») (М.А. Цыканова, Л.Н. Бутенко)



Рис. 2.18. Граф-схема темы «Общая химия» (Т.Н. Литвинова)

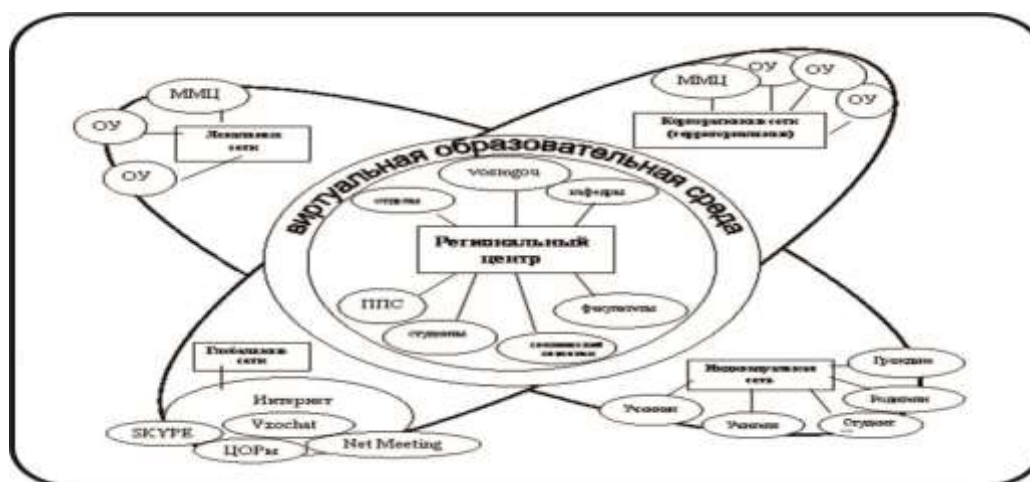


Рис. 2.20. Модель мониторинга системы повышения квалификации учителей с использованием виртуальной образовательной среды (М.Е. Вайндорф-Сусоева)

«ДИДАКТЕРРА ДМТ» – II. СИСТЕМНЫЙ «ПОРТРЕТ» ДМТ  
 2.3. Антропокультурные инвариантные основания ДМТ



Рис. 2.19. Ментальная карта (в центре – основная проблема, на боковых ветвях – основные признаки с пояснительными изображениями, на вспомогательных – конкретизация каждого признака)



Рис. 2.21. Карта определения понятия (М.Е. Бершадский)

«ДИДАКТЕРРА ДМТ» – II. СИСТЕМНЫЙ «ПОРТРЕТ» ДМТ  
 2.3. Антропокультурные инвариантные основания ДМТ



Рис. 2.22. Схема деятельности по конструированию фреймовых схем о физических законах (З) и явлениях (Я); (Р.В. Гурина)

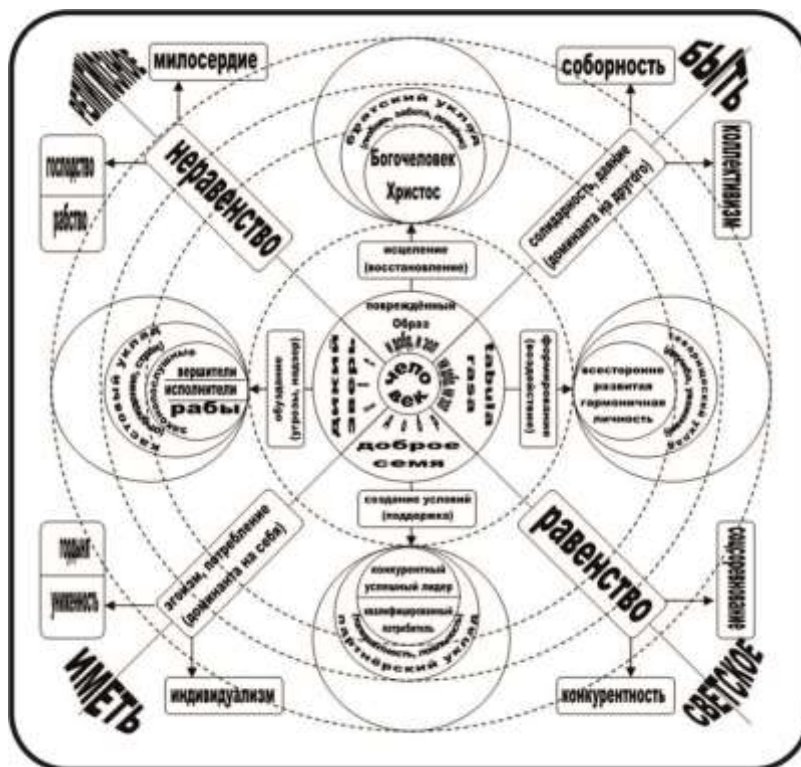


Рис. 2.23. Схема «Антропология» (А.А. Остапенко)



Рис. 2.24. Инфографика

(<http://www.elf.ru/cognitive/32717-dnevnoj-son-yeto-vazhno-infografika.html>)

При создании новых дидактических инструментов логическое и визуальное совершенство обеспечивается следующим образом:

- логическое – за счет совместной реализации трех принципов когнитивного представления знаний, восходящих к логико-смысловому моделированию, в том числе структурирование с получением элементов структуры, связывание элементов структуры, свертывание обозначений элементов структуры и связей;

- визуальное – за счет пространственной графической компоновки («солярная», радиально-круговая) и мультикодового представления знаний (цветовая отделка, размеры элементов и т.п.).

Приведенные выше и другие, доступные в Интернете, материалы показывают, что отступление от перечисленных принципов ухудшает логическое удобство и, как следствие, восприятие и оперирование информацией.

*Системные константы (инварианты) обучения.* Данный вид констант (инвариантов) связан с механизмами познания и мышления<sup>5,6,7</sup>, а также с эволюцией форм представления знаний – переходом от отражения действительности к ее отображению. Эволюция форм представления знаний включает три этапа: первый продолжался до начала социализации человека и появления необходимости решения задач накопления, сохранения и передачи знаний последующим поколениям; второй этап связан с появлением алфавита, письменности и речи, позволивших решить задачи, возникшие на первом этапе; третий этап связан с технологической революцией, потребовавшей преобразовать различные знания в текстовой и графической формах в схемы, формулы и модели, что позволило проектировать и изготавливать различные инструменты, машины, приборы, оружие и т.д. В соответствии с данными этапами совершенствовались и механизмы мышления: чувственно-образная информация, как перекодированная физическая информация, воспринимаемая сенсорами, оформлялась в виде чувственных «слепков-отражения»; «слепки-отражения» преобразовывались в вербально-логическую информацию – в «слепки-описания»; вербально-логическая информация стала преобразовываться в различные свернутые формализованные формы: схемы, знаково-символические формулы, алгоритмы и модели.

Таким образом, гипотеза о трех механизмах мышления связывается с эволюцией форм представления знаний, которые человечество осваивало на различных этапах его истории, и опирается на положение о трех сигнальных системах человека,

---

<sup>5</sup> Костандов, Э.А. Функциональная асимметрия полушарий мозга и неосознанное восприятие. – М.: Наука, 1983.

<sup>6</sup> Рейтман, У.Р. Познание и мышление. Моделирование на уровне информационных процессов / Пер. с англ. А.В. Напалкова. – М.: Мир, 1968. – 400 с.

<sup>7</sup> Штейнберг, В.Э. Теоретико-методологические основы дидактических многомерных инструментов для технологий обучения. Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Екатеринбург, 2000. – 24 с.

первая из которых наследуется биологически, а вторая и третья формируются прижизненно в процессе образования. На рисунке 2.25 представлены три механизма мышления, соответствующие каждому этапу, и их характеристики; первый механизм характерен для всех живых существ с развитой нервной системой, второй механизм по своим характеристикам выступает как дополнительный по отношению к первому, а третий – аккумулирует в себе положительные качества первого и второго. Здесь целесообразно упомянуть, что преобразование исходного учебного материала – обязательное требование, предъявляемое к технологиям обучения.

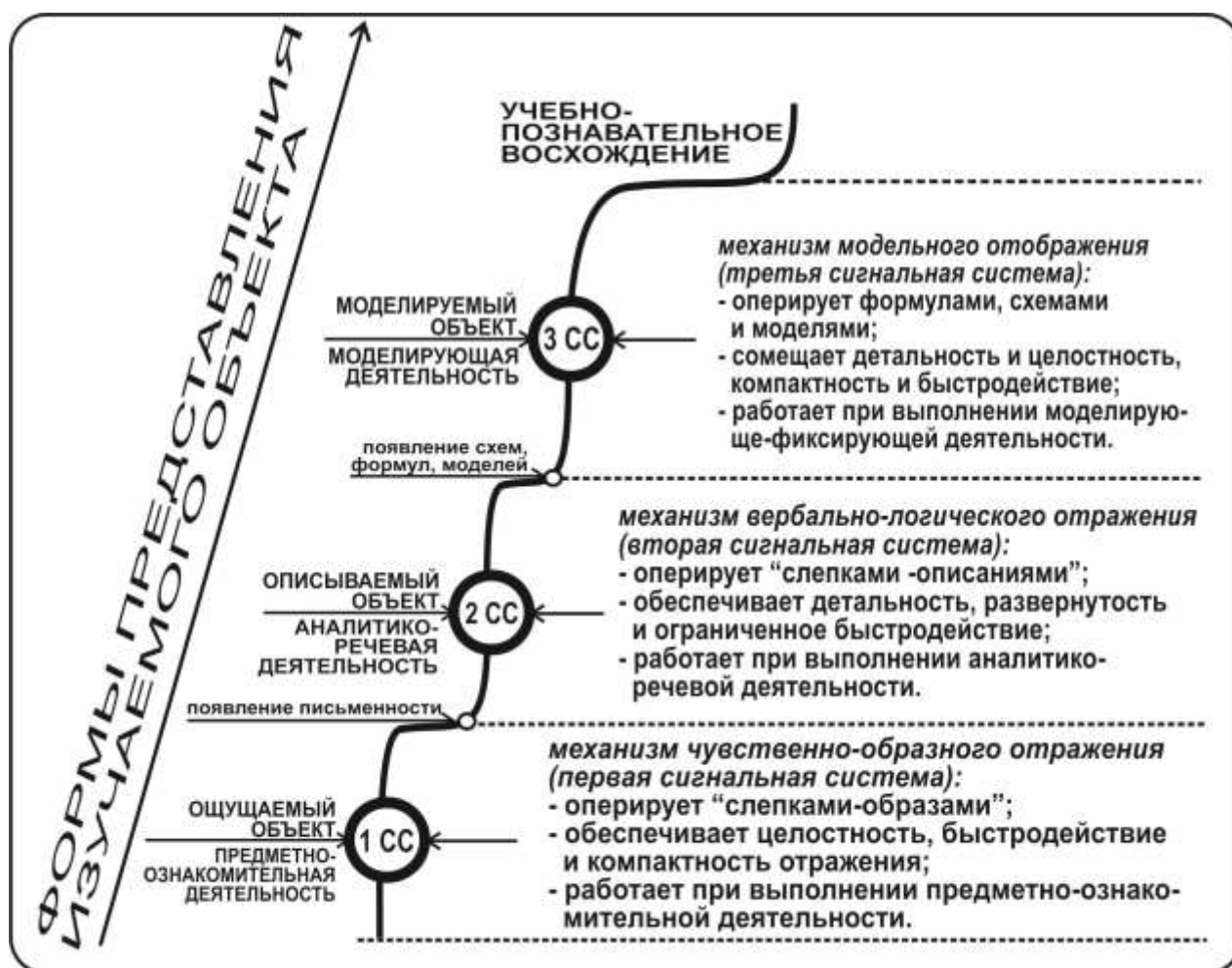


Рис. 2.25. Эволюция механизмов мышления человека (гипотеза)



Опираясь на гипотезу о трех сигнальных системах человека, в процессе учения можно выделить три качественно различных инвариантных этапа, на каждом из которых доминирует соответствующая сигнальная система (рис. 2.26). Так первая сигнальная система обеспечивает восприятие первичной информации, воздействующей на органы чувств и преобразуемой (перекодирование первого рода) в образы-представления, которые формируются благодаря выполнению предметно-ознакомительной деятельности. Поддержка ее может осуществляться с помощью ориентировочных основ действий ООД1 вербального или визуального (образно-понятийного) типа. Затем благодаря межполушарному диалогу осуществляется перекодирование второго рода образных «слепков» в «слепки»-описания, при этом с помощью второй сигнальной системы выполняется аналитико-речевая деятельность. Ее результат – осмысление информации, представленной логически выстроенным текстом, ключевыми словами, фрагментами гипертекста. Поддержка аналитико-речевой деятельности может осуществляться с помощью ориентировочных основ действий ООД2 вербального или визуального типа, вспомогательной графикой, звуковым сопровождением и т.п. Результаты деятельности данного этапа подвергаются перекодированию третьего рода в символы, схемы, формулы или модели с помощью третьей сигнальной системы, благодаря чему в процессе моделирующей деятельности осуществляется фиксация информации в долговременной памяти в наиболее удобной – свернутой форме. Поддержка моделирующей деятельности также может обеспечиваться специальными ориентировочными основами действий ООД3, либо ассоциативными конструкциями, создаваемыми обучающимся.

Комплект образно-понятийных ориентировочных основ действий, исходя из статистики испытываемых обучающимися

затруднений, должен включать два типа визуальных дидактических многомерных инструментов: для поддержки выполнения сценария решаемой задачи и для поддержки оформления результатов решения задачи. Представляется, что именно такие дидактические инструменты необходимы для реализации ФГОС по формированию универсальных учебных действий (например, рис. 2.27 и 2.28).



Рис. 2.26. Этапы переработки информации в процессе учения

«ДИДАКТЕРРА ДМТ» – II. СИСТЕМНЫЙ «ПОРТРЕТ» ДМТ  
 2.3. Антропокультурные инвариантные основания ДМТ



Рис. 2.27. Логико-смысловая модель УУД 1 «Биология – эксперимент» (Ф.А. Масагутова)

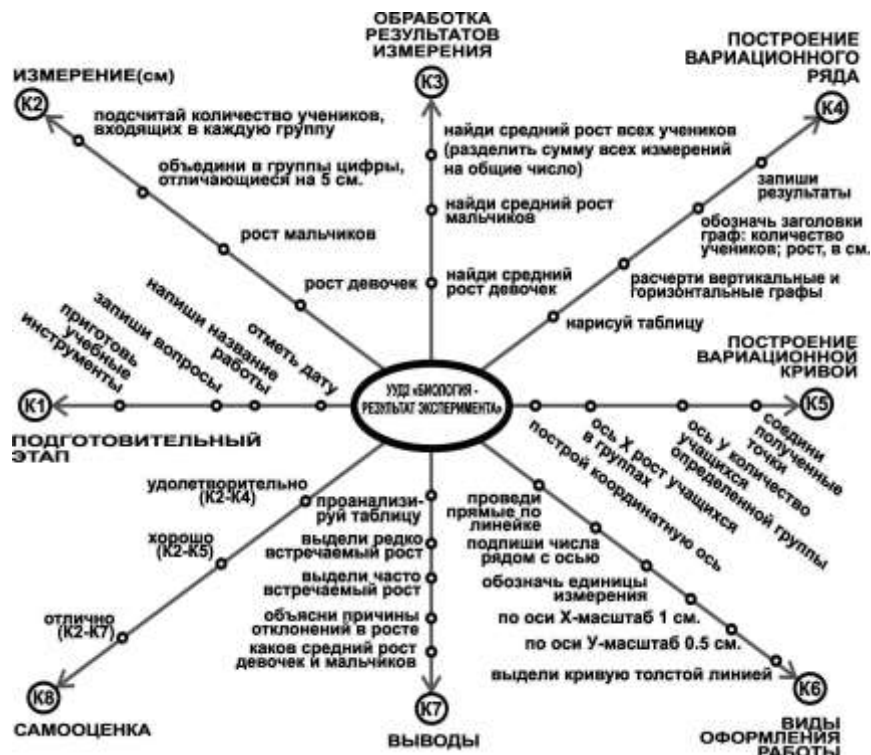


Рис. 2.28. Логико-смысловая модель УУД 2 «Биология – результаты эксперимента» (Ф.А. Масагутова)

*Итоги раздела.* Изучение антропокультурных инвариантных оснований – ресурсов ДМТ (рис. 2.29) позволило определить вторую группу требований к характеристикам визуальных дидактических инструментов: реализация графических решений на принципах «солярности» и многомерности; а также представление информации на естественном языке (языке обучения) в семантически связной форме; выполнение, в соответствии с инструментально-деятельностным подходом, функций ориентировочных основ действий при работе с текстом и другими формами представления знаний; поддержка познавательной деятельности в речевой форме путем визуального представления знаний, генерализации и свертывания, пространственной организации, моделирования и схематизации; поддержка выполнения инвариантных видов образовательной и учебной деятельности.



Рис. 2.29. Антропокультурные инвариантные основания – ресурсы ДМТ

## 2.4. Методологическая триада ДМТ

Суммарные ресурсы ДМТ приведены на рис. 2.30 и позволяют представить инвариантную методологическую триаду ДМТ как универсальную «клетку» дидактической системы, образованную следующими элементами: действующим субъектом образования, изучаемым образовательным объектом и связывающей их технологией, причем каждый элемент триады представлен ведущим методологическим подходом и основными компонентами (рис. 2.31).



Рис. 2.30. Суммарные инвариантные основания – ресурсы ДМТ

Обучающийся (субъект обучения и отображения) рассматривается с позиций многомерно-мыслительного подхода, предполагающего триадно-инвариантные компоненты социокультурных оснований (триада форм образовательного процесса «познание – переживание – оценивание»), антропокультурных оснований (триада видов учебной деятельности «предметно-ознакомительная – аналитико-речевая – моделирующе-фиксирующая»), субъектных оснований (триада уровня мышления «интуитивное – рациональное – воображаемое»).

Учебный материал (объект изучения и отображения) рассматривается с позиций системно-инвариантного подхода, предполагающего триадно-инвариантные компоненты пространственных параметров (триада системного уровня «надсистема – система – подсистемы»), временных параметров (триада последовательности «вчера – сегодня – завтра») и социальных параметров (триада зависимости «от государства – от региона – от этноса»).

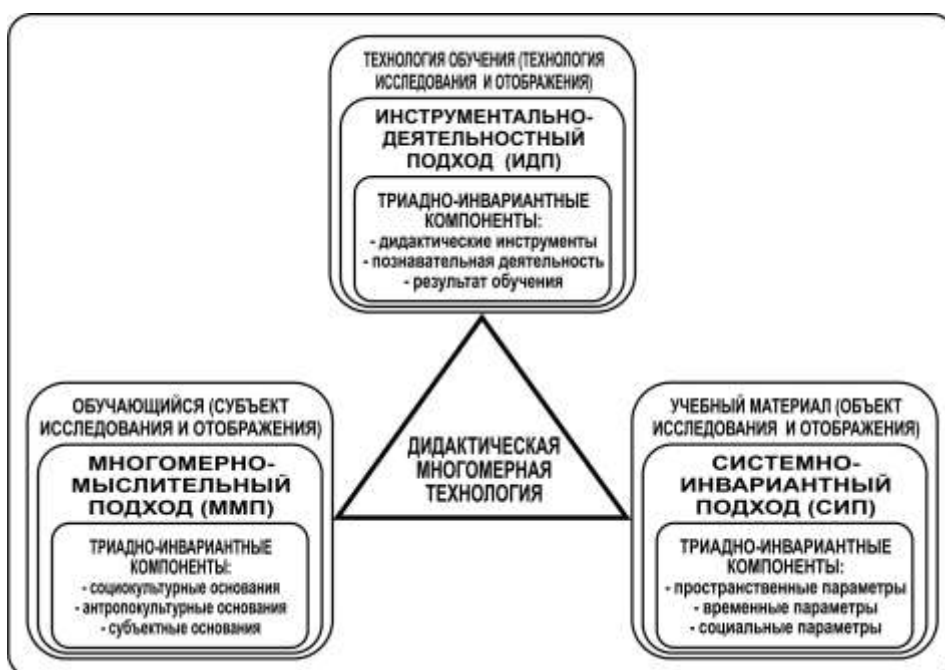


Рис. 2.31. Методологическая триада ДМТ

Технология обучения (технология взаимодействия субъекта и объекта исследования) рассматривается с позиций инструментально-деятельностного подхода, предполагающего следующие триадно-инвариантные компоненты: дидактические инструменты: триада уровня инструментов «природные органы – ручные инструменты – инструменты-механизмы», в том числе рисунки, схемы, модели, персональные компьютеры, мультимедийные средства, информационные технологии; виды познавательной деятельности: триада уровня познания «донаучное знание – эмпирическое субнаучное знание – научное знание»; результат обучения: триада уровня владения знаниями «описание – объяснение – порождение».

Прототип триады – «клеточное» представление элементов технических систем, предложенное в Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), где техническая клетка получила название «веполь» – вещественные элементы, взаимодействующие с помощью различных полей<sup>1</sup>. С ее помощью можно строить «вепольные» цепочки, отображающие пользование учебными принадлежностями, дидактическими инструментами и оргтехникой.

*Итоги раздела.* Методологическая триада «вепольного» типа, основанная на суммарных социокультурных и антропокультурных основаниях ДМТ, отображает взаимодействие обучающегося субъекта и изучаемого объекта с помощью связывающей их дидактической многомерной технологии. Совместная реализация многомерно-мыслительного, системно-инвариантного и инструментально-деятельностного подходов обеспечивает инструментальную переработку учебного материала в визуальной форме благодаря иллюстративным, мнемическим и регулятивным функциям визуальных дидактических многомерных инструментов.

---

<sup>1</sup> Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. - М.: Сов. радио, 1979.

### III. СИСТЕМНЫЙ «ПОРТРЕТ» ДИДАКТИЧЕСКИХ МНОГОМЕРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

#### 3.1. Концепция ДМИ

Концепция визуальных дидактических многомерных инструментов (ДМИ) заключается в преобразовании вербальной, текстовой или иной формы представления информации в визуальную, образно-понятийную форму, характеризуемую тремя параметрами: смысловым (содержательным), логическим и специальным графическим.

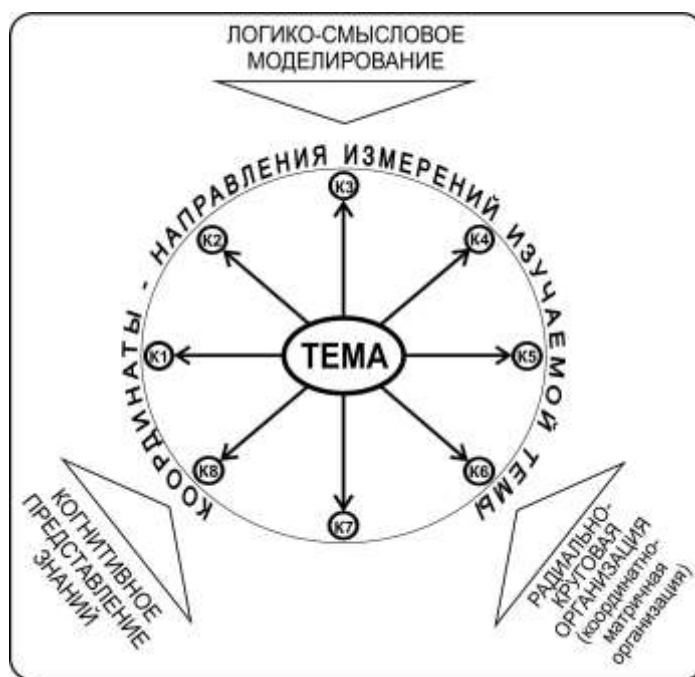


Рис. 3.1. Триада оснований ДМИ

Многомерность отображаемой инструментом темы обеспечивается тремя основаниями (рис. 3.1): логико-смысловым моделированием, когнитивным представлением знаний и радиально-круговой организацией. При построении ДМИ информация в



соответствии с данными основаниями подвергается преобразованию на основе ряда специальных принципов:

- принцип системности-многомерности при отборе и укрупнении содержания<sup>1</sup> – учет закономерностей развития объектов, внутренних и внешних системных связей объектов, всех компонентов сознания: логических и эвристических, образных и вербальных, контекстных и интуитивных;

- принцип расщепления-объединения и родственной ему принцип дополнительности при построении и использовании ДМИ: расщепление-объединение объектов или частей объектов в систему; расщепление образовательного пространства на внешний и внутренний планы учебной деятельности и их объединение в систему; расщепление и перекрестная рефлексия представлений об объекте благодаря межполушарному диалогу (например, в живописи имеет место расщепление между изобразительностью и выразительностью, в литературе – между текстом и подтекстом); расщепление многомерного пространства знаний на смысловые группы и объединение их в систему (модель); дополнение вербального канала восприятия информации визуальным; дополнение логического компонента мышления эвристическим;

- принцип троичности при формировании смысловых групп, повышающих психологическую устойчивость<sup>2,3</sup>, например: объекты мира – «природа-человек-общество»; сферы освоения мира – «наука-искусство-мораль»; базовые способности – «познание-переживание-оценивание»; описание – «строение-функционирование-развитие»; функции – «целевые-основные-вспомогательные»; шкалы – «*minimim-media-maximim*» и т.д.

---

<sup>1</sup> Эрднеев, П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения. – М., 1992.

<sup>2</sup> Голицын, Г.А., Петров, В.М. Информация, поведение, творчество. – М.: Наука, 1991.

<sup>3</sup> Железнякова, О.М. Феномен дополнительности в научно-педагогическом знании: монография / О.М. Железнякова. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2012.-349с.

Специальный графический параметр «извлечен» из социокультурной истории и, обладая «солярной» (лучеобразной) образностью, позволяет реализовать логический параметр в координатно-матричной опорно-узловой структуре (рис. 3.2), задавая выполнение основных одно- и малошаговых действий (рис. 3.3), определяемых как «универсальные учебные действия» (по ФГОС НОО). Визуальное удобство обусловлено сочетанием избирательно и эффективно воспринимаемых графических угловых элементов (центробежные координаты), а также круговым расположением координат и узлами, соединяемыми смысловыми связями – пунктирами (рис. 3.4).

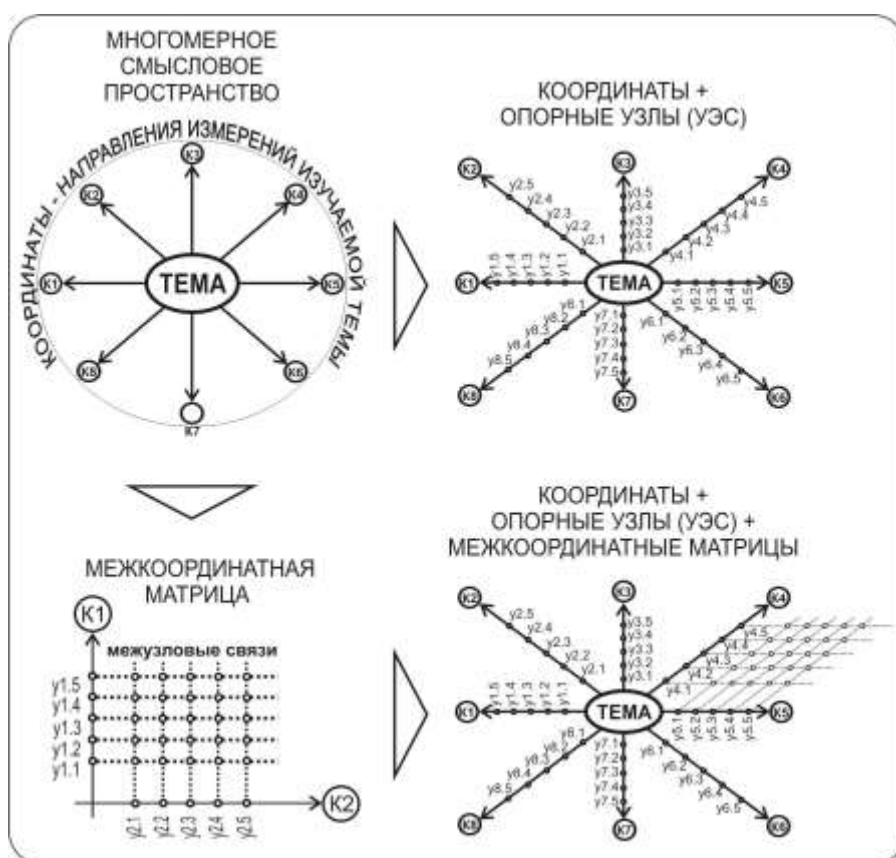


Рис. 3.2. Координатно-матричная опорно-узловая система

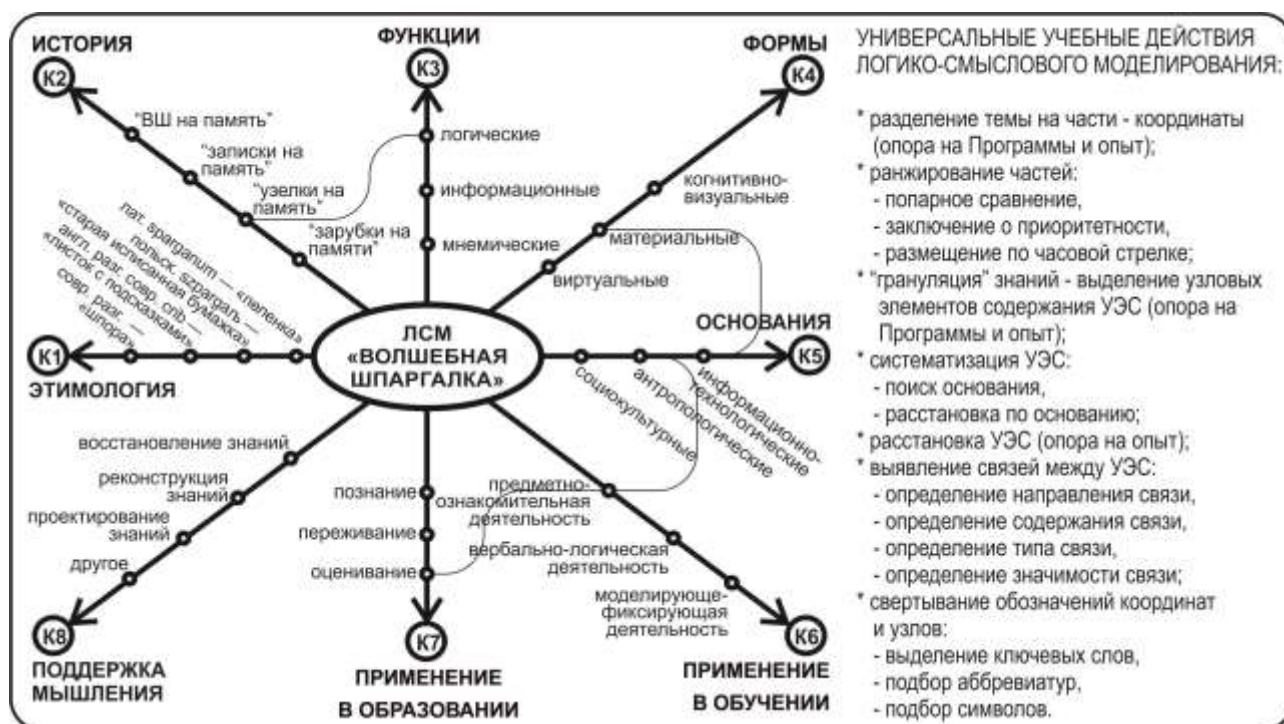


Рис. 3.3. Логико-смысловая модель и универсальные учебные действия

Смысловый параметр реализуется путем «грануляции» – выделения из информации узловых элементов содержания (УЭС) в форме ключевых слов, последующим отбором наиболее важных из них и размещением на координатах по выбранному основанию.

Данная конструкция ДМИ выполняет все эволюционно сформировавшиеся функции наглядности: иллюстративные, мнемические и регулятивные благодаря логико-смысловому моделированию знаний и представлению их на естественном языке (языке обучения). То есть в результате преобразования исходного учебного материала в иные формы, в соответствии с обязательным требованием, предъявляемым к эффективным технологиям обучения. Концепция визуального представления знаний в многомерных смысловых пространствах, положенная в основу ДМИ, продолжает линию логико-смыслового моделирования применительно к учебной познавательной деятельности. Например, в ранних дидактических разработках исходное, слабо структурированное информационное

пространство (учебный материал) накапливалось в ходе предметно-ознакомительной деятельности и отображалось с помощью опорных сигналов смешанного типа, эмпирически конструируемых учащимися, которые расшифровывались исключительно авторами.

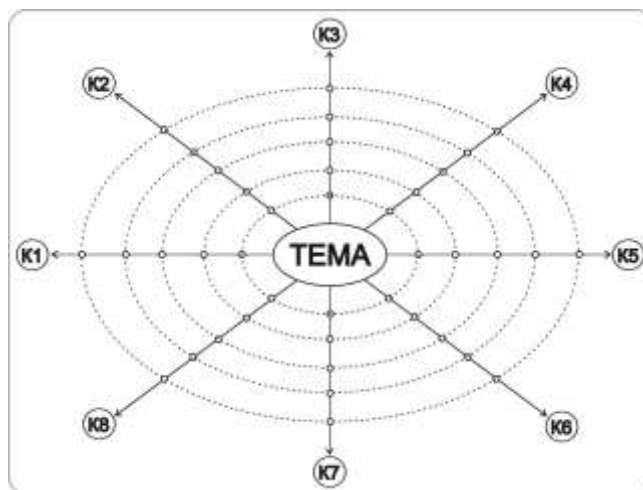


Рис. 3.4. Графика ЛСМ (углы и круги)

Физическими аналогами неструктурированных информационных пространств можно считать плазму, аморфные кристаллы, физические растворы и т.п. Процессы структуризации материи протекают на различных уровнях: вещество организуется вдоль осей кристаллизации, энергия организуется силовыми линиями или волнами, информация организуется путем кодирования и логико-смыслового моделирования и т.д.

Преобразование исходного неупорядоченного или потокового информационного пространства в визуальное многомерно-смысловое упорядоченное осуществляется путем логико-смыслового моделирования следующим образом:

- изучаемая тема разделяется на блоки – «смысловые группы», которые закрепляются за соответствующими координатами – «силовыми информационными линиями» как наиболее значимыми смысловыми измерениями изучаемой темы (измерениями

многомерно-смыслового пространства), располагаемыми на плоскостях классной доски, тетрадного листа, экрана компьютера и т.п.;

- координаты ранжируются в соответствии с планом изучения темы и располагаются в определенном порядке на плоскости, причем первая координата помещается в одной и той же условной точке отсчета, например, соответствующей девяти часам на циферблате;

- в каждом блоке (координате) выявляются узловые элементы содержания (УЭС) и ранжируются – располагаются вдоль координат в соответствии с тем или иным выбранным основанием, либо, при отсутствии такового, исходя из удобства пользования;

- между узловыми элементами содержания выявляются наиболее существенные смысловые связи и располагаются в соответствующих межкоординатных промежутках или матрицах, причем матрицы, образуемые не соседними парами координат, выносятся в виде отдельных фрагментов;

- обозначения узловых элементов содержания и смысловых связей свертываются до ключевых слов или аббревиатур, либо заменяются символами.

Так одновременно формируются смысловой (содержательный) и логический компоненты многомерного представления знаний на естественном языке, то есть последовательное выполнение перечисленных процедур приводит к упорядоченному информационному пространству – семантически связанной системе, в которой элементы информации приобретают свойство «смысловой валентности» – смыслового связывания элементов.

Объединенная работа трех сигнальных систем обучающегося способствует образованию устойчивых семантических структур памяти (аналог – «лексические узлы» Р. Аткинсона), причем технология построения ДМИ находится в определенной связи с технологией искусственного интеллекта: по мнению Л. Заде

решающую роль в способности человека мыслить, синтезировать идеи и успешно манипулировать нечеткой вербальной информацией принадлежит механизму «грануляции» данных, поступающих из внешней среды – одной из основных концепций современной теории искусственного интеллекта, согласно которой человек не трактует всю поступающую из окружающего мира информацию, а на подсознательном уровне формирует «гранулы», которые подвергаются оценке по системе многих факторов, зависящих от состояния среды и субъекта<sup>4</sup>. Визуальное пространственное упорядочивание «гранул» знаний при построении ДМИ осуществляется с помощью универсального координатно-матричного каркаса.

*Итоги раздела.* Дидактические многомерные инструменты интегрируют наиболее универсальные основания – логико-смысловое моделирование, когнитивное представление знаний и радиально-круговую графику; при построении инструментов информация подвергается логическому преобразованию на основе также универсальных принципов (системности-многомерности, расщепления-объединения и дополнительности, троичности); графика инструментов представлена в социокультурной истории человека; при построении инструментов выполняется большое число универсальных учебных действий – основы техники учения; образно-понятийные свойства визуальных инструментов активизируют и координируют работу образного и рационального компонентов мышления. Освоение новых дидактических средств должно предваряться исследованием их дидактических и метрологических характеристик, а также разработкой методики проектирования и включения в технологии обучения. Подобная задача выполнялась для ДМИ как инновационной разработки в период 1987-2014 гг.

---

<sup>4</sup> Заде, Л.А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и принятия решений. – в кн.: Математика сегодня. – М.: Мир, 1974.

### 3.2 Многомерные характеристики ДМИ

Многомерные характеристики визуальных ДМИ обусловлены предъявляемыми к ним требованиями и, соответственно, выполняемыми функциями. Одни из требований к ДМИ опираются на достижения педагогики, другие не вполне очевидны и нуждались в теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении в ходе длительной практики использования педагогами базовых структур ДМИ.

*Требования к ДМИ:*

- включение в функциональные базовые схемы деятельности для дополнения линейной вербальной устной или текстовой информации визуальной, представленной в понятийно-образной модельной форме; для разделения информационного и управляюще-коммуникационного каналов при совместной деятельности; для создания в обратном контуре опорного элемента высокого уровня обобщения при подготовительной деятельности;

- включение во внешний и внутренний планы учебной познавательной деятельности для выполнения функций ориентировочных основ действий, инициирования аутодиалога обучающегося с помощью ДМИ, обеспечения логического и визуального удобства, в том числе с помощью мультикодового представления знаний, цветовой маркировки и т.п.;

- поддержка объединения образного и вербального языков мозга для целостного отображения действительности на естественном языке, инициирования продуктивной деятельности, установления ассоциаций и связей, формулирования выводов;

- поддержка выполнения инвариантных видов образовательной и учебной деятельности, имеющих место в том или ином сочетании в различных технологиях обучения.

*Базовые структуры ДМИ.* Накапливаемая в результате познавательной деятельности информация структурируется и размещается на координатно-матричном каркасе (рис. 3.5) – на «силовых информационных линиях» и в точках «грануляции» знаний.

Координатно-матричные каркасы обладают фрактальными свойствами: в любом опорном узле возможно его дальнейшее развертывание и детализация в виде микрокоординат (рис. 3.6). В этом случае каждая часть графической системы ДМИ становится подобной целой системе (признак фрактальности), что позволяет называть такие конструкции условными «семантическим фракталами»<sup>1</sup>.

На основе координатно-матричного каркаса выполнены базовые конструкции ДМИ:

- логико-смысловые модели типа «координатор» для отображения знаний (рис. 3.7), содержащие опорно-узловую систему координат с неявными или явно представленными смысловыми связями между узлами;
- центробежные – для декомпозиции (развертывания), и центростремительные логико-смысловые модели для объединения (свертывания) разнородных факторов в единую систему (рис. 3.8);
- логико-смысловые модели типа «навигатор» для отображения умений (рис. 3.9 и рис. 3.10), поддерживающие выполнение операций с элементами знаний и содержащие межкоординатные матрицы, в узлах которых размещаются операторы преобразования;
- циклично-круговые модели типа «трансформер» (приведен далее в разделе 4.1) и логико-смысловые модели типа «матрица», в том числе симметрично-координатные (рис. 3.11) и несимметрично-координатные (рис. 3.12);
- модели типа «когнитивные карты» (рис. 13).

---

<sup>1</sup> Штейнберг, В.Э. «Семантические фракталы Штейнберга» для технологий обучения//Школьные технологии - 2001 - № 2 - С. 204-210.



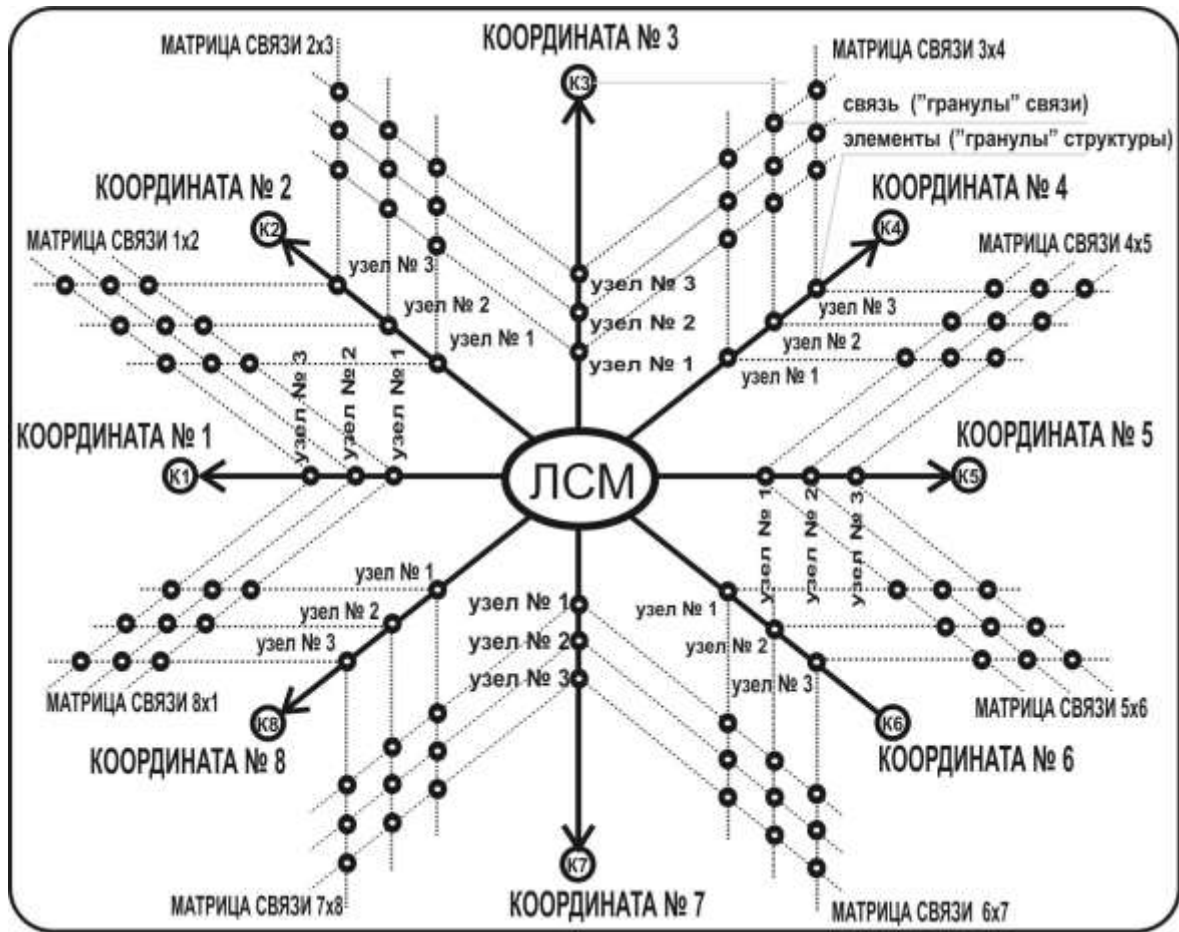


Рис. 3.5. Многомерный координатно-матричный каркас опорно-узловой типа ДМИ

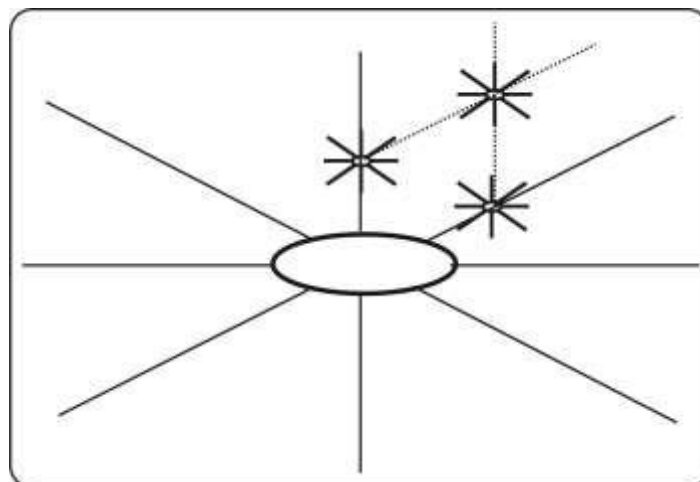


Рис. 3.6. Фрактальность координатно-матричного каркаса

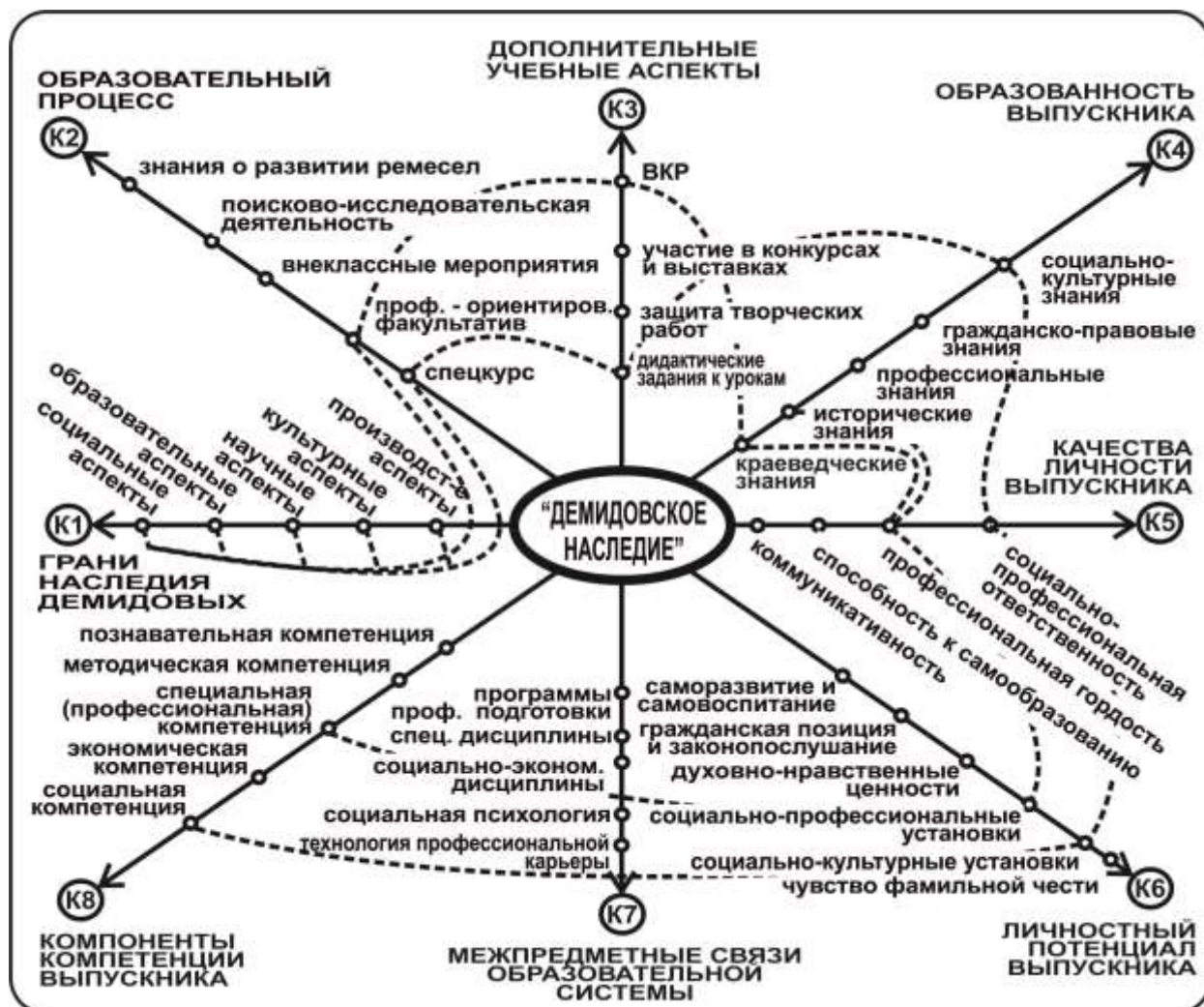


Рис. 3.7. ЛСМ «Демидовское наследие» (Е.В. Ткаченко, О.А. Фищукова)

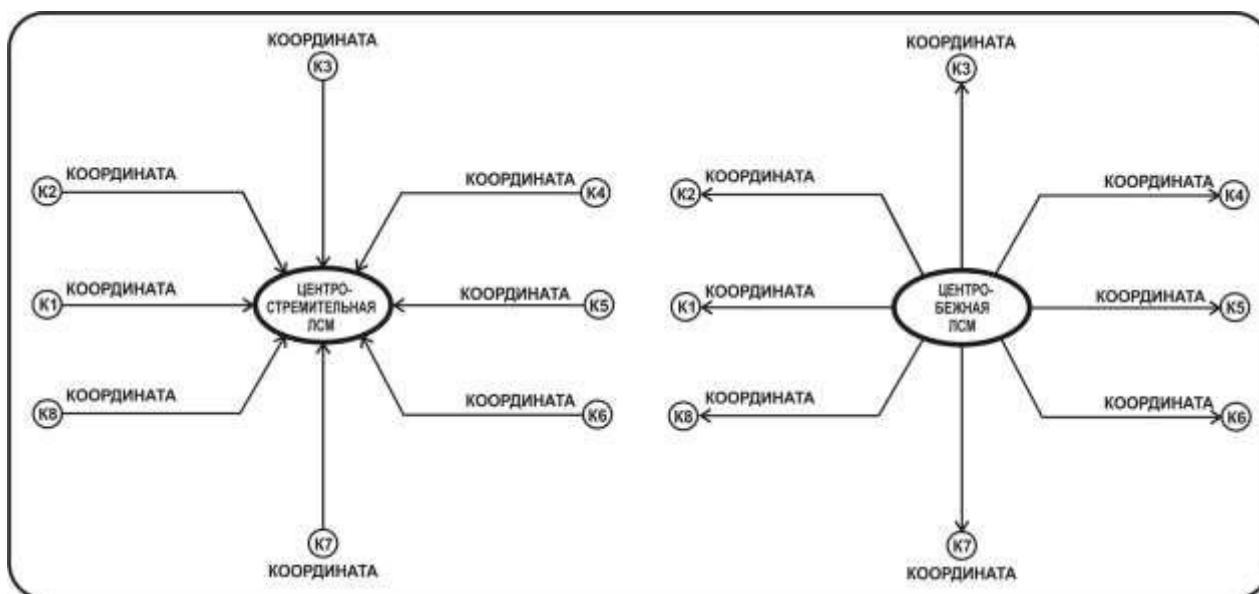


Рис. 3.8. Центростремительная и центробежная ЛСМ

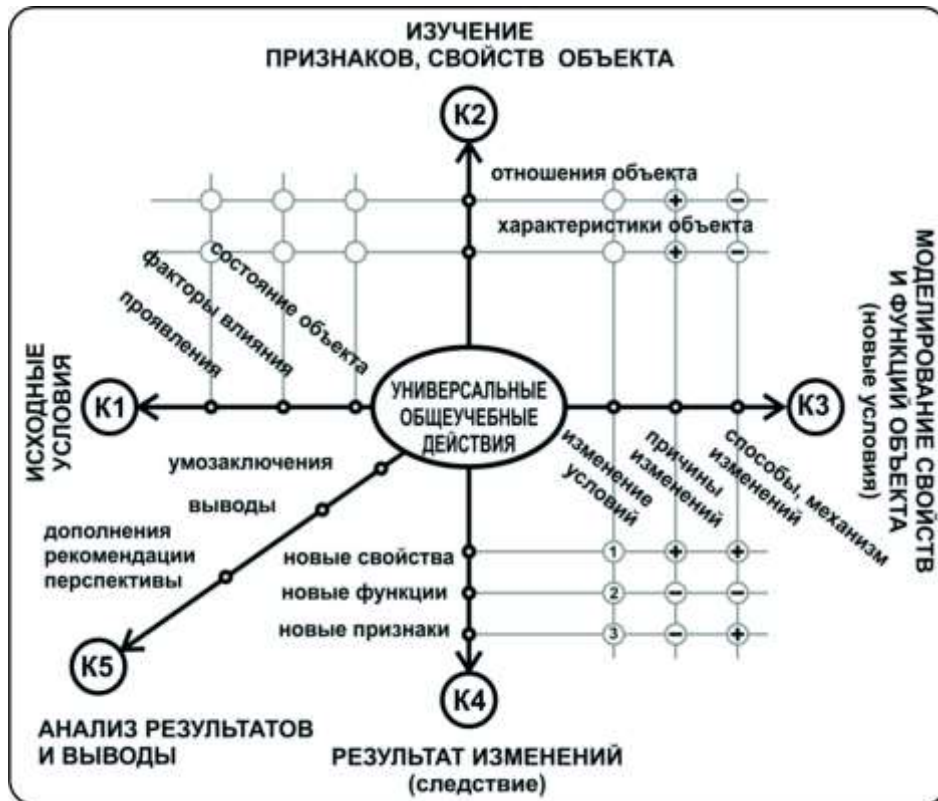


Рис. 3.9. ЛСН «Универсальные общеучебные действия» (Н.Н. Манько)

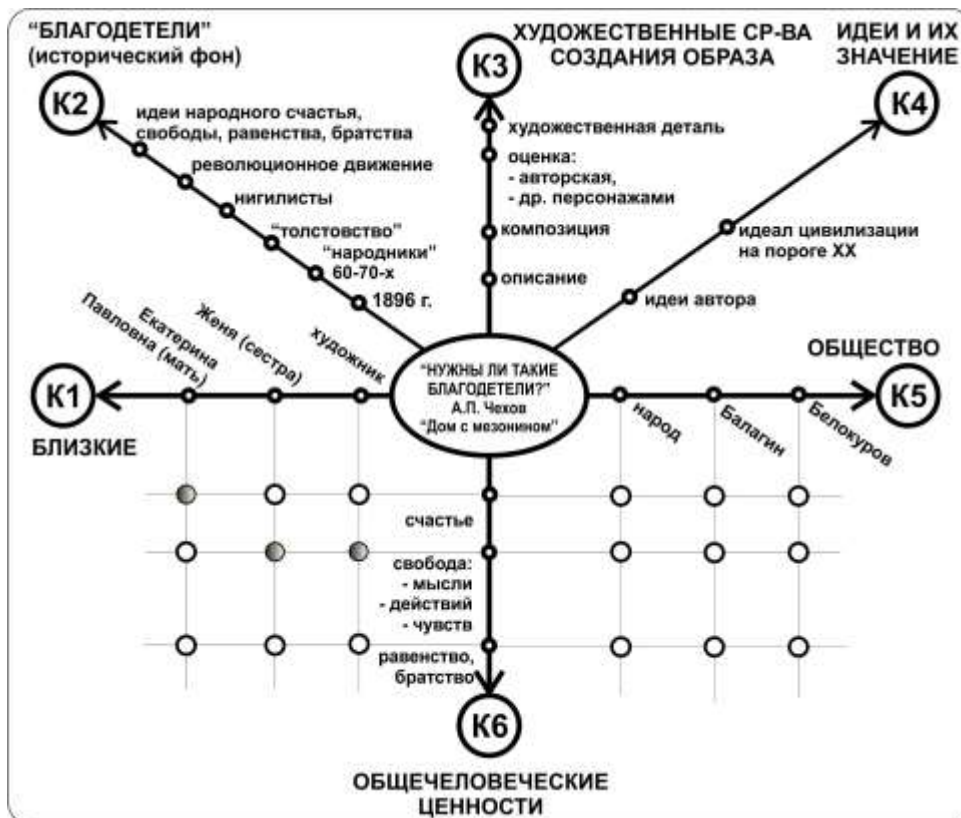


Рис. 3.10. ЛСМ «Нужны ли такие благодетели» (Н.Н. Манько, Т.А. Андреева)

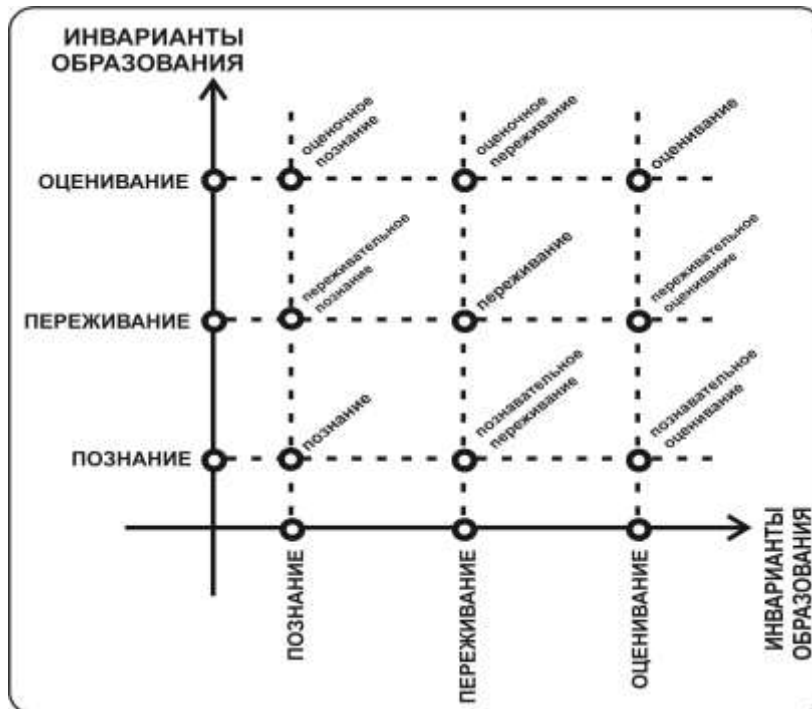


Рис. 3.11. Двухкоординатная симметричная матричная ЛСМ «Инварианты образования»

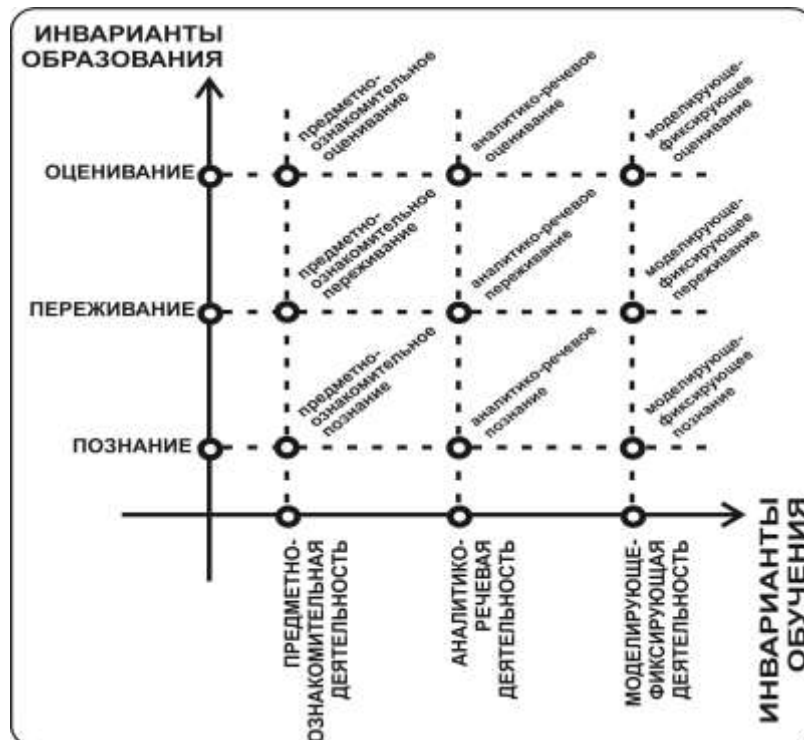


Рис. 3.12. Двухкоординатная несимметричная матричная ЛСМ «Инварианты образования – Инварианты обучения»

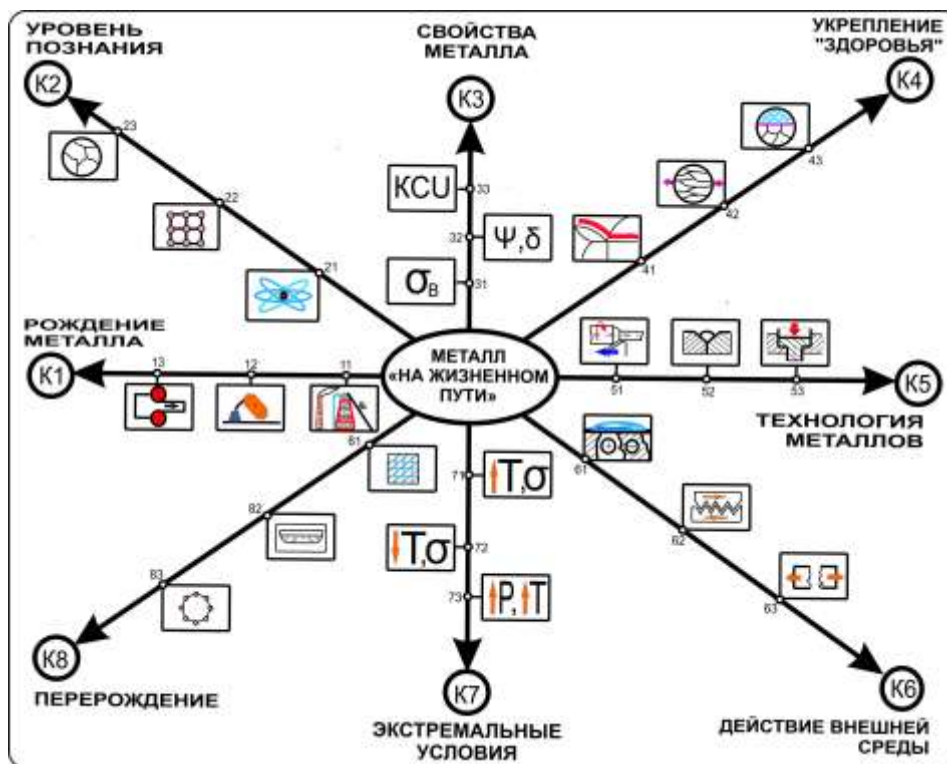


Рис. 3.13. Когнитивная карта «Путь металла» (Т.А. Посягина)

ДМИ – объекты семиотики. Множество таких дидактических средств как опорные сигналы, схемы и модели одновременно являются и объектами дидактики, и объектами семиотики, поэтому новые разработки должны рассматриваться как объекты семиотики с определением места и роли в данной системе знаний. Свойства таких объектов семиотики, как различные знаковые системы и модели определяют пространство семиотики (рис. 3.14), в котором располагаются свойства, имеющие прямое или косвенное отношение к ДМИ. Так, ДМИ представляют собой многокоординатные модели представления знаний на естественном языке, которые могут использоваться в различных технологиях обучения в качестве ориентировочных основ действий, дидактических средств поддержки совместной деятельности педагога и учащихся, навигаторов баз знаний, когнитивных «карт смыслов», дополняющих текстовую или

речевую форму информации<sup>2</sup>. ДМИ образуются с помощью определенного сочетания словесных и графических элементов, выполняющих, соответственно, роль смысловых и логических компонентов.

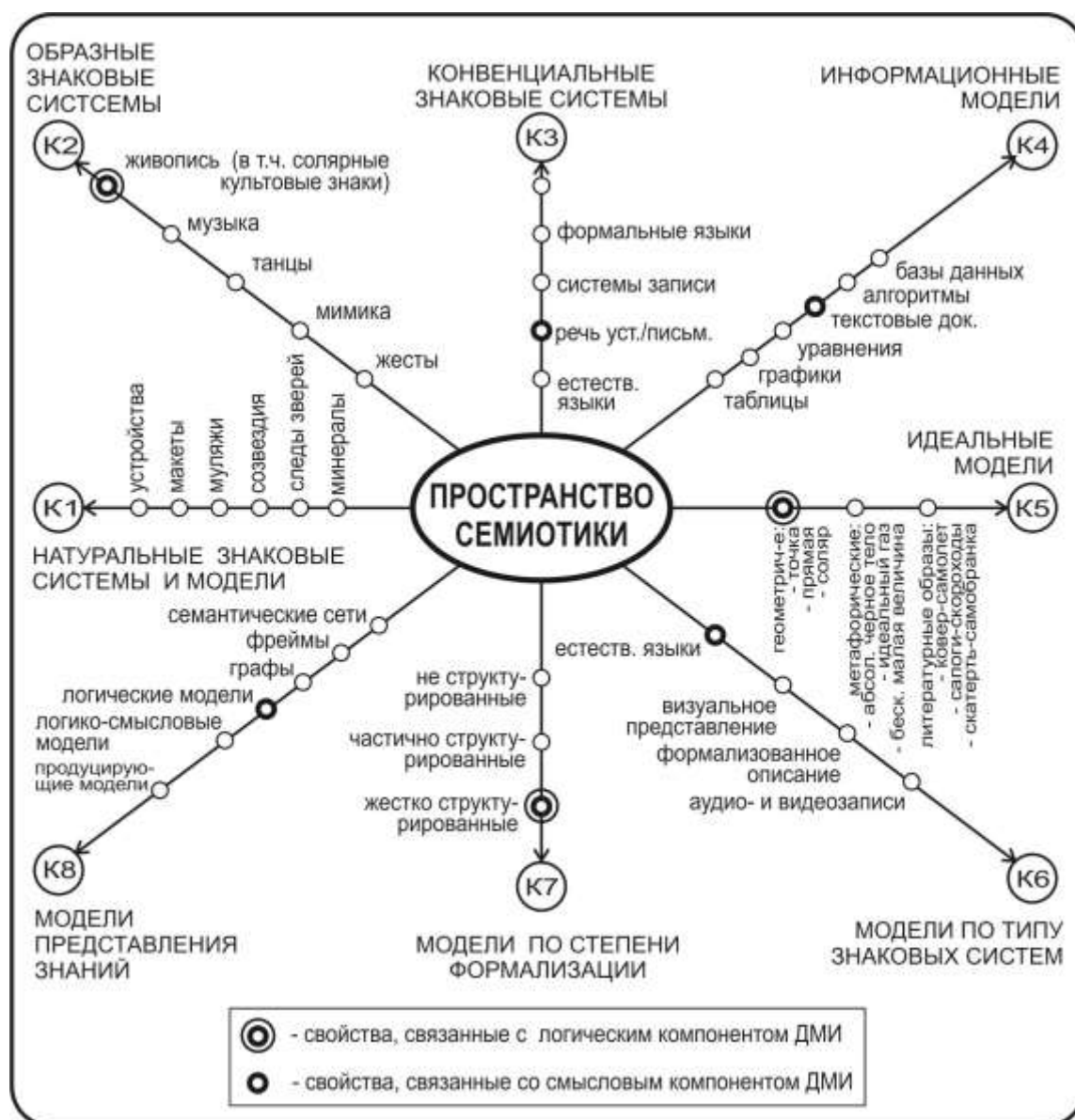


Рис. 3.14. ЛСМ «Пространство семиотики»

Исходя из изложенного, к признакам ДМИ можно отнести: в группе образных знаковых систем (K2) – признак «живопись», в том

<sup>2</sup> Лотман, Ю.М. Внутри мыслящих миров. Человек - текст - семиосфера - история. М., 1996. – 464 с.

числе радиально-круговые культовые знаки и символы; в группе конвенциональных знаковых систем (К3) – признак «речь устная и письменная»; в группе моделей информационного типа (К4) – признак «текстовые документы»; в группе моделей идеального типа (К5) – признак «геометрические модели» в том числе солярного типа; в группе моделей по типу знаковых систем (К6) – признак «естественные языки»; в группе моделей по степени формализации (К7) – признак «жестко структурированные»; в группе моделей представления знаний (К8) – признак «семантические сети».

Место и роль ДМИ в пространстве семиотики определяется свойствами (рис. 3.15), в формировании которых участвуют перечисленные выше классификационные признаки. Так, основным носителем информации (смысловым компонентом) являются ключевые слова на естественном языке (языке обучения), которые представляют собой фрагменты текста и могут быть отнесены к группам конвенциональных знаковых систем и информационных моделей. Вспомогательным носителем информации (логическим компонентом) является графический образ координатно-матричной системы опорно-узловой типа, который может быть отнесен к группам образных знаковых систем и идеальных моделей.

Системное объединение смыслового и логического компонентов осуществляется следующим образом:

- речевая или текстовая информация преобразуется в свернутую систему из такого количества ключевых слов, которое необходимо для представления основных элементов учебной темы, изучаемого объекта и т.п.;

- солярный графический образ разворачивается в координатно-матричную систему опорно-узловой типа с таким количеством координат и узлов, которое позволяет задать однозначную адресацию каждого ключевого слова или словосочетания.

Таким образом образуется аналитико-ориентированная информационная модель комбинированного – образно-понятийного типа, представляющая знания на естественном языке. Семиотическими признаками модели являются структурированность, универсальность и семантическая связность, то есть ДМИ как объект семиотики представляют собой новый класс информационных моделей комбинированного – образно-понятийного типа, поддерживающих процедуры анализа и синтеза знаний, представленных на естественном языке. Приведенные характеристики позволяют рассматривать ДМИ в качестве визуальных дидактических регулятивов, что и есть их главное назначение.

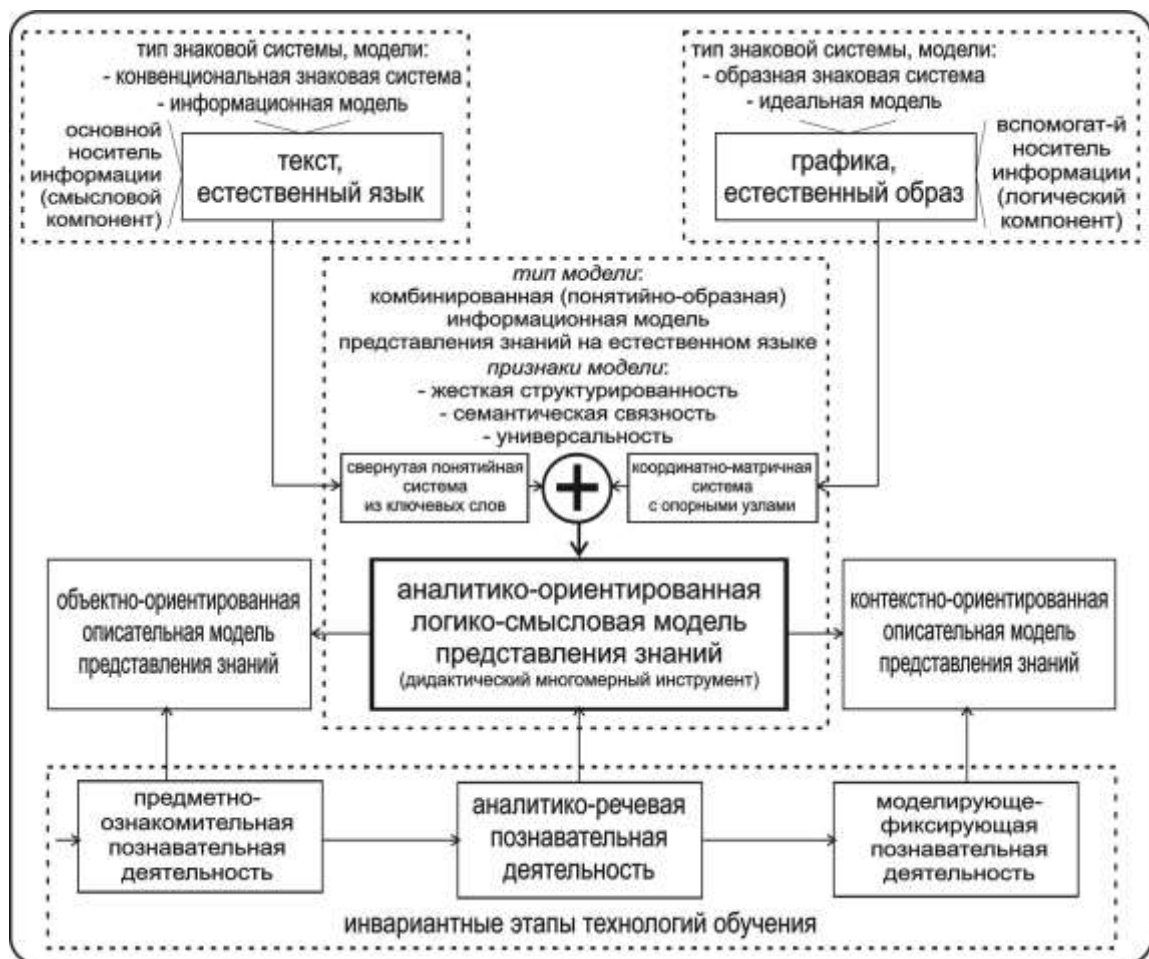


Рис. 3.15. Функции ДМИ как объектов семиотики



*ДМИ* – *дидактические регулятивы*. Технологические разработки дидактики следует проверять в работе с наиболее массовым контингентом учащихся – так называемыми «средняками», которые, по сути, представляют собой «главный резерв Родины» (грустная шутка педагогов – технологов; грустная потому, что средние способности человека как раз и являются нормой). Познавательные затруднения таких учащихся понижают мотивацию к учебе, проявляются в недостаточной сформированности мышления и речи при выполнении сложных для них универсальных учебных действий (операций анализа и синтеза знаний) и, как следствие, сказываются на результатах переработки и усвоения знаний. На рис. 3.16 показана инвариантная структура учебной познавательной деятельности и содержащиеся в ней некоторые «зоны дидактического риска» – зоны локализации познавательных затруднений. Одна из причин их появления – несоответствие качества применяемой наглядности объему и сложности учебной познавательной деятельности. Использование ДМИ позволяет понизить дидактические риски, что подтверждается многочисленными публикациями педагогов, представленными в Интернете и помещенными на сайте Научной лаборатории дидактического дизайна<sup>3</sup>.

В структуре инвариантных этапов технологий обучения ДМИ могут выполнять следующие функции ориентировочных основ действий:

- для этапа предметно-ознакомительной познавательной деятельности – функцию объектно-ориентированной ООД;
- для этапа аналитико-речевой познавательной деятельности – функцию аналитико-ориентированной ООД;

---

<sup>3</sup> URL: (<http://gym1.oprb.ru/template/guest/partner/index.php?id=6>).

- для этапа моделирующе-фиксирующей познавательной деятельности – функцию результатной ООД (логико-смысловой модели представления знаний на естественном языке).

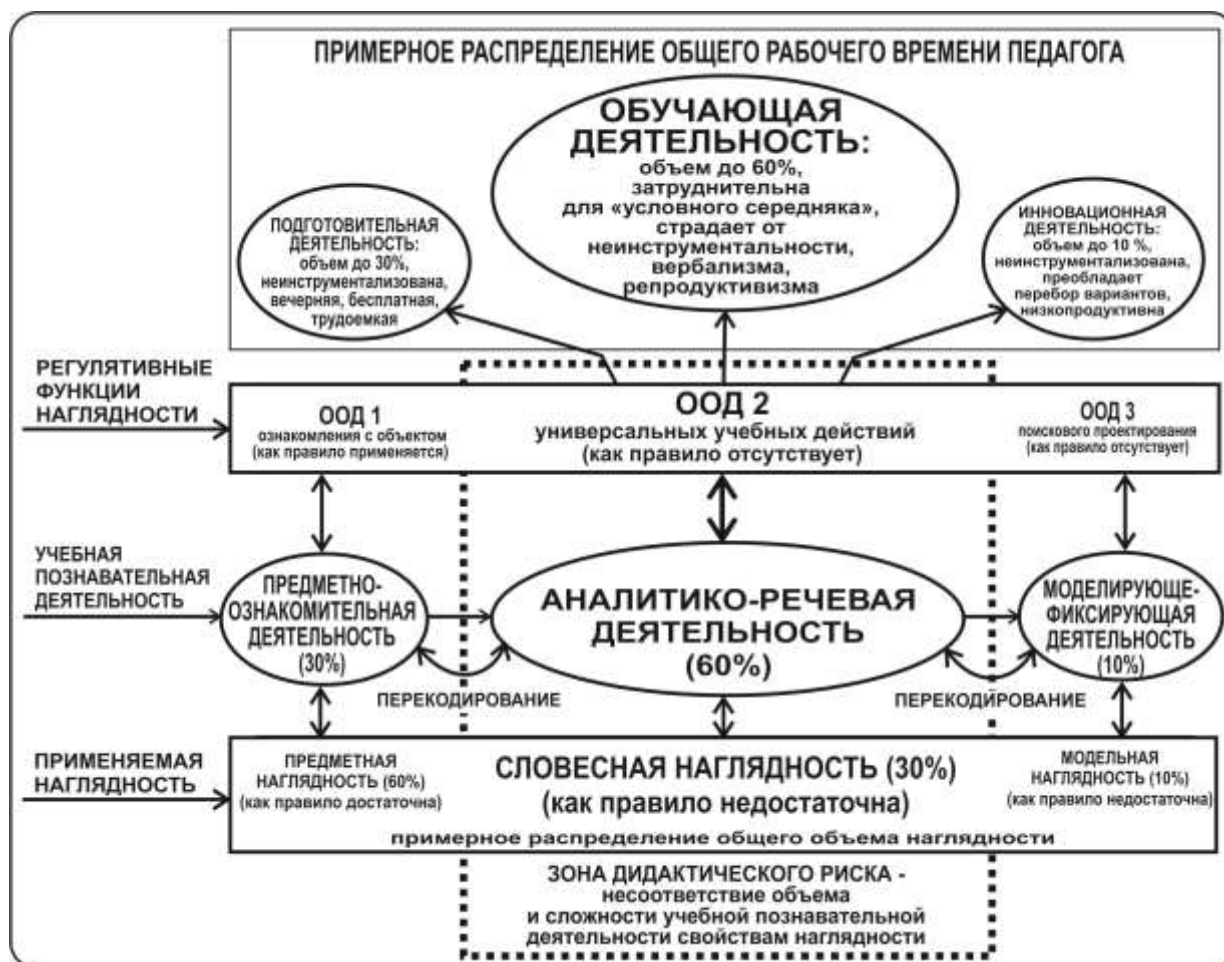


Рис. 3.16. Место и роль дидактических регулятивов в процесс учения

Эффективность выполнения функций обусловлена психолого-педагогическими свойствами ДМИ:

- природосообразная «солярная» форма логического компонента инициирует взаимодействие пользователя с визуальной моделью как мыслеобразом, вынесенным во внешний план деятельности;

- универсальная форма логического компонента, представленного восьмью координатами, позволяет получить

инновационный – массовый эффект применения ДМИ при обучении различным предметам (в отдельных случаях допускается отклонение от полезного графического стереотипа – другое число координат);

- структурированность и наглядность информации, размещаемой на ДМИ, повышает управляемость и произвольность выполняемых учебных действий с элементами ДМИ;

- размещение в ДМИ вопросов или указаний позволяет проектировать ориентировочные основы действий для учебных задач типа «наблюдение», «ознакомление», «эксперимент» и т.п.

*ДМИ – макро- и микронавигаторы в содержании учебного материала.* Макро- и микронавигация – важная функция информационных технологий и перспективная функция технологий обучения, что подтверждается активным поиском новых визуальных средств – навигаторов в базах знаний, в развернутых информационных массивах и экспертно-поисковых системах; в строительном и ландшафтном дизайне; в интерактивных справочных системах и т.д. Например, традиционный графический интерфейс сайтов дополняется поисковой системой «солнечного» типа в виде координатной графической карты, в центр которой помещается определяемое слово, а на лучах появляются связанные с ним по смыслу слова и понятия<sup>4</sup>. То есть в каждом случае решается одна и та же задача дополнения текстовой информации визуальным средством – навигатором, помогающим ориентироваться в ней. Данная задача имеет общий для информатики и педагогики характер – «координатная» организация информации позволяет организовать соответствующие абстрактные пространства с номерами телефонов, почтовыми адресами, номерами маршрутов городского транспорта, номерами банковских счетов и многим другим.

Использование ДМИ в качестве макронавигатора в базе знаний с элементами гипертекстовой технологии (рис. 3.17) может быть

---

<sup>4</sup> Словарик визуальный - <http://vslovar.org.ru>.

реализовано следующим образом: содержание каждого информационного источника, помещаемого в виде электронного файла в базу знаний, предварительно маркируется пользователем в соответствии с тематическими разделами, представленными на координатах К1-К8. При постановке курсора мыши на узел какой-либо координаты автоматически вызываются списком все источники, формат которых закреплен за номером узла, например: К2-у1: все рукописи, а в них выявляются также списком все гипертекстовые фрагменты, относящиеся к теории и методике технологизации. При необходимости выявить и использовать смысловые связи между элементами знаний, расположенными на различных координатах, формируются соответствующие межкоординатные матрицы, узлы которых закрепляются за дополнительными элементами базы знаний. Выбранная информация может либо просматриваться, либо отправляться в пакет файлов для распечатки или записи на носитель. Пример использования макронавигатора на основе ДМИ для построения интерфейса обучающей компьютерной системы приведен в разделе 4.3.

ДМИ также выполняют функцию когнитивных микронавигаторов в содержании учебного материала, поддерживая мысленное перемещение в семантически связной структуре изучаемой темы, представленной логико-смысловыми моделями, опираясь на симультанное восприятие и аутодиалог с ними<sup>5</sup>. Использование наглядных дидактических средств в технологиях обучения опирается на знание их характеристик как новых визуальных средств (что еще не стало неким стандартом дидактики); ДМИ также обладают вполне определенными характеристиками, приведенными далее.

---

<sup>5</sup> Штейнберг, В.Э. Теоретико-методологические основы дидактических многомерных инструментов для технологий обучения. Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Екатеринбург, 2000. – 24 с.

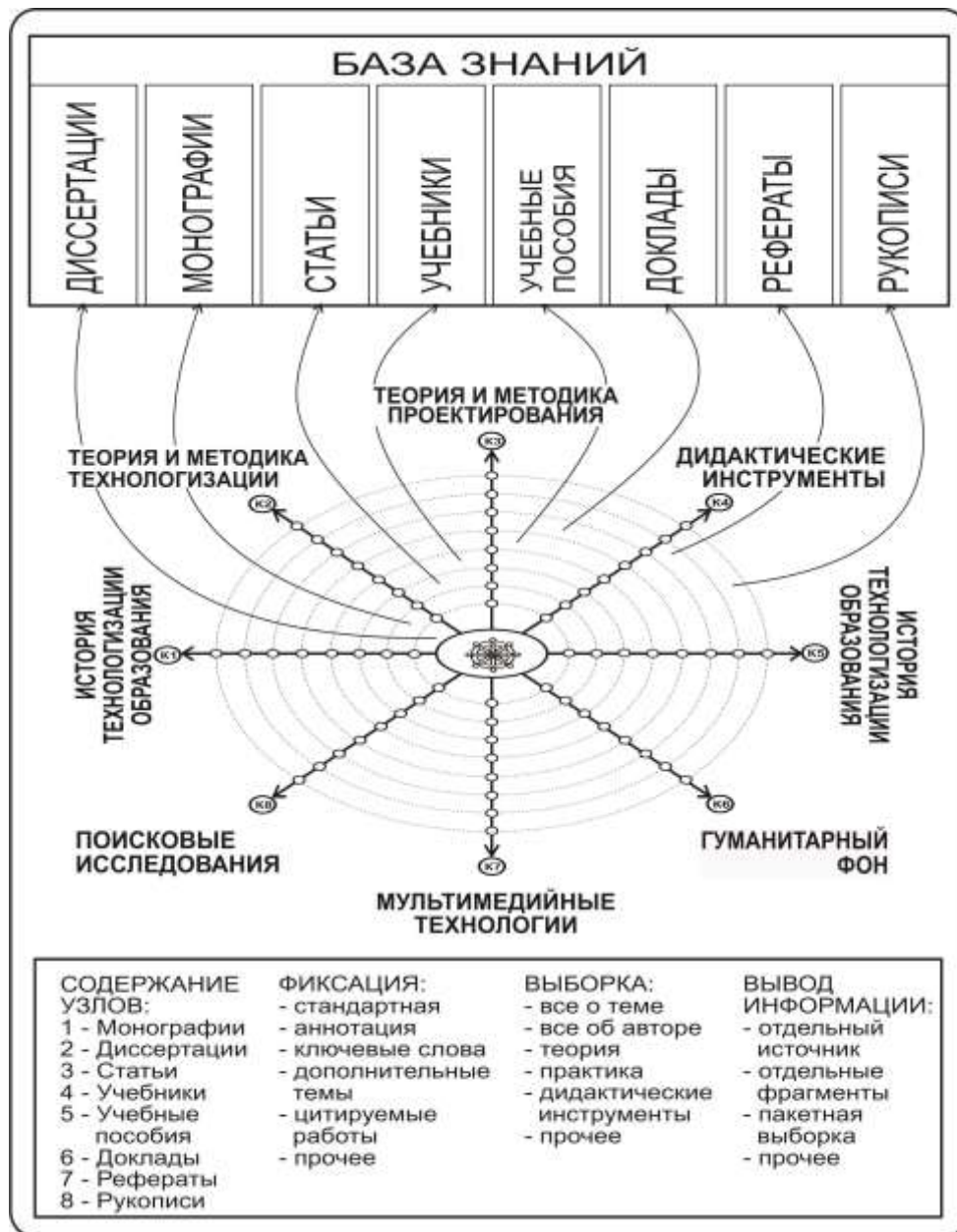


Рис. 3.17. ДМИ – навигатор в базе знаний

*Характеристики ДМИ.*

*Конструктивно-дидактические свойства ДМИ.*

1. Структура ДМИ образована фрагментами в виде ключевых слов или отдельных понятий, которые благодаря координатно-матричной геометрии воспринимаются правым полушарием как целостная понятийно-образная визуальная конструкция, а ее элементами оперирует левое полушарие.

2. Топология ДМИ одновременно и многомерная (благодаря «солярно-сеточной» геометрии каркаса), и планарная, представленная в плоскости конспекта, доски, монитора; все элементы и связи имеют точную и конкретную пространственную адресацию, например, элемент содержания у3-2 (координата 3, узел 2), элемент связи у3-2/у4-1 (связь от узла у3-2 к узлу у4-1). Иными словами – координатно-матричная топология выступает своеобразным «кристаллизатором» многомерных мыслеобразов.

3. Недоопределенность – неочевидное и важное свойство ДМИ: благодаря ассоциативному сцеплению между узловыми элементами содержания («смысловыми гранулами») образуется семантически связная система из ключевых слов. В то же время узловые элементы до экспликации связей находятся в особой – «разобранной» форме (аналог – конструкторский набор), поэтому ДМИ приобретают свойство недоопределенности представления знаний, облегчающее оперирование информацией, воссоздание или исключение избыточной информации.

*Функционально-дидактические свойства ДМИ.*

1. ДМИ, благодаря многомерному представлению знаний, позволяют при выполнении подготовительной деятельности создавать программные и экспериментальные темы учебных занятий в свернутой форме образа-модели, дополняемой текстовыми комментариями; при выполнении совместной обучающей деятельности – строить образы-модели учебной темы; при выполнении поисковой деятельности – проектировать проблемное многомерное пространство с помощью эвристических операторов (наводящие вопросы, системные ключи и т.п.).

2. ДМИ, благодаря образно-понятийным свойствам, инициируют неочевидный эффект диалога пользователя с «виртуальным собеседником» – визуальным мыслеобразом, вынесенным во внешний план учебной познавательной деятельности

(условно называемый «аутодиалогом»), что помогает обучению и самообучению, преодолению неопределенности при проектировании; обеспечивают «интерфейсные» свойства компьютеризированных ДМИ; позволяют реализовать макро- и микронавигацию в содержании образования<sup>6</sup>.

3. ДМИ, благодаря логико-смысловому моделированию, усиливают научно-познавательный потенциал учебного предмета за счет дополнения описательного уровня изложения учебного материала объяснительным при выявлении причинно-следственных связей (связей между элементами ДМИ); позволяют активизировать межпредметные связи и укрупнять дидактические единицы при использовании шкал «надсистема-система-подсистемы», «прошлое-настоящее-будущее», «структура-свойства-функции» и т.п.; позволяют пополнять содержание темы так называемым «гуманитарным фоном» – сведениями о том, кто, где, когда, при каких обстоятельствах и каким способом открыл изучаемое знание, кто развивал его и как оно применяется в настоящее время в науке, технике, производстве и быту.

*«Мыследеятельностные» характеристики ДМИ.*

1. ДМИ, благодаря системным свойствам, способствуют выработке важных умений систематизировать знания, выполнять «смысловую грануляцию» и свертывание информации, создавать и использовать визуальные опоры мышлению; накапливать продуктивные «фильтры» мышления для критической оценки дидактических средств и педагогических решений.

2. ДМИ, благодаря визуальному представлению знаний на естественном языке в свернутой форме, разгружают механизмы памяти и улучшают контроль над информацией в оперативной части

---

<sup>6</sup> Асадуллин, Р.М., Сытина, Н.С., Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н., Бахтиярова, В.Ф. Технология макро- и микронавигации в содержании образования. Сборник «Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции: Сб. науч. Тр. / Под ред. Г.Д. Бухаровой, О.Н. Арефьева и Г.Н. Жукова. Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2013, Вып. 7. С. 33-43.

памяти, то есть увеличивают число элементов информации, которыми может оперировать осознаваемая часть мышления (превышение порога Миллера на 15-20 элементов).

3. ДМИ, благодаря семантически связной форме представления информации, активизируют эвристические способности: улучшают работу интуитивного мышления, способствуя отбору и выводу информации из подсознания; облегчают совмещение логических и эвристических действий при проектировании дидактического обеспечения.

*Метрологические свойства ДМИ.*

1. Вероятностная метрологическая характеристика ДМИ интерпретируется как частота получения правильных результатов при проектировании ДМИ. Она имеет тенденцию к росту, если при конструировании ДМИ выполняются соответствующие рекомендации и возникает аутодиалог. При этом, не завышая требования к компетентности субъекта-проектировщика, за практически небольшое число шагов удается достичь удовлетворительное качество проектирования.

2. Содержательная метрологическая характеристика ДМИ характеризуется качеством представления знаний: полнотой представления изучаемой темы (24-40 узловых элементов содержания при 8 координатах и от 3 до 5 узлов на каждой и наиболее важными смысловыми связями между элементами); упорядоченным расположением узлов на координатах по какому-либо основанию (либо интуитивно при отсутствии такового); свернутым обозначением координат и узлов до двух-трех ключевых слов, причем желательно использовать существительные и прилагательные, воспринимаемые в составе ДМИ лучше, чем глаголы.

3. Характеристика совершенства ДМИ интерпретируется как отношение «полезности» к «плате за полезность», где первое –



совокупный дидактический, психологический и временной эффекты при использовании ДМИ, а второе – интеллектуальные и временные затраты на освоение навыков проектирования и освоения ДМИ (в том числе, экспериментальную апробацию и корректировку, обучение учащихся применению).

Введение ФГОС потребовало определить роль ДМИ при формировании универсальных учебных действий (УУД) обучающихся. Совокупность всех УУД образует условную пирамиду (рис. 3.18): первый уровень образован малошаговыми и наиболее часто выполняемыми УУД (при отсутствии неопределенности); второй уровень – многошаговыми УУД сценарного характера (наблюдения, эксперименты, решение задач, анализ текстов и т.п. с минимальными неопределенностями); третий уровень – это эвристические УУД (задачи со значительными неопределенностями – поисковые, синтеза знаний, преодоления противоречий и т.п.).

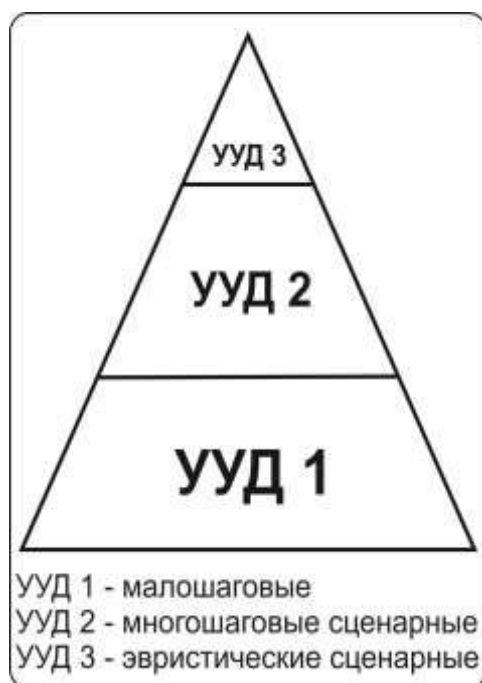


Рис. 3.18. «Пирамида УУД»

Освоение УУД первого уровня может осуществляться благодаря систематическому построению ДМИ для изучаемых тем на занятиях; УУД второго уровня целесообразно выполнять в виде справочных ДМИ с функциями соответствующих ориентировочных основ действий; УУД третьего уровня можно выполнять по аналогии с УУД второго уровня.

Напомним, какие УУД первого уровня осваиваются при построении и использовании ДМИ:

- разделение изучаемой темы на части-координаты/смысловые группы; включение дополнительных вопросов в круг рассматриваемых;

- ранжирование частей-координат: попарное сравнение между собой, заключение о приоритетности, размещение по часовой стрелке в плоскости изображения модели;

- «грануляция» знаний – выделение узловых элементов содержания (УЭС) в каждой смысловой группе;

- систематизация УЭС: определение основания и расстановка УЭС по нему на каждой координате;

- расстановка УЭС расстановка узловых элементов без основания, исходя из удобства пользования;

- выявление связей между УЭС: определение направления связи, определение содержания связи, определение типа связи, определение значимости связи;

- замена (свертывание, переформулирование) исходных обозначений координат и узловых элементов: выделение ключевых слов, подбор аббревиатур, подбор символов, метафор, аббревиатур.

При необходимости дополнительно могут разрабатываться отдельные и комплектные «предметные» ДМИ с универсальными учебными действиями, например, УУД-1 «План эксперимента» и УУД-2 «Результаты эксперимента». Системный «портрет» ДМИ в виде логико-смысловой модели приведен на рис. 3.19.

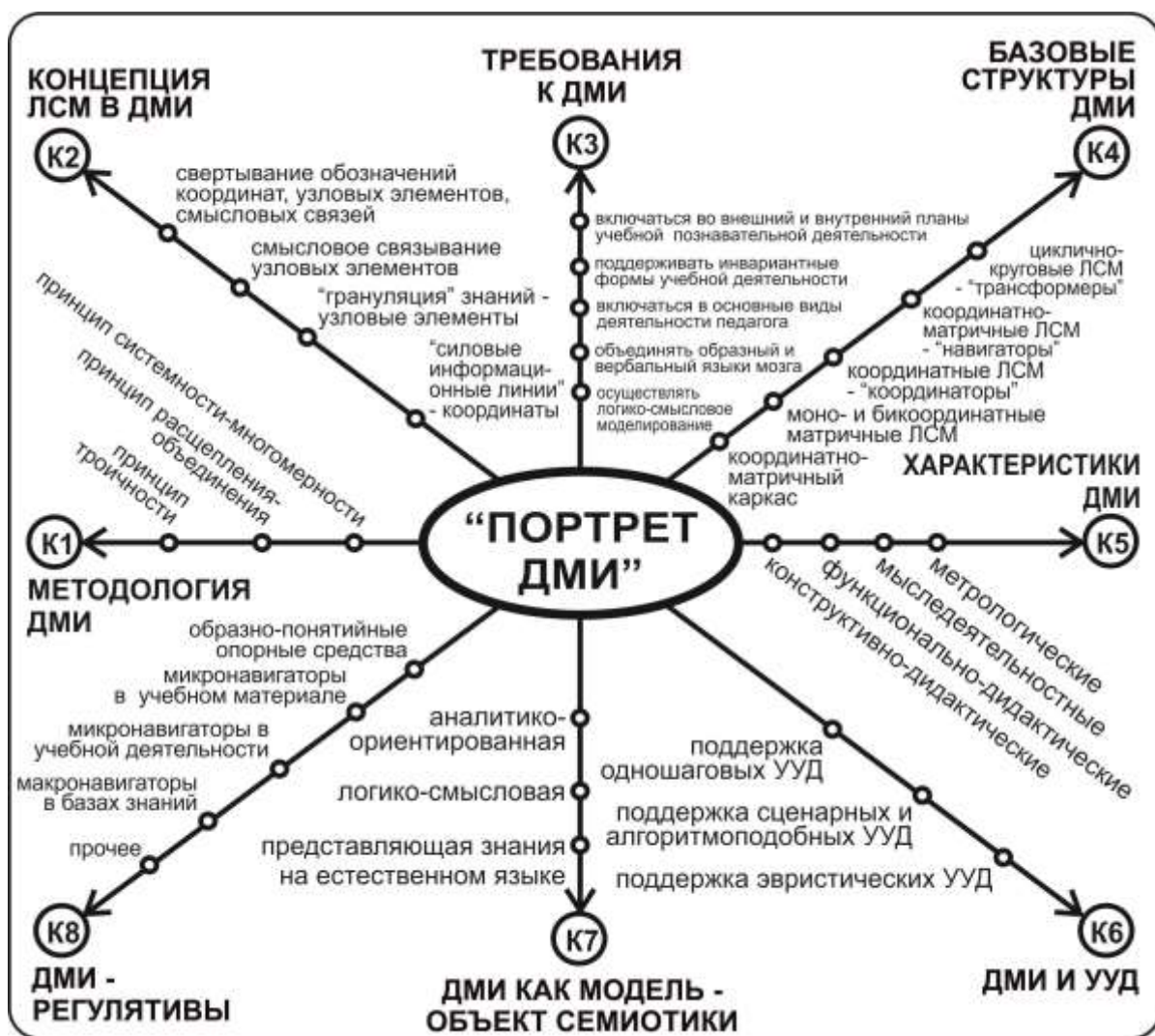


Рис. 3.19. «Портрет ДМИ»

Изложенное в данном разделе позволяет определить дидактические многомерные инструменты как материализованные, внешне представленные логико-смысловые / понятийно-образные модели для многомерного, универсального представления знаний на естественном языке, интегрирующее две линии кодирования информации: понятийное (шире – мультикодовое) и образное (координатно-матричное). ДМИ можно представить «патентной формулой» с ограничительными и отличительными признаками

новой дидактической разработки, что полезно в случаях авторско-правовых коллизий<sup>7</sup>.

*Патентные формулы ДМИ.*

*Логико-смысловые модели (ЛСМ)* – конкретная исходная форма реализации визуальных дидактических многомерных инструментов в виде образно-понятийных моделей, содержащих смысловую и логический компоненты, причем последний выполнен в «солярной» – координатно-матричной форме для размещения понятий (или их мультикодовых эквивалентов) и смысловых связей между ними; ЛСМ применяются для отображения изучаемых или создаваемых объектов в дидактической многомерной и других технологиях, в профессиональной деятельности и дидактическом дизайне.

*Дидактические многомерные инструменты (ДМИ)* – визуальные средства бинарного (двухкомпонентного) типа с иллюстративно-мнемическими и регулятивными свойствами (поддержка категоризации и экспликации, анализа и синтеза, навигации и аутодиалога); смысловой компонент ДМИ реализован на основе когнитивных принципов представления информации в семантически связной форме, а логический компонент образован координатными и матричными графическими элементами, размещенными на координатно-матричном каркасе в мультикодовой форме (понятийными, пиктограммическими, символными и другими элементами); конкретная форма реализации ДМИ – логико-смысловые модели, навигаторы, «семантические фракталы Штейнберга», когнитивные карты и т.п.; полифункциональные ДМИ как основные инструменты дидактической многомерной технологии применяются в традиционных и новых технологиях обучения на основе принципа дополнительности, в дидактическом дизайне.

---

<sup>7</sup> Штейнберг, В.Э. К вопросу о защите интеллектуальной собственности научной лаборатории дидактического дизайна // Педагогический журнал Башкортостана – 2012 - № 6(43), С. 89-92.

*Итоги раздела.* Визуальные ДМИ аккумулируют методологические и реализационные инвариантные ресурсы (рис. 3.20). Многомерные характеристики ДМИ позволяют дополнять ими иные формы наглядности и выполнять как традиционные функции наглядности (иллюстративные и мнемические), так и функции дидактических регулятивов – поддерживать анализ и синтез, осуществлять макро- и микронавигацию в содержании образования, «работать» ориентировочными основами действий. Прикладные педагогические разработки с использованием ДМИ приведены в следующем разделе монографии.



Рис. 3.20. Обобщенные инвариантные ресурсы ДМИ

### 3. 3. Проектирование ДМИ

Педагогическое проектирование – современная форма профессиональной деятельности, эффективность которой однако ограничена тем, что традиционные визуальные средства не в полной мере реализуют технику логико-смыслового моделирования и функции дидактических регулятивов<sup>1</sup>. Регулятивные свойства наглядности не вполне очевидны, их исследование и экспериментальная проверка трудоемки, при этом приходится сталкиваться с живучим педагогическим предрассудком – легкостью суждения о новых дидактических средствах на основании информации или беглого наблюдения (вряд ли можно научиться играть в теннис или на скрипке чтением, слушанием и просмотром).

Проектирование ДМИ основано на концепции многомерных смысловых пространств и, в общем случае, реализуется с помощью алгоритмоподобной процедуры (рис. 3.21): выбирается нужный опорно-узловой каркас; определяется круг вопросов по изучаемой теме и закрепляется за соответствующими координатами; в каждом вопросе выделяются узловые элементы содержания и расставляются на координатах по выбранному основанию; выявляются и обозначаются наиболее важные смысловые связи между узлами; свертываются до ключевых слов обозначения координат, узлов и связей.

Проектирование ДМИ для экспериментальных занятий включает следующие этапы (рис. 3.22):

- определение места изучаемой темы в учебном предмете на основе комплексной оценки познавательной, переживательной и оценочной значимости;

---

<sup>1</sup> Штейнберг, В.Э. Крылья профессии – введение в технологию проектирования образовательных систем и процессов (монография) - Уфа: 1999. - 214 с. ISBN 5-7159-0189-8

- прогнозирование барьеров, противоречий и задач, которые могут возникнуть в процессе проектирования темы;
- проектирование познавательного, переживательного и оценочного этапов изучения темы; формулирование эвристических вопросов, помогающих погрузиться в тему занятия, и дополнительного дидактического обеспечения.

В характеристику темы включаются, например: цели и задачи изучения темы, объект и предмет изучения, сценарий и способы изучения, содержание и гуманитарный фон изучаемой темы и т.д.

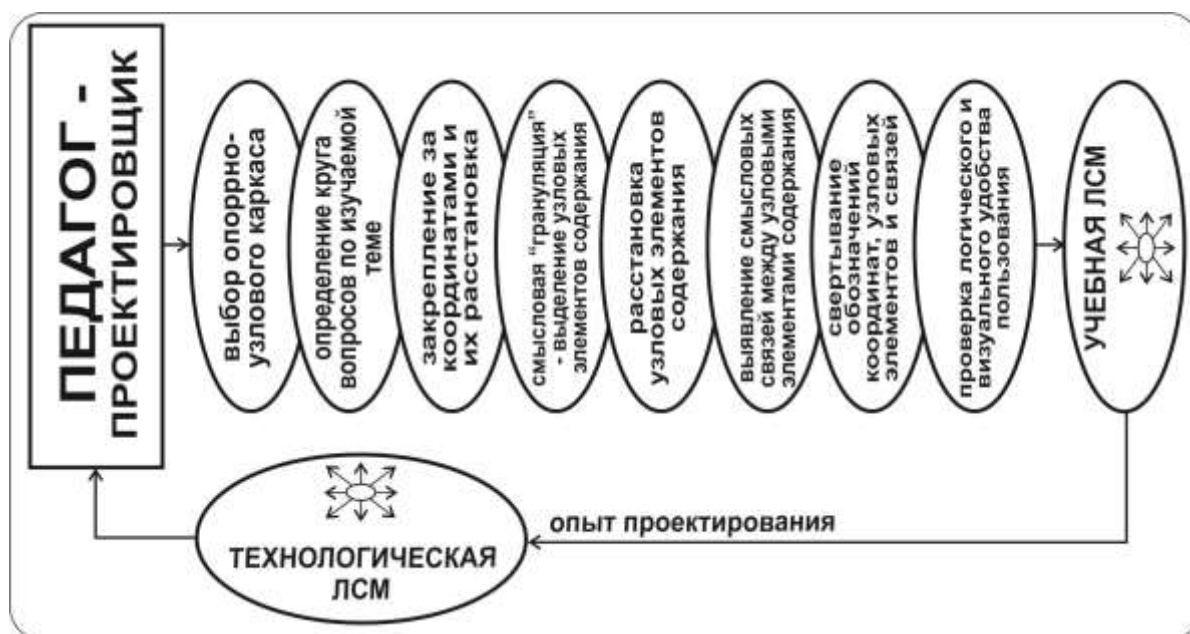


Рис. 3.21. Проектирование ДМИ

В проектируемых ДМИ для обеспечения унификации целесообразно использовать типовые координаты, например: цель: учебные, воспитательные и развивающие задачи; результат: знания и умения по указанной теме; познавательные, переживательные и оценочные результаты учебной деятельности; состав темы: научное знание, гуманитарный фон научного знания и др.; процесс: ориентировочные основы и алгоритмоподобные структуры действий, модели и т.п.

Применение эвристических вопросов для прояснения решаемых задач и уменьшения степени их неопределенности позволяет строить учебную познавательную деятельность как поисковый процесс: Какова «формула» темы? Что будет, если объект темы исчезнет? Как представить «визитку» темы? Каково место темы в предмете?



Рис. 3.22. Сценарий выбора темы для проектирования

Особую группу унифицированных координат образуют наборы узлов для предметно-системного представления знаний, например: «системные ключи» с координатами «пространство-время», «причины-следствия», «компромиссы-конфликты» и т.п.; «ключи



предмета» вводят в круг основных категорий и понятий, используемых при изучении учебного предмета. Каждый предмет, например: химия, литература, математика и другие, имеет свое многомерно-смысловое пространство, свои категории и особенности изучения, свое «предметное мышление» и предметно-системные ключи, свои «формулы» результатов изучения темы.

Проектирование учебных ДМИ (логико-смысловых моделей) облегчается, если предварительно конструируется технологическая логико-смысловая модель, которая играет роль опоры, ориентировочной основы действий в биконтурной схеме проектирования (рис. 3.21). Технологическая модель, как обобщенный «портрет» группы учебно-предметных моделей, упрощает проектирование занятий и позволяет повысить качество за счет эталонирования и коррекции, а использование унифицированных смысловых групп и наборов опорных узлов повышает степень унификации модели и сближает ее содержание с обобщенными принципами науковедения:

- этап познавательной деятельности: изучаемый объект в целом и его характеристика; части объекта и их характеристики; возможные виды и разновидности объекта; надсистема объекта, в которую входит объект; признаки структуры (части объектов, ингредиенты веществ, операции технологий); признаки вида (форма, материал, расположение и связи элементов); признаки отношения (количественные характеристики частей, операций, ингредиентов); специальные сведения: «формула» объекта, например: «формула успешных реформ», «формула государства», «формула интересного детектива» и т.п.;

- этап эмоционально-образной переживательной деятельности: ассоциативная привязка к художественным образам известных героев мифов, легенд или сказок; выстраивание минисюжета (размером в

одну – две фразы); окрашивание сюжета в мажорную, минорную или иную тональность; использование графических или иных средств;

- этап оценочной деятельности: выбор объекта влияния темы и вида оценки в зависимости от объекта (человек - влияние на физическую, духовную или социальную культуру; общество - влияние на экологию, социальный или технический прогресс; природа - влияние на растительный или животный мир); выбор шкалы для измерения оценки влияния (полезная или вредная значимость, нулевая, средняя и максимальная значимость).

При проектировании темы целесообразно включать в ее состав компоненты, усиливающие развивающий эффект занятий: этимологический – происхождение основного понятия, его представление в культуре разных народов мира; исторический – зарождение изучаемого знания, его развитие и современное состояние; прагматический – прикладное значение изучаемого знания для человека, общества, природы; культурологический – отражение изучаемого знания в искусстве, религии, культуре; а также межпредметные связи по теме занятия.

С помощью технологической модели педагог может сформировать свой авторский многомерный взгляд на проектируемое занятие: на свою позицию в нем и авторский стиль, на место и роль темы в программе дисциплины, на комплексную оценку значимости темы, на инновационный уровень темы. Такие технологические модели расширяют профессиональный кругозор, вырабатывают продуктивный стереотип проектирования по мере накопления опыта проектирования и позволяют сформировать авторский стиль – все то, что остается за рамками технологизированной профессиональной деятельности, то есть личностное, неповторимое, присущее конкретному педагогу. На практике каждый учитель стремится к нешаблонным решениям<sup>2</sup>, к оригинальности, однако часто это

---

<sup>2</sup> Ткаченко, Е.В., Манько, Н.Н., Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн – инструментальный подход // Образование и наука, 1 - 2006, С. 58 - 65.

происходит стихийно, в результате чего остаются не актуализированными значительные профессионально-личностные ресурсы.

Значительную роль в авторском стиле педагога играет творческое воображение, с помощью которого выполняются мысленные эксперименты над объектами, синтез трудно совместимых требований, решение задач в условиях неопределенности<sup>3,4</sup>. Целенаправленное развитие способности к воображению у обучающихся рассматривается как особая педагогическая технология, направленная на развитие ассоциативного мышления и умений оперировать образами и представлениями; значительный опыт развития творческих способностей накоплен преподавателями Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)<sup>5</sup>.

Для развития авторского стиля можно рекомендовать следующие методические приемы:

- «парадоксы предмета»: приводятся неочевидные, неожиданные для учащихся явления и факты, которые усиливают интерес к предмету и повышают познавательную активность; например, подборка вопросов по теме «Вода»: можно ли обжечься льдом и может ли быть холодным кипяток? Когда вода бывает сильнее металла? Какой формы вода и может ли она течь вверх? Сколько молекул воды в самой маленькой капле? Бывает ли сухая вода? Сколько энергии нужно затратить (и, соответственно, запастись), чтобы сжать один кубический дециметр воды на 50%? Может ли вода быть строительным материалом? Как вскипятить воду в космосе? и т.п.;

- «вопросник предмета» – это систематизированный набор эвристических вопросов, направляющих познавательную

---

<sup>3</sup> Белич, В.В. Атрибутивный анализ педагогической деятельности. – Челябинск: Южно-Уральское книжное изд-во, 1991.

<sup>4</sup> Де Боно, Э. Латеральное мышление. – СПб.: Питер Публишинг, 1997. – 320 с. (Серия «Мастера психологии»).

<sup>5</sup> Гин, А.А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя. 3-е изд., — М.: Вита-Пресс, 2001. — 88 с. ISBN 5-7755-0163-2.

деятельность и позволяющий выработать полезный «вопросогенерирующий» стереотип мышления при изучении того или иного учебного предмета;

- «хобби педагога»: коллекционирование и использование интересной информации, связывание ее с учебным предметом для эмоциональной окраски занятий; например, у учителя литературы таким ярким и эффективным инструментом является увлечение фразеологизмами, которые используются при импровизационном конструировании в конце занятия для эмоциональных разрядок, играют роль «крючков на памяти», хорошо запоминаются и выполняют воспитательную функцию;

- необычное исполнение опорных схем, дополняющих логико-смысловые модели; например, по теме занятий могут быть разработаны иллюстрации типа «ромашка», «морфологический ящик» и т.п., с помощью которых можно показать прикладное значение изучаемого знания в различных областях жизни (в производстве, медицине, образовании, в быту); предложить необычное применение известных предметов; мысленно сконструировать необычные предметы и т.п.;

- инверсия – прием, означающий «сделать наоборот» и применяемый к объектам, к внешней среде, к ситуациям; например, объявленные «вне закона» шпаргалки преобразуются в разрешенные педагогикой ориентировочные основы действий, которые готовятся самими обучающимися; вместо решения массы учебных задач с варьируемыми условиями можно конструировать основные типы учебных задач;

- аналогия – прием решения задач на основе идей, «подсмотренных» у природы, на основе информации о свойствах естественных или искусственных объектов; например, «солярная» / солнечная / «паутиночная» графика координатно-матричного каркаса

ДМИ; дидактический «биплан» (внешний и внутренний планы деятельности) и авиационный биплан;

- эмпатия – прием выполнения мысленного эксперимента путем «вхождение в образ» субъекта или объекта (в том числе, в виде «маленьких функциональных человечков» по Г. Альтову), например, вхождение в образ учителя при работе в группах; «демоны Максвелла» в мысленном физическом эксперименте и т.п.;

- идеализация – прием сначала мысленного, а затем и реального наделения объекта такими свойствами, благодаря которым нужное действие выполняется само; например: самоорганизация обучающегося при соответствующих психолого-педагогических условиях, самонаводящиеся на резкость цифровые фотоаппараты, самотемнеющие очки-хамелеоны, самозаряжающиеся садовые фонари и т.п.;

- перенос свойств, или метод «фокальных объектов» – изменяемый объект помещается в особый «фокус» внимания, в который попеременно транслируют, переносят свойства других различных объектов и наделяют ими трансформируемый объект; например, если наделять материальные объекты или процессы свойствами героев сказок, мифов и легенд, то можно отработать навыки эмоционально-образного переживания изучаемой темы.

Особое место в развитии творческого воображения педагога и учащегося занимает юмор, академическое определение которого гласит: «Юмор (англ. *humour* – нрав, настроение) – особый вид комического, сочетающий насмешку и сочувствие, внешне комическую трактовку и внутреннюю причастность к тому, что представляется смешным. В немногочисленных работах юмор рассматривается в контексте соотношения мышления и творчества как упрощенная модель творческого акта по созданию остроты: он содержит три обязательных признака (необходимость предварительных знаний, подсознательное ассоциирование далеких

понятий, критическая оценка полученного результата) и связан с выходом за пределы формальной логики и рамок строгой дедукции<sup>6,7,8</sup>. Педагог, формируя собственную, авторскую методику конструирования и применения малых юмористических средств так называемой «микроромистики» (например: «Правила педагогической техники безопасности», «Заповеди образования», «X-файлы педагогики» и т.п.), может использовать их на этапе эмоционально-образного переживания изучаемой темы, так как они легко осваиваются и применяются учащимися, способствуют развитию интеллекта.

При проектировании ДМИ часто допускаются ошибки, снижающие их качество и эффективность применения, в том числе:

- выполнение размера модели в редакторе *Microsoft Word* на странице формата А4 для лучшей читаемости текстовых фрагментов, тогда как в большинстве изданий формата А5 размер рисунка не превышает 15x15 см и при таком размере они становятся трудно читаемы;

- использование для оформления моделей текстового редактора *Microsoft Word*, в то время как необходимо использовать графический редактор *Corel Draw*, позволяющего наилучшим образом заполнять плоскость изображения, а также помещать его в публикации различных форматов без нарушения текстовых фрагментов;

- несоблюдение требований написания названия координат и модели (в центре) только заглавными буквами, а написания названий узлов только строчными;

- искажение графического рисунка моделей, в т.ч.: произвольное изменение числа координат и их положения на плоскости; замена эллипса в центре координат треугольниками, квадратами и другими геометрическими фигурами; изменение графических обозначений

---

<sup>6</sup> Лук, А.Н. Мышление и творчество. – М.: ИПЛ, 1976. – 143 с.

<sup>7</sup> Пропп, В.Я. Проблемы комизма и смеха. – М.: Искусство, 1976. – 183 с.

<sup>8</sup> Родари Джанни. Грамматика фантазии; Сказки по телефону/Пер. с итал. – Алма Ата: Мектеп, 1982. – 208 с.

узлов на координатах (вместо малой окружности – засечки, крестики и т.п.);

- нарушение начала отсчета координат – первую координату не всегда располагают в одном и том же месте, например, на месте цифры 9 в часах; первые узлы координат не всегда отсчитываются от центра;

- увеличение числа ключевых слов в обозначении узлов и координат, которое не должно превышать двух-трех слов и, по возможности, не содержать глаголы;

- нарушения назначения первой и восьмой координат: желательно, чтобы первая координата была установочной («Цель», «Смысл» и т.п.), а последняя - завершающей («Результаты», «Контроль») с тем, чтобы между ними усматривалось соответствие;

- отсутствие важнейших, значимых смысловых связей между узлами;

- использование трудно читаемых шрифтов или шрифтов малого размера; не соблюдение форматирования текстовых фрагментов для правой и левой сторон модели; неполное использование площади модели.

Перечисленные нарушения оформления ДМИ контрпродуктивны, так как препятствуют формированию и использованию устойчивого стереотипа построения и восприятия визуального образа инструментов. Более того, дефекты графического оформления затрудняют оперирование информацией, размещаемой на логико-смысловых моделях, затрудняют выполнение операций анализа и синтеза, вызывают дискомфорт и последующий отказ от использования дидактических инструментов. Данные наблюдения убедительно подтверждаются и тенденцией совершенствования инфографики, обширно представленной в Интернете; и активной разработкой методов и средств когнитивной визуализации знаний. Например, некоторые ее разработчики утверждают о возможности

стимулирования способностей к творческому мышлению с помощью различных уровней визуализации, исходя из интеллектуального потенциала конкретных учеников: чем выше уровень «свободы» при выборе параметров визуализации (элементов и связей), тем больше самостоятельности требуется при решении задач. Там же указывается на прямую связь между возможностями визуализации знаний и проявлением творческого потенциала при решении задач, содержащих неопределенность<sup>9</sup>.

В настоящее время общепризнана необходимость подготовки выпускника школы к работе со схемами, формулами, алгоритмами и моделями в случае получения им профессионального образования. Для этого необходимо развивать визуальный компонент мышления, сближать технику обучения с современными методами обработки и представления технической или научной информации. Однако чаще визуализация учебно-методических разработок напоминает слегка упорядоченный и структурированный обычный учебный материал, компенсируемое яркой, запоминающейся лекторской техникой.

*Итоги раздела.* Дидактические многомерные инструменты завершают эволюцию визуальных дидактических средств «рисунок – схема – модель» на современном этапе инструментализации дидактики. В процессе обучения обучающимся целесообразно в сжатом по времени виде проходить такую же эволюцию, осваивая технику создания рисунков-иллюстраций, схем-опор и моделей-дидактических регулятивов. Для педагога проектирование ДМИ представляет собой создание дидактического образа урока, который должен сформироваться у обучающихся в ходе занятия. При этом с помощью ДМИ необходимо сбалансировать вербальное и визуальное восприятие учебного материала, обеспечивающее комфортный полет условному биплану учебной деятельности (рис. 3.23). То есть результаты обучающей деятельности педагога непосредственно зависят от качества его подготовительной деятельности (также, как эффективность любого промышленного производства зависит от

---

<sup>9</sup> [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v11\\_i1/html/11.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v11_i1/html/11.htm)



качества его подготовки) и, в том числе, от качества проектирования ДМИ.

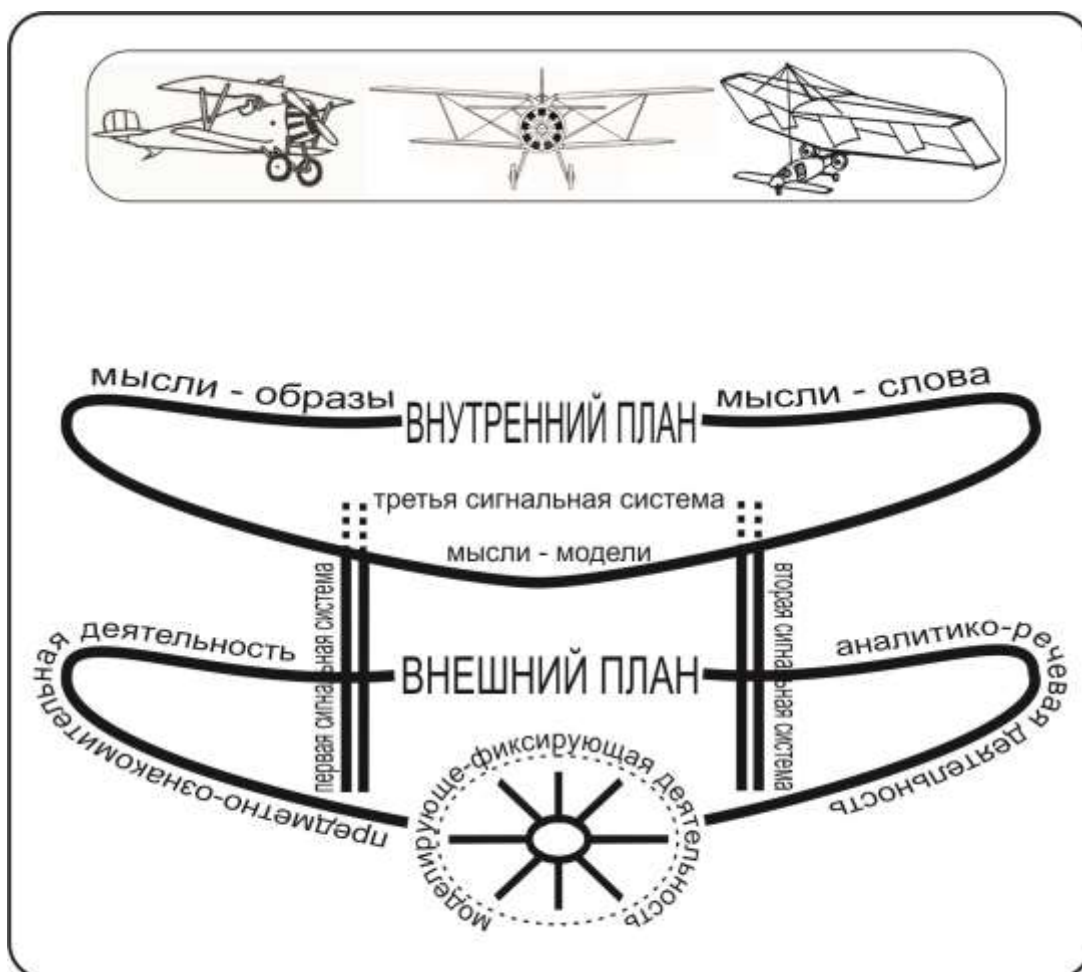


Рис. 3.23. Биплан учебной деятельности

### 3.4. Освоение и реализация ДМИ

Включение дидактических многомерных инструментов (ДМИ) в учебную познавательную деятельность иллюстрируется схемой дидактического биплана (рис. 3.24), из которой видно, что во внешнем плане она выполняется в предметной и речевой формах, при этом задействованы первая и вторая сигнальные системы, между которыми осуществляется перекодирование информации. Параллельно, во внутреннем плане благодаря предметной деятельности порождаются мысли-образы, а благодаря деятельности в речевой форме – мысли-слова и также осуществляется взаимное перекодирование информации. Учебная познавательная деятельность может разворачиваться последовательно на уровнях «описание» и «объяснение» изучаемого объекта, «оперирование» знаниями об объекте, «порождение» новых знаний об объекте; важные особенности деятельности – инструментальность, управляемость и произвольность.

Следует отметить, что в учреждениях дошкольного образования и в начальном звене общеобразовательной школы применяемые ДМИ необходимо дополнять подкрепляющими ассоциативно-изобразительными элементами, пиктограммами и т.п.

Процесс освоения и реализации ДМИ происходит по типовому сценарию, но могут возникнуть и затруднения вследствие ошибок проектирования и использования, что необходимо учитывать. Вначале новые инструменты могут порождать чрезмерные надежды; их часто переоценивают, считают достаточным формальное применение для успеха; не критически переносят содержание учебника на координаты (используют как «вешалки для заголовков»); не выявляют смысловые связи между элементами модели и т.д. Психологический барьер «одномерности» проявляется при переходе от одномерного представления учебного материала

(последовательный текст, вербальный монолог) к визуальному многомерному. Он связан с неподготовленностью педагога и обучающегося к выполнению операций выделения и ранжирования узловых элементов содержания, свертывания и кодирования информации, представления содержания занятия не в последовательной, а в образной радиально-круговой форме.

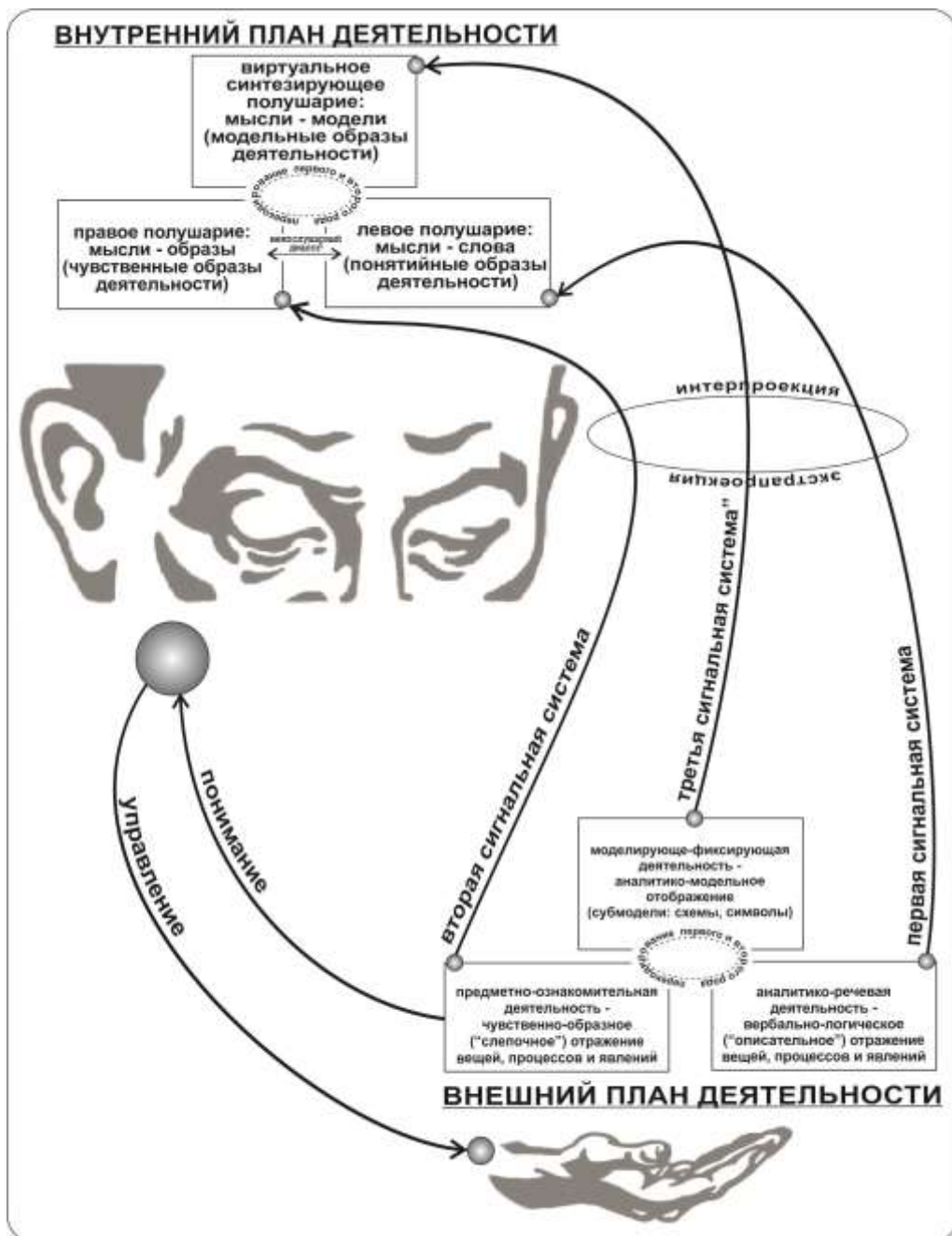


Рис. 3.24. Дидактический биплан учебной познавательной деятельности

Достоинства новых дидактических средств, как и сложность проектирования и использования, осознаются постепенно, по мере накопления опыта экспериментальной работы. В завершении, если удастся преодолеть трудности освоения, временные разочарование и скептицизм, ДМИ занимают свою нишу в арсенале педагога, к ним формируется устойчивое положительное отношение. То есть освоению ДМИ должно предшествовать формирование соответствующей технологической компетентности педагога<sup>1,2</sup>.

Опытно-экспериментальная работа выявила три уровня освоения и реализации ДМИ:

- минимальный – освоено проектирование ДМИ, но на занятиях не они не используются; эффект для педагога проявляется в небольшом повышении качества учебного материала и снижении трудоемкости подготовки занятий;

- средний – освоено проектирование ДМИ и использование их в качестве иллюстраций в процессе занятий; к предыдущему эффекту добавляется привыкание обучающихся к новым инструментам;

- высокий – освоено проектирование ДМИ в обучающей деятельности; к предыдущему эффекту добавляется эффект более глубокой переработки и усвоения знаний обучающимися.

Процесс освоения и реализации ДМТ иллюстрируется графиком, состоящим из четырех участков (рис. 3.25): первый участок – этап преодоления психологических барьеров и «раскачки» с медленным нарастанием результатов; второй участок – этап срабатывания «малого вытяжного парашюта» первых успехов; третий участок – этап накопления результатов проектирования; четвертый участок – этап освоения проектирования и применения инструментов. До преодоления психологических барьеров и получения первых позитивных результатов начальные ожидания не подтверждаются,

---

<sup>1</sup> Манько, Н.Н. Теоретико-методические аспекты формирования технологической компетентности педагога: Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 2000. – 24 с.

<sup>2</sup> Манько, Н.Н. Технологическая компетентность педагога// Школьные технологии. 2002. № 5. – С. 33-41.

возрастает недоверие к инструментам и лишь затем, по мере их освоения, интерес к ним восстанавливается и фиксируется на определенном уровне, подкрепляясь результатами успешных экспериментов. Освоение и реализация ДМИ коррелирует с процессом освоения ДМТ и также включает три этапа: первый – достижение логического совершенства ЛСМ благодаря принципам когнитивного представления знаний (структурирование, связывание и свертывание); второй этап – достижение визуального совершенства ЛСМ за счет хорошей читаемости текстовых элементов (вид и размер шрифта, форматирование и расположение); третий этап – благодаря логическому и визуальному удобству совершенствуются функции использования ЛСМ как ориентировочных основ действий, совершенствуется аутодиалог пользователя с ЛСМ – своеобразным «зеркалом мышления».

Крайне важно, что пренебрежение к качеству графического оформления сводит ЛСМ к уровню источника упорядоченной информации, препятствуя выходу на уровень дидактического регулятива (рис. 3.25). При нарушении принципов когнитивного представления знаний и некачественном графическом оформлении визуальные дидактические средства формируют несовершенные стереотипы познавательной деятельности, то есть представляют собой условно «токсичную наглядность». При выполнении всех требований новые визуальные средства становятся эффективными, их модельные свойства и потенциал дидактического регулятива постепенно возрастают: при их использовании описательная функция дополняется объяснительной и далее – исследовательской и прогнозирующей.

Полный экспериментальный период освоения и реализации ДМИ занимает примерно один учебный год; на практике имеет место как быстрое освоение (сказывается предрасположенность к логическому

мышлению), так и затянувшееся, но и в этом случае через один – три года достигались хорошие результаты.



Рис. 3.25. Особенности освоения и реализации ДМИ

Итогом опытно-экспериментальной работы педагога по освоению и реализации дидактической многомерной технологии на основе ДМИ следует считать экспериментальные занятия, отвечающие девизу «умный, нескучный и добрый урок», благодаря хорошо организованной познавательной, эмоционально-образной переживательной и оценочной деятельности. Результаты эксперимента целесообразно публиковать в виде учебно-методических разработок в педагогической прессе [например, см.

сайт Научной лаборатории дидактического дизайна <http://gym1.oprb.ru/template/guest/part-ner/index.php?id=6>]. Такие публикации востребованы педагогами и выполняют важную информационно-обучающую функцию на начальном этапе освоения ДМИ, пополняя условную «технологическую память» образования.

В ходе опытно-экспериментальной работы, в зависимости от квалификации, опыта, интенсивности работы и профессионально-личностных качеств педагога, улучшается координация репродуктивного и продуктивного компонентов мышления и деятельности; преобладающий поначалу творческий компонент дополняется технологическим – инструментальным; творческие задачи постепенно превращаются в рутинные, а территория творчества перемещается в область непознанного. То есть мышление педагога дополняется логико-эвристическими процедурами и опытом решения творческих задач с неопределенностью, преодоление которой в процессе проектирования представляет собой эффективную форму самообучения<sup>3,4,5</sup>. Неопределенность – главный признак задач творческого характера, ее роль в новых педагогических решениях можно проиллюстрировать с помощью модели-навигатора для оценивания педагогически разработок<sup>6</sup> (рис. 3.26). Модель-навигатор реализует технологию логико-смыслового моделирования и технологию фреймов, представлен восьмилучевой системой координат, каждая из которых обозначает степень или масштабы нового решения в одном из восьми направлений: новизна, разрешение педагогических противоречий; структура объекта; диагностика; развитие научных оснований; масштаб обобщения

---

<sup>3</sup> Джонсон, Дж.К. Индивидуализация обучения // Новые ценности образования. Вып.3. Десять концепций и эссе. – М.: Инноватор, 1995.

<sup>4</sup> Линдсей, П., Норман, Д. Переработка информации у человека. – М.: Мир, 1974.

<sup>5</sup> Жегалова, С.Г. Русский язык. Литература. 10-11 класс. Использование ЛСМ на уроках / Авт.-сост.: С.Г. Жегалова. – Волгоград : Учитель, 2014. – 157 с.

<sup>6</sup> Штейнберг, В.Э., Гурина, Р.В. Исследовательские проекты (диссертации): логико-эвристические модели новых педагогических решений // Сибирский педагогический журнал. – 2014 - № 4. – С. 15 – 23.

нового решения; уровень преобразования теории; масштаб реализации проекта. При этом каждая координата содержит три узловых элемента, обозначающих три масштаба или три уровня ее содержания.

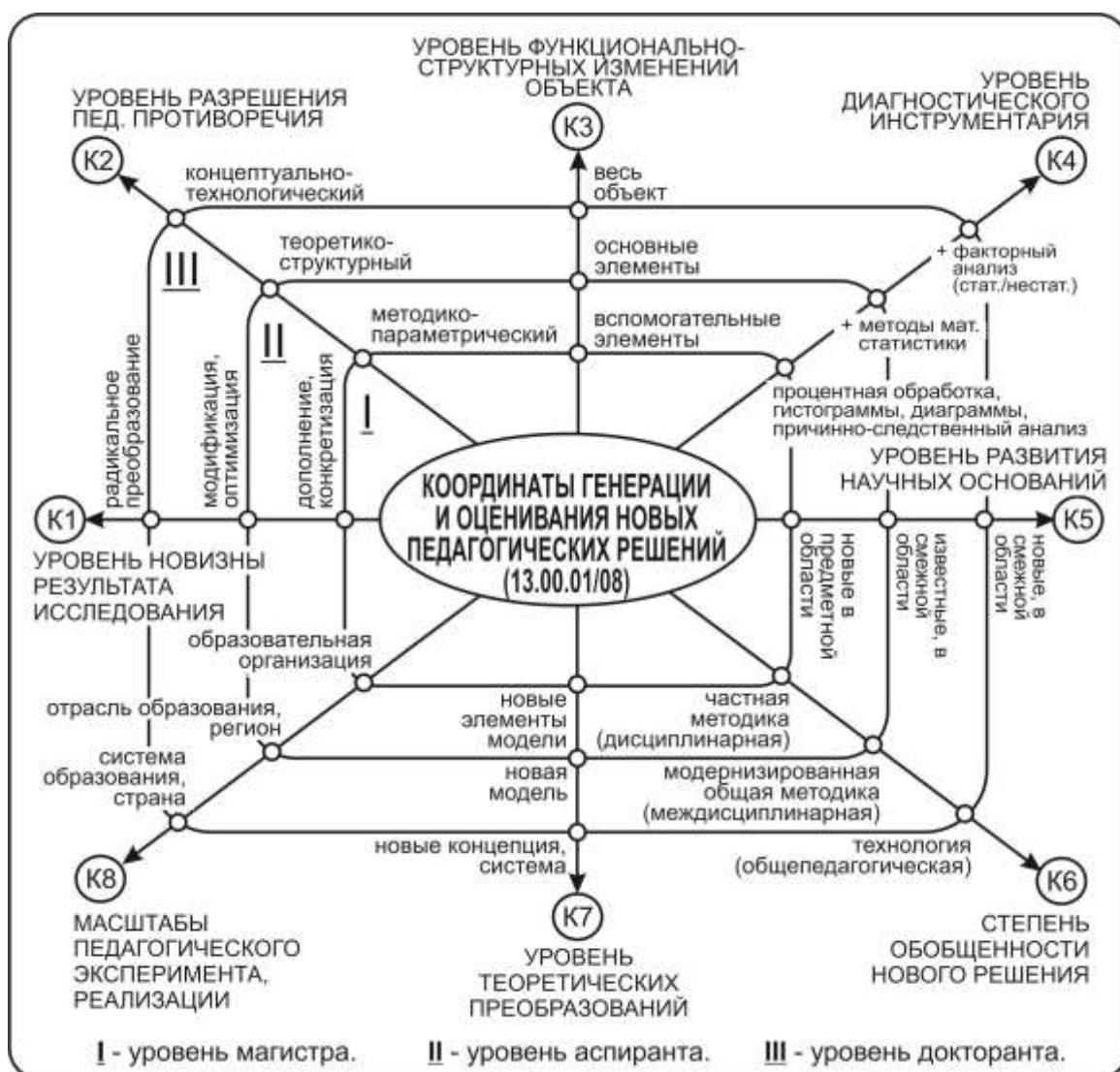


Рис. 3.26. Навигатор оценивания педагогически разработок  
(В.Э. Штейнберг, Р.В. Гурина)

Три концентрических линии соответствуют одному из трех уровней исследовательских проектов: I – выпускная квалификационная работа магистра; II – кандидатская диссертация; III – докторская диссертация. Переход на следующий уровень означает



качественный скачок в исследовании, сопровождающийся количественными изменениями (накопление опыта, повышение эффективности методик и т.д.), которые, предшествуют качественным. Достижения предыдущего уровня исследования включаются в последующий, что отображается на схеме возрастанием площади фигур, очерченных замкнутыми концентрическими линиями.

Иными словами, уровни I, II и III должны визуально восприниматься не отдельными кольцами, отстоящими все дальше и дальше от начала координат, а фигурами, площади которых накладываются друг друга: так, третий уровень отображается площадью фигуры, включающей площади трех колец, а второй уровень – суммой площадей двух предыдущих колец. При этом с каждым следующим уровнем характеристик выполненного исследования возрастает масштаб или уровень применимости новых педагогических решений, увеличивается социально-образовательная составляющая результатов выполненного исследования.

Содержание координат следующее.

K1. Уровень новизны результата исследования или уровни инновационного потенциала: I – дополнение / конкретизация / усовершенствование отдельных компонентов исходного педагогического объекта; II – модификация / оптимизация / усовершенствование на основе известных данных; III – радикальное преобразование исходного педагогического объекта – новая идея, новый проект, не имеющие аналогов и прототипов.

K2. Уровень разрешения педагогических противоречий: I – методико-параметрический уровень – оптимизация объекта и улучшение его характеристик при незначительном совершенствовании структуры и функций; II – теоретико-структурный уровень – модернизация педагогического объекта и улучшение его характеристик при существенном совершенствовании

структуры и функций; III – концептуально-технологический уровень – принципиальная реконструкция педагогического объекта.

К3. Уровень функционально-структурных изменений педагогического объекта: I – уровень изменения вспомогательных элементов известной педагогической системы или ее подсистемы; II – уровень изменения основных элементов в известной системе, в результате чего реализуется новая модель обучения, воспитания, подготовки, формирования чего-либо в образовательной системе; III – уровень изменения всего педагогического объекта / образовательной системы, в результате чего создается новая система обучения, воспитания, подготовки, формирования чего-либо.

К4. Уровень диагностического инструментария: I – процентная обработка и построение гистограмм или диаграмм; использование коэффициента эффективности (обученности)  $k$  (как отношение среднего балла правильных ответов теста в группе к максимальному количеству баллов теста); построение диаграмм сравнения констатирующего и контрольного экспериментов; II – использование, наряду с инструментарием первого уровня, одного из статистических методов обработки результатов (критерии хи-квадрат, Колмогорова-Смирнова, Пирсона, Спирмена) и, при необходимости, дисперсионный или кластерный анализ; использование адекватных тестов и опросников, валидность и надежность которых строго доказана, либо тестов из авторитетных источников; III – применение (наряду с инструментариями первого и второго уровня) параллельно в целях надежности нескольких методов математической статистики; применение статистического и нестатистического факторного анализа.

К5. Уровень развития научных оснований в исследовании: I – теоретические основания, новые в предметной области выполненного исследования; II – теоретические основания, расширенные за счет привлечения знаний, известных в смежной предметной области; III –

теоретические основания, новые по отношению к смежным предметным областям.

К6. Степень обобщенности нового решения: I – частная методика; предметное / задачное применение; II – модернизированная методика; межпредметное / полизадачное применение; например, использование мотивационно-рефлексивных приемов; III – технология общепедагогического применения; например, технологии с применением когнитивной визуализации.

К7. Уровень теоретических преобразований: I – усовершенствование элементов известной педагогической модели, либо дополнение ее новыми элементами; новое сочетание элементов ранее известных методик, которое в данном виде прежде не использовались; II – построение принципиально новой педагогической модели (модель методики, образовательного процесса, подготовки, воспитания, управления, формирования чего-либо и т.п.) в таких компонентах, как востребованность, цели, функции, содержание (деятельности, процесса), механизмы реализации модели (подходы, принципы, условия), участники образовательного процесса, результат (сформированность, приобретение, развитие чего-либо); III – построение принципиально новой педагогической концепции с главными структурными компонентами / подсистемами, в том числе обоснование, ядро (содержание), следствие; построение и описание педагогических моделей, входящих в концепцию; построение принципиально новой педагогической системы в ее главных структурных компонентах: целевого, содержательного, деятельностного (по организации механизмов реализации модели), результативного; принципиально новая педагогическая идея или теория, приводящая к перестройке методического или теоретического этажа педагогики.

К8. Масштабы педагогического эксперимента, реализации результатов исследования: I – масштаб одного или нескольких ОУ в

регионе (контрольная и экспериментальная группа в конкретном ОУ); внедрение рекомендаций по применению результатов исследования в нескольких учебных группах, классах одного-двух образовательных учреждений (ОУ); II – масштаб отрасли образования, региона: проведение исследования и внедрение рекомендаций в ряде однотипных ОУ региона; III – масштаб страны: проведение исследования и внедрение рекомендаций по применению положительных результатов исследования в ряде ОУ страны.

При использовании ДМИ в учебном процессе желательно придерживаться ряда рекомендаций:

- не следует давать модели обучающимся в готовом виде, они должны заполняться вместе с педагогом; круг вопросов по теме (названия координат) желательно предварительно совместно обсуждать;

- связи между узлами должны выявляться и объясняться обучающимися, так эти учебные действия позволяют дополнять описательный уровень обучения объяснительным, то есть являются важнейшими для успешного обучения;

- отдельные узлы или координаты необходимо предлагать обучающимся для самостоятельного заполнения.

*Итоги раздела.* Освоение и реализации ДМИ в качестве визуальных дидактических регулятивов требует таких же усилий, как и освоение новых инструментов в любой профессии, а именно: формирования технологической компетентности – приложения определенных усилий для изучения, освоения проектирования и применения новых инструментов; совершенствования техники подготовительной и обучающей деятельности.

## IV. ПРАКТИКА И ПРИЛОЖЕНИЯ ДМТ

### 4.1. Поисковые и прикладные разработки ДМТ

В данном разделе приведены некоторые поисковые и прикладные исследования по направлениям инструментальной дидактики и дидактической многомерной технологии, выполненные сотрудниками Научной лаборатории под руководством или при участии автора.

*Проективная визуализация дидактических объектов – детерминант развития обучающегося* (Н.Н. Манько)<sup>1</sup>. Одной из важнейших задач совершенствования обучения является повышение качества и эффективности усвоения знаний, на что направлено наше исследование в рамках темы «Теория и практика инструментальной дидактики». В Научно-экспериментальной лаборатории дидактического дизайна продолжается выполнение исследования методов и средств реализации дидактико-технологического и компетентностного подходов в таких взаимосвязанных аспектах дидактики, как технологическая компетентность педагога, моделирование педагогически объектов, теория визуализации педагогических объектов, дидактическая технология визуализации (ДТВ), визуализация педагогических объектов в процессе поэтапного усвоения учебного материала, активизация учебной деятельности на основе проективной визуализации.

В дидактических средствах инструментальной дидактики (и проективной визуализации) получил качественно новое развитие принцип наглядности, выдвинутый великим дидактом Я.А. Коменским, и которым без малого четыре столетия руководствуется педагогика. Данный принцип направлен на

---

<sup>1</sup> Манько, Н.Н. Когнитивная визуализация педагогических объектов в современных технологиях обучения// Образование и наука: Известия Уральского отделения РАО. 2009. № 8 (65). – С. 10-31

поддержание, с помощью разнообразных наглядных средств, психических процессов сохранения и воспроизведения созерцаемого представления об изучаемом предмете. Изначально наглядные средства выполняли замещающую – иллюстративно-презентационную – функцию, инициируя эмоционально-чувственный отклик («обогащение чувств и впечатлений» - А. Дистервег), способствуя аналитико-синтетической, ассоциативной, комбинаторной деятельности мозга человека.

В психологических исследованиях ученых В.Я. Леонтьева и А.В. Запорожца убедительно показано значение замещающей функции формирования и протекания психических процессов; Ж. Пиаже, например, стремился выделить универсалии, «когнитивные ядра», представленные в моделях, заимствованных из математической логики.

Параллельно с исследованиями по развитию педагогического принципа наглядности, исследованиями в области зрительного восприятия наглядных средств, в отечественной психологии и педагогике наметились новые подходы и направления исследований к организации процесса обучения (деятельностный, личностно-ориентированный и другие подходы).

Так, серьезным научным достижением в реализации деятельностного подхода явились идеи и концепции формирования ориентировочных основ действий П.Я. Гальперина («оперативные схемы мышления»), идеи управления процессом усвоения знаний Н.Ф. Талызиной, идеи укрупнении дидактических единиц П.М. Эрдниева. Данные идеи и концепции суммируются, по нашему мнению, в вектор определенной тенденции улучшения таких характеристик педагогической и учебной деятельности, как управляемость, программируемость, регулятивность. Логическим развитием личностно-ориентированного подхода явились идеи формирования профессиональной компетентности педагога, в том

числе технологической компетентности субъектов образовательного процесса<sup>2</sup>.

Однако в разрабатываемых подходах к совершенствованию обучения, в том числе к организации и поддержке процесса усвоения знаний, недостаточно определялись роль принципа наглядности и соответствующих дидактических наглядных средств; в последующем также недостаточно осуществлялась установка на разработку и применение визуальных средств и методов, получаемых благодаря представлениям о поэтапном формировании учебных действий, о наглядном представлении (когнитивной визуализации) способов познавательной деятельности и научного познания.

Необходимость исследования, выявления и использования в технологиях обучения потенциала визуализации, то есть новых свойств и функций дидактических наглядных средств следующего поколения, обусловлена постановкой актуальных педагогических задач, направленных на улучшение таких характеристик процесса познания и обучения с помощью средств наглядности, как управляемость, программируемость, моделируемость и регулятивность<sup>3</sup>.

На рис. 4.1 схематично показано, как в процессе эволюции принципа наглядности появляется этап формирования нового дидактического обеспечения, представленного дидактическими визуальными средствами, обладающими проективно-регулятивными функциями. Как известно, первая сигнальная система отражает мир в форме чувственных образов; вторая сигнальная система, формируемая прижизненно, оперирует знаниями, представленными вербально или в форме текста; под третьей сигнальной системой следует понимать способность мышления отражать

---

<sup>2</sup> Манько, Н.Н. Технологическая компетентность педагога// Школьные технологии. 2002. № 5. – С. 33-41.

<sup>3</sup> Манько, Н.Н. Актуализация педагогического потенциала визуализации в технологиях обучения/ Образовательные технологии. № 1/2013. – С.69-74.

действительность, оперируя при этом знаниями, представленными в форме схем, формул и моделей; полагаем, что третья сигнальная система есть результат динамического взаимодействия первой и второй сигнальных систем человека.

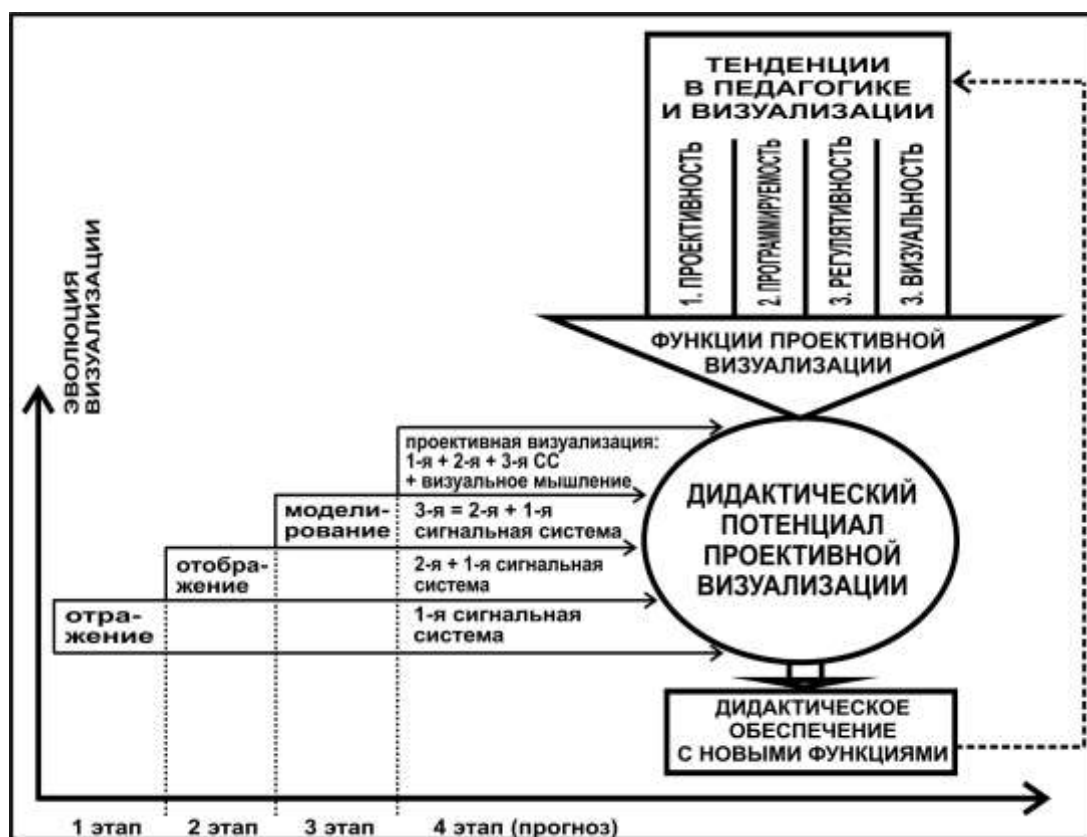


Рис. 4.1

Понятие «визуализация» (традиционно трактуемым как психический процесс) предлагается интерпретировать как не только непосредственное зрительное восприятие объекта реальной действительности (распространенная трактовка), но и особый психологический механизм перевода невидимого мыслеобраза (продукта психической деятельности; прообраза) в видимый, зримый образ. Основанием для такой интерпретации является, по нашему мнению, нейропсихологическая способность человека (как и всех живых существ) воспроизводить признаки и свойства объекта и проецировать их из внутреннего плана во внешний (проекция – от



лат. *projectio* – бросание вперед) для регулирования отношений с данным объектом.

Инициирование и поддержка работы механизма проекции при помощи визуальных средств позволяет манипулировать свойствами воображаемых объектов, представляемых во внутреннем и внешнем планах деятельности, благодаря способности человеческого мозга автономизировать внутренние образы и адекватно отображать их; регулировать мышление и деятельность; соотносить информацию, структурировать и кодировать ее, и, в итоге, получать необходимые результаты продуктивного познания и деятельности. Изучение дидактических наглядных средств показало, что необходимыми новыми свойствами и функциями – проективными, программирующими и моделирующими – обладают немногие известные визуальные средства<sup>4,5</sup>. Можно предположить, что новые свойства визуальных дидактических средств изучались недостаточно в связи с существованием в педагогической науке несколько общепринятого представления о понятии «наглядность» (наглядность – осязаемое свойство отражаемого объекта: зрительное, тактильное, слуховое и т.п.). О новых свойствах и функциях стало известно благодаря исследованиям в области визуализации дидактических объектов, в области инструментальных средств дидактики.

Исходя из того, что моделирование является априори активной и весьма продуктивной формой (способом) деятельности, дополняющей традиционные формы учебной познавательной деятельности (предметно-ознакомительная и аналитико-речевая), нами определено необходимое педагогическое условие позитивной активизации учебной деятельности – это формирование моделирующей дидактической среды, включающей технологию,

<sup>4</sup> Манько, Н.Н. Когнитивная визуализация дидактических объектов: Монография. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2007. – 180 с. ISSN 5-87978-364-2.

<sup>5</sup> Шевелев, И. Мозг и опознание зрительных образов // Наука в России. – 2007. – № 3 (159).

средства и способы визуализации дидактических объектов. При этом моделирование рассматривается как способ произвольного (осознаваемого, контролируемого) формирования когнитивно-визуального образа изучаемого учебного объекта и оперирования его свойствами для рационализации процесса познания, применения знаний для преобразования действительности. Дидактическое моделирование помогает исследовать учебный объект, экспериментировать на его модели, создавать семантическое (понятийное) пространство, выполнять логическое обобщение, выполнять рефлексии и другие формы мыследеятельности, оценивать полученные результаты исследования. То есть можно констатировать, что развитие принципа наглядности происходило по мере решения возникающих новых дидактических задач и, прежде всего, в рамках нового его приложения – дидактической проективной визуализации педагогических объектов.

Эволюция принципа наглядности опирается на предпосылки социокультурной и антропокультурной групп, подлежащие изучению и педагогической интерпретации. К антропокультурным предпосылкам нового этапа эволюция принципа наглядности мы относим свойство человеческого мозга (наглядно-образный вид мышления) строить мыслеобразы и визуально создавать образы-«картинки» и образы-понятия. В такой метафорически-мифологической форме визуализация издавна существует в медицинских, психологических и эзотерических практиках (в практиках, пограничных с культами, религией), а также в методике изобретательства и дизайна.

В педагогической практике изучение индивидуальной способности человека по-особому воспринимать изучаемые объекты (явления и процессы) и визуально отображать их во внешнем плане деятельности обусловило применение наглядных средств обучения, которые замещают реальный объект его визуальной удобной, зримой

презентацией в иллюстративно-демонстрационной форме. Однако задача оперирования образными представлениями, и тем более свойствами изучаемых объектов, в процессе обучения не ставилась, но даже если и решалась – то стихийно, субъективно, эпизодически (за исключением технологий, разрабатываемых в рамках инструментальной дидактики и предусматривающих соответствующие дидактические средства: логико-смысловые модели, фреймы и т.п.).

Необходимость улучшения протекания психических процессов восприятия, мышления, запоминания, воспроизведения и других, необходимость их поддержки материализованными дидактическими средствами, представленными во внешнем плане деятельности, и стала причиной актуализации педагогического потенциала феномена визуализации, причиной наделения дидактических наглядных средств принципиально новыми свойствами логико-смыслового моделирования (структурированности, связанности и свернутости) представляемых знаний.

К группе социокультурных предпосылок нового этапа эволюция принципа наглядности мы предложили бы отнести абстрактные структурированные мыслеобразы, образы-понятия (образно-понятийные конструкции) – представления, играющие роль ориентировочной основы действий и формируемые с помощью дидактических визуальных средств проективно-моделирующего типа, которые не только замещают реальный объект, но и позволяют описывать, оперировать его свойствами, моделировать действия с ним, порождать новые знания для преобразования реальной действительности<sup>6</sup>.

Особую группу социокультурных предпосылок, ускоривших разработку дидактических технологий, улучшающих протекание

---

<sup>6</sup> Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Инструментальная дидактика и дидактический дизайн в системе инновационного образования // Известия РАО. – 2012. №2. - С. 1990-1995.

психических процессов по усвоению учебного материала на основе визуализации и дидактического дизайна проектируемых образов учебного материала, составляют интенсивно развивающиеся информационно-коммуникативные и компьютерные технологии, мировая информационная Web-сеть, Интернет; а также арсенал многочисленных и разнообразных визуальных средств в различных областях человеческой деятельности: в науке и искусстве, в технологиях информационных, промышленных, социально-политических и финансово-экономических. Все это стало возможным благодаря развитию мышления человека, в том числе визуального мышления, благодаря социальному заказу и потребностям субъектов обучения в более совершенных функциях дидактических наглядных средств.

В сфере образования упомянутые предпосылки, развитие теории поэтапного формирования учебных действий, а также исследования адекватных методов структурирования и наглядного представления способов учебно-познавательной и производственной деятельности привели к разработке технологий обучения, подобных технологиям профессиональной (исследовательской, конструкторской) деятельности в современном наукоемком производстве.

Данные технологии, развивающие современные тенденции управляемости, программируемости и регулятивности обучения, отличались использованием визуальных (наглядных, невербальных) средств для поддержки сложных аналитических действий (когнитивная инженерная графика, многомерное представление данных и т.п.), а также выполнения проектирования и материализации перспективных идей в виде опытных образцов (3-D моделирование конструкций и микрообъектов).

Таким образом, профессионально-педагогическое сообщество пришло к осознанию необходимости создания визуально-инструментальной основы технологий обучения, предполагающей

систему соответствующих средств и методов проектирования и моделирования, дидактического дизайна изучаемых объектов, обеспечивающих решение различных задач учебного процесса<sup>7</sup>.

Подтверждением тому является увеличение доли моделирующих учебных действий в технологиях обучения; распространение когнитивных визуальных средств конструирования и презентации знаний («семантические фракталы» – более известные как логико-смысловые модели (ЛСМ), 1991, В.Э. Штейнберг); исследования в области формирования технологической компетентности педагога и проектирования дидактических навигаторов алгоритмизированных учебных действий (НАУД, 1997, Н.Н. Манько); исследования в области инструментальной дидактики и дидактического дизайна (М.Е. Бершадский, Р.В. Гурина, Е.А. Макарова, С.А. Новоселов, А.А. Остапенко, Т.А. Посягина, Е.Е. Соколова и другие ученые). Упомянутые социокультурные и антропокультурные предпосылки, а также потребность образования в новом качестве наглядных дидактических средств инициировали наступление нового этапа развития наглядности, определяемого нами как этап «проективно-регулятивной визуализации». Базовым механизмом проективно-регулятивной визуализации является проекция – вынос, «переход» мыслеобразов из внутреннего плана во внешний план деятельности (Л.М. Веккер); взаимодействие внешнего и внутреннего планов деятельности сопровождается прямым процессом интерпроекции (отображение во внутреннем плане образа изучаемого, исследуемого объекта) и обратным процессом экстрапроекции (отображение во внешнем плане образа изучаемого, исследуемого объекта), что создает условия для интеллектуальной активности, подвижности в процессе учебной деятельности (рис. 4.2).

---

<sup>7</sup> Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты: Теория, методика, практика. М.: Народное образование, 2002. 304 с.



Рис. 4.2

В плане визуализации и моделирования педагогических объектов проекция, характеризующая механизмы мышления, психики человека, рассматривается нами как своеобразная форма взаимодействия живой и неживой природы, а также как механизм и результат взаимодействия внутреннего и внешнего планов сознания человека на трех уровнях отражения:

– чувственно-образный уровень отражения: воспроизведение особенностей реального объекта или процесса в сознании человека на предметном уровне деятельности в виде «образа-слепок» (неживым формам жизни присуще «слепочное», механическое отражение, а всей органической природе присуща чувственная основа

жизнедеятельности);

– вербально-логический уровень отражения-отображения изучаемого объекта на речевом уровне деятельности (может выражаться в «слепочном» виде как прямое отражение, а также домысливаться человеком в форме отображения);

– модельно-аналитический уровень отображения объекта в процессе моделирующей деятельности (абстрактное, «бесслепочное» отражение в форме схем, формул, моделей).

Заметим, что следует различать «слепочное», прямое отражение (фотографирование, копирование, и т.д.) и «неслепочное» отражение, характеризующее выявлением существенных связей, домысливанием, переложением на иной носитель информации (текстовый, рисуночный и др.).

В качестве психолого-педагогических механизмов проекции необходимо рассматривать интериоризацию знаний, переработку знаний и экстериоризацию – вынос их из внутреннего «плана мышления» во внешний «план деятельности». Выполняемое исследование показало, что проекция – это сложный психофизиологический процесс, протекающий в определенных педагогических условиях, который мы должны регулировать и направлять, представлять его результаты в соответствующей заданной форме, в визуальной форме. Проекция встроена в процессы взаимодействия субъекта и объектов материального мира, она опирается на механизмы мышления, охватывает различные уровни отражения и отображения, проявляется в различных формах учебной деятельности. *То есть проекция одновременно и свойство действительности, и психофизиологическое, и педагогическое явление.* Контроль за процессом проекции и его регулирование предполагает введение понятия «регулятив»<sup>8</sup>, которое

---

<sup>8</sup> *Регулятивный* (- ая, ое, вен, вна) – направляющий, вносящий порядок, планомерность во что-нибудь, напр., Р. фактор. *Регулятивность* - свойство регулятивного (Словарь иностранных слов русского языка - <http://dic.academic.ru>).

интерпретируется как внутренняя «программная база» субъекта («программное обеспечение его разума»), направляющая в нашем случае познавательный процесс и отражающая нормы и результаты учебной (педагогической) деятельности. Разрабатываемые педагогические регулятивы образуют комплексную систему взаимосвязанных регулятивов, необходимых для управления образовательным процессом, деятельностью педагога и обучающихся, в том числе протекания проективных процессов. То есть этап проективно-регулятивной визуализации характеризуется дополнением традиционных, характерных для начальных стадий учебного процесса, немодельных способов отражения знаний (чувственные образы, представления, эмоционально-образная речь, текст), иллюстративной «слепочности», «картичности» – аналитико-схемными и инструментально-модельными формами отображения знаний, программно-проективным регулированием учебной, квазипрофессиональной и профессиональной деятельности.

В отличие от предшествующего применения принципа наглядности, стихийного, по усмотрению педагога и в зависимости от уровня и возможности обеспечения образовательного процесса наглядными средствами, на этапе проективной визуализации реализация принципа наглядности предполагает целенаправленную проектную разработку и применение дидактических визуальных средств моделирующего типа. В структуре учебно-познавательной деятельности, в том числе в усвоении содержания образования, дидактические визуальные средства должны занимать определенное место и выполнять конкретные функции, адекватные поставленным педагогическим задачам.

С точки зрения данного подхода изменяются требования к педагогу, имеются в виду: его способность опережающего представления событий и явлений должна проявляться в предвидении педагогических ситуаций, программировании сценария и управления



обучением, проектировании дидактических средств поддержки и сопровождения усвоения знаний. Для этого необходимо обладать навыками проективно-моделирующих действий, владеть технологизированными способами управления познавательной деятельностью обучающихся и собственной профессиональной деятельностью при построении природосообразной организации взаимодействия субъектов учебного процесса.

Действенность разрабатываемой дидактической технологии проективной визуализации подтверждается результатами анализа использования принципа наглядности в обучении и педагогического опыта по применению индуктивного способа изучения объекта (как движение «от частного к общему»). Выяснилось, что дидактический принцип наглядности играет неравноценную роль на этапах усвоения знаний. Так, в настоящее время широко распространено применение принципа наглядности на этапе накопления чувственных ощущений и формирования образа воспринимаемого конкретного объекта или явления: замена реальных явлений и результатов исследования «живых фактов и явлений» визуальными средствами (муляжи, предметные модели, иллюстрации, картинки и др.). Тогда как переход «к общему», формирование абстрактного обобщения, понятия и оперирование им не имеет дидактической инструментальной поддержки: познавательный процесс на уровне обобщения (систематизации) знаний о дидактическом объекте и знаний о взаимодействии/действии с ним осуществляется без визуально-образного сопровождения. Далее, отсутствие визуального обеспечения на этапе «вторичного обобщения» – систематизации знаний и алгоритмизации универсальных учебных действий – представляет значительную трудность для субъектов образовательного процесса. Восприятие и переработка учебного материала без визуально-образной поддержки значительно осложняет процесс изучения действительности на всех уровнях познания, ведь

как отметил Константин Дмитриевич Ушинский: «Даже занимаясь абстрактной наукой, учёный не в состоянии оторваться от образов».

Функцию посредника в установлении взаимосвязи абстрактного и конкретно-чувственного мышления принимают на себя образно-понятийные визуальные средства, составляющие реализационную основу дидактической технологии проективной визуализации.

В соответствии с принципом соответствия эволюции наглядных средств обучения в фило- и онтогенезе, дидактические визуальные средства объединены в единый комплекс, который в сущности является своеобразным конструктором для решения педагогических задач. На рисунке 4.3 представлен данный комплекс, позволяющий субъектам образовательного процесса выбирать дидактический инструмент для конструирования образа знаний или образа учебных действий.

Ведущими, опорными в конструкторе являются инновационные дидактические средства проективной визуализации модельного типа (логико-смысловые модели знаний и навигаторы алгоритмизированных учебных действий), которые дополняются известными визуальными средствами иллюстративного и схемного типа (рисунки, знаки, символы, знаково-символические рисунки, графы, таблицы, структурно-логические схемы, опорные конспекты, фреймы, ментальные карты, матрицы и др.)<sup>9</sup>.

В условиях привычного продуцирования ассоциативных образов, стихийно и неожиданно возникающих в сознании обучающихся, субъекты образовательного процесса получают возможность целенаправленно конструировать образы учебного содержания и моделировать образы учебно-познавательной деятельности. Владея четкой программой педагогической и учебной деятельности, имея ясное представление об образе цели (как

---

<sup>9</sup> Манько, Н.Н. «Дидактический образ» - фундаментальная категория педагогики // Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции : Сб. науч. тр./под ред. Г.Д. Бухаровой и О.Н. Арефьева. Екатеринбург, 2011. Вып. 6. – С. 135-143. ISBN 978-5-4430-0004-6.

конечном результате) и промежуточных результатах усвоения, педагог использует новые свойства и функции дидактических визуальных средств для включения субъекта обучения в активную деятельность по моделированию дидактического образа изучаемого объекта<sup>10</sup>.

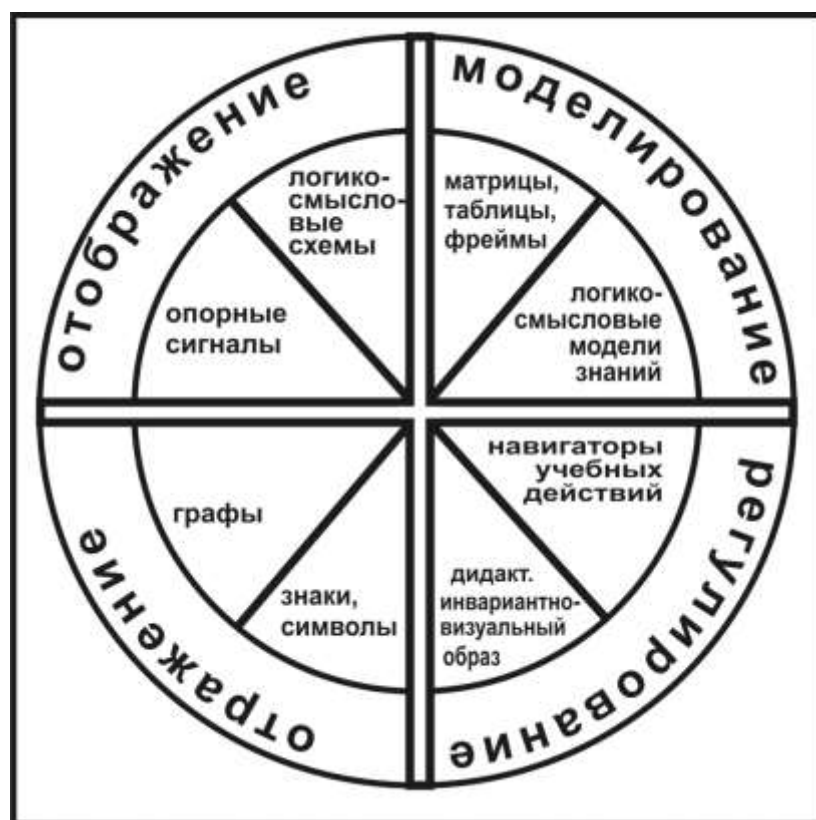


Рис. 4.3

Выполняемое исследование педагогического потенциала проективной визуализации дидактических объектов в учебно-познавательной деятельности обучающихся позволило разработать и приступить к апробации дидактической технологии проективной визуализации, к использованию новых дидактических средств визуализации, обладающих проективно-регулятивной функцией, и

<sup>10</sup> Манько, Н.Н. Дидактический образ – инструмент знаково-символического опосредования содержания образования/ Academic science -problems and achievements. USA: CreateSpace, 2013. ISBN: 978-1482035780. – С. 85-88.

уточненной структуры процесса усвоения знаний в предметных методиках и современных технологиях обучения. Скрытые ресурсы проективной визуализации реализованы также в технологии подготовки студентов педагогического вуза разных профилей и специальностей, при создании проектов педагогов-новаторов, в деятельности школ – опытно-экспериментальных площадок Республики Башкортостан.

Резюмируя выше сказанное, отметим, что эволюция педагогического сознания и принципа наглядности привела к пониманию необходимости актуализации дидактического потенциала проективной визуализации. Использование данного ресурса может значительно повысить эффективность образовательных технологий, в первую очередь – технологии организации поэтапного процесса усвоения учебного материала. Благодаря использованию дидактических визуальных средств улучшается деятельность обучающегося, выполняемая во внутреннем и внешнем планах деятельности, повышается удобство пользования учебным материалом и полнота его раскрытия, улучшается управление взаимодействием педагога и обучающихся. Получение хорошего педагогического эффекта позволяет считать, что исследование и реализация педагогического потенциала проективной визуализации в образовательный процесс при решении задач повышения качества усвоения учебного материала, рационального познания и преобразования окружающей действительности является актуальным.

\*\*\*

***Проектирование средств инструментальной дидактики для развития комплексных умений учащихся (А.Ю. Шурупов)<sup>11</sup>.*** Проектная деятельность педагога, которая относится к подготовительному виду деятельности, становится значимой на этапе

---

<sup>11</sup> Шурупов, А.Ю. Развитие комплексных учебных умений учащихся средствами инструментальной дидактики (на примере физики). Автореф. дис. к-та пед. наук. – Екатеринбург, 2003. – 24 с.

модернизации образования, так как позволяет реализовать их на иной – не интуитивно-эмпирической, а научной основе<sup>12</sup>. Экспериментальные продукты передового педагогического опыта, как результата подготовительной деятельности, массово не воспроизводимы, зависят от многих субъективных факторов. Поэтому при их апробации применяются статистические методы, но при этом значимые основные факторы, которые влияют на смещение контролируемых результатов, например на развитие комплексных учебных умений, остаются недостаточно исследованными и управляемыми.

Создание двухкомпонентных дидактических средств, применяемых для развития комплексных учебных умений и обладающих свойствами укрупненных дидактических единиц, предусматривает высокие требования к сложному логическому компоненту, для проектирования которого педагог должен осуществлять отбор узловых элементов содержания и располагать их на координатно-матричном каркасе. Необходимость же проектирования дидактических средств поддержки эмоционально-образных и оценочных учебных действий, предопределяет активизацию не только логических качеств мышления, но также и эвристических качеств, творческого воображения и интуиции. То есть проектная деятельность по решению технологической модернизации образования становится все более продуктивной, нешаблонной, творческой. С одной стороны это создает объективные трудности ее освоения, а, с другой, создает стимул и определяет направленность модернизации системы подготовки и повышения квалификации учителей.

Исходя из схемы комплексной двухкомпонентной наглядности, процесс проектирования разделяется на три этапа:

---

<sup>12</sup> Усова, А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 173 с.

- проектирование двухкомпонентных дидактических средств поддержки и интенсификации познавательной деятельности, в том числе инварианты физических знаний для освоения теории, дидактические генераторы учебных задач для освоения способов решения задач, и матрицы оперирования элементами знаний и контроля их усвоения;

- проектирование двухкомпонентных дидактических средств поддержки эмоционально-образных учебных действий, в том числе матриц образного отображения изучаемых объектов и моделей вербального контекста отображения;

- проектирование двухкомпонентных дидактических средств поддержки учебных действий оценивания изучаемых объектов, в том числе матриц оценочного отображения изучаемых объектов и моделей вербального контекста оценивания.

Проектирование двухкомпонентных дидактических средств поддержки и интенсификации познавательной деятельности (в том числе инварианты физических знаний для освоения теории, дидактические генераторы учебных задач для освоения способов решения задач, и матрицы оперирования элементами знаний и контроля их усвоения) осуществляется следующим образом.

В соответствии с ведущей педагогической идеей познавательных инвариантов знаний, первый блок теоретической познавательной деятельности – инвариант физических знаний, например, по теме «Молекулярно-кинетическая теория» декомпозируется на три системных уровня (рис. 4.4):

- первый – теоретический уровень включает основные положения молекулярно-кинетической теории;

- второй – реализационный уровень разворачивается в виде многомерного пространства реализации молекулярно-кинетической теории в конкретной среде; при определенных условиях показываются также первичные физические функции, которые

обнаруживаются наблюдателем при протекании молекулярно-кинетических явлений и процессов, например: изменение давления, перемещение и т.п.;

- третий – прикладной уровень включает различные практические приложения молекулярно-кинетических явлений и процессов, которые условно определяются как вторичные прикладные функции, например: производственные, научно-исследовательские, медицинские, бытовые и т.д.

Основой представленного физического инварианта является двухкомпонентная логико-смысловая модель координатно-матричного типа, состоящая из девяти смысловых групп (координат) и межкоординатных матриц элементных связей. Количество координат в каждом конкретном случае определяется набором узловых подтем, которые наглядно представляют тему в целом и ее отдельные элементы, с которыми оперируют учащиеся в процессе познавательной деятельности.

Координата К1 отображает возможные среды, в которых может реализовываться молекулярно-кинетическая теория – это твердые тела, жидкости и газы. Координата К2 включает основные теоретические положения, а межкоординатная матрица М(К1-К2) определяет особенности реализации в разных средах. Координата К3 содержит основные анализируемые предпосылки формирования теории, межкоординатная матрица М(К2-К3) связывает их с основными ее положениями. Координата К4 представляет ученых, внесших наибольший вклад в формирование теории. Координата К5, которая названа «Фундаментально-характеристический комплекс» (ФХК), содержит комплекс фундаментальных понятий и определений, а также основной набор характеристик, позволяющих выполнить количественное описание процесса.

В отличие от большинства методик нами не используется разделение на определения и величины, так как в реальном процессе

анализа явления такой четкой градации не делается. Формируется некий сгусток информации, дающий исчерпывающее описание проблемы, и фундаментально-характеристический комплекс представляет собой этот именно такой сгусток знаний. Межкоординатная матрица  $M(K4-K5)$  показывает конкретный вклад того или иного ученого в формирование теории.

Координата  $K6$  отражает физические эффекты и явления, иллюстрирующие и подтверждающие теорию, а межкоординатная матрица  $M(K5-K6)$  показывает то, что именно данный эффект или явление иллюстрируют. Координата  $K7$  содержит основные методы исследования и моделирования. Здесь дополнительные связи не устанавливаются, так как эти методы являются общими. Координата  $K8$  показывает внешние факторы наиболее значимые с точки зрения теории.

Координата  $K9$  представляет собой набор первичных функций, то есть оценку прикладного аспекта на основе общетеоретических выводов. Межкоординатная матрица  $M(K9-K1)$  устанавливает связь первичных функций со средами реализации, а межкоординатная матрица  $M(K9-K8)$  – с основными факторами влияния. Кроме того, координата отражает тот факт, что первичные функции могут реализовываться как вне зависимости друг от друга, так и во взаимосвязи. Смысловый вектор «Вторичные (прикладные) функции» демонстрирует конкретное технологическое применение первичных функций.

Многомерное пространство физического инварианта знаний по теме «Молекулярно-кинетическая теория» позволяет решать следующие дидактические задачи: а) сформировать целостный образ важного раздела физики «Молекулярно-кинетическая теория»; б) организовать систематизированное выявление связей и отношений между основными группами знаний; в) проследить связь между верхним – теоретическим уровнем физического инварианта знаний и



---

нижним – прикладным уровнем, охватывающим различные промышленно-технологические способы реализации эффектов и явлений молекулярно-кинетической теории.

Второй блок практических упражнений проектируется следующим образом. Освоение знаний, представленных физическим инвариантом, путем выполнения операций анализа и синтеза, поддерживается дидактическими матрицами познавательной деятельности с вербально представленными элементами темы «Молекулярно-кинетическая теория» (рис. 4.5) или обозначенными с помощью пиктограмм (рис. 4.6). На координату «Элементы физического инварианта знаний «Молекулярно-кинетическая теория»» выносятся основные шестнадцать элементов знаний, которые должен усвоить учащийся и использовать при выполнении практических упражнений.

С помощью матрицы, на которой треугольниками выделено то, что относится к категории «умею», выполняются следующие операции познавательной деятельности (в качестве примера показаны первые четыре элемента): положения молекулярно-кинетической теории: «знаю» – определение каждого из трех положений; «умею» – распознавать их среди других определений; опыты: «знаю» – виды опытов подтверждающих молекулярно-кинетическую теорию; «умею» – распознавать их среди других экспериментов; факторы влияния: «знаю» – внешние факторы, которые согласно теории способны повлиять на свойства материалов; «умею» – распознавать их среди множества других; молекула: «знаю» – определение молекулы; «умею» – распознавать ее среди других физических тел.

Один из возможных вариантов активизации эмоционально-образного компонента мышления учащихся и подготовки их к выполнению данной учебной деятельности заключается в том, что для вербально представленных элементов теории преподавателем и учащимися совместно подбираются или разрабатываются

пиктограммы для обозначения необходимых элементов, позволяющих придать познавательной матрице образно-понятийный характер.

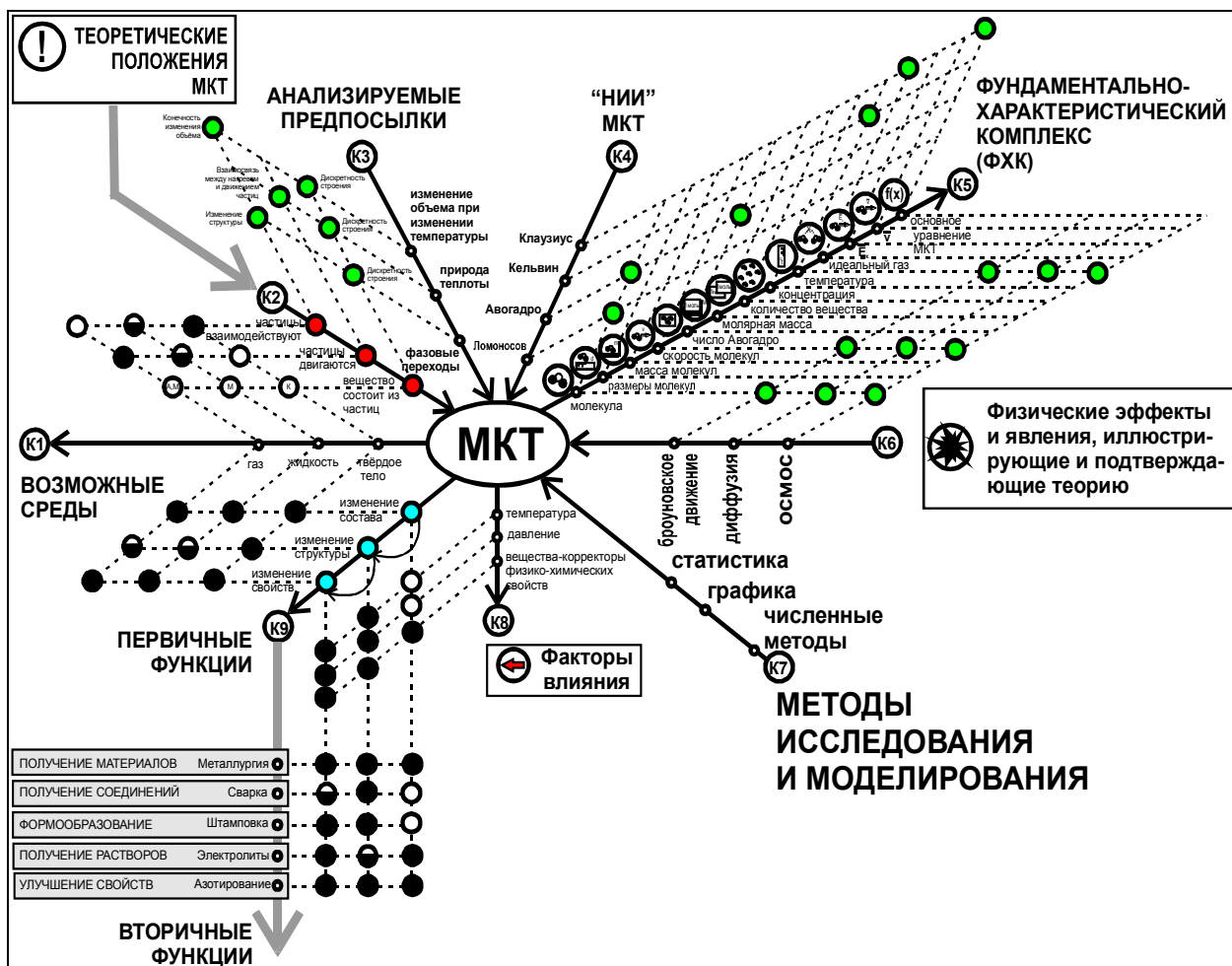


Рис. 4.4. Инвариант физических знаний по теме «Молекулярно-кинетическая теория»

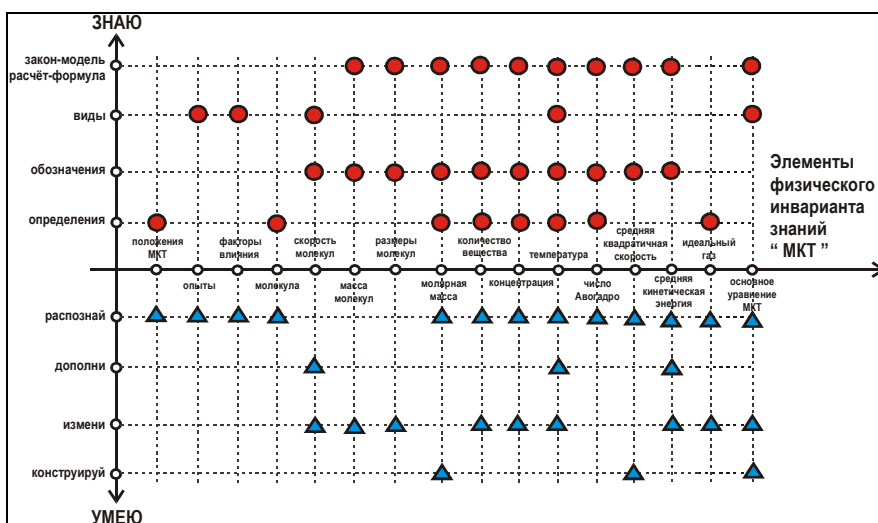


Рис. 4.5. Дидактическая матрица познавательной учебной деятельности с элементами темы «Молекулярно-кинетическая теория»



Рис. 4.6. Пиктограммы к дидактической матрице познавательной учебной деятельности по теме «Молекулярно-кинетическая теория»

Третий блок – дидактический генератор задач проектируется с целью более глубокого изучения темы «Молекулярно-кинетическая теория» на основе продуктивной деятельности. Нами предложена и реализована идея дидактического генератора элементарно-ориентированных учебных задач, связывающего решающие процедуры, дидактические умения и основные элементы теории (рис. 4.7).

Дидактический генератор учебных задач представляет собой логико-смысловую модель координатно-матричного типа, которая включает пять координат – смысловых групп и две межкоординатные матрицы связей. В модели применено нестандартное (обратное)

расположение координат: координата К1 объединяет те элементы фундаментально-характеристического комплекса, которые требуют практической проработки. Количество элементов оптимизируется в соответствии с условиями учебной деятельности (уровень подготовки учащихся, профиль класса и т.д.); координата К2 содержит элементарно-ориентированные учебные задачи, причем, между конкретной решаемой задачей и элементом фундаментально-характеристического комплекса устанавливается непосредственная связь; координата К3 имеет название «Процедура решения» и представляет собой совокупность шагов по которым необходимо пройти при решении учебной задачи.

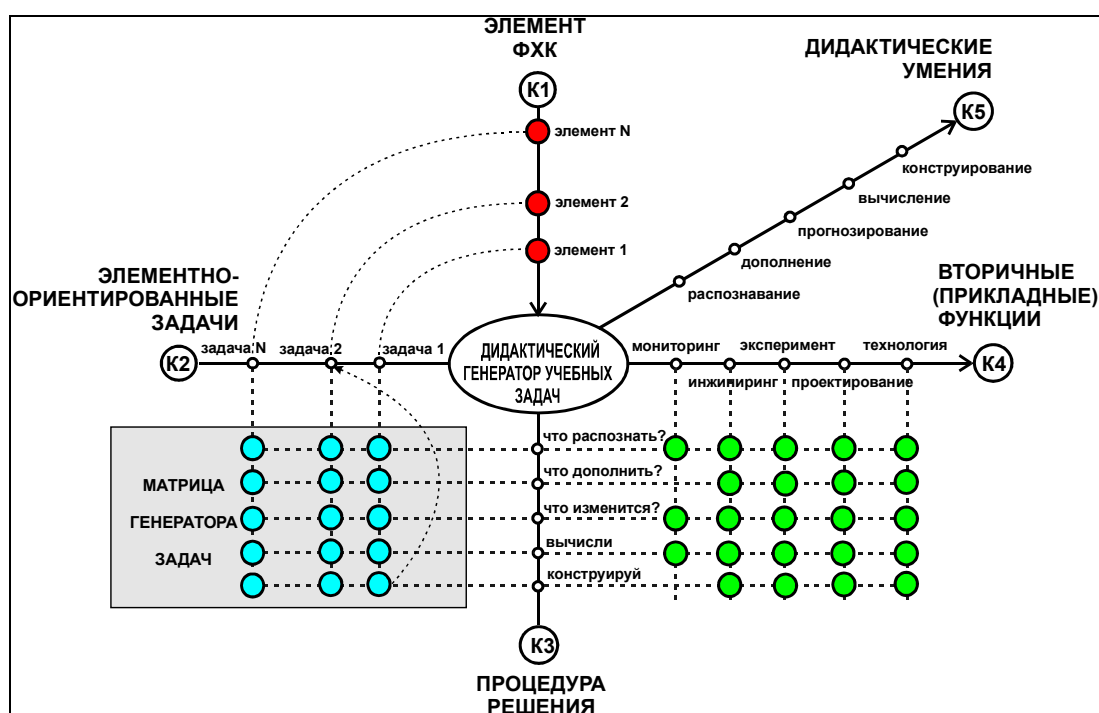


Рис. 4.7. Дидактический генератор учебных задач по теме «Молекулярно-кинетическая теория»

Межкоординатная матрица  $M(K2-K3)$  является непосредственным генерирующим элементом, реализующим определенный алгоритм, согласно которому можно провести задачу по всей процедуре решения, или перейти к конструированию учебной

задачи для следующего элемента фундаментально-характеристического комплекса; координата K4 содержит перечень основных областей деятельности (производственной, исследовательской и т.д.), в которых наиболее востребованы умения, приобретаемые в процессе решения физических задач; межкоординатная матрица  $M(K3-K4)$  показывает, какой вид деятельности, входящий в процедуру решения, характерен для данной области производственной деятельности; координата K5 содержит основные дидактические умения, которые вырабатываются на занятии при решении задачи.

Работа генератора учебных задач представлена алгоритмом (рис. 4.8), который предусматривает определение набора элементов фундаментально-характеристического комплекса, требующих практической проработки. После выбора первого элемента формулируется условие учебной задачи таким образом, чтобы искомая величина не выступала явно. Далее процесс решения сформулированной задачи включает следующие процедуры. На этапе распознавания выявляются процессы, описываемые в условии, искомые величины, явно и неявно заданные параметры. Намечается путь решения и анализируется достаточность данных.

При недостатке данных переходят к этапу дополнения. Здесь выявляются необходимые константы, промежуточные величины, требующие расчета. На следующем этапе проводится анализ изменений системы или среды, описываемой в учебной задаче, а также прогнозирование ситуации. На этапе вычисления проводится количественный расчет необходимых параметров и делается анализ результатов.

Далее работа может идти по двум путям. Если другие элементы фундаментально-характеристического комплекса практической отработке не подлежат, то работу генератора можно прекратить. При втором варианте требуется перейти к этапу конструирования, на

котором происходит создание учебной задачи для следующего элемента фундаментально-характеристического комплекса с учетом предыдущего. После этого цикл повторяется.

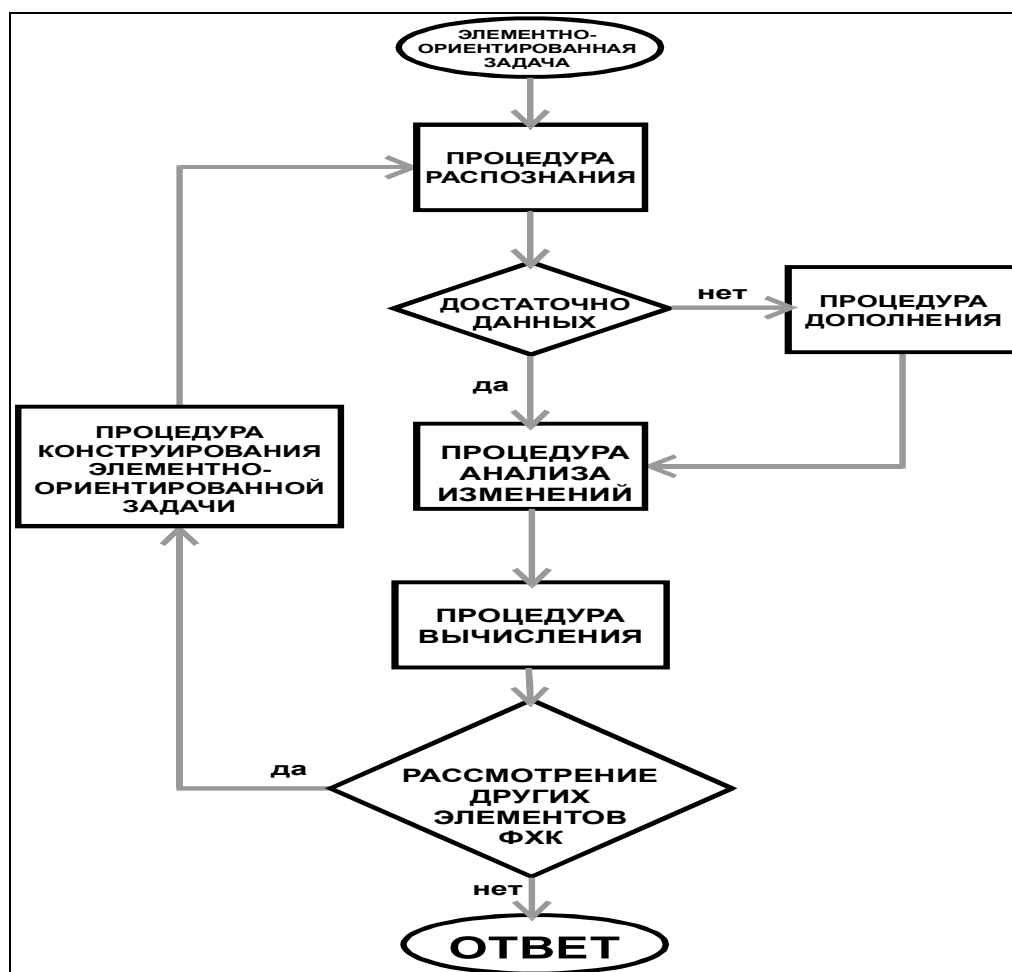


Рис. 4.8. Алгоритм работы дидактического генератора учебных задач по теме «Молекулярно-кинетическая теория»

Блок эмоционально-образных учебных действий предназначен для дополнения познавательной деятельности при развитии комплексных учебных умений учащихся (рис. 4.9).

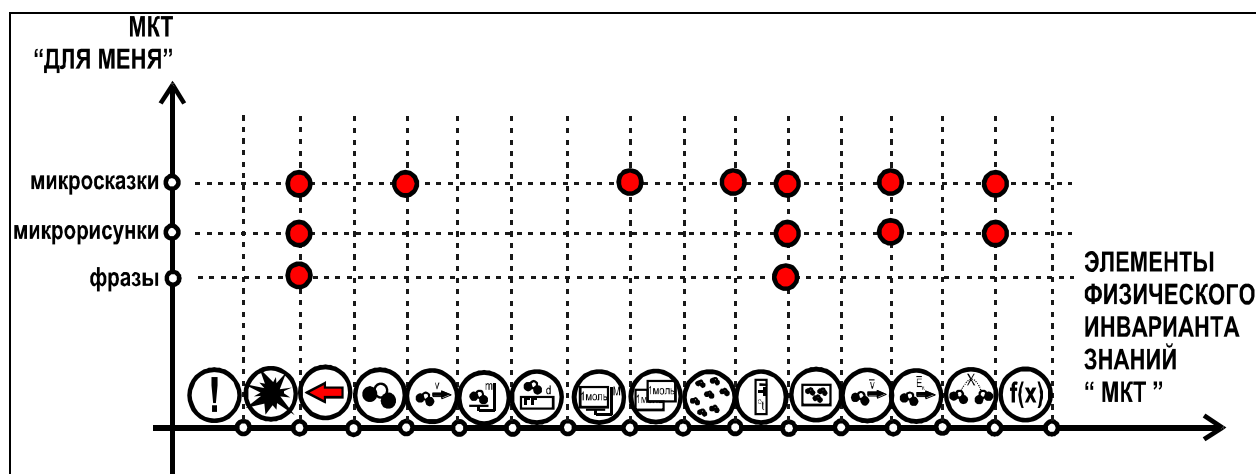
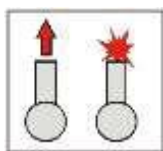
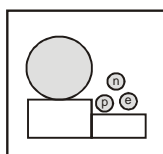


Рис. 4.9. Матрица поддержки эмоционально-образных учебных действий по теме «Молекулярно-кинетическая теория»

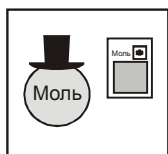
Изучаемое знание подвергается эмоционально-образному переживанию обучающихся, для чего отображается с помощью художественного слова и рисунка путем формирования ассоциативного образного отклика в форме фразеологизма или микросказки, дополняемой микрорисунками. Данные учебные действия поддерживаются двухкомпонентной дидактической матрицей. Как упоминалось выше, с целью развития комплексных учебных умений, целесообразно также комплексировать словесные и графические формы отображения изучаемых знаний, примеры которых приводятся далее.



1. Жил-был серьезный Опыт, который очень гордился своей целенаправленностью в отличие от занимательного Опыта, приводившего детей в восторг.



2. Жила-была Молекула, когда-то называвшаяся мельчайшей частицей, а теперь свысока поглядывающая на атомную и элементарно-частичную мелюзгу.



3. Жил-был благородный химический Моль, который сильно огорчился, когда его путали с одноименным насекомым.



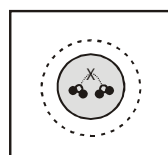
4. Жила-была Концентрация, отличающаяся постоянством, и которая очень не любила, когда ее меняют.



5. Жили-были три знатные сестры Высокая Температура, Средняя Температура и Низкая Температура. И была у них бедная родственница – Нормальная Температура, которую почему-то больше предпочитали люди.



6. Жила-была Скорость – ни большая, ни маленькая, а очень даже средняя, и более того – средняя квадратичная.



7. Жил-был Идеальный газ, молекулы которого ни как не взаимодействовали, и от этого его распирали внутренние противоречия.

Задание: перевести на «МКТецкий» язык следующие фразы:



1. Нерастворимое вещество: «Вещество, в котором молекулы настолько дружны, что их не разлить водой или другим физическим раствором».



2. Перегретое вещество: «Вещество, в котором молекулы носятся как угорелые с превышением скорости, напрочь забыв о «правилах теплового движения»».



Блок оценочных учебных действий предназначен для дополнения познавательной деятельности и эмоционально-образного переживания при развитии комплексных учебных умений учащихся (рис. 4.10). Изучаемое знание оценивается путем его привязки к определенным объектам или сферам окружающей действительности, например: «наука – искусство – мораль», «человек – общество – природа», «я – моя семья – моя школа» и т.п.

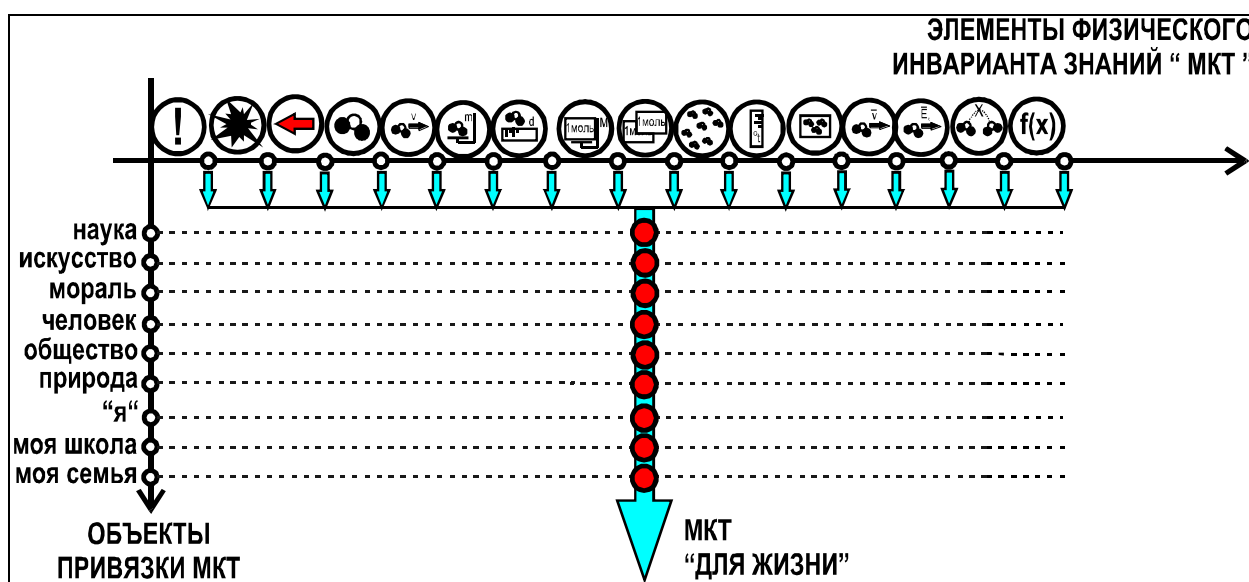


Рис. 4.10. Матрица поддержки оценочных учебных действий по теме «Молекулярно-кинетическая теория»

Затем выявляются смысловые связи между элементами изучаемой темы и приведенными триадами, для чего используются следующие пояснения:

- наука – физическое окно в природу;
- искусство: живопись, архитектура, музыка, ювелирные изделия;

- морально-этические аспекты применения знаний молекулярно-кинетической теории: «все начинается с малого», добро-зло, лекарство-яд, оборона-нападение;

- человек: инструменты, технологии, условия жизни;
- общество: среда и способы ее преобразования и исследования;
- природа: метеорология, объяснение и предсказание;
- «я»: смеси, растворы, струйный принтер, вещи вокруг нас;
- моя школа: вентиляция и отопление, столовая»;
- моя семья: кулинария, автомобиль.

Данные учебные действия поддерживаются двухкомпонентной дидактической матрицей.

Организация эмоционально-образных и оценочных учебных действий может осуществляться и иными средствами, не затрудняющими выполнение учебной программы.

Далее приводятся некоторые результаты проектной реализации двухкомпонентных дидактических средств развития комплексных учебных умений учащихся.

Первая группа средств включает технологические модели, необходимые учителю физики для повышения его предметной и технологической компетентности. Они выполняют роль ориентировочных основ действий при проектировании учебных моделей:

- технологическая модель «Портрет науки «Физика»» (рис. 4.11);
- технологическая модель «Портрет учебного предмета «Физика»» (рис. 4.12);
- технологическая модель «Многомерный урок физики» (рис. 4.13);
- технологическая модель «Учебная деятельность» (рис. 4.14);
- технологическая модель «Новая тема» (рис. 4.15).

Технологические предметные модели типа «Портрет науки», кроме использования в качестве опор при выполнении проектной деятельности, могут также применяться в качестве учебных моделей при проведении вводных и обобщающих занятий в качестве контекста обучения. Так, например, двухкомпонентная логико-смысловая модель «Портрет науки «Физика»» (рис. 4.11) является итогом содержательного осмысления и логического структурирования данной дисциплины с точки зрения преподавателя, выделения в ней смысловых групп, наиболее значимых для построения учебного процесса, а также определения узловых элементов содержания образования в каждой смысловой группе.



Рис. 4.11. Технологическая модель «Портрет науки «Физика»»

Двухкомпонентная логико-смысловая модель «Портрет науки «Физика»» представляет собой модель координатного типа. Построением данной модели предполагалось решить проблему, с которой сталкивается любой учитель физики при попытке лаконично и полно разъяснить ученикам содержание, значение и структуру физической науки.

Модель включает в себя восемь координат. Координата К1 «Цели науки» содержит информацию об основных целях которые ставятся перед физической наукой вообще. Узлы координаты выстроены в логической последовательности, показывая как последующая цель вытекает из предыдущей. Определив цели науки необходимо систематизировать представление о физическом исследовании, являющемся основным источником физических знаний. Информация по данному вопросу содержится на координатах К2 «Алгоритм исследования», К3 «Объекты исследования», К4 «Цели исследования», К5 «Методы исследования». Картины многомерного представления физической науки дополняют координаты К6 «Методическое становление», К7 «Ключевые фигуры», К8 «Перспективные направления». Координата К6 содержит сведения об основных подходах к описанию физических явлений начиная с элементарного наблюдения и заканчивая статистической физикой. Координата К7 отображает с соблюдением хронологии авторов физических теорий, лежащих в основании базовых направлений физической науки. Наиболее актуальные направления физических исследований, имеющие большое прикладное значение, приводятся на координате К8.

Назначение дополняющей модели «Портрет учебного предмета «Физика»» (рис. 4.12) заключается в том, чтобы в систематизированном виде отразить содержание физики как учебного предмета.



Рис. 4.12. Технологическая модель «Портрет учебного предмета «Физика»»

Для реализации поставленной задачи модель содержит восемь координат. Координата К1 «Цели изучения» отражает основные цели, которые ставятся при изучении физики. Примечательно то, что наряду с традиционным овладением физическими знаниями рассматривается развитие мыслительных способностей и переживательных и оценочных действий. Таким образом, общей целью изучения физики как учебного предмета является формирование личности.

Координата К2 систематизирует сведения об основных объектах изучения, рассматриваемых в курсе физики. Координата К3 в логической последовательности отображает основное изучаемое в

объекте. Переход идёт от фундаментальных понятий к прикладным аспектам. Координата К4 содержит основные типы задач, рассматриваемые в курсе физики. Данная координата дополняется координатой К5 на которой сведена информация о методах решения физических задач. Координаты К6, К7 и К8 довершают многомерную картину представления физики как учебного предмета. Здесь приводятся науки и отрасли, являющиеся самостоятельными направлениями исследований, но базирующиеся на основе физических представлений (К6). Компоненты гуманитарного фона, сопровождающего изучение физики, приводятся на координате К7. Содержание узлов координаты К8 представляет собой прогнозируемые результаты изучения физики как учебного предмета.

Данная технологическая модель также полезна учащимся, поскольку в ней наглядно представлены структура и логика изучения учебного материала, то есть пространство будущих занятий.

Двухкомпонентная логико-смысловая модель «Многомерный урок физики» (рис. 4.13) является результатом поиска такой инвариантной структуры многомерного урока, которая могла бы использоваться в качестве ориентировочной основы действий и для учителя, и для учащихся. Она – логическое продолжение в цепи моделей посвящённых структуризации понятий «наука физика», «предмет физика». Модель позволяет представить урок физики как следующий уровень дискретности в освоении физики, рассматривая её в виде определённого пласта научных знаний.

Работа на уроке начинается с целеполагания, поэтому координата К1 содержит основные цели, которые ставятся при изучении физического объекта. Для успешного достижения поставленных на уроке целей необходимо структурировать само понятие физического объекта. На этот вопрос отвечает координата К2. Координата К3 отражает дидактические константы урока построенные на принципах инструментальной дидактики и

многомерности изучаемого материала. Многомерный урок физики включает в себя интегрированные этапы познания, переживания и оценки. Содержание и структура этих этапов представлены с помощью координат К4, К5, К6 и К7.

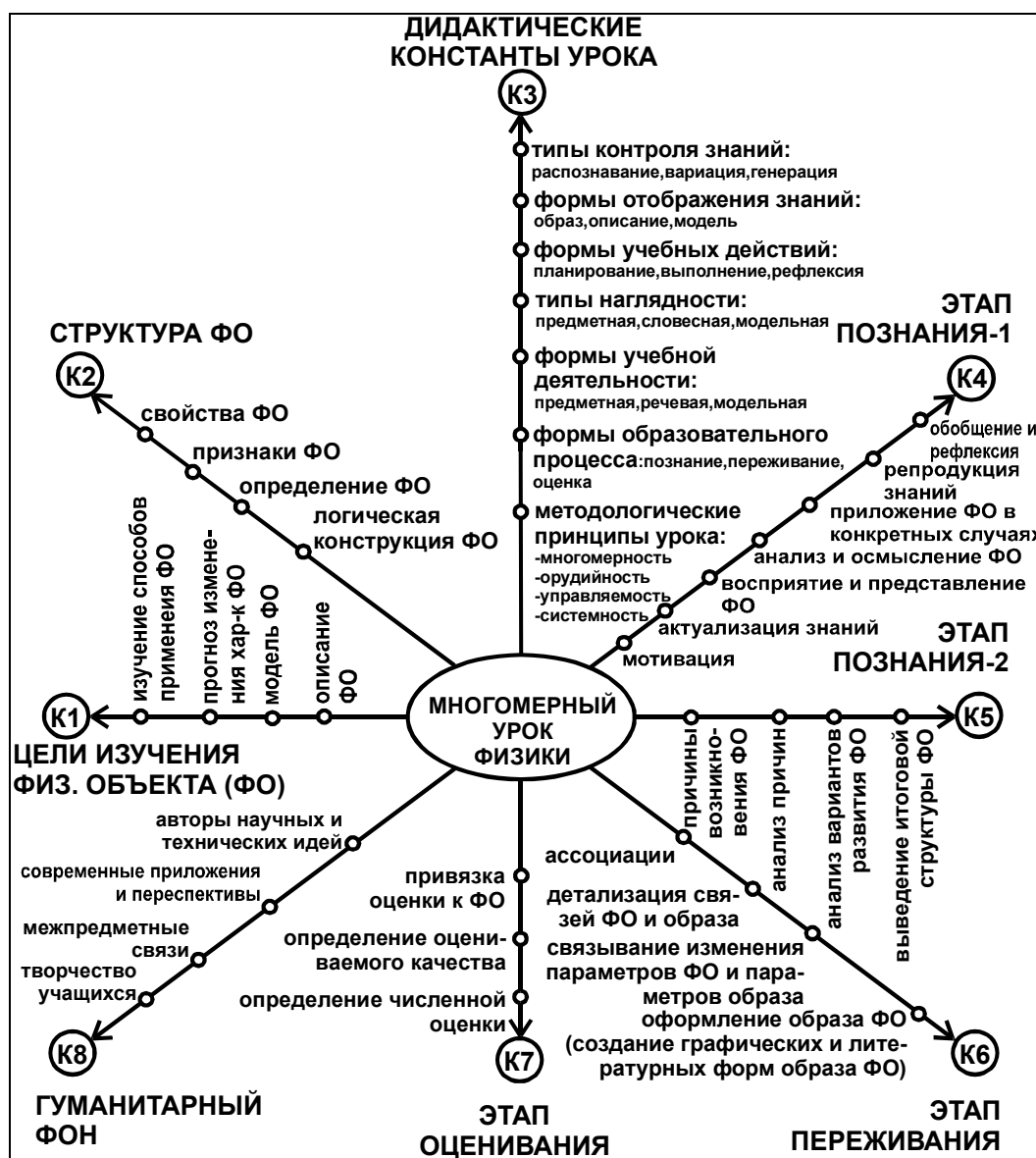


Рис. 4.13. Технологическая модель «Многомерный урок физики» (ФО - физические объекты)

Этап познания разбит на две составляющие. Первая составляющая включает в себя общую методику описания физического объекта в рамках урока (К4). Анализ отдельных деталей

и элементов физического объекта образует вторую составляющую этапа познания (К5). Включение в урок этапов переживания и оценки являются особенностью урока построенного на принципах инструментальной дидактики и преследуют цель развития мышления учащегося средствами физики как учебного предмета. Систематизированная структура и процедура этих этапов учебной деятельности представлена на координатах К6 и К7. Обязательным компонентом многомерного урока является гуманитарный фон. Основные его направления и темы образуют узлы координаты К8.

Данная модель необходима учителю и учащимся, так как в ней наглядно представлены характеристика многомерного урока нового типа, видны цели, задачи и будущие результаты учащихся.

Двухкомпонентная логико-смысловая модель «Учебная деятельность» (рис. 4.14) также является результатом поиска такого структурно-содержательного инварианта учебной деятельности учащихся при изучении физики, который мог бы использоваться в качестве общей ориентировочной основы действий и для учителя, и для учащихся. При этом предпринята попытка представления двухкомпонентной логико-смысловой модели в форме условного фрактала, который имеет координатный характер в целом, и такой же координатный характер имеют его элементы. Кроме того, наложенная на координаты спираль отражает периодически повторяющиеся наборы операций, выполняемых при изучении материала.

Работа начинается с выбора объекта учебной деятельности. Основные объекты учебной деятельности на уроке физики представлены на координате К1. Координата К2 предполагает возможность определения объекта и отражает соответствующий набор операций позволяющих её реализовать. На координате К3 заложен набор процедур позволяющих классифицировать виды объектов учебной деятельности. Работа с координатой К4 позволяет выделить основные элементы объекта, а информация



отражённая на координате К5 – исследовать его свойства. Действия описанные на координате К6 позволяют определить основные параметры объекта учебной деятельности.

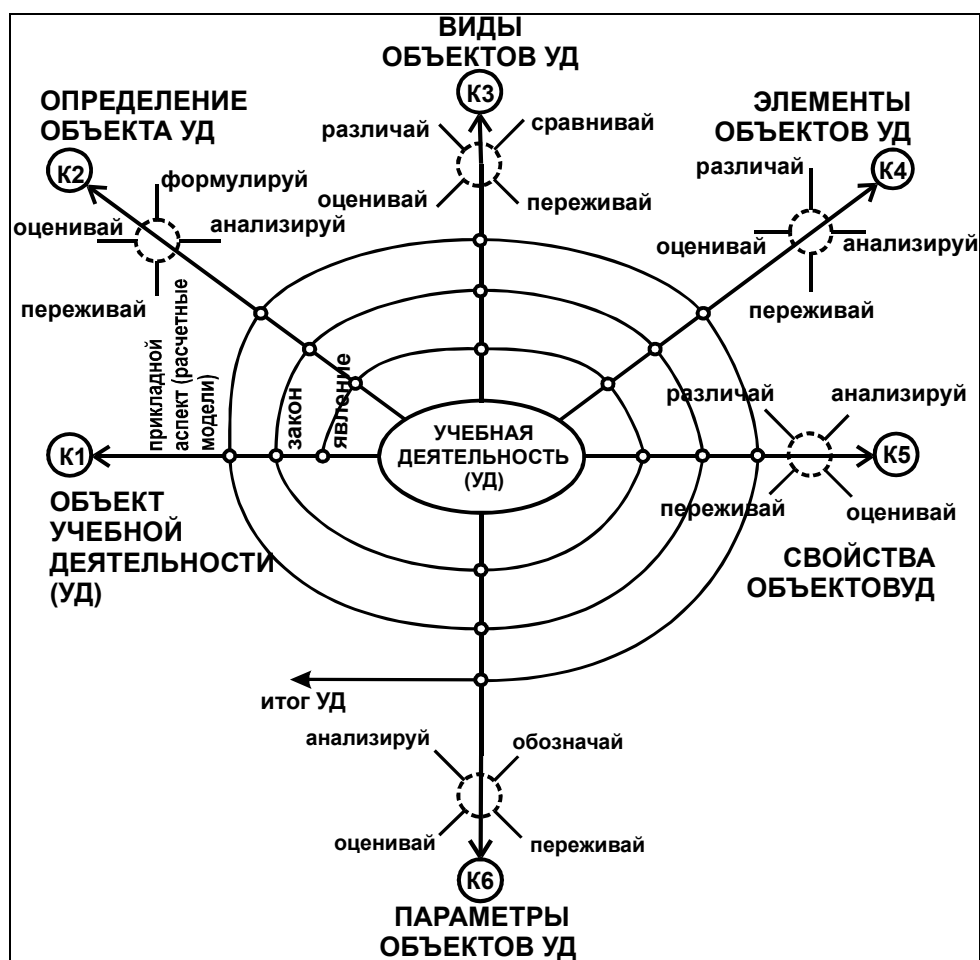


Рис. 4.14. Технологическая модель «Учебная деятельность»

Фрактальная структура модели наглядно демонстрирует переход от одного объекта учебной деятельности к другому, доказывая тем самым их логическую взаимосвязь. Кроме того, становится очевидным общий итог учебной деятельности, который заключается в комплексном рассмотрении теоретических и прикладных аспектов структуры рассматриваемого процесса или явления. Данная модель необходима учителю и учащимся, так как в ней наглядно

представлены операции познавательной, эмоционально-образной и оценочной видов учебной деятельности.

Помочь оптимально организовать учебный процесс способна модель «Новая тема» (рис. 4.15), несущая в себе информацию о методической организации занятия.

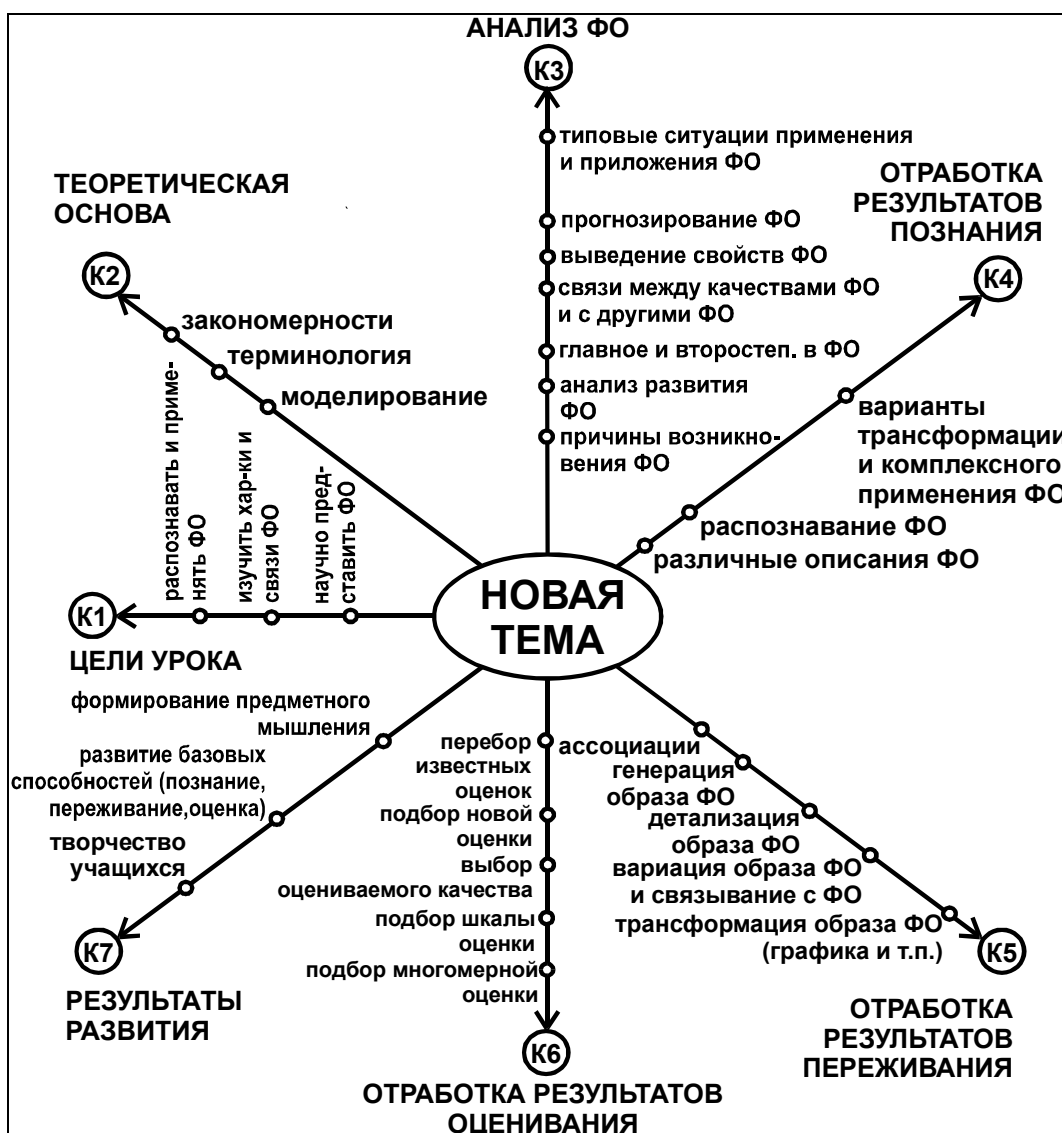


Рис. 4.15. Технологическая модель «Новая тема»

Модель представляет структуру координатного типа. Координата K1 содержит основные цели, которые ставятся на уроке при рассмотрении новой темы. При этом отдельно необходимо

выделить теоретическую компоненту материала (фундаментальные вопросы теоретической физики). Для этого в модель включена координата К2. На координате К3 представлена структура анализа физического объекта являющегося центральным в данной теме. Сохраняется логическая последовательность перехода от теоретических вопросов к вопросам прикладного характера. Координаты К4, К5 и К6 отражают процедуру отработки результатов основных этапов деятельности в процессе освоения новой темы. Это традиционный этап познания (К4), этап переживания, предполагающий эмоционально-эстетическое переживание физического объекта (К5) и этап оценивания (К6).

Включение в структуру урока перечисленных выше этапов способствует усилению развивающего потенциала физики как учебного предмета. Прогнозируемые результаты развития личности учащегося средствами физики приводятся на координате К7.

Проектирование технологических моделей представляет собой важную и сложную часть подготовительной деятельности педагога, так как в его профессиональной подготовке и опыте не содержатся необходимые для этого навыки и образцы. Для успешного проектирования необходимы навыки логико-эвристической деятельности и организации такой разнородной информации, как цели изучаемой науки, сценарий познавательной деятельности, объекты изучения, методы и средства изучения, представление об основоположниках изучаемой науки и т.п. Подготовительная деятельность имеет повышенную сложность, она соединяет формализуемые и неформализуемые операции переработки знаний, а перспективные средства инструментальной дидактики для развития комплексных учебных умений учащихся должны разрабатываться квалифицированными специалистами Российской академии образования (РАО) и вузов. Такие дидактические средства должны входить в состав учебников нового поколения – также

двухкомпонентных (со смысловыми и логическими компонентами содержания образования).

Опыт выполнения проектной деятельности показывает, что создание технологических моделей значительно облегчает проектирование предметных моделей по дисциплинам естественнонаучного цикла. При этом формируются необходимые навыки переноса опыта, аналогий и т.п. Технологические модели занимают верхний – методический уровень в системе средств инструментальной дидактики, разрабатываемых для развития комплексных учебных умений учащихся. Они определяют структурно-содержательные особенности модели нижестоящих уровней: предметных моделей для обучения физике по отдельным темам.

Технологические предметные модели входят в инструментарий педагога и являются одним из определяющих факторов успешной проектной реализации концепции развития комплексных учебных умений, так как выполняют роль инструментальных ориентировочных основ самой проектной деятельности. Сценарий проектирования предметных моделей включает следующие этапы:

- определение круга вопросов, которые необходимо рассмотреть, чтобы сформировать представление о науке или учебном предмете, и расстановка их в логически верной последовательности;
- определение минимально необходимого и достаточного набора подвопросов в каждом вопросе, и также расстановка их в логически верной последовательности;
- определение места и содержания наиболее важных смысловых связей между элементами модели.

Несмотря на кажущуюся простоту задачи проектирования технологических моделей, первые попытки проектирования наталкиваются на значительные трудности преодоления барьера

«одномерности» мышления, который заключается в следующем. Для подготовленного педагога – предметника не составляет труда дать развернутую, последовательную характеристику изучаемой темы в вербальной или текстовой форме. Но при переходе от последовательной, монологической, развернутой формы представления к многомерной, свернутой в виде системы ключевых слов, размещаемых на радиально-круговом графическом каркасе, последовательная картина уступает место целостной, распараллеленной, в которой логика проступает в явной форме. При этом формируется семантически связанная система знаний с более строгой логикой, с координированным расположением соседних элементов знаний. Все нарушения в такой системе становятся наглядно видны, и возникает необходимость ее корректировки путем выполнения таких операций, как дополнение недостающими элементами, удаление избыточных элементов, изменение имеющихся элементов. При последовательном изложении учебного материала описанные логические дефекты не очевидны и их исправление обычно не выполняется. То есть можно утверждать, что в профессиональном багаже педагога необходимые навыки целостной логической организации учебного материала изначально отсутствуют, что и является причиной барьеров освоения новых дидактических средств.

При этом может возникнуть вопрос о целесообразности использования в учебном процессе недостаточно совершенных моделей, которые создаются при освоении новых дидактических средств. Однако, как показала наша опытно-экспериментальная работа и опыт педагогов школ г. Агидели (РБ), неочевидные свойства двухкомпонентных логико-смысловых моделей оказывают формирующее воздействие на мышление педагога: постепенно повышается «чувствительность» к логическим дефектам моделей и развивается способность к их самостоятельному устранению.

Данное свойство двухкомпонентных дидактических средств представляется той основой, которая необходима для профессионального педагогического творчества и самосовершенствования педагога. При использовании традиционной наглядности рецептурный, малотворческий уровень обучения физике преодолевается с большими трудностями.

\*\*\*

*Проектирование компонентов дидактической моделирующей среды для работы с учебными задачами* (Ф.Ф. Ардуванова)<sup>13</sup>. Проектно-моделирующая деятельность, которая относится к подготовительному виду педагогической деятельности, приобретает исключительное значение на современном этапе развития образования. Выполнение поставленных перед системой образования новых задач по модернизации, а также реализация взаимосвязанных тенденций гуманизации и технологизации образования на традиционной – интуитивно-эмпирической основе представляется затруднительным. Продуктами традиционной подготовительной деятельности являются ярко выраженные образцы так называемого передового педагогического опыта, обладающие зависимостью от многих субъективных факторов и не отвечающие инновационным требованиям массовости применения и воспроизводимости. Проектную деятельность педагога на основе инструментальной дидактики можно определить как одно из условий для совершенствования познавательной деятельности учащихся с учебными задачами. Учитывая то, что многомерные модели представления знаний обладают эффектом укрупнения дидактических единиц, от педагога требуются такие качества, как умение выполнять строгий отбор элементов учебного материала и

---

<sup>13</sup> Ардуванова, Ф.Ф. Научно-методическое обеспечение задачного подхода в обучении. Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Екатеринбург, 2006. – 24 с.

выстраивании его в логической и временной последовательности. Данные умения невозможно реализовать при нетворческом, шаблонном подходе к задаче, решение которой требует такого сочетания логических и эвристических мыслительных действий, которое направлено на получение существенно нового результата и относится к творческому типу деятельности. То есть, высказываемая иногда, точка зрения на опасность технологизации для педагогического творчества является, по нашему мнению, мало обоснованной.

Проектирование технологических предметных моделей относится к наиболее сложной разновидности подготовительной деятельности педагога, так как его профессиональная подготовка и профессиональный опыт не содержат необходимые для этого навыки и образцы проектирования. Для успешного проектирования требуются, помимо упомянутой выше логико-эвристической деятельности, следующие навыки: объединение разнородной информации, видение цели изучаемой науки, понимание сценария изучения науки, выделение наиболее важных объектов изучения, четкое формулирование целей изучения объектов, систематизация методов и способов изучения, представление об основных этапах развития изучаемой науки и основоположниках, видение ее тенденций и перспектив. Данная подготовительная деятельность отличается повышенной сложностью, она соединяет и формализуемые операции переработки знаний, и неформализуемые, выполняемые интуитивно. В перспективе можно прогнозировать централизацию разработки технологических предметных моделей, например, научными учреждениями РАО, а сами технологические модели будут являться принадлежностью будущих учебников нового – технологизированного – поколения, выполняемых на основе мультимедийной или традиционной («бумажной») технологии. Основанием для данного прогноза являются и тенденции развития

информационных технологий, в области которых наблюдается интенсивный поиск средств, дополняющих информацию, представленную в традиционной текстовой форме: «карты ума», «карты памяти», «когнитивные карты» и т.п.

Исходя из уточненных определений компонентов дидактической моделирующей среды: прямой и обратной учебной задачи, ключевой задачи, моделей знаний и умений, «трансформера», и учитывая выполнение ими основных функций презентации учебного материала и ориентировочной основы действий, опишем технологию их проектирования.

Рассматривая содержание и решение задач, используемых в практике преподавания предметов физико-математического цикла, можно увидеть общность их трехкомпонентной структуры, состоящей из условия, требования и решения. Успешное решение учебных задач учащимися предполагает понимание ими причинно-следственных связей между компонентами прямой или обратной задачи, которое в свою очередь, приводит к усвоению общего метода анализа ситуации, применимого не только к задачам, например, вычислительного типа. Материализация указанных причинно-следственных связей в форме моделей – матриц для обратной и прямой задач позволяет, по нашему предположению, установить содержание и структуру ориентировочной основы действий, снять познавательные затруднения учащихся при решении учебных задач, решить проблему наглядности представления учебного материала.

Проектирование моделей учебных задач – матрицы решения прямой, матрицы решения обратной задачи базируется на выделении известных и неизвестных элементов задачи и на анализе их отношений, связей. Матрица для прямой задачи (рис. 4.16) представляет собой двумерную решетку с координатными осями, на вертикальной из которых располагаются компоненты условия и



требования, а по другой, горизонтальной, ориентированной слева направо, прослеживается ход решения.

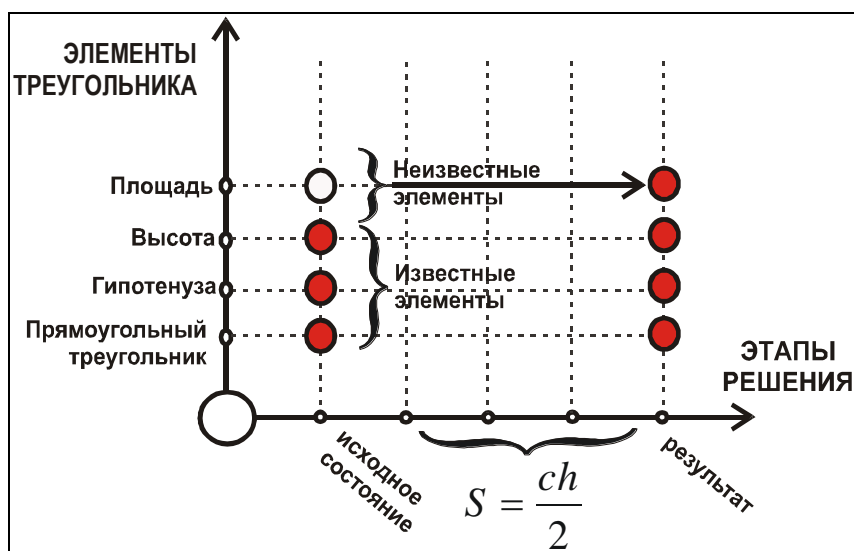


Рис. 4.16. Обобщенная матрица решения прямой задачи

Матрица прямой задачи позволяет показать «скелет» задачи, его составные части, логику построения рассуждения по решению задачи, показать, что явления, найденные при решении этой задачи, присутствуют и в других задачах, тем самым, вооружить учащихся методологией поиска решения задачи.

Особенности построения матрицы для решения обратной задачи продиктованы, сформулированным выше, определением, что под решением обратной задачи подразумевается реконструкция условия прямой задачи при известном результате, т.е. поиск ответа на вопрос: «При каких условиях реализуется требуемый результат».

Матрица для решения обратной задачи (рис. 4.17) также представляет собой двумерную решетку с координатными осями, на вертикальной из которых располагается известный результат прямой задачи, а по другой, горизонтальной, прослеживается прохождение отбора условий задачи. Горизонтальная ось ориентирована справа налево, что обусловлено самим характером обратной задачи – поиском необходимых условий для известного результата. То есть,

рассматривая на временной оси решение обратной задачи, известный результат наблюдается раньше, чем найденное неизвестное условие. Условия задачи разделяются по типам, например, тип фигуры, тип используемой формулы, тип функции, и т.п., каждый из которых, в свою очередь, имеет определенные значения.

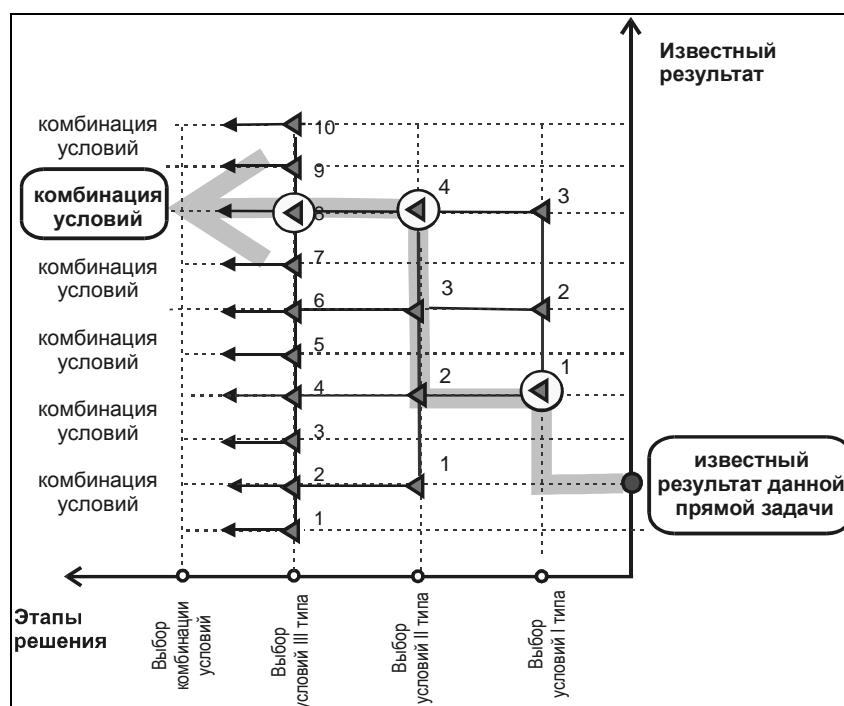


Рис. 4.17. Обобщенная матрица решения обратной задачи

Выстраивание траектории решения обратной задачи есть выбор условий внутри каждого из типов условий, который приводит к некоторой определенной комбинации условий, которая может совпадать с условиями прямой задачи, а может не совпадать, что определяется учебными целями урока. Например, выделенная траектория решения обратной задачи проходит через узловые моменты: известный результат данной прямой задачи - выбор условий I-го типа (условие 1) - выбор условий II-го типа (условие 4) - выбор условий III-го типа (условие 8) – выбранная комбинация условий. Варьируя выбор условий на каждом из этапов, можно проследить за построением других траекторий решения обратной

задачи, каждая из которых приводит к некоторой прямой задаче. Матрица решения обратной задачи является своего рода материализованной формой системы учебных задач, позволяет наглядно представлять связи между задачами, отбирать наиболее важные, ключевые моменты содержания учебного материала и служить ориентировочной основой действий.

Анализ содержания занятия по учебной теме путем построения обратной задачи позволяет учителю и учащимся увидеть логические и смысловые связи между существующими задачами на эту тему, понять, что матрица обратной задачи задает дидактическое пространство учебных задач, структурированных по уровню сложности, по обязательным знаниям, умениям, навыкам, по выбору метода решения. Такая форма подготовительной работы позволяет сэкономить время подготовки учителя к уроку, отпадает необходимость в «тотальном» решении задач, предложенных в задачниках и методических пособиях.

Исходя из вышесказанного, приведем пример построения матриц для прямой и обратной задач по теме: «Соотношение элементов прямоугольного треугольника» (учебный предмет – геометрия. Как и по любой другой теме, учителем проводится анализ содержательной части предстоящего занятия на эту тему на подготовительном этапе. При разработке сценария занятия логично начать его с решения какой-либо задачи системы, которая для учащихся задается как прямая задача. Например: «У прямоугольного треугольника известны его катет  $a$  и гипотенуза  $c$ . Найти его второй катет и острые углы». Затем учащимся предлагается построить матрицу сформулированной прямой задачи (рис. 4.18).

По вертикальной оси располагаются элементы прямоугольного треугольника, входящие в условие и требование задачи: известные элементы - катет  $a$  и гипотенуза  $c$ , неизвестные элементы - катет  $b$  и два острых угла  $\alpha$  и  $\beta$ . Этап решения, соответствующий выделению

известных и неизвестных элементов, есть исходное состояние. На следующем этапе определяется алгоритм нахождения неизвестных элементов, использующий соотношения между элементами прямоугольного треугольника. Реализация этого алгоритма приводит к требуемому результату решения задачи.

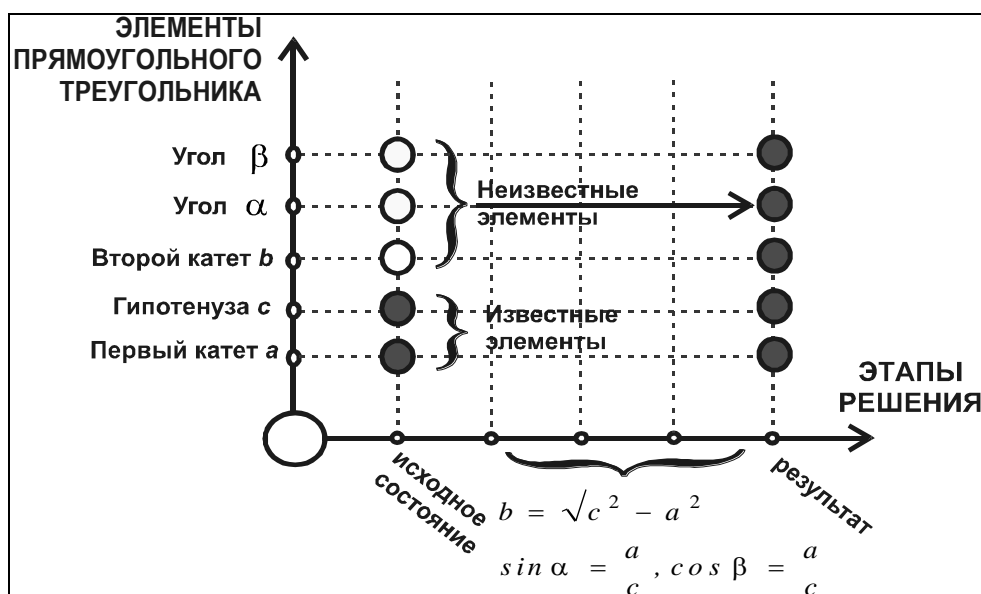


Рис. 4.18. Матрица прямой задачи «Найти элементы треугольника по его катету и гипотенузе»

Формулировка обратной задачи может быть такой: Что нужно знать, чтобы можно было найти катет и два острых угла прямоугольного треугольника? Проведем предварительный анализ задачной ситуации для обратной задачи в общем виде: Какие элементы прямоугольного треугольника достаточно задать, чтобы можно было найти остальные элементы?

Для прямоугольного треугольника (рис. 4.19) можно выделить его основные элементы: два катета  $a$  и  $b$ , гипотенузу  $c$ , два острых угла  $\alpha$  и  $\beta$ . Эти элементы, связаны следующими отношениями:  $a^2 + b^2 = c^2$  (теорема Пифагора) (1),  $\alpha + \beta = 90^\circ$  (2),  $a = c \sin \alpha$  (3),  $b = c \sin \beta$  (4). Из этих соотношений видно, что для реализации принципа определяемости геометрической фигуры (И.О. Людмилов), иначе

говоря, чтобы определить прямоугольный треугольник единственным образом, необходимо знать либо две его любые стороны, либо одну сторону и один угол, величиной меньше  $90^\circ$ . Тогда можно выделить следующие комбинации элементов треугольника: два катета; катет и гипотенуза; угол и гипотенуза; угол и прилежащий к нему катет; угол и противолежащий ему катет, задав которые можно найти и другие элементы. Затем, при выборе конкретных числовых значений для задаваемых элементов, появляются ограничения, например, значения углов не могут быть больше  $90^\circ$ , гипотенуза по длине должна быть строго больше любого катета.

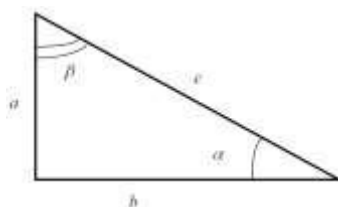


Рис. 4.19. Элементы прямоугольного треугольника

Приведенные рассуждения позволяют выделить условия трех типов: тип треугольника: равнобедренного или неравнобедренного, тип используемой формулы (1) – (4), и тип соответствующей комбинации элементов треугольника (1) – (5). Построим матрицу сформулированной обратной задачи (рис. 4.20).

Матрица будет представлять собой двумерную решетку с координатными осями, на вертикальной из которых располагаются элементы треугольника и их комбинации, а по другой, горизонтальной, ориентированной справа налево, прослеживается прохождение отбора типа условий и их подтипов. В данном случае, траектория решения обратной задачи определяется выбором типа треугольника: равнобедренного или неравнобедренного, выбором используемой формулы (1 – 4), выбором комбинации условий, перечисленных выше (1 – 5).

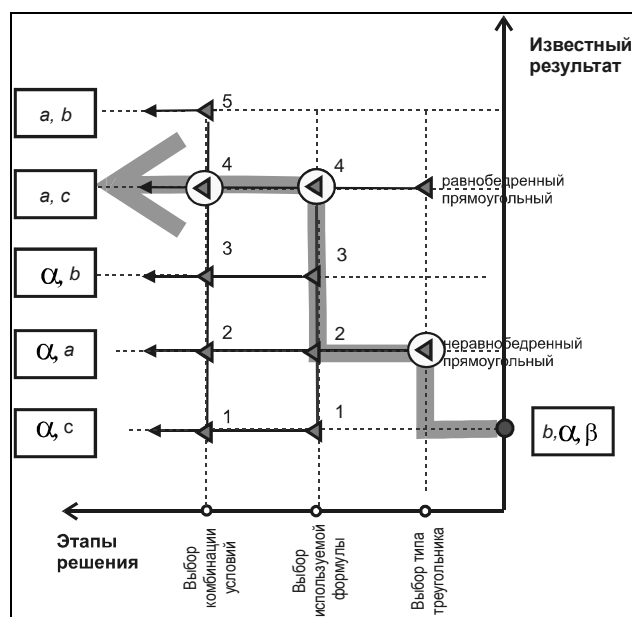


Рис. 4.20. Матрица обратной задачи о соотношении элементов прямоугольного треугольника.

Траектория, выделенная на рис. 4.20, проходит через узлы: равнобедренный прямоугольный треугольник - формула (4) - комбинация условий (4). То есть, чтобы найти катет и острые углы треугольника, нужно знать его другой катет и гипотенузу.

Выстраивая различные траектории решения обратной задачи, можно получить следующую систему взаимосвязанных задач, в которой участвуют рассматриваемые соотношения элементов прямоугольного треугольника.

Для равнобедренного прямоугольного треугольника:

1. Известны два катета треугольника. Найти его гипотенузу и два острых угла.

2. Известны катет и гипотенуза треугольника. Найти его катет и два острых угла.

3. Известны угол и гипотенуза треугольника. Найти его катеты и второй острый угол.

4. Известны угол и прилежащий к нему катет треугольника. Найти его второй катет, гипотенузу, второй острый угол.

5. Известны угол и противолежащий ему катет треугольника. Найти его второй катет, гипотенузу, второй острый угол.

Для равнобедренного прямоугольного треугольника:

6. Известны два катета треугольника. Найти его гипотенузу.

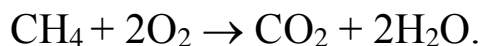
Поскольку, решение обратной задачи является более трудоемким, то на практике учащимся предлагается решить обратную задачу после рассмотрения матрицы прямой задачи с учетом уровня подготовки учащихся. Как правило, даже слабые учащиеся проявляют инициативу в решении этого вопроса, поскольку, учащимся никогда не предлагают задуматься о том, откуда берутся задачи, а только дают готовые.

Условием применимости принципа интеграции прямой и обратной задачи является наличие зависимостей, законов, постулатов, записываемых в виде соотношений, формул из нескольких величин. И чем больше величин и условий участвуют в них, тем обширнее дидактическое пространство учебных задач. Это позволяет использовать принцип интеграции прямой и обратной задач не только в преподавании математики, а и в других предметах естественно-математического цикла: физики, химии и т.д., и даже в предметах гуманитарного цикла. Следует отметить, что для вычислительной задачи можно определить два основных уровня сложности: простой - когда известные элементы задаются в числовом виде, и высокий – при задании в общем виде, т.е. в буквах. В последнем случае имеет место более высокий уровень абстрагирования, даже для простой по сюжету задачи. Уровень абстрагирования выбирается учителем в соответствии с уровнем подготовки учащихся.

Приведем следующий пример использования соотношения прямой и обратной задач по теме «Горение алканов» (учебный предмет - Химия).

Дана *прямая задача*: Сколько грамм углекислого газа образуется при сгорании 1 г метана?

Решение: Запишем уравнение химической реакции:



Количество вещества метана  $\nu(\text{CH}_4)=$   
 $\frac{m(\text{CH}_4)}{M(\text{CH}_4)} = \frac{1 \text{ г}}{16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,0625 \text{ моль}.$  Количество углекислого газа

относится к количеству метана как 1:1, следовательно, количество углекислого газа  $\nu(\text{CO}_2)=0,0625 \text{ моль}.$  Масса углекислого газа  $m(\text{CO}_2)=0,0625 \text{ моль} \cdot 44 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 2,75 \text{ г}.$

Рассмотрим *обратную задачу*: Написать формулу алкана  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  при сгорании которого образуется 2,75 г углекислого газа.

Траектория решения обратной задачи будет определяться выбором следующих условий: количество выделяемого углекислого газа, количество выделяемой воды, четность или нечетность числа  $n$ , число  $n$  и соответствующий ему алкан.

Построим матрицу обратной задачи (рис. 4.21): по горизонтальной оси расставим характеристики траектории, по вертикальной – значения характеристик траектории.

В рассматриваемом случае траектория проходит через узловые точки: имеется 1 г неизвестного алкана, при горении которого выделяется 2,75 г углекислого газа, некоторое количество воды, число  $n$  – нечетное,  $n=1$ , алкан – метан. Выбирая другие узловые точки, например, другое значение для выделенного углекислого газа, выстраивается иная траектория решения обратной задачи, которая приводит к другому значению числа  $n$ , а значит, к другому виду алкана, соответствующему этому числу  $n$ .



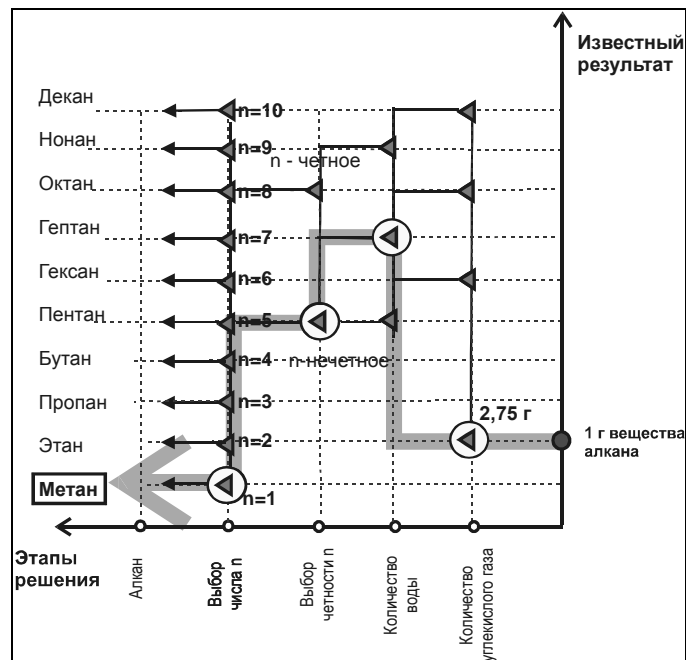


Рис. 4.21. Матрица обратной задачи по теме «Горение алканов»

Приведем следующий пример использования соотношения прямой и обратной задач по теме «Закон Ома для участка цепи» (учебный предмет - физика).

Дана *прямая задача*: Найти ток через участок разветвленной цепи, состоящей из двух параллельно включенных резисторов с сопротивлениями по 20 Ом каждое. Напряжение на разветвленном участке 10 В.

Решение: Запишем закон Ома:  $I = \frac{U}{R}$ . Сопротивление разветвленного участка  $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{20 \cdot 20}{20 + 20} = 10 \text{ Ом}$ , тогда

$$I = \frac{10 \text{ В}}{10 \text{ Ом}} = 1 \text{ А}.$$

Зададим *обратную задачу*:

Задано напряжение 10 В, приложенное к участку разветвленной цепи, состоящей из двух параллельно включенных резисторов. При каких значениях сопротивлений резисторов ток составит 1 А.

Траектория решения обратной задачи будет определяться выбором следующих условий: величина задаваемого тока, величина задаваемого напряжения, количество резисторов, величины сопротивлений каждого из резисторов.

Построим матрицу обратной задачи (см. рис. 4.22): по горизонтальной оси расставим характеристики траектории, по вертикальной – значения характеристик траектории.

В рассматриваемом случае траектория проходит через узловые точки: величина задаваемого тока 1 А, величина задаваемого напряжения 10 В, количество резисторов равно 2, значения сопротивлений каждого резистора 20 Ом. Выбирая другие узловые точки, например, другое значение для тока и напряжения, количество резисторов, ограничения на значения сопротивления резисторов выстраивается иная траектория решения обратной задачи, которая приводит к другим величинам сопротивления.

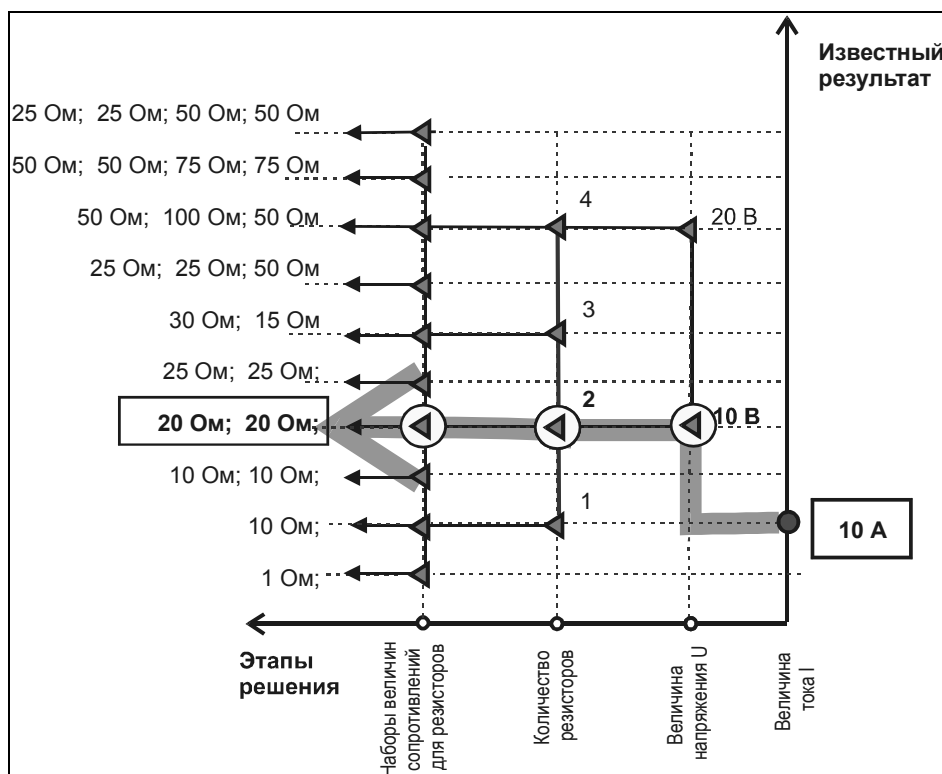


Рис. 4.22. Матрица обратной задачи по теме «Закон Ома для участка разветвленной цепи»

Таким образом, построение логики изложения изучаемого материала по принципу интеграции прямых и обратных учебных задач позволяет рассмотреть систему задач, обладающую свойствами полноты, структурированности и логической упорядоченности, использовать активные наглядные средства, реализовать продуктивную познавательную и учебно-конструкторскую деятельность учащегося, стимулировать авторский стиль педагога

Поддержка решения ключевых задач параллельно осуществляется с помощью дидактических инструментов – разработанного для каждой ключевой задачи пакета моделей представления «знаний» и «умений».

В модели представления «знаний» для ключевой задачи 1 (рис. 4.23) выделяются элементы, наиболее значимые для построения смысловых групп учебного процесса, а также определены узловые элементы в каждой смысловой группе.

К1 - каркас ключевой задачи: графическое изображение формулировки самой задачи и обобщенной задачи. В ходе представления этого узла координаты важно акцентировать внимание учащихся на особенности построения каркаса.

К2 - признаки присутствия: параллельные прямые, отношение параллельных отрезков, отношение непараллельных отрезков, подобные треугольники. Здесь описываются признаки, по которым определяется необходимость использования той или иной ключевой задачи при решении задачи.

К3 - способы решения: алгебраический (составление уравнений), геометрический (построение параллельных прямых), смешанный. Здесь алгебраический способ опирается на соотношения, задаваемые ключевой задачей, геометрический способ позволяет достроить чертеж задачи до каркаса ключевой задачи.

К4 - геометрические фигуры: треугольник, трапеция, параллелограмм – основные «герои» сюжета задачи.

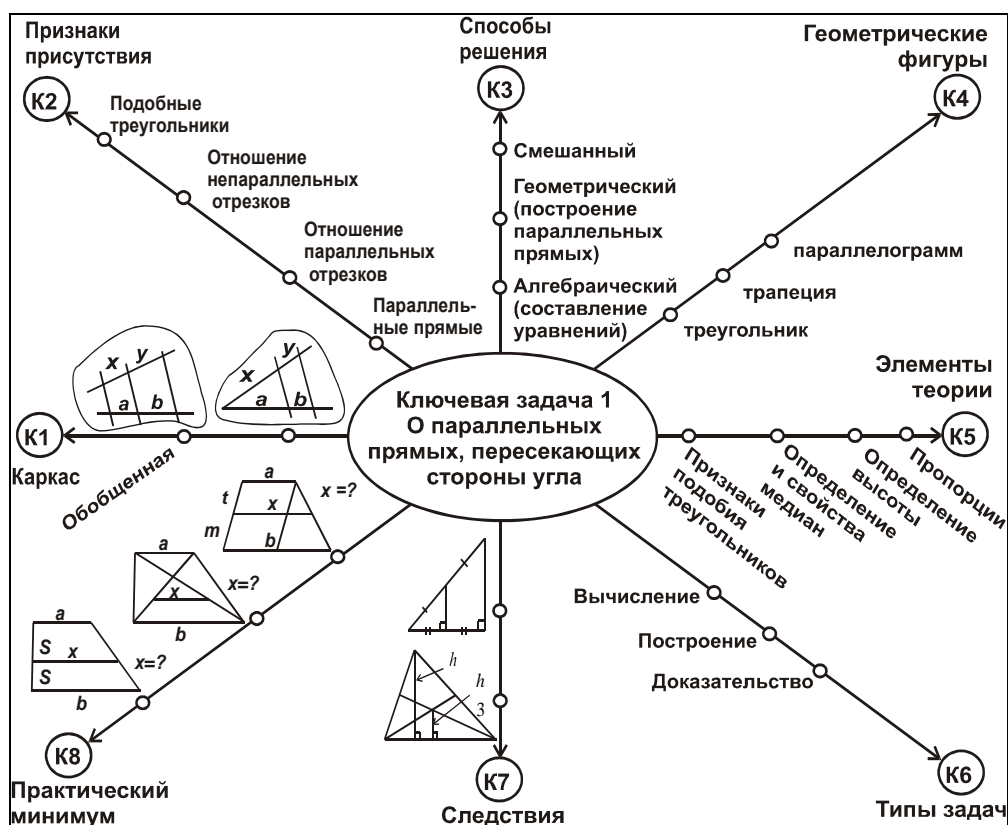


Рис. 4.23. Модель представления «знаний» по ключевой задаче 1

К5 - используемые элементы теории: признаки подобия треугольников, определение и свойства медиан, определение высоты, пропорции.

К6 - типы задач: на вычисление, на построение, на доказательство.

К7 - «полезные» следствия из решенных задач: длина перпендикуляра, опущенного из середины стороны, равна половине соответствующей высоты; длина перпендикуляра, опущенного из точки пересечения медиан, равна трети соответствующей высоты.

К8 - практический минимум, т.е. задачи, которые обязательно надо знать: нахождение длины отрезка, проведенного параллельно основаниям трапеции при известном отношении деления боковых сторон трапеции; нахождение длины отрезка, проведенного параллельно основаниям трапеции и соединяющим точки диагоналей трапеции; нахождение длины отрезка, проведенного параллельно

---

основаниям трапеции и делящего площадь трапеции пополам.

Модель представления «знаний» представляет собой свернутый конспект содержания урока или рабочей тетради, в дальнейшем используется учителями и учащимися – в качестве мини-справочника геометрических фактов и задач, позволяющей выделять и распознавать используемую ключевую задачу. Модель составляется учащимися под руководством учителя после изложения основного материала рабочей тетради, при этом проводится анализ, выделение из множества фактов, методов решения наиболее существенных и используемых в дальнейшем, происходит закрепление полученных знаний. При этом учащиеся приобретают навыки структурирования, выделения главного и второстепенного, обобщения информации, свертывания словесной информации до ключевых слов символов, рисунков, что необходимо для компактного представления знаний в ограниченном пространстве координатной системы, а также для последующего развертывания в процессе речевой деятельности.

Модель представления «знаний» несет в себе наиболее важные для продуктивной познавательной деятельности функции презентации знаний либо об изучаемом объекте и функции ориентировочных основ действий познавательного, эмоционально-образного и оценочного типа (указания на выполняемые операции и элементы используемых при этом знаний).

В модели представления «умений» (рис. 4.24) выделяется каркас ключевой задачи, его элементы и связи между ними, построение соответственно возможных задачных ситуаций, а также шаги решения задачи с помощью ключевой задачи.

Изначально в условии задана геометрическая фигура, это может быть треугольник, или четырехугольник, или окружность (координата  $K1$ ). В данной фигуре выделяется каркас используемой ключевой задачи, в нашем случае угол, стороны которого пересекают

две параллельные прямые, а также его известные и неизвестные элементы:  $a, b, c, d, x, y$  (координаты K2).

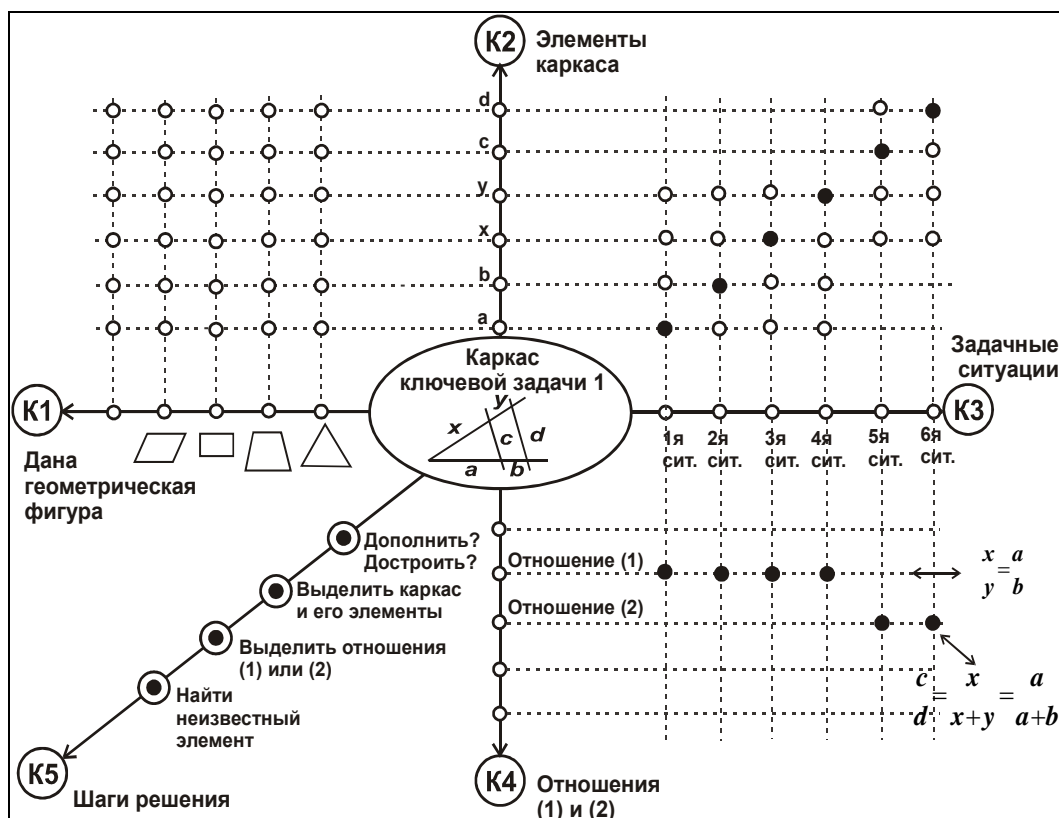


Рис. 4.24. Модель представления «умений» по ключевой задаче 1

В зависимости от того, какие из них являются известными и наличия дополнительных условий (координата K3), и какое выбрано отношение (координата K4) можно построить различные задачные ситуации, имеющие своим ответом одно или много значений для неизвестного элемента. Выделение типов задачных ситуаций есть анализ типов связей между элементами каркаса. Описанная в координате K5, последовательность шагов решения есть программа действий учащегося по решению задачи, в которой реализуется ориентировочная основа деятельности по решению задачи.

Опишем первую задачную ситуацию. Дан треугольник, стороны

которого пересечены прямой параллельно какой-либо стороне. Заданы отрезки  $x$ ,  $y$ ,  $b$ , т.е. известны их длины. Найти длину отрезка  $a$ . Сравнивая чертеж треугольника (рис. 4.25) с каркасом ключевой задачи, видим, что дополнительных построений не требуется, при решении будет использоваться отношение (1)

$$\frac{a}{b} = \frac{x}{y},$$

т.к. именно оно связывает названные элементы. Отсюда

$$a = \frac{bx}{y}.$$

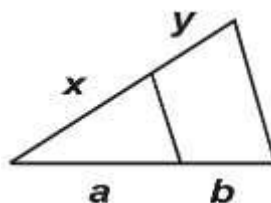


Рис. 4.25. Чертеж треугольника

Модель представления «умений» позволяет показать, что если в каркасе участвуют, например, четыре независимых элемента, связанные некоторым соотношением, то для однозначного ответа необходимо задать три элемента каркаса или два элемента и дополнительное условие. Тем самым, можно выделить основные типы задачных ситуаций, возможных для рассматриваемого каркаса, например, ситуации типа 1-ой, 2-ой и 3-ей, при этом четвертая ситуация, является аналогичной первой, отличаясь набором известных элементов каркаса.

Итогом деятельности учащихся по выделению типов задачных ситуаций, анализу типов связей между элементами каркаса, достраиванию каркаса до других геометрических фигур с использованием моделей представления «знаний» и «умений» могут стать не только динамичное накопление опыта по решению задач, а также собственные дидактические материалы учащихся и учителей.

Таким образом, реализуется один из важных компонентов педагогических условий совершенствования познавательной деятельности учащихся с учебными задачами – инициирование авторского стиля педагога и индивидуального творчества учащегося в учебном процессе, что необходимо для выполнения продуктивной учебной деятельности. Выполняемые с дидактическими средствами такие сложные учебные действия, как структурирование знаний, их логическая переработка, достраивание и корректировка, эмоционально-эстетическое отображение и оценивание не могут осуществляться учителем или учащимися механически, по шаблону. От них требуется проявление нестандартного мышления, фантазии и воображения.

Предложенное в данной работе, дидактическое средство – «трансформер», явилось результатом поиска путей формирования и развития компонентов мышления в едином комплексе (образного, визуального, логического, вербального) при изучении математических объектов. Отметим, что эту проблему исследуют в своих работах М.И. Башмаков, А.А. Махонина, В.А. Далингер и др.

«Трансформер» позволяет рассмотреть структуру познавательной деятельности учащегося с изучаемым математическим объектом и его свойствами, которая может проходить три относительно самостоятельных этапа: предметно-ознакомительный, аналитико-речевой и моделирующий. Понятие этап по отношению к деятельности является весьма условным и не имеет хронологического смысла. Элементы действий на каждом из этапов, распределены по всей деятельности, они относятся как к деятельности в целом, так и к отдельным ее фрагментам. Опишем пример построения комплексной (графической, понятийной, знаковой) модели трансформации представления изучаемого объекта в процессе учебной познавательной деятельности по теме «Геометрическая фигура» (рис. 4.26).



На предметно-ознакомительном этапе, который, как правило, предваряет другие этапы, учащийся осваивает материальные действия с изучаемым объектом, переходя от материального объекта, объекта реальной действительности, к его материализованному слепку. Операции, составляющие действие, являются практическими, они носят материальную форму и выполняются руками (физически). Оно осуществляется с реальными предметами и заключается в их преобразовании. Возможно действие не с самими предметами, а с их моделями, чертежами, рисунками, схемами и т.п., и тогда оно называется материализованным.

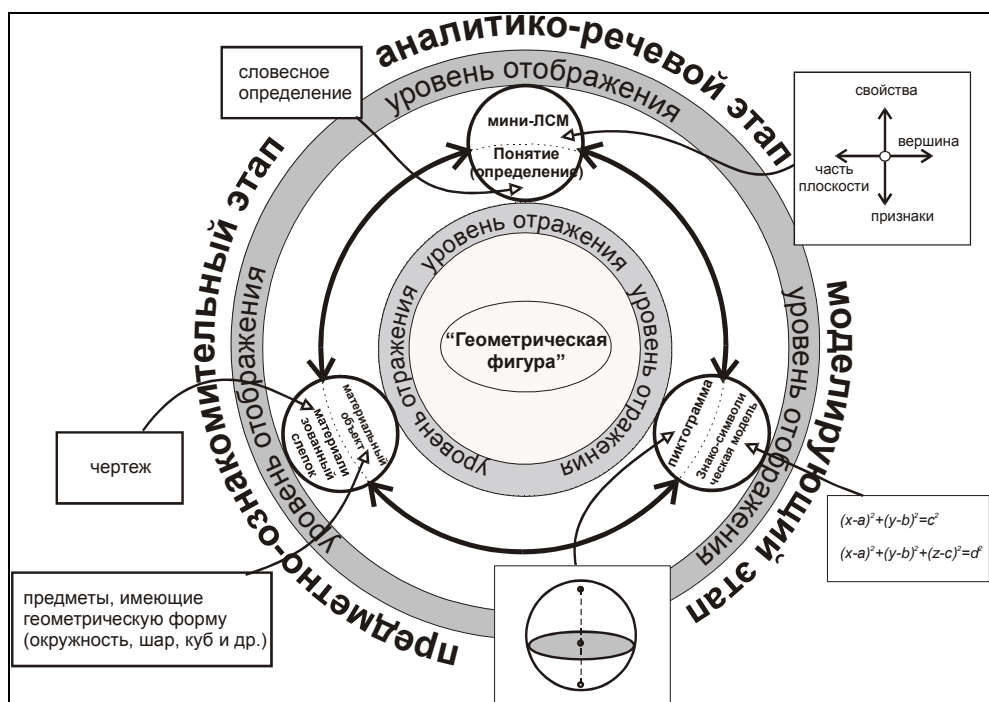


Рис. 4.26. «Трансформер» – комплексная модель трансформации представления изучаемого объекта «Геометрическая фигура»

На этом этапе освоения действия обучаемый еще не готов работать без непосредственного манипулирования реальными предметами или их заместителями (материализованными предметами). Для правильного выполнения действия ему нужна опора на внешние ориентиры, например, счетные палочки при

обучении счету, топографические карты при движении по неизвестной местности, схема прибора при обнаружении его неисправности, различного вида методические материалы при выполнении практических и лабораторных работ и т.п.

Формируя образ геометрической фигуры (треугольника, прямоугольника, шара или параллелепипеда), которое начинается в дошкольном периоде обучения математике, учитель организует практическую деятельность учащихся с реальными объектами, похожими на треугольник или шар, куб.

Следующим этапом познавательной деятельности с изучаемым объектом является аналитико-речевой этап. Он характерен тем, что обучаемый уже может обойтись без внешних материальных или материализованных ориентиров, но при этом подкрепляет себя рассуждениями. Под речью понимают как устную (громкую), так и письменную речь, которая выполняет функцию самоориентировки, самоконтроля и создает возможность внешнего контроля. Если обучаемый ориентируется только на предметное содержание, не отражая его в речи, то он осваивает умение решать только те задачи, где достаточна ориентировка лишь в плане восприятия, а ориентировка лишь на речевую форму ведет к формализму усваиваемых знаний; На аналитико-речевом этапе, учащиеся знакомятся с достаточно строгим определением изучаемого понятия (уровень отражения), строят мини-ЛСМ (логико-смысловую модель), выделяя его характерные признаки и свойства (уровень отображения). Например, для геометрической фигуры, выделяются его составляющие: часть плоскости или пространства, линия или поверхность, вершины, ребра или стороны, углы, свойства, признаки. Выделенные свойства объекта закрепляются за словами, после чего возможен отрыв этих свойств от предметов и использование их в виде абстракций.

На моделирующем этапе оперирование образом объекта без какой-либо опоры на внешние материальные (материализованные) или речевые ориентиры переходит от формы пиктограммы (условного символа) к знаковой и символической форме (уравнению, формуле). Пиктограмма может представлять собой некоторую иллюстрацию, вызывающую прямую ассоциацию с соответствующим свойством объекта и его математическим выражением, формулой. Например, рассматривая сечение шара плоскостью, в качестве пиктограммы будет служить чертеж с изображением шара и секущей плоскостью. Знаково-символическая форма может представлять собой запись, формулу (уравнение окружности на плоскости, уравнения сферы и т.д.) с помощью математических знаков и символов, фиксирующую связи между элементами, характеризующими фигуру.

Изучение геометрической фигуры как объекта начинается в дошкольном периоде обучения и не заканчивается в старшей школе. При этом учащийся проходит описанные выше этапы познавательной деятельности, учится трансформировать изучаемый объект в различных видах представления: материальной, модельной, речевой, знаково-символической, графической. Преобразование представлений играет важную роль в решении мыслительных задач, особенно тех, которые требуют нового видения ситуации. Этому способствуют различные типы формулировок учебной задачи: чтение текста, рисунка, цепочки формул, восприятие в устной форме и др. Понимание механизма трансформации представления изучаемого объекта в процессе учебной познавательной деятельности с учебными задачами позволяет проектировать эту деятельность таким образом, что освоение ее и, следовательно, усвоение обеспечивающих ее знаний будет более успешным и продуктивным.

Несмотря на кажущуюся простоту задачи проектирования технологических предметных моделей, первые попытки

сталкиваются с трудностями преодоления барьера «одномерности» мышления, который заключается в следующем. Для подготовленного педагога – предметника не составляет труда дать развернутую последовательность изложения содержания занятия в вербальной или текстовой форме. Но при переходе от последовательной, монологической, развернутой формы представления к многомерной системе ключевых слов на графическом каркасе, повышаются требования к логике и координации расположения элементов знаний. Неочевидные свойства компонентов дидактической моделирующей среды, как показал наш опыт и показано в работе В.Э. Штейнберга, оказывают формирующее воздействие на мышление педагога, благодаря чему постепенно повышается «чувствительность» к логическим недостаткам моделей и развивается способность к их самостоятельному устранению. Данное свойство дидактических многомерных инструментов представляется нам крайне важным, так как благодаря ему открывается возможность массового профессионального педагогического творчества и его самосовершенствования.

\*\*\*

**Клинико-диагностический и дидактический комплекс в ортопедической стоматологии<sup>14</sup>.**

*Дидактический дизайн в медицине* (Р.Г. Галиев)<sup>15</sup>. Известно, что окружающий мир и происходящие в нем процессы человек отражает и фиксирует в виде моделей, несущих его субъективные многомерные представления. Соответственно, моделирование является одним из наиболее распространенных методов исследования

---

<sup>14</sup> Инструментальная дидактика и дидактический дизайн: теория, технология и практика многофункциональной визуализации знаний: материалы Первой Всероссийской научно-практической конференции, Москва – Уфа, 28 января 2013 г. : Издательство БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. – 290 с. ISBN 978-5-87978-835-8

<sup>15</sup> Галиев Р.Г. Клинико-диагностический и дидактический комплекс в ортопедической стоматологии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Москва, 2003. – 48 с.

сложных систем, а также формирования мировоззрения будущего врача о многомерности и многофакторности медицины и человеческого организма. Особое значение приобретают системный и моделирующий подход для врача-стоматолога – специалиста узкого профиля, который наряду с профессиональным мастерством должен обладать системными, широкими медицинскими знаниями, модельно-аналитическим мышлением.

На данном этапе развития высшего профессионального образования представляется очевидной необходимость подготовки многофункциональных специалистов нового поколения, системно мыслящих, профессионально компетентных, владеющих одинаково хорошо профессиональным искусством и технологической культурой. В этом аспекте дидактический дизайн, благодаря многомерным моделям, эстетически, физиологически и психологически удобным для мышления, позволяет формировать визуально-образное восприятие и модельно-аналитическое мышление, воспитывать профессиональную и технологическую культуру, адекватную современным требованиям общества.

Для системного подхода и эффективного решения профессиональных задач нами на основе дидактического дизайна и многомерной технологии (ЛСМ) разработан интегрированный стоматологический обучающий комплекс «ИСТОК» (Св-во РОСПАТЕНТА о гос. регистрации базы данных № 2010620025). Комплекс включает многомерные модели со специально организованной справочно-информационной базой данных, алгоритмами диагностики и лечения; универсальный функционально-алгоритмизированный стоматологический обучающий модуль «УФА-СТОМ»; компьютерные обучающие и учебно-контролирующие программы; мультимедийные лекции, учебные фильмы и электронные книги.

Основными технологическими инструментами бифункционального комплекса, предопределяющими его медицинскую и дидактическую целесообразность, явились универсальные интегрирующие системы, которые объединили большое количество тематически и функционально разнородных многомерных моделей и позволили эффективно использовать их в различных сферах ортопедической стоматологии. На базе логико-смысловых моделей координатно-матричного типа разработаны универсальные многомерные модели с межкоординатными и межузловыми связями с модульным принципом структурирования базы данных. Многомерные модели в различных вариантах применяется для системного анализа сложных задач (структурного, ситуационного, функционального и т.д.): а) планирования, проведения и оценки лечебно-диагностического процесса; б) объективного и системного представления стоматологии и интеграции многомерных моделей в профессиональном пространстве (организационном, лечебно-профилактическом, образовательном, научно-информационном); в) для интеграции моделей-алгоритмов в многомерных пространствах (стоматологическом, медицинском, образовательном, информационном, биосоциальном) и т.д.

Комплекс «ИСТОК» в системе профессиональной подготовки врачей-стоматологов предназначен для обучения студентов в следующих случаях: 1) использование многомерных моделей в качестве логико-дидактического инструмента; 2) развертывание и освоение алгоритмов диагностики и лечения; 3) выполнение врачебных манипуляций на тренажерах и приема больных в клинике с применением алгоритмов диагностики и лечения в качестве ориентировочных основ деятельности; 4) оценка результата с помощью бинарного алгоритма; 5) постановка и решение новых задач. Многомерные модели позволяют выполнять сложные действия в ходе обучающего и лечебно-диагностического процесса:

планирование и координация, визуализация и логизация, систематизация и оптимизация, анализ и оценка.

Комплекс «ИСТОК» является доступным и универсальным педагогико-профессиональным инструментом, так как объединяет все виды деятельности обучающихся: учебную (работа с учебными пособиями, справочно-информационной базой данных), моделирующую (самостоятельная работа с фантомами, конструирование и изготовление зубных протезов) и предметную (лечебно-диагностическая работа с пациентами в клинике). По результатам многолетнего применения, подтверждается положительное влияние ИСТОКа на внимание, восприятие, память, воображение и мышление пользователей (студенты и врачи), что в итоге способствует формированию самостоятельной творческой деятельности и повышает уровень профессиональной подготовленности врача-выпускника.

В Башкирском государственном медицинском университете многофункциональные многомерные модели успешно применяются с 2000 года при решении педагогических, организационных, клинико-диагностических и научно-исследовательских задач.

Многомерное обоснование ортопедического лечения мостовидными протезами (Р.Г. Галиев, дидактический материал для студентов-стоматологов). Дефекты зубных рядов, возникающие в процессе удаления зубов, являются наиболее частой многовариантной патологией зубочелюстной системы, которые при лечении требуют от врача-стоматолога высокого профессионализма, творческого и индивидуального подхода.

Ортопедическое лечение пациентов с дефектами зубных рядов проводят с использованием мостовидных, съемных пластиночных и бюгельных протезов, а также несъемных протезов с опорой на дентальных имплантатах. Из выше перечисленных конструкций мостовидные протезы являются наиболее востребованными по

функциональным, эстетическим и эксплуатационным свойствам. В то же время мостовидные протезы требуют от врача тщательного всестороннего их обоснования, правильного и адекватного индивидуального конструирования. В стоматологической практике в настоящее время применяются более 50-и разновидностей мостовидных протезов (по конструкции, по материалам, по технологиям изготовления, по методам фиксации, по функции и т.д.).

В клинике ортопедической стоматологии при лечении больных с дефектами зубных рядов обоснование выбора зубных протезов является необходимым системным процессом решения сложной нестандартной задачи с учетом многофакторности данной проблемы, а также многомерности организма пациента. Исходя из этого, обоснование выбора мостовидного протеза является многогранным процессом и включает анатомо-топографическое, физиологическое, медико-биологическое, биомеханическое, медико-техническое, эстетическое, социальное и клиническое обоснование.

Данная статья обобщает остальные работы по вышеперечисленным темам (обоснованиям), которые будут представлены далее отдельными публикациями молодых ученых. Многомерное обоснование выбора мостовидных протезов - рис. 4.27.

К1. Анатомо-топографическое обоснование учитывает особенности строения опорных зубов и их пародонта, костной ткани челюстей; величины и топографии дефекта зубных рядов. Опорные зубы в зависимости от функциональной принадлежности имеют различные анатомо-топографические особенности строения коронок и корней; количество и направление корней; биологически рациональное (соразмерное) соотношение коронки и корня.

Биологически целесообразная гистоархитектоника пародонта, уникальное строение пародонта обосновывают их функциональную выносливость к большим биомеханическим нагрузкам и возможность включения зубов, ограничивающих дефект зубного ряда, в качестве



опоры для мостовидных протезов. Данное обоснование является научной и теоретической базой действующих стандартов и критериев ортопедического лечения мостовидными протезами, научно-методической основой формирования логико-аналитического мышления врачей.

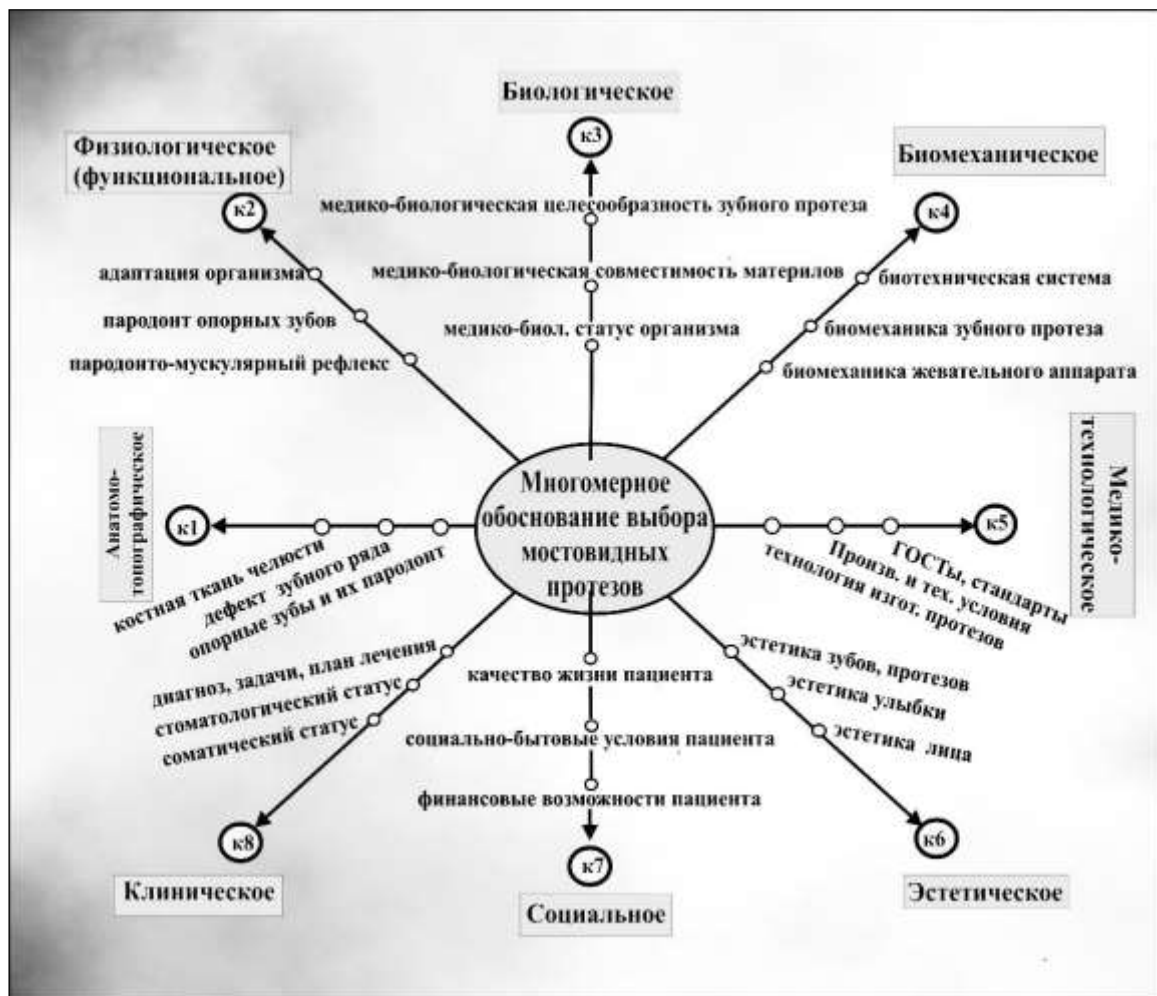


Рис. 4.27. Многомерное обоснование выбора мостовидных протезов

К2. Физиологическое обоснование. С учетом функциональной гистоархитектоники, выносливости опорно-удерживающего аппарата, особенностей иннервации, кровоснабжения и демпфирующих свойств пародонта интактные зубы в норме имеют функциональные резервные возможности на 50 %. Соответственно

опорные зубы могут выдержать двойную функциональную нагрузку после адаптации к мостовидным протезам, при условии, что пародонто-мышечный рефлекс в норме регулирует тонус жевательных мышц и жевательное давление, исключая тем самым функциональную перегрузку зубов.

К3. Медико-биологическое обоснование проводится с учетом медико-биологического статуса организма и зубочелюстной системы; биоценоза и гомеостаза полости рта пациента; медико-биологической совместимости стоматологических материалов и медико-биологической целесообразности мостовидных протезов не только для восстановления целостности зубочелюстной системы и функции жевательного аппарата, но и для восстановления здоровья организма в целом, повышения качества жизни.

К4. Биомеханическое обоснование предусматривает создание врачом функционирующей биотехнической системы (совокупность функционирующего зубного протеза и органов зубочелюстной системы). Биотехническая система создается на основе применения законов биомеханики жевательного аппарата, теории окклюзии и артикуляции, индивидуальных особенностей зубочелюстной системы пациента, а также конструирования биомеханически и функционально адекватных зубных протезов.

К5. Медико-техническое обоснование проводится на основе имеющихся на рынке медицинских услуг сертифицированных стоматологических материалов, технологий изготовления и разработанных конструкций зубных протезов; лицензированных производственно-технических условий клиники; разработанных ГОСТов и стандартов ортопедического лечения и изготовления зубных протезов.

К6. Эстетическое обоснование выполняется на основе разработанных общепринятых критериев эстетики зубов, эстетики улыбки и эстетики лица человека; индивидуальных

краниофациальных пропорций; эстетических показателей (в зависимости от расы, пола, возраста, темперамента) и пожеланий пациента; эстетических свойств стоматологических материалов и эстетических параметров зубных протезов; эстетического мастерства, восприятия красоты, цвета и знаний врачом принципов золотого сечения.

К7. Социальное обоснование проводится с учетом социального положения и качества жизни пациентов, их стоматологической культуры, психоэмоционального статуса, социально-бытовых условий обитания и финансовых возможностей.

К8. Клиническое обоснование является завершающим этапом выбора конструкции зубного протеза и проводится на основе выше перечисленных обоснований, стоматологического и соматического статуса пациента, сформулированного полного клинического диагноза, и комплексного плана лечения.

Таким образом, в процессе комплексного лечения пациентов в рамках доказательной медицины, информированного добровольного согласия пациентов и биологической целесообразности предлагаемой конструкции зубных протезов, врач-стоматолог-ортопед должен системно обосновывать и планировать наиболее рациональный метод индивидуального ортопедического лечения.

*Многомерная взаимосвязь зубов человека с внутренними органами и системами* (А.Р. Галиева, Р.Г. Галиев, дидактический материал для студентов-стоматологов)<sup>16</sup>. Врачи-стоматологи в своей практике в ряде случаев встречаются с ситуацией, когда у пациентов поражаются или бывают удалены одноименные зубы при сохраненной интактности остальных зубов, причем данная картина, как правило, не вписывается в стандартную клиническую ситуацию и не обосновывается местными факторами. В связи с этим возникает

---

<sup>16</sup> Галиев, Р.Г. Ортопедическая стоматология в многомерных моделях и алгоритмах. – Уфа: Гилем, 2010. – 335с.

вопрос, а почему в некоторых случаях (при хорошем состоянии зубочелюстной системы в целом) поражаются тем или иным процессом только одноименные симметричные зубы.

В доступной специальной литературе по рефлексотерапии имеется достаточно много ссылок на взаимосвязь зубов с органами. Наиболее значимыми являются труды Д.М. Табеевой, Р. Фольда, Гаваа Лувсана, Е.Л. Мачерет с соавт. Так, Р. Фольд в своей книге «Взаимосвязь зубов и миндалин с физиологическими системами» на основании своих многолетних научных исследований и наблюдений пишет: «Я пришел к выводу, что между зубами и органами тела существует связь, и, причем, она не случайная, так как в природе нет ничего случайного, а только системно упорядоченное». Мы в данной работе проанализировали публикации указанных авторов путем конструирования многомерной модели взаимосвязи зубов с внутренними органами, энергетическими меридианами, спинальными сегментами, железами внутренней секреции и органами чувств.

Углубленный анализ модели показывает, что кроме прямой взаимосвязи зубов и внутренних органов имеется опосредованная их связь через меридианы, спинальные сегменты и эндокринные железы. Для стоматологов, очень интересной и полезной является информация об отраженных болях в зубах по типу симптомов остаточного пульпита или периодонтита при наличии триггерных точек в мышцах жевательного аппарата (рис. 4.28). Центральные и боковые резцы верхней и нижней челюсти взаимосвязаны с меридианами мочевого пузыря и почек (V,R); спинальными сегментами L2-3, S2-5; ушами, лобной пазухой; эпифизом; почками, мочевым пузырем и половыми органами; суставами нижних конечностей; резцы верхней челюсти с передними волокнами височных мышц, а резцы нижней челюсти – с передним брюшком двубрюшной мышцы.

Клыки верхней и нижней челюсти взаимосвязаны с

меридианами желчного пузыря и печени (VB, F); спинальными сегментами Th8-10, глазами; клиновидной пазухой, промежуточной долей гипофиза; правой и левой долями печени соответственно; желчным пузырем; суставами нижних конечностей; клыки верхней челюсти с передними волокнами височных мышц.

Премоляры верхней челюсти взаимосвязаны с меридианами толстого кишечника и легких (P, GI); спинальными сегментами C5-7, Th2-4, L4,5; носом, решетчатой пазухой носа; вилочковой железой и задней долей гипофиза; легкими, бронхами, ободочной, сигмовидной и слепой кишкой; суставами верхних конечностей; верхними волокнами поверхностной части жевательных мышц, средними волокнами височных мышц, латеральной головкой грудино-ключично-сосцевидных мышц.

Премоляры нижней челюсти взаимосвязаны с меридианами желудка, селезенки и поджелудочной железы (E, RP); спинальными сегментами Th11-12, L1; ротоглоткой, верхнечелюстной пазухой; половыми железами (3.4, 4.4 зубы); пищеводом, желудком, селезенкой, поджелудочной железой; суставами нижних конечностей, височно-нижнечелюстным суставом; средними и нижними волокнами поверхностной части жевательных мышц и верхними пучками трапецевидных мышц.

Первые и вторые моляры верхней челюсти взаимосвязаны с меридианами желудка, селезенки и поджелудочной железы (E, RP); спинальными сегментами Th11-12, L1; ротоглоткой, верхнечелюстной пазухой; половыми железами (3.4, 4.4); пищеводом, желудком, селезенкой, поджелудочной железой; суставами нижних конечностей, височно-нижнечелюстным суставом; верхними волокнами поверхностной части жевательных мышц, средними волокнами височных мышц, латеральной головкой грудино-ключично-сосцевидной мышцы с противоположной стороны.

Первые и вторые моляры нижней челюсти – взаимосвязаны с

меридианами толстого кишечника и легких (Р, GI); спинальными сегментами С5-7, Th2-4, L4,5; носом, решетчатой пазухой носа; вилочковой железой, задней долей гипофиза; легкими, бронхами, ободочной, сигмовидной и слепой кишкой; суставами верхних конечностей; средними и нижними волокнами поверхностной части жевательных мышц и верхними пучками трапециевидных мышц.

Третьи моляры верхней и нижней челюсти взаимосвязаны с меридианами сердца и тонкого кишечника (С, IG), спинальными сегментами С7-8, Th1,5-7, S1-3; языком; передней долей гипофиза; сердцем, тонким кишечником, 12-перстной кишкой; суставами верхних конечностей; нижними головками латеральных крыловидных мышц. Практика показывает, что затрудненное прорезывание зубов мудрости из-за недостаточного места в зубном ряду, часто провоцирует формирование гипертонуса и триггерных болевых точек в латеральной крыловидной мышце с соответствующей (ипсилатеральной) стороны, со всеми симптомами ее дисфункции.

Рассмотрим взаимосвязь зубов с внутренними органами на клиническом примере из стоматологической практики.

Пациентка А. 30 лет обратилась к стоматологу-ортопеду по поводу протезирования зубов с жалобами на отсутствие первых премоляров на верхней слева и справа (1.4 и 2.4 зубов), которые были удалены в связи с хроническим гранулирующим периодонтитом, периодически дающим обострения с образованием свищевых ходов, проводимое терапевтическое лечение было неэффективно. При клиническом осмотре выявили интактные зубы на верхней и нижней челюсти за исключением отсутствующих премоляров на верхней челюсти и ранее леченного кариеса первых моляров на нижней челюсти (4.6 и 3.6 зубы). В ходе анамнеза пациента указала на подтвержденный терапевтом диагноз – бронхиальная астма (с 15 лет).

По многомерной схеме взаимосвязи зубов с органами и

системами (см. рис. 4.28) видим связь премоляров верхней челюсти и моляров нижней челюсти с легкими, бронхами, что косвенно подтверждает причинно-следственную связь между бронхиальной астмой, кариесом и удалением указанных зубов.

Системно и творчески мыслящего врача-стоматолога, кроме стоматологических симптомов, интересуют и другие признаки, подтверждающие или дополняющие причинно-следственную связь патологий зубов и внутренних органов. На стоматологическом приеме для врача наиболее доступными и информативными являются изучение отражения состояния внутренних органов на открытых участках тела: лице, зубах, языке, небе, губах, радужной оболочке глаз (иридодиагностика), ушной раковине (аурикулодиагностика), ногтях, кисти – (по Су-Джок, Ф. Кандарову, К. Акабане, Риодораку) и т.д.

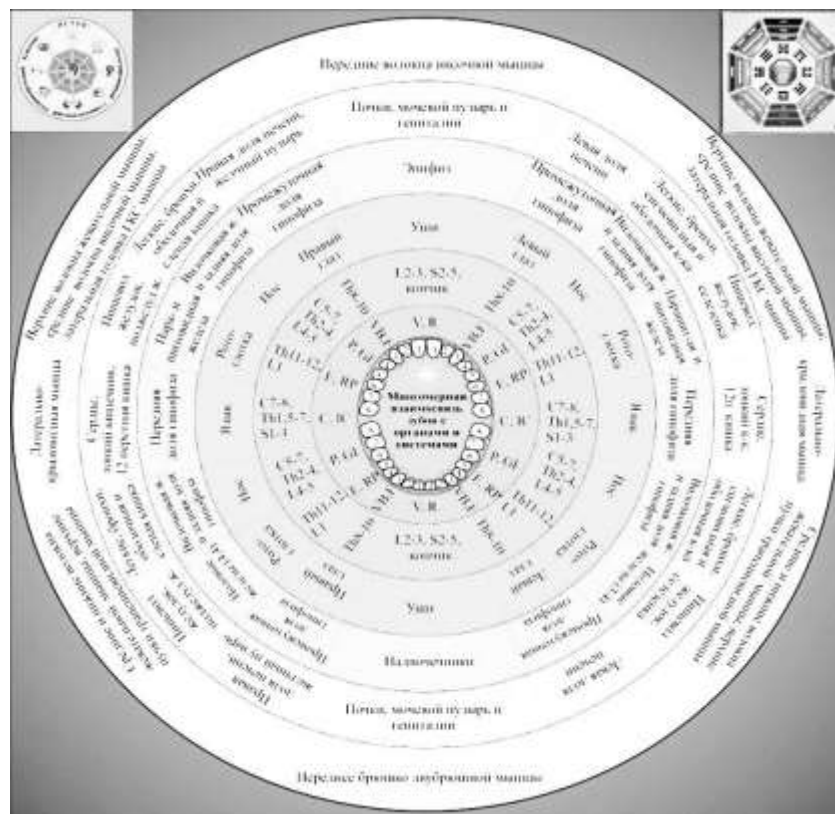


Рис. 4.28. Многомерная взаимосвязь зубов человека с органами и системами

**Выводы.** Учитывая многомерность человеческого организма, необходимо отметить, что связь между зубами и внутренними органами является обоюдосторонней, то есть, как заболевания внутренних органов отражаются на состоянии зубов – «мишеней», так и заболевания зубов оказывают свое влияние на внутренние органы. Диагностика и лечение стоматологических заболеваний должны носить комплексный, системный подход к данному вопросу, что подразумевает в том числе работу в тесном контакте врачей-стоматологов с врачами терапевтами общей практики, установление взаимосвязи зубов с внутренними органами и системами, а также при планировании лечения больных учет состояния организма в целом.

Стоматолог должен обращать особое внимание на те случаи, когда поражаются группы зубов, относящихся к высоко резистентным к кариесу, при общей низкой интенсивности кариеса (например, наличие кариеса на резцах верхней и нижней челюсти при интактности жевательной группы зубов). Врачам-терапевтам при дифференциальной диагностике заболеваний внутренних органов и систем также необходимо обратить внимание на состояние зубов и языка.

\*\*\*

***Дидактическое моделирование: дидактическая многомерная технология и персонифицированная информационно-образовательная среда*** (Л.В. Вахидова, О.Б. Давлетов)<sup>17</sup>. Технологизацией в современном образовании, получающей все более широкое распространение, определяется большим кругом ученых как способ системной организации образовательной деятельности,

---

<sup>17</sup> Инструментальная дидактика и дидактический дизайн: теория, технология и практика многофункциональной визуализации знаний: материалы Первой Всероссийской научно-практической конференции, Москва – Уфа, 28 января 2013 г. : Издательство БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. – 290 с. ISBN 978-5-87978-835-8



основанный на рефлексии, стандартизации и использовании специализированного материально-технологического инструментария. В настоящее время исследования и разработки в области инструментальной дидактики и приложений дидактической многомерной технологии ведутся по трем основным направлениям:

- отработка и внедрение дидактических многомерных инструментов (ДМИ), включая логико-смысловые модели, логико-смысловые навигаторы и логико-смысловые матрицы;
- практика проектирования и применения ДМИ для совершенствования подготовительной, обучающей и творческой деятельности педагога;
- компьютеризация ДМТ – создание персонифицированной информационно-образовательной среды и реализующей ее концептуально-детерминированной компьютерной обучающей системы (рис. 4.29).

Трудности развития третьего направления – компьютеризации ДМТ – обусловлены уходом от тривиального изготовления электронных файлов с логико-смысловыми моделями и поиском такой структуры обучающей компьютерной системы, которая реализовала бы концепцию ДМТ, ее инвариантные социокультурные и антропокультурные ресурсы (заметим, что до сих пор не разработаны компьютерные обучающие системы строго на основе идей П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, Л.В. Занкова и других ученых).

Среди многочисленных задач дальнейшего совершенствования и развития дидактической многомерной технологии наиболее перспективными являются следующие:

- формирование концепции и комплексные исследования феномена «персонифицированная информационно-образовательная среда» в плане формирования важных профессионально-педагогических компетенций (в том числе исследовательских и

проектных) одновременно с освоением той или иной педагогической технологии (в нашем случае – ДМТ);

- исследование и разработка концептуально детерминированной (в нашем случае – ДМТ) компьютерной обучающей системы, интегрирующей субагентный подход (при доминировании дидактических функций) и технологию макро- и микронавигации в структуре деятельности и содержании учебного материала как реализационной основы персонифицированной информационно-образовательной среды.



Рис. 4.29. Панорама исследований дидактической многомерной технологии

Известно, что личность успешнее формируется и развивается в многомерной среде, где созданы различные благоприятные для этой цели условия: предметно-пространственные, социо- и культуротворческие, интеллектуальные. Проектирование

персонифицированной информационно-образовательной среды (ИОС) подразумевает выстраивание траектории конкретно-наглядного и теоретического учебной деятельности субъекта.

Под персонификацией личности нами понимается средство ее индивидуализации и персонализации – трансформации в других субъектах образовательного процесса: среда задает определенные образцы, модели и стереотипы поведения; сравнивая их, присваивая или отвергая, рефлексирова, обучающийся осмысливает свои способности и возможности и делает собственный жизненный выбор.

Персонифицированная информационно-образовательная среда – педагогическая система нового класса, в которой посредством логико-смыслового моделирования, аутодиалога, когнитивного представления знаний и когнитивной навигации по индивидуальным траекториям обучения происходит интерактивное взаимодействие субъектов образовательного процесса. Другими словами, ИОС представляет собой и концептуально детерминированную организацию социально-психологической реальности, и спроектированную структуру информационно-дидактического пространства персонального характера. Когнитивная навигация здесь – это процесс наглядного, развернутого, познавательного самопродвижения учащихся (или же продвижения совместно с преподавателем) к результату (продукту обучения), а компоненты системы определяют ее бинарность – одновременное освоение и содержания, и технологии учения.

В основу структуры и сущностных характеристик персонифицированной ИОС, рассматриваемой как педагогический феномен и технологическое явление одновременно, положены развитие личностного потенциала обучающегося и использование дидактической многомерной технологии. При проектировании ИОС были использованы следующие принципы:

- реализация (как детерминанта) дидактической многомерной технологии в функциях, структуре и содержании системы;
- социокультурные основания технологии – инвариантно/вариативная основа построения содержания и этапов образовательного процесса (научно-познавательного, эмоционально-образного переживательного и рефлексивно-оценочного);
- антропокультурные основания технологии – инвариантно/вариативная основа построения содержания этапов процесса учебной деятельности (предметно-ознакомительного, аналитико-речевого и моделирующе-фиксирующего);
- когнитивное представление знаний в системе – создание семантически связной учебной информации путем структурирования, связывания и свертывания элементов модулей учебного материала;
- логико-смысловое моделирование знаний и умений путем многомерного образно-понятийного их представления;
- макро- и микронавигация в учебном материале путем организации учебной деятельности с помощью макронавигатора интерфейса системы (макронавигация) и дидактических многомерных инструментов (микронавигация);
- координация внешнего и внутреннего планов учебной познавательной деятельности с помощью дидактических многомерных инструментов;
- дидактико-инструментальный аутодиалог обучающегося с учебным материалом, инициируемый образно-понятийных логико-смысловых моделей, представленных во внешнем плане учебной деятельности;
- биуровневый контроль деятельности обучающегося по параметрам «ознакомление» и «осмысление» при работе с текстовыми и графическими материалами;
- персонификация в системе при авторизации, текущем контроле, накоплении результатов обучения в портфолио;

- использование элементов дидактического дизайна при проектировании интерфейса и учебного материала;
- субагентная организация обучающей системы при доминировании дидактических требований к субагентам.

Рассмотрим конструкцию персонифицированной ИОС и каналы ее функционирования (рис. 4.30). Пояснения к рисунку 4.30: ОС – обучающийся субъект; УМ – учебный материал; ТО – технология обучения (ПОД – предметно-ознакомительная деятельность, АРД – аналитико-речевая деятельность, МФД – моделирующе-фиксирующая деятельность); ДИ – дидактический инструмент.

У существующих компьютерных обучающих систем не всегда четко представлены дидактические основания, т.е. концептуально они не детерминированы в полной мере той или иной дидактической технологией, что ограничивает эффективность их воздействия на будущего специалиста. Для преодоления данного недостатка в обучающей программе должна быть предусмотрена техника обучения выполнению простых универсальных учебных действий и более сложных сценариев учебной познавательной деятельности. При этом использованы агентный подход, психолого-педагогические наработки развивающего обучения и дидактическая многомерная технология, опирающаяся на инвариантные социокультурные и антропокультурные основания.

В соответствии с агентной логикой развития обучающих программ разработана концепция системы «DMT\_DESIGN(SA).1» («Дидактическая многомерная технология\_Дизайн (Субагентный).1»). Задачи формирования технологической компетентности в ней решаются с помощью дидактико-технологических субагентов – компонентов обучающей системы, наделенных с помощью программных средств функциями минитьюторов – проводников в мир знаний. Вся же обучающая

система в целом выполняет роль макротьютора – проводника в пространство дидактического дизайна.



Рис. 4.30. Модель персонифицированной, концептуально детерминированной информационно-образовательной системы

Как отмечалось, при проектировании обучающей системы, большое значение имеет когнитивная визуализация, которая активно применяется и в научных исследованиях, и в технике, и во многих

других областях деятельности. Интеграция логических и визуальных методов при передаче и использовании информации позволяет придавать ей такие важные свойства образа, как определенность, ассимиляция, кумулятивность, целостность и конкретность.

«DMT\_DESIGN(SA).1» представляет собой персонифицированную, концептуально детерминированную информационно-образовательную обучающую компьютерную субагентную систему «DMT\_DESIGN(SA).1». Макронавигатор (буквально – путеводитель) по изучаемой дисциплине состоит из шести координатных осей, за каждой из которых закреплен соответствующий субагент (SA1-SA6). Набор субагентов соответствует разделам/этапам осваиваемой технологии. Графическая особенность интерфейса макронавигатора обучающей системы – центростремительный характер координат, символизирующий направленность субагентов на формирование дидактико-технологической компетентности преподавателя/обучающегося (рис. 4.31).

Пояснения к рисунку 4.31: ТКП – технологический компонент программы; ПОД – предметно-ознакомительная деятельность, АРД – аналитико-речевая деятельность, МФД – моделирующе-фиксирующая деятельность; ДМТ – Дидактическая многомерная технология, АПС – аппаратно-программные средства; - - -> – информационные связи; ---> – управляющие связи.

В субагентах SA3 «Познание», SA4 «Переживание» и SA5 «Оценивание» задействованы социокультурные и антропокультурные ресурсы дидактических многомерных инструментов. Например, субагент SA3 предназначен для выполнения образовательной деятельности, структура которой подчиняется принципу соответствия фило- и онтогенеза мышления человека и включает инвариантные этапы.

1) Предметно-ознакомительный, цель которого состоит в активизации первой сигнальной системы и формировании образа-представления изучаемой темы.

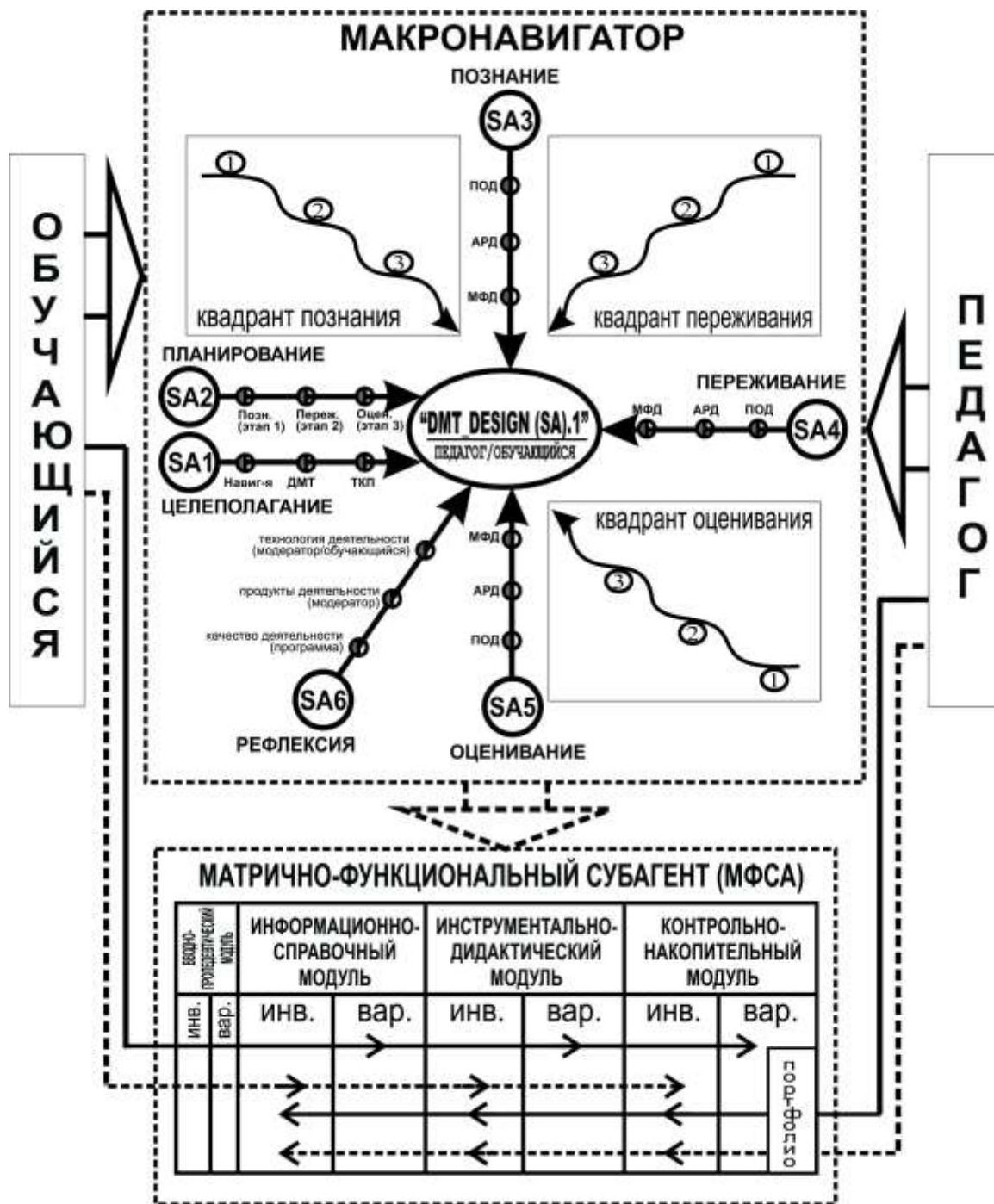


Рис. 4.31. Персонифицированная, концептуально детерминированная информационно-образовательная обучающая компьютерная субагентная система «DMT\_DESIGN (SA).1»



2) Аналитико-вербальный – осмысление, уяснение и понимание изучаемой темы.

3) Моделирующе-фиксирующий – активизация третьей сигнальной системы и формирование символов/схем/моделей изучаемой темы (что улучшает фиксацию материала в памяти, а также способствует по мере необходимости его восстановлению).

На первом этапе познания, если изучаемый объект материальный, накапливаются сведения о его форме, частях, материале, окраске, различных особенностях и т.п. Если же объект не является материальным, то для формирования его образа-представления потребуется включение воссоздающего воображения. Инструментами познавательной деятельности на данном этапе выступают органы чувств и измерительные инструменты.

На следующем этапе происходит преобразование образа-представления в логически выстроенное описание изучаемого объекта, которое может содержать ключевые слова, определение объекта, причинно-следственную характеристику объекта и т.п. В качестве инструментария здесь используются системный подход, каузальная (причинно-следственная) логика, алгоритм выведения определения и т.п.

На заключительном этапе логически выстроенное описание изучаемого объекта преобразуется либо в символ, либо в схему, либо в модель изучаемой темы. Инструментарий – семиотический подход и алфавиты символов, когнитивное представление знаний и структурно-логические схемы/фреймы, логико-смысловое моделирование и логико-смысловые модели.

Аналогично осуществляется работа в субагентах SA4 «Переживание» и SA5 «Оценивание». Благодаря такой последовательности в той или иной степени реализуются принципы персонифицированной концептуально-детерминированной информационной образовательной среды.

Макронавигатор программы обеспечивает взаимодействие пользователя с микронавигатором. Вводно-пропедевтический, теоретико-справочный, практико-инструментальный и результатно-оценочный модули поддерживают выполнение запрограммированных действий с использованием дидактических многомерных инструментов.

Исследования возможностей приложения дидактических многомерных инструментов продолжаются. Ближайшими задачами являются:

- отработка модели дидактической технологии и выявление условий формирования дидактико-технологической компетентности педагога профессионального образования на основе субагентной, концептуально детерминированной компьютерной обучающей программы;

- обоснование бинарности результата формирования дидактико-технологической компетентности, заключающейся в овладении той или иной дидактической технологией и ее применении для перепроектирования содержания учебного предмета при смене дидактической технологии-детерминанта;

- уточнение понятийного аппарата, в том числе таких понятий, как «дидактико-технологическая компетентность», «персонифицированная информационно-образовательная среда»;

- оптимизация педагогических условий формирования дидактико-технологической компетентности пользователя компьютерной обучающей программы;

- отработка обучающей субагентной системы, детерминированной дидактической технологией, и методических рекомендаций ее применения для формирования дидактико-технологической компетентности;

- подготовка пилотных проектов перепроектирования содержания и преподавания учебного предмета.

*Дидактический дизайн на инструментальной основе* (Е.В. Ткаченко, В.Э. Штейнберг, Н.Н. Манько)<sup>18</sup>. В образовании существует проблема совершенствования технологии подготовительной деятельности педагога – перехода от традиционных интуитивно-экспериментальных методов подготовки к занятиям (и наглядных дидактических средств) к методам дидактического дизайна. Дизайн – проектная деятельность, направленная на формирование предметной среды с определенными функциональными и эстетическими качествами, деятельность такого рода получает значительное распространение и предполагает особое качество образованности, наличие междисциплинарного, интегрирующего мышления, позволяющего успешно решать задачи развития промышленной, природной, человековедческой, эстетической и иной культуры. Основные направления дизайна в настоящее время включают промышленный, архитектурный, ландшафтный, текстильный и другие виды. Объекты дидактического дизайна относятся к социальной сфере, и, в частности к образовательным системам и процессам, дидактическому обеспечению и т.д. (рис. 4.32).

Термин «дизайн-дидактический» уже применяется по отношению к тематическому направлению дипломных работ дизайн-образования: проекты педагогических систем и их компонентов, например, учебной среды; разработка иллюстративно-графического или текстового обеспечения какой-либо учебной дисциплины; проекты учебного или методического пособия; разработка технологий обучения дизайну<sup>19,20,21,22</sup>.

<sup>18</sup> Ткаченко, Е.В., Манько, Н.Н., Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн – инструментальный подход // Образование и наука, 1 - 2006, С. 58 - 65.

<sup>19</sup> Моисеева, М.В., Полат, Е.С., Бухаркина, М.Ю., Нежурина, М.И. Интернет обучение: технологии педагогического дизайна / Под ред. кандидата педагогических наук М.В. Моисеевой. — М.: Издательский дом «Камерон», 2004. –216 с. ISBN 5 9594 0015 4

<sup>20</sup> Педагогический дизайн – Материалы в Интернете:

<http://www.web-learn.ru/biblioteka-online/58-2011-08-22-11-59-11;> [http://www.pandia.ru/text/77/339/93069.php;](http://www.pandia.ru/text/77/339/93069.php)  
<http://window.edu.ru/resource/394/47394;> [http://magazine.hrm.ru/800-slov-pedagogicheskijj-dizajjn.](http://magazine.hrm.ru/800-slov-pedagogicheskijj-dizajjn)



Рис. 4.32. Направления дизайна

Дидактический дизайн – закономерный этап развития профессионально-педагогической деятельности на всех уровнях «вертикали образования»: от дошкольного – до повышения квалификации, становление дидактического дизайна обусловлено необходимостью сближения уровней профессионального мышления и деятельности в реальном производстве и в образовательном процессе.

В деятельности педагога общего и профессионального образования интегрируются два ключевых взаимодополняющих компонента: педагогическое мастерство и современная педагогическая технология. Кажущаяся несовместимость данных компонентов («подавление педагогического мастерства педагогической технологией» и т.п.) рассеивается при попытке указать хотя бы одну профессию, в которой профессиональное

<sup>21</sup> Уваров, А.Ю. Педагогический дизайн // Информатика. – 2003. – № 30.

<sup>22</sup> Ткаченко, Е.В., Кожуховская, С.М. Концепция дизайн-образования в современных условиях / Вестник Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию. Текст.: специализированный выпуск. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2007. Вып. 2 (41). - 295 с.

мастерство не опиралось бы на профессиональную технику. Более того, именно эффективная педагогическая технология позволяет направить психические, временные и другие ресурсы педагога на совершенствование коммуникативной, творческой и иной деятельности.

Способствует становлению дидактического дизайна введение технологического дополнения к ФГОС нового поколения, нормативно предписывающего осваивать как проектный метод, так и универсальные учебные действия как основы образовательного процесса, способности обучающегося к саморазвитию и самосовершенствованию. Данное нововведение запоздало, по нашему мнению, на многие десятилетия: невладение универсальными учебными и логическими действиями всегда приводило к познавательным затруднениям обучающихся и, соответственно, к последующим негативным результатам обучения, к нарушению дидактико-технологической преемственности ступеней общего и профессионального образования, к профессиональному выгоранию педагога.

Освоение и проектного метода, и формирование универсальных учебных действий существенно затруднено без соответствующего дидактического обеспечения, так как от обучающихся требуется выполнение большого объема устных указаний педагога, и поэтому данный барьер стал предметом интенсивных педагогических исследований в последние годы (П.М. Эрдниев, В.Ф. Шаталов, А.А. Остапенко, А.М. Лобок, Н.Н. Манько, В.Э. Штейнберг и др.).

Потребовалось выполнить длительные наукоемкие исследования, чтобы найти адекватное решение проблемы – ДМИ для поддержки выполнения перечисленных выше учебных действий. Они представлены в форме наглядных графических средств, а инструментальные свойства обеспечиваются благодаря интеграции социокультурных и психологических оснований, проективной

дидактической визуализации и базовых когнитивных принципов представления знаний. При построении ДМИ выполняется структурирование знаний, произвольно строится высказывание в устной или письменной форме, выполнять анализ объектов с целью выделения признаков, осуществлять синтез как составление целого из частей и т.д. Это позволило на практике реализовать педагогические концепции ориентировочных основ учебных действий П.Я. Гальперина (ООД) и укрупнения дидактических единиц П.М. Эрдниева (УДЕ), включить в процесс учения дидактическое моделирование.

Разработка ДМТ и ДМИ соответствует двум важным тенденциям: восстановлению места и роли наглядности в учебном процессе на социокультурном и антропокультурном уровнях, а также поиску и разработке в информационных технологиях средств визуального представления больших объемов информации в специально преобразованной, концентрированной, логически- и визуальной удобной форме<sup>23,24</sup>.

В процессе исследований теории и технологии дидактического дизайна сформировался его методолого-понятийный аппарат и, в том числе, интерпретация дидактико-инструментальных ключевых категорий дидактики.

1. *Инвариантная структура образовательного процесса*, как свернутая форма категории «образование», образована тремя этапами: «*познание – переживание – оценивание*», что соответствует социокультурным основаниям – трем сферам освоения мира человеком: искусству, науке и морали, а также трем базовым способностям образованного человека, который должен познавать, переживать и оценивать окружающий мир: познавательной,

---

<sup>23</sup> Остапенко, А.А., Касатиков, А.А., Грушевский, С.П. Техника графического уплотнения учебной информации // Школьные технологии. – 2007. – № 1. – С. 125 – 127.

<sup>24</sup> Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн в системе обучения // Профессиональное образование. Столица – 2010 – №9, С. 38-40.

переживательной и оценочной.

2. *Инвариантная структура процесса учения*, как свернутая форма категории «*учение*», образована тремя этапами: «*предметно-ознакомительная деятельность – аналитико-речевая – моделирующая деятельность*», что соответствует антропокультурным основаниям – трем формам учебной познавательной деятельности, обусловленным тремя подсистемами отражения и мышления: чувственно-образной (первая сигнальная система), вербально-логической (вторая сигнальная система) и моделирующей (третья сигнальная система).

3. *Когнитивно-динамический инвариант ориентации человека в материальных (предметных) и абстрактных (знаниевых) пространствах*, как природосообразная форма *радиально-круговой организации* ментального плана, обусловлена особенностями функционирования органов чувств, социокультурным опытом (фиксация важнейших явлений с помощью радиально-круговых символов и знаков) и особенностями строения аппарата мышления (лучеобразная структура нейрона, радиально-концентрическая структура мозга).

4. *Дидактическая категория «многомерность»*, как интегрирующая *объективное (системное) и субъективное (человеческие предпочтения) отражение действительности*, обусловлена процессом гуманизации образования, развитием системно-деятельностного подхода и т.п.

5. *Инвариантные когнитивные принципы представления знаний «структурирование – связывание – свертывание»*, как реализационная основа генерализации и компрессирования информации, представленной с помощью различных мультикодовых средств (графика, текст, знаково-символическая форма, видеотрек, аудиотрек и др.).

Дидактический дизайн с методологическими основаниями дидактико-инструментального типа определяется следующим образом: *«дидактический дизайн инструментального типа представляет собой дизайн-проектную деятельность педагога по созданию дидактического обеспечения, актуализирующего инвариантные социокультурные и антропокультурные основания содержания и технологии учебного процесса, и опирающегося на дидактические визуальные средства и методы логико-смыслового моделирования знаний».*

Соответственно, инвариантная структура учебного занятия, спроектированная в соответствии с социокультурными и антропокультурными основаниями, на макроуровне разворачивается в этапы познания, переживания и оценивания изучаемой темы, а на микроуровне – в этапы предметно-ознакомительной, аналитико-речевой и моделирующей видов учебной познавательной деятельности (рис. 4.33).

Интеграция дидактического дизайна и информационных технологий осуществляется в процессе исследования бинарного феномена когнитивной визуализации: *«дидактический образ» + «дидактическая проективная визуализация»* (Н.Н. Манько), в процессе дополнения «бумажной» версии дидактической многомерной технологии компьютерной обучающей программой «Логико-смысловой Аутотьютор» и графическим редактором «Логико-смысловой Моделлер» (В.Э. Штейнберг, Н.Н. Манько, О.Б. Давлетов, А.В. Бызов), в процессе разработки специализированных электронных когнитивных карт и учебных пособий интерактивного типа<sup>25</sup> (Т.А. Посягина), в практике совершенствования инженерного образования<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> Посягина, Т.А. Формирование системных познавательных умений студентов технического вуза. Автореф. дис. ... к-та пед. Наук. – Уфа, 2009. – 24 с.

<sup>26</sup> Вахтина, Е.А. Дидактический дизайн как механизм реализации теории социального конструктивизма в инженерном образовании. Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12 (часть 1). – С. 13-19.





Рис. 4.33. Инвариантная структура учебного занятия

В плане творческого саморазвития педагога технология дидактического дизайна на основе инструментального подхода обладает значительным потенциалом (несравнимым с теоретическими курсами повышения квалификации): она выступает в роли своеобразного «фильтра», разделяющего педагогов – «трансляторов» и педагогов – «тьюторов», помогая первым перемещаться во вторую группу.

Процесс дидактического дизайна схематично представлен на рис. 4.34 и включает теоретический базис (социокультурные и антропокультурные инвариантные основания дидактических визуальных средств моделирующего типа), технологический базис (методика конструирования схем и логико-смысловых моделей),

реализационный базис (апробированные учебно-методические дизайн-проекты – рис. 4.35, рис. 4.36).



Рис. 4.35. Структура процесса дидактического дизайна

Таким образом, технология дидактического дизайна направлена на обеспечение функциональных, эстетических и технологических требований к дидактическому оснащению педагогического процесса в форме дидактической моделирующей среды, поддерживающей и направляющей учебную познавательную деятельность обучающихся.

Успешная апробация элементов дидактического дизайна в учебных заведениях общего и профессионального образования послужила основанием для включения разработки в Программу развития образования Республики Башкортостан на 2009-2013 гг. (Раздел 5.1.2) и в Единый реестр инновационных проектов республики (№124 от 30.03.2010). Возрастающая роль системы СПО в подготовке специалистов сектора реальной экономики предопределила разработку кейс-технологии ДМТ и сотрудничество

с Академией профессионального образования (АПО). Информация о работах в области дидактического дизайна представлена на сайте «Научная лаборатория дидактического дизайна» – <http://gym1.oprb.ru/template/guest/part-ner/index.php?id=6>, а также в Интернете (при введении в браузер ключевых слов «Дидактическая многомерная технология» и «Логико-смысловые модели»).

Инструментальная дидактика и ее конкретная реализация – дидактическая многомерная технология и дидактические многомерные инструменты обладают вполне конкретной практической полезностью и универсальностью, заполняя относительно свободную нишу дидактического обеспечения; в то же время они представляют собой ресурс решения образовательных задач (внедрение ФГОС и компетентностного подхода) и задач профессионального образования благодаря используемым основаниям.

\*\*\*

*Проект «Присоединение Башкортостана к России»* (Э.Я. Хабиров)<sup>27</sup>. Современность ставит перед преподавателем истории четкую задачу – помочь обучающимся в познании исторических основ процесса становления глобальной мультикультурной целостности, к которой стремится наша цивилизация. При этом не следует забывать и о другой задаче – мы прививаем те знания и умения, формируем такие качества, которые необходимы личности в процессе дальнейшей гражданской и профессиональной адаптации, соединяя на уроке истории рациональный и эмпирический пути познания. Лишь когда преподаватель истории сумеет интегрировать холодную логику и

---

<sup>27</sup> Хабиров, Э.Я. Опыт использования логико-смыслового моделирования учебного материала на уроках истории в уфимском топливно- энергетическом колледже// Педагогический журнал Башкортостана Башкортостана – 2007 - № 2(9), С. 33 – 41.

эмоционально-чувственный подъем, можно с уверенностью говорить, что цель современного урока истории достигнута.

Логико-смысловое моделирование возможно интегрировать в технологию овладения профессиональными компетенциями. Компетенция есть ключ к профессии (способность применять знания и умения), понимание профессии (способность вступать в отношения), качественный результат выполнения профессиональных обязанностей (опыт). Технология овладения профессиональными компетенциями основана на трех китах – компетенциях обучающего, ресурсном обеспечении урока и постепенном переводе обучаемого с этапа имитации через этап логического осмысления к этапу творческого саморазвития. Одним их важных критериев, свидетельствующим об овладении профессиональными компетенциями при данном подходе, становится овладение логико-смысловым моделированием.

Практическим подтверждением изложенного явилось участие в Республиканском смотре-конкурсе «Лучший преподаватель – 2006». Логико-смысловое моделирование темы открытого конкурсного урока «Добровольное присоединение Башкортостана к России в середине XVI века – 450 лет вместе» и поэтапной программы профессионального творческого саморазвития преподавателя истории УТЭК в рамках «Я-концепции» (финал конкурса, III место). Изначально научный руководитель экспериментальной площадки поставил задачу: сделать урок «умным, добрым и не скучным», – и задача, по оценке жюри, была решена успешно. Основное преимущество логико-смыслового моделирования – реализация гуманистического и, конкретнее, индивидуально-личностного подходов (рис. 4.35). Фактически, на уроке удается в небольшой модели отразить ход логического мышления как обучающего, так и обучаемых, свободно излагающих свое мнение, основанное на уже имеющихся знаниях. Дискуссия по исторической проблеме ведется с соблюдением принципов

диалектики и логики). Примененная технология соединила в единое психологическое целое преподавателя и студентов, моделирование раскрыло креативный потенциал всех учебных групп (табл. 1), участвовавших в открытом уроке, и позволила оценить качество усвоения материала и его осмысления, что, в итоге, четко сформировало следующие умения обучаемых: умение работать самостоятельно; умение работать в группе; умение работать со средствами обучения; умение планировать и координировать деятельность; умение моделировать и прогнозировать деятельность; умение организовать свою и групповую деятельность.

Таблица 1. Критерии оценки креативной деятельности обучаемых на уроке истории с использованием логико-смыслового моделирования

Ф.И.О. участника микрогруппы № 1	Анализ (процесс познания): выделение направления изучения предмета – логической оси (1-8) 12,5 %	Синтез (соединение имеющихся знаний): выделение конкретных знаний о предмете – логических единиц на оси (в среднем, 3-5) 12,5% – количество логич. ед. Количество % зависит от количества единиц на оси, заданных преподавателем (в данном случае по 3 единицы на оси)	Раскрытие общего логического смысла рассматриваемого предмета (систематизация, обобщение)  12,5 % x количество логич. осей
Амерханова	Выделено 3 оси : 12,5 % x 3=37,5 %	Выделено по 2 логические единицы из 3-х на каждой оси – всего 6 единиц. В итоге: 1 ед. = 4,2% 4,2 % x 6 = 25 %	Систематизирован учебный материал в количестве: 12,5 % x 2 логические оси = 25%
Габдрафикова	Выделено 2 оси: 12,5 % x 2 = 25 %	Выделено по одной логической единице на каждой оси – всего 2 единицы. В итоге: 4,2 % x 2 = 8,4 %	Учебный материал не систематизирован: 0 %
Кондаков	Выделено 3 оси: 12,5 % x 3 = 37,5 %	Выделено по 3 логические единицы на каждой оси – всего 9 единиц. В итоге: 4,2 % x 9 = 37,8 %	Систематизирован учебный материал в количестве: 12,5 % x 3 логические оси = 37,5 %
Итого в сумме:	100 % – все логические оси выделены	71,2 % от общего числа логических единиц	Систематизировано 62,5% от общего количества учебного материала

4.1. Поисковые разработки ДМТ

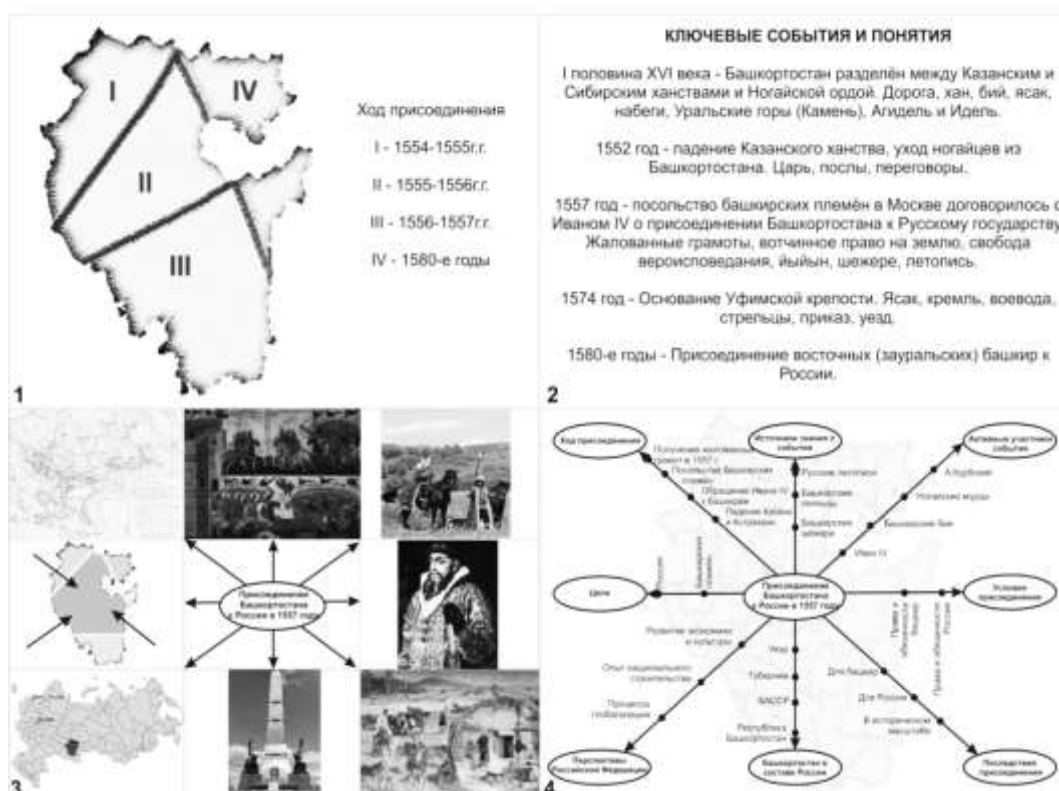


Рис. 4.35. Дизайн-проект к теме «Присоединение Башкортостана к России» (Э.Я. Хабиров)

\*\*\*

Проект «История православия в России» (Н.Г. Мезенцева)

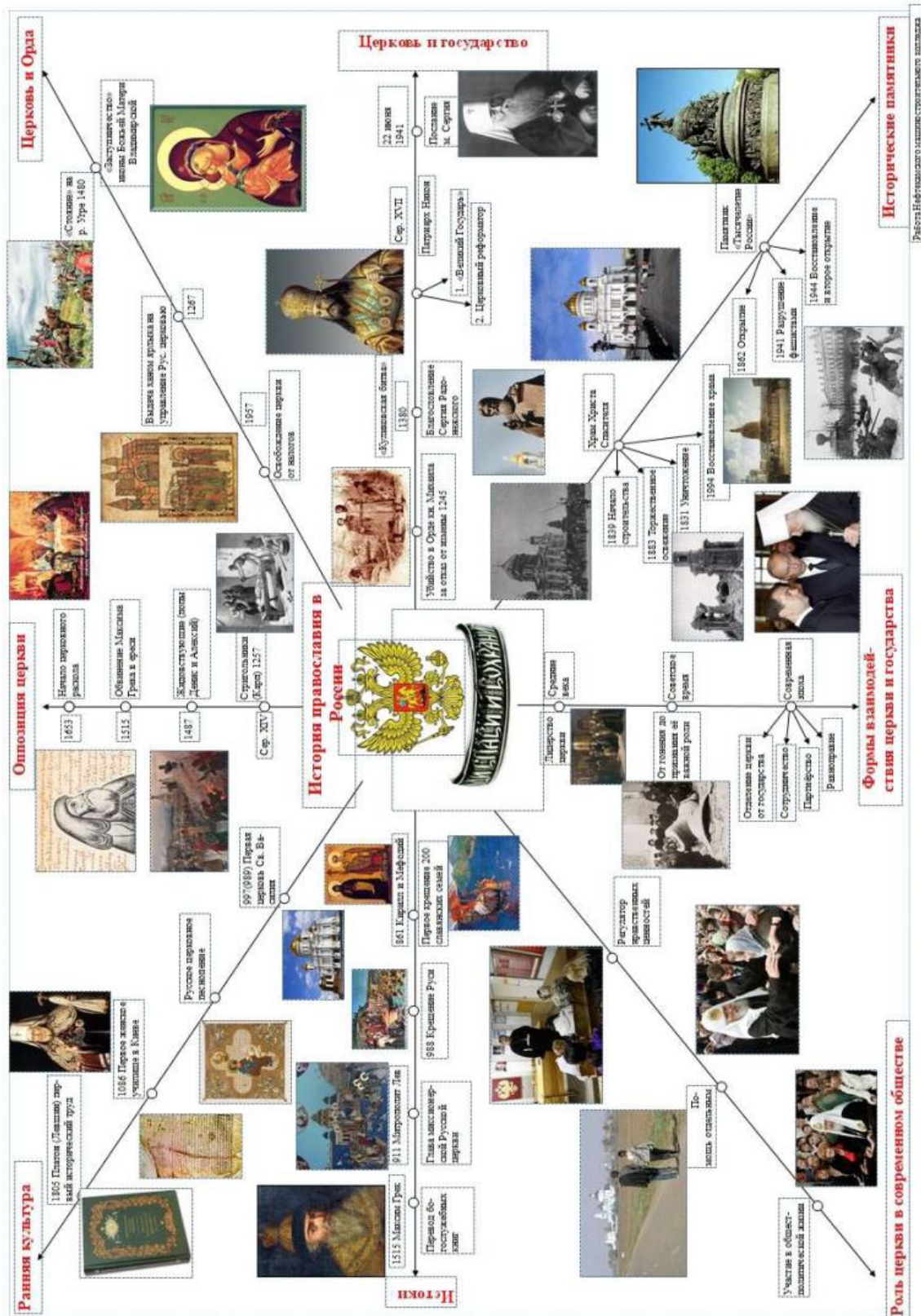


Рис. 4.36. Дизайн-проект «История православия в России»

*Проект «Дидактическое дизайн-моделирование поэтического образа»* (Н.Н. Манько, Л.Р. Таривердян)<sup>28</sup>. Эволюция процесса образования сопровождается наращиванием дидактических визуальных средств в технологическом обеспечении педагогических систем и процессов. В контексте данной тенденции выполняется исследование педагогического потенциала феномена визуализации и, в частности решена задача внедрения дидактической технологии проективной визуализации в обучение. Актуальность задачи обусловлена необходимостью формирования у субъектов образовательного процесса способов учебных действий (в том числе универсальных), выполняемых в опоре на визуальный тип мышления человека, который оперирует образно-понятийными формами представления информации во внутреннем и внешнем планах деятельности.

Разработанные дидактическая система и технология проективной визуализации (ПВ) педагогических объектов реализуют методологический базис, в том числе закон соответствия фило- и онтогенеза, а также принципы опережающего моделирования дидактического образа изучаемого объекта (явление образно-логического опережения в процессах визуального мышления и учебно-познавательной деятельности) и «встраивания» дидактического «генокода» визуализации в отображениях дидактического образа.

Результаты теоретического исследования и опытно-экспериментальной работы показали, что мозг человека не справляется с моделированием свойств сложных систем и процессов без необходимой поддержки – визуализации в образно-понятийной форме, представленной во внешнем плане. Исходя из данного

---

<sup>28</sup> Манько, Н.Н. Таривердян, Л.Р. Реализация дидактического потенциала проективной визуализации в образовании // Materialy VIII mezinárodní vědecko - praktická konference «Dny vedy - 2012». - Díl 33. Pedagogika: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o 2012. - 104 stran. 27.03.2012 – 05.04.2012. ISBN 978-966-8736-05-6. S. 9-14.



положения, был разработан дидактический «навигатор» для представления во внешнем плане алгоритмизированного образа ориентировочных основ учебно-познавательных действий (что теоретически и предполагали основатели деятельностного подхода П.Я. Гальперин и Н.Ф. Талызина), которые следует использовать для поддержки и сопровождения поэтапного усвоения учебного материала.

Реализационной основой эффективного функционирования дидактической системы ПВ являются комплекс визуальных средств («Дидактический конструктор»), построенный в соответствии с эволюцией наглядных средств в обучении в фило- и онтогенезе; и программно-методический блок технологии ПВ для разных уровней образовательной системы. В составе Дидактического конструктора, помимо известных в образовании визуальных средств (знаки, символы, знаково-символические рисунки, графы, логические схемы, ментальные карты), представлены инновационные дидактические средства проективной визуализации: логико-смысловые модели (ЛСМ, 1983, В.Э. Штейнберг) и навигаторы алгоритмизированных учебных действий (НАУД, 1997, Н.Н. Манько). Педагогическая функция «Дидактического конструктора» - актуализация выявленных новых свойств средств ПВ (опережающая проективность, инструментальная моделируемость и рефлексивная регулятивность), которые необходимы для поддержки выполнения обоснованных нами ответственных этапов процесса усвоения учебного материала:

– этап визуального конструирования и презентации системы знания, в частности учебной темы, задачей которого является определение неизвестного, непознанного объекта (явления), построение его визуального образа с помощью логико-смысловой модели во внешнем плане учебной деятельности (рис. 4.37);

– этап моделирования, отработки и реализации универсальных способов учебно-познавательных действий, задачей которого

является построение его визуального образа с помощью дидактических навигаторов алгоритмизированных учебных действий для работы во внешнем и внутреннем планах деятельности (рис. 4.38).

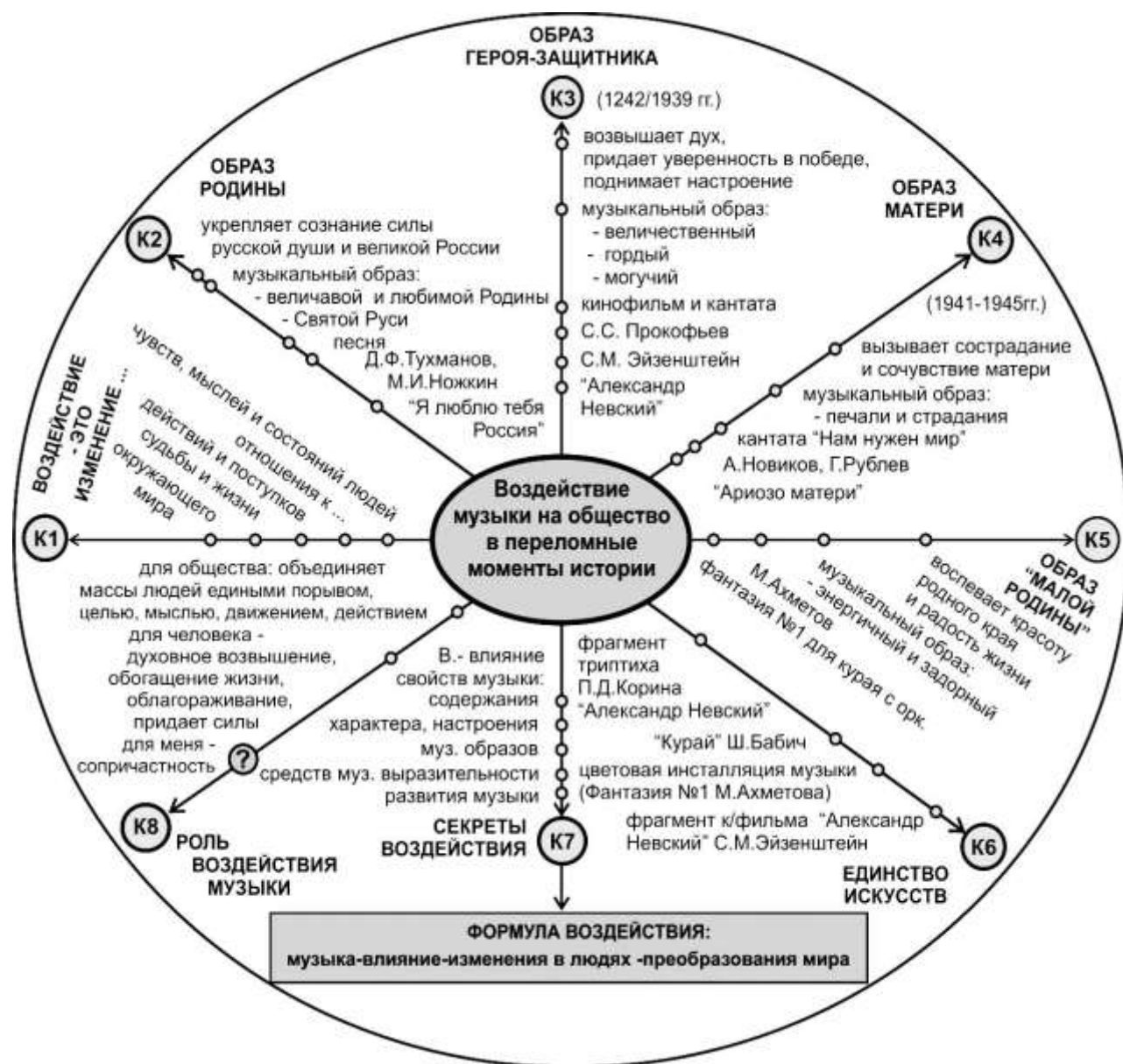


Рис. 4.37. Логико-смысловая модель «Воздействие музыки на общество в переломные моменты истории»

Обеспечение обозначенных этапов дидактическими визуальными средствами оптимизирует и облегчает следующие за

ними этапы усвоения: выполнение учебно-познавательных действий в реальной ситуации и контроль и оценка усвоения учебного материала.

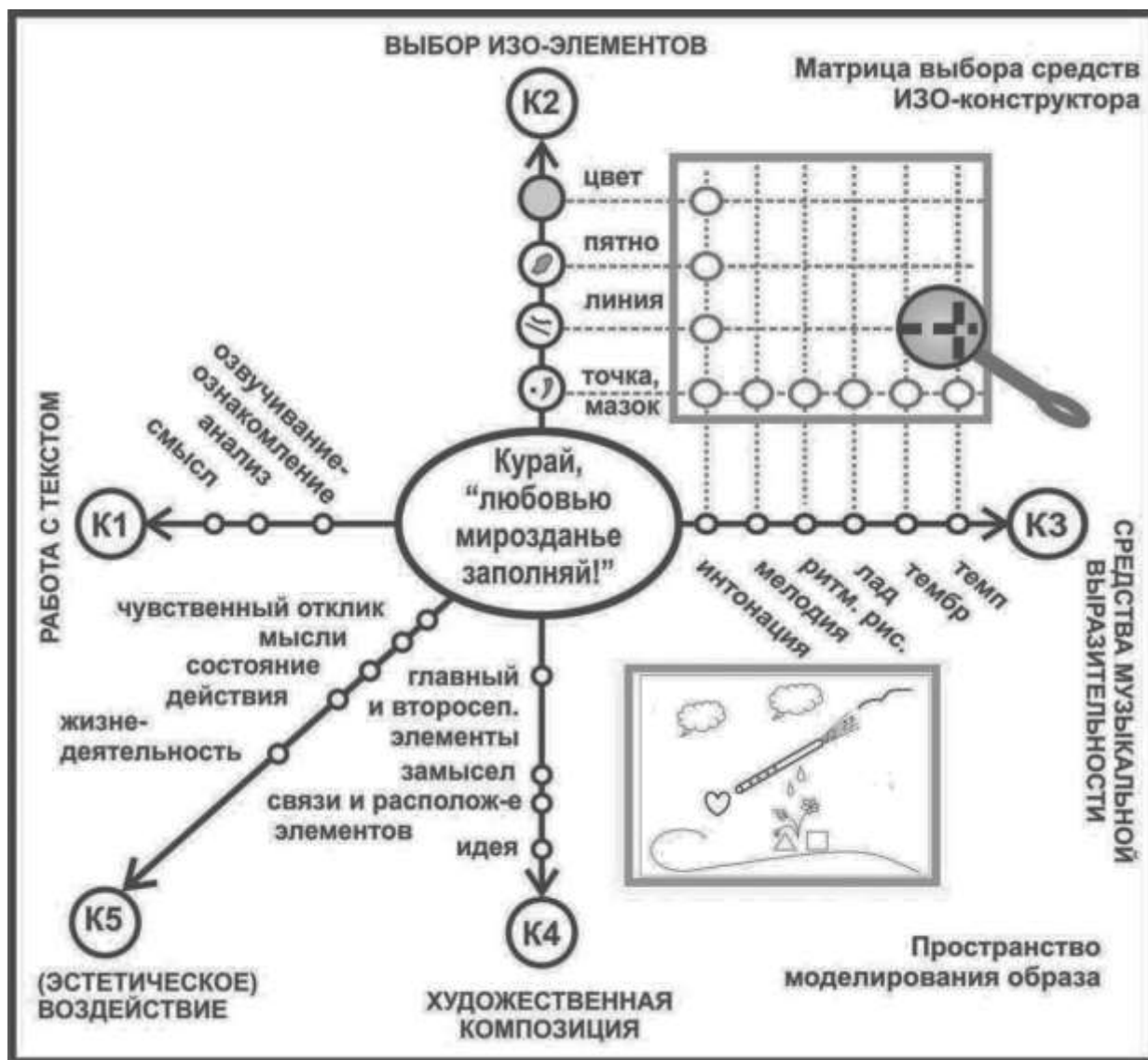


Рис. 4.38. Навигатор алгоритмизированных учебных действий «Дидактическое дизайн-моделирование поэтического образа»

Опора на навигаторы алгоритмизированных учебных действий создает новые условия и возможности для сокращения и высвобождения времени при моделировании и выполнении типовых операций учебных действий в различных педагогических ситуациях и, что также важно для оптимизации временного, интеллектуального

и психологического составляющих ресурса в процессе генерации конструктивных решений. В качестве примера приведен дидактический НАУД «Моделирование музыкального образа», необходимый для выполнения творческих заданий моделирующего типа (рис. 4.39).

Основное содержание третьего визуального дидактического инструмента включает средства речи и изобразительного искусства, необходимые для выполнения обучающимися данного творческого задания на уроках музыки в школе. Возможно расширение сферы применения навигатора и распространение его функций на основные виды музыкально-познавательной деятельности школьников, для чего его структура может быть изменена и по аналогии дополнена визуальными ориентировками моделирования музыкального образа средствами пластического интонирования, включением «Арт-конструктора».

Навигаторы подобного инсталляционного типа («Инсталлятор» предполагает построение пространственно-временного действия) эффективны при поддержке мультитехностной деятельности и способствуют решению важной педагогической задачи – переходу от элементарного манипулирования свойствами языковых, музыкальных, пластических и изобразительных средств к моделированию композиции, структуры, стиля (жанра) музыкально-художественного образа. Программно-модульная структура Навигатора позволяет получить бинарный моделирующий эффект (проявление моделирующих и регулятивных свойств), соединяя логику управления (самоуправления) учебной деятельностью и дидактическую логику моделирования художественно-музыкального образа.

«Педагогический эффект» разработанных визуальных средств, продуцируемый опережающей функцией моделирующей сигнальной системы человека, заключается в повышении активности

обучающихся в зависимости от увеличения доли моделирующей деятельности на уроке; с постановкой новой педагогической задачи возможно изменение модулей Навигатора «Инсталлятора», но принцип активного участия исполнителя, включенного в проективное пространство творческого действия, сохраняется и реализуется. На рис. 4.40 приведен еще один пример предметной модели «Игра на кубызе».

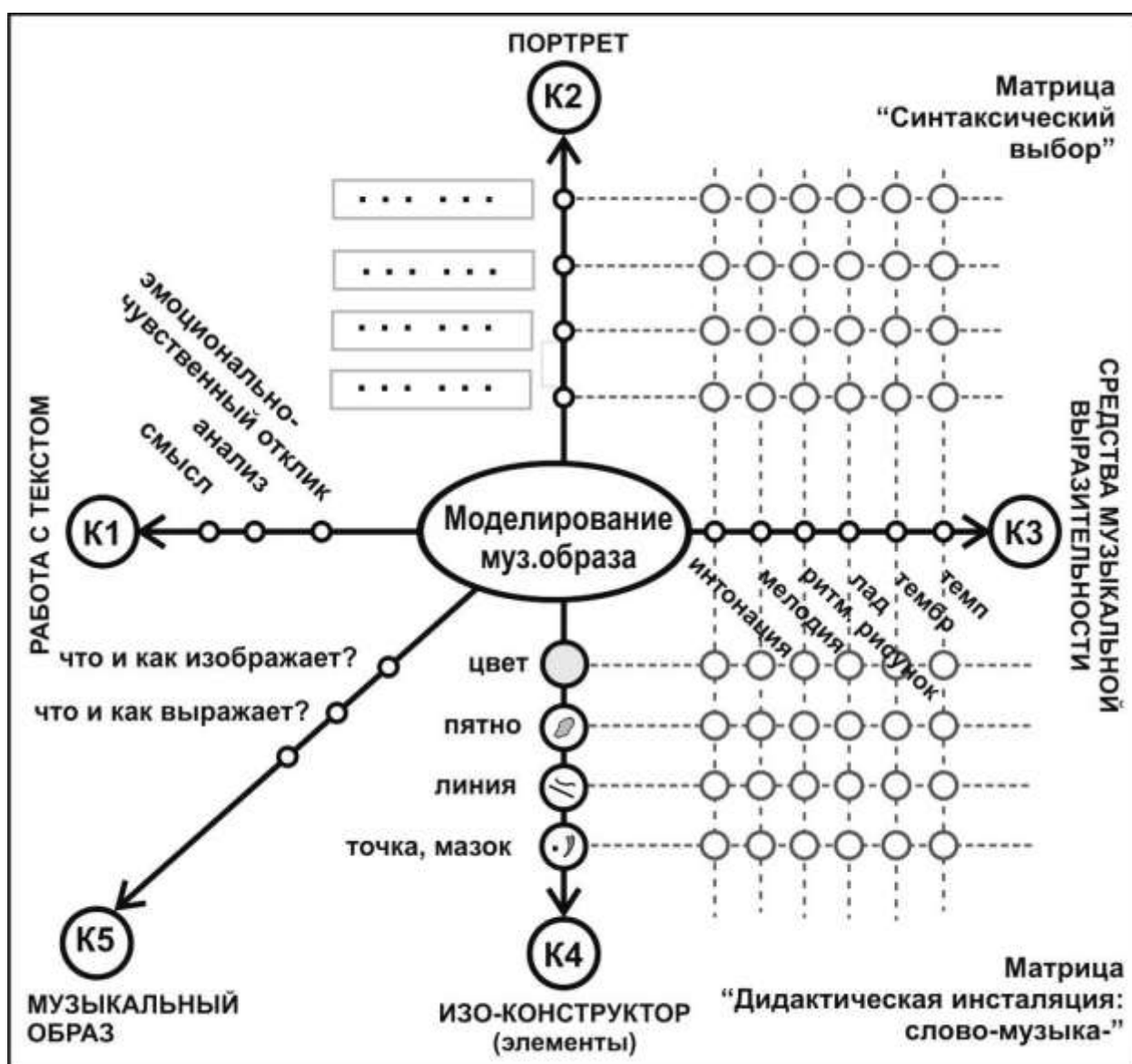


Рис. 4.39. Навигатор алгоритмизированных учебных действий «Моделирование музыкального образа»

В процессе исследования получен важный вывод, что независимо от предметного содержания урока (гуманитарного, естественного, инструментального циклов) действуют законы познания, в том числе законы усвоения знаний, визуального мышления и когнитивной визуализации, направленные на дополнение логико-семантических свойств визуального образа изучаемого объекта проективно-инструментальными свойствами. Иначе говоря, законы познания, на которые опирается педагогика, способствуют постижению законов музыкального искусства, раскрываемых на уроках музыки в школе.



Рис. 4.40. Логико-смысловая модель «Игра на кубызе»

Резюме. Опытно-экспериментальная работа подтвердила эффективность дидактической системы и технологии проективной визуализации (ПВ): они способствуют достижению педагогических целей благодаря технологически спроектированному и поэтапно формируемому процессу усвоения знаний и учебных действий, способам продуктивного взаимодействия субъектов образовательного процесса, активизации и личностному развитию современного обучающегося.

## 4.2. Гуманитарный фон ДМТ

В данном разделе представлены поисковые разработки так называемого «гуманитарного фона» ДМТ, важного компонента педагогической и общей культуры<sup>1,2,3</sup>: проекты «Микросказка», «Дидактическая микроюмористика», «Жизнь замечательных мелодий», «Образы ДМТ в живописи» и «Культурные традиции в ДМТ».

*Проект «Микросказка»*<sup>4</sup>. Научная идея проекта «Микросказки» исходит из необходимости гармонизации учебной деятельности путем дополнения познавательных процедур не менее важными эмоционально-образными переживательными и оценочными процедурами. Для этого необходимо, во-первых, интенсифицировать учебный процесс путем придания средствам наглядности свойств дидактических регулятивов, а, во-вторых, освоить микроформы литературных и изобразительных видов художественного творчества – микростихи, микросказки, микрорисунки и т.п.

Схема (рис. 4.41) иллюстрирует средства и основные процедуры эмоционально-образного переживания изучаемой темы, а модель «Микросказки» (рис. 4.42) является ориентировочной основой действий, несущей информацию о структурных элементах микросказок и операциях сочинения.

Опытно-экспериментальная работа с учащимися школ и студентами педагогического вуза показала, что с помощью данного жанра литературы удается реализовать развивающий потенциал учебного предмета – формирование трех базовых способностей

---

<sup>1</sup> Бенин, В.Л. Педагогическая культура: философско-социологический анализ. – Уфа: БГПИ, 1997.

<sup>2</sup> Гачев, Г.Д. Книга удивлений, или Естествознание глазами гуманитария, или Образы в науке. – М.: Педагогика, 1991. – 272 с.

<sup>3</sup> Ильенков, Э. В. Искусство и коммунистический идеал: Избр. статьи по философии и эстетике / Вступ. статья Мих. Лифшица. – М.: Искусство, 1984. – 349 с.

<sup>4</sup> Штейнберг, В.Э. Технологические основы педагогической профессии: Учебно-методическое пособие. Печ. Уфа: БГПУ-БГНОЦ УрО РАО, 2003.



человека: познавательной, переживательной и оценочной, удастся превратить «скучные» занятия и учебные предметы в интересные, эмоционально окрашенные.



Рис. 4.41. Эстетическое оформление эмоционально-образного переживания



Рис. 4.42. ЛСМ «Микросказка»

Далее приводятся примеры микросказок как известных по публикациям, так и созданных с помощью дидактической многомерной технологии в процессе занятий (отмечены знаком \*):

- Жил-был трудолюбивый Холодильник, который втайне мечтал дарить людям Тепло.

- Жил-был обворожительный Шарф, который не стеснялся сидеть на Шее.

- Жила-была Крышка, довольная, что однажды пошла на закат.

- Жила-была Сосулька, которую очень интересовал Лизинг.

- Жил-был Людоед, полный Человеколюбия.

- Жили-были благородные Руины, которые не хотели знаться с простыми Развалинами.

- Жило-было Всевидящее око, которое однажды увидело в зеркале свое отражение.....\*).

- Жили-были очень правильные Правила, которым больше всего на свете нравились Исключения\*).

- Жила-была очень правильная Прямая, которой втайне очень-очень хотелось как следует покривляться\*).

- Жили-были два противоположно направленных Вектора, которые всю жизнь мечтали сложить свои усилия для добрых дел\*).

- Жила-была растрепанная, логически несобранная Гипотеза, которая ужасно страдала, если из нее проистекали выводы о различных закономерностях\*).

- Жил-был Бог педагогической технологии, который всю жизнь считал, что он Имя существительное, но пришло время и педагогическая наука доказала, он – Глагол с большой буквы\*).

- Жили-были Нули образования, среди них были считанные Единицы таких, которые хорошо знали свое настоящее место\*).

- Жил-был один одинокий Учитель среди тьмы Методик обучения, в которой лучом света работала Инструментальная дидактика\*).

- Жили-были в образовании безнадёжные Теоретики, для которых единственным спасением для продолжения существования каждый раз оказывалась быстрая реакция\*).

\*\*\*

*Проект «Дидактическая микроюмористика (ДМЮ)»<sup>5</sup>.*  
Проект разработан на основе текстовых и графических жанров микроюмористики малого формата. Материалы являются формой эмоционально-образного переживания теории и практики инструментальной дидактики и используются при формировании технологической компетентности педагогов, развитии профессионального педагогического творчества. Малый формат жанра ДМЮ обеспечивает высокие обобщенные пользовательские характеристики – соотношение выразительности и затрат на изобразительность, то есть хороший психологический эффект. Бинарные композиции (несимметричные ассоциации графики и текста) обладают высоким психологическим эффектом. Материалы проекта оформлены в виде слайдов, систематически используемых на занятиях в системе повышения квалификации, часть материалов приведена на рис. 4.43 – рис.4.49 (использовались материалы журнала Крокодил и Библиотечки одноименного журнала, рисунки известных юмористов и сатириков).

---

<sup>5</sup> Штейнберг В.Э. «КРАТКИЙ КУРС МИКРОЮМОРИСТИКИ», части 1,2 - Уфа, 1999

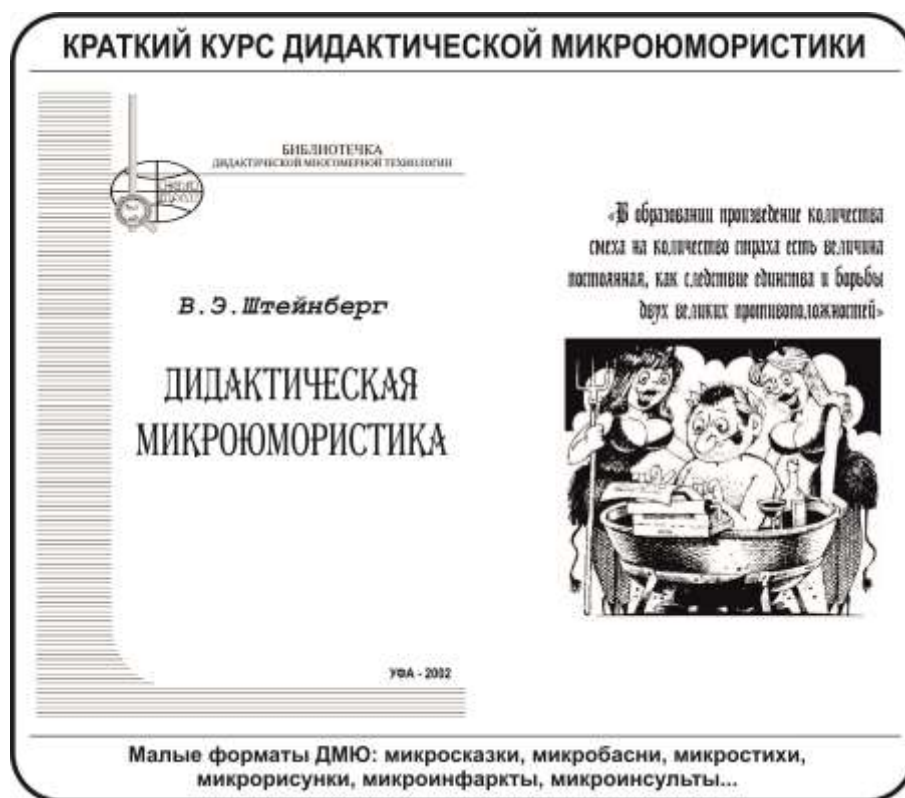


Рис. 4.43. ДМЮ

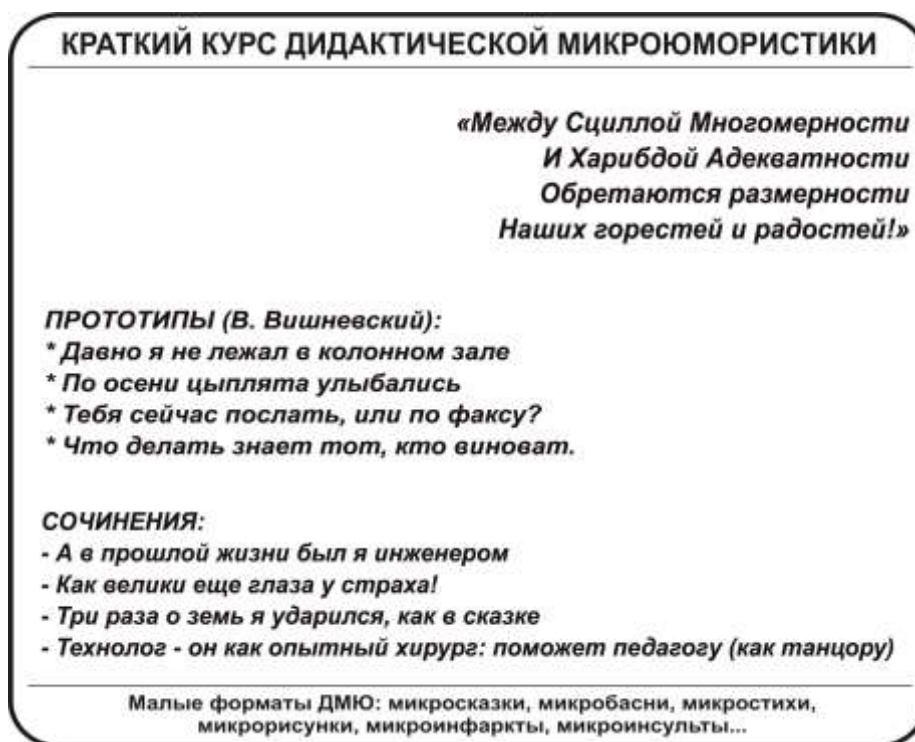


Рис. 4.44. ДМЮ-Микростихи



Рис. 4.45. ДМЮ-Заповеди образования



Рис. 4.46. ДМЮ- Заповеди образования



Рис. 4.47. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.48. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.49. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.50. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.51. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.52. ДМЮ-Бинарное





Рис. 4.53. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.54. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.55. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.56. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.57. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.58. ДМЮ-Бинарное



Рис. 4.59. ДМЮ-Бинарное

\*\*\*

**Проект «Жизнь замечательных мелодий» (ЖЗМ)<sup>6</sup>.** Плотный поток современной информации, непрерывно поступающий в мозг по визуальному и аудиальному каналам, не оставляет времени на его спокойное осмысливание, вынуждает сознание все чаще обращаться к научной, художественной или иной информации, облеченной в образы малого формата. Под воздействием компьютерных игровых программ и мультимедийных средств массовой культуры формируется особый тип мышления – клиповое сознание, которое отличают манипулирование образами, калейдоскопичность впечатлений, поверхностное информирование, отсутствие четкой логики и рациональных оснований, восприимчивость к

<sup>6</sup> Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Технология сравнительного музыкослушания // Практическая психология и логопедия – 2009 - №4(39), С. 8-21.

Прим.: Проект «Жизнь замечательных мелодий» является некоммерческим научным проектом в области технологии дидактического дизайна и сравнительного музыкослушания, то есть в нем используются звукозаписи учебного характера в объеме, оправданном поставленной целью (п. 2 ст. 19 Федерального закона от 20.07.2004 N 72-ФЗ -2014 Об авторском и смежных правах), он массово не тиражируется и не продается.

иррациональной и мистической информации. Отсутствие музыкально-слушательского опыта, связанного с восприятием, переживанием и эстетической оценкой, стремление к облегченному восприятию и переживанию музыки – причина низкого уровня эстетической культуры основной массы слушателей музыки. Из-за не избирательности и «всеядности» молодого поколения классическое наследие все более отдаляется от него и становится прерогативой «избранных», профессионалов, элитарных меломанов. Следовательно, первой задачей проекта «ЖЗМ» можно считать просветительскую – ознакомление с замечательными эстрадными и классическими мелодиями.

Вторая задача проекта ЖЗМ – реализация многомерного подхода для поиска совершенствования технологии музыкослушания. Для этого в проекте ЖЗМ применены принципы рекурсивности и фрактальности путем создания многомерных моноантологий. Они являются рекурсивными объектами (объект называется рекурсивным, если он содержит сам себя или определен с помощью самого себя), так как содержат один исходный музыкальный образ, который в каждой аранжировке условно и частично «определяется» через самого себя, а совокупность аранжировок образует некий фрактал, подобие частей которого обусловлено единым музыкальным образом и исполнительскими особенностями (инструментальный состав, вокалисты и т.д.), а различия –жанровые и стилевые особенности. Заметим, что фракталы и рекурсии пронизывают окружающие нас материальный и абстрактный миры, связывая целое и его части, хаос и порядок (рис. 4.60, рис. 4.61).

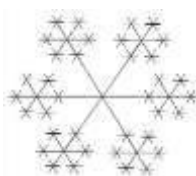


Рис. 4.60. Фрактальная снежинка



Рис. 4.61. Рекурсивный демотиватор

Связь музыки со структурами мозга человека и ее особенности с алгоритмической точки зрения рассмотрены А.В. Анисимовым и им показано, что язык музыки рекурсивно-параллельный, причем единственный среди всех языков искусств – в музыкальном произведении некоторые темы могут существовать одновременно, копироваться, рекурсивно погружаться друг в друга, взаимодействовать между собой; язык музыки интерпретируется на схемном уровне: у музыкальных тем нет имен каждый волен давать им свои имена, например, в пятой симфонии Л. Ван Бетховена первые четыре ноты задают развитие всего произведения (в интерпретации самого автора: «Так судьба стучится в дверь!»); язык музыки дискретно-непрерывен: дискретен звукоряд, непрерывность проявляется в возможности плавных переходов одного звука в другой. Отмечено, что в процессе мышления образуются особые психологические новообразования, аналогичные структурам музыки, для описания которых применяют диаграммы (З. Фрейд), алгебру (Ж. Пиаже) или марковские цепи. Многомерность окружающего мира, его рекурсивность и параллельность, дискретность и непрерывность определяют тяготение к музыке многих ученых, как «физиков», так и «лириков».

Третья задача проекта ЖЗМ реализовать потенциал малых музыкальных форм для презентации музыкальных шедевров музыки, вошедших в проект:

- «возвращение» высокохудожественных мелодий в культурный багаж педагога;
- раскрытие образно-художественного потенциала мелодий различными способами, приемами и средствами музыкальной выразительности (вариационными, драматургическими, композиционными и другими);
- развитие у слушателя навыков «сравнительного музыкослушания» и, как следствие, приобщение к «сравнительному музыковедению».

Для решения перечисленных задач выполнен поиск принципов нового подхода к созданию базы музыкальных произведений и отбору аранжировок мелодий с требуемыми характеристиками, к алгоритму расстановки аранжировок в моноантологиях проекта ЖЗМ и выполнение соответствующего дизайн-проекта, к технологии слушания музыки. Необходимо было перейти от коллекционной подборке аранжировок к дизайн-проекту авторских интерпретаций музыкального произведения малого формата: не столько презентации интонационного феномена – мелодии, сколько экспликации разных граней ее эмоционального строя; не столько сохранения смысла музыкального образа, сколько «расцветивания», обогащения музыкальной идеи мелодии посредством драматургии, охватывающей всю композицию ярких по колориту аранжировок.

Аналоги феномена аранжирования существуют в различных областях искусства и художественного творчества (включая профессиональное педагогическое творчество). Талантливые аранжировки, интерпретации исполнителей и, наконец, интерпретация самим слушателем позволяют открывать новые смысловые грани музыкального образа. Однако прослушивание лишь

одной аранжировки или небольшой группы аранжировок затрудняет создание цельного и многомерного представления о музыкальном образе шедевра. Таким образом, моноантологии – композиции проекта ЖЗМ – результат творческого акта сопоставления искусства и жизни, бесконечного постижения произведения искусства, и, в то же время, процесс осознания и раскрытия музыкального феномена, зависящий от музыкального опыта, личностных ценностей и культуры музыкального дизайн-редактора и слушателя. Иными словами, проект представляет собой нетривиальный и неочевидный авторский взгляд музыкального дизайн-редактора на известные всему миру шедевры музыкального инструментального и вокального искусства, например: "Summertime", "Petite Fleur", "Bessame Mucho", «Black Orfeу», «Torna A Surriento», «Pearl Fishers», «For Elise», «Очи черные», «Подмосковные вечера» и множество других всемирно известных эстрадных и классических произведений.

Заметим, что в противоположность джазовой импровизации, для построения которой достаточно «зерна – интонации», обладающего энергией, смыслом и ярким выражением, в противоположность появляющимся в последние годы в Интернете многочисленным коллекциям одной песни/мелодии, «букет» многомерных моноантологий воспринимается целостно, если тема характеризуется развитой мелодией в четко воспринимаемой форме, популярностью и высокой частотой исполнения, достаточным техническим качеством фонограмм (и если в ней не изобилуют нарочито «далекие» гармонические модуляции, к примеру, третьей степени родства, и музыкально-технические ухищрения, восхищающие даже далеко не всех рафинированных музыкантов – профессионалов).

При составлении моноантологий – композиций проекта ЖЗМ ведущую роль играют принципы многомерности – вариативности, эстетического контраста и музыкальной драматургии. Принцип вариативности определяет конструктивную организацию материала



музыкальных композиций благодаря художественному обогащению музыкального образа путем разнообразия творческих решений аранжировщика и музыкального редактора (они хорошо удавливаются слушателем – меломаном). Принцип эстетического контраста позволяет преодолеть общий недостаток «музыкальных копилочек одной мелодии», при прослушивании которых сопоставление и чередование близких по характеру, стилю звучания музыкальных образов одной темы оставляют слабый след в сознании и памяти меломана; именно при значительном стилевом различии аранжировок усиливается эстетический эффект восприятия и проявляется потенциал вариативности исходного музыкального образа.

В моноантологиях мелодия – связующее звено, объединяющее различные аранжировки, сопоставление различных систем содержательно-языковых приемов, метроритмических, гармонических, тембровых «сущностей» аранжировок служит основой эстетического контраста. Его феномен проявляется при сопоставлении прослушиваемой и предыдущей аранжировок, он формируется во внутреннем плане слушателя и инициирует эмоционально-переживательный эффект.

Принцип музыкальной драматургии, при некоторой его условности, подразумевает определенную структуру моноантологии, направленность ее построения, обеспечивающие целостное восприятие содержания и формы музыкального образа (в музыкальном искусстве можно привести множество примеров «многочастного» развития и малых и крупных форм, от сюит до симфоний). В качестве одного из классических приемов драматизации может использоваться прием состязания, соревнования аранжировок и исполнительских интерпретаций, чередования инструментального и вокального (мужского и женского) исполнения и т.п. Эмоциональный эффект восприятия многомерной

моноантологии ЖЗМ усиливается, если мелодия предварительно знакома, положительно окрашена и нравится слушателю, то есть при активизации витагенного опыта слушателя (А.С. Белкин).

Сравнение различных форм существования исходного, однажды услышанного музыкального образа позволяет прикоснуться к новому направлению – сравнительному музыкослушанию: непроизвольно возникающие сопоставления, сравнения разнохарактерных аранжировок, все это активизирует познавательно-культурологический потенциал «меломанского» опыта прослушивания музыки и является основой для погружения в сравнительное музыковедение. Какая из аранжировок найдет наибольший эмоционально-эстетический отклик у слушателя предсказать невозможно – это область психофизиологии, но то, что прозвучавший музыкальный образ останется надолго в памяти слушателя, это несомненно. Также несомненно и то, что проекты моноантологий заставят размышлять и анализировать как музыкальное содержание, так и личностное отношение к прозвучавшей музыке в особой системе координат (рис. 4.62).

Таким образом, каждый проекты моноантологии ЖМ можно рассматривать, с некоторой условностью, как «Музыкальные фракталы Штейнберга» по аналогии с «Семантическими фракталами Штейнберга» (см. Прил. 5). Библиотека многомерных моноантологий приближается к ста томам; ее (библиотеку) дополняют бинарные антологии, подбираемые по принципу ассоциативной взаимодополнительности, например, «Лунная антология»: «Лунная соната» Л. Бетховен + «Лунная серенада» Г. Миллер; триадные антологии, например, «Триады романса» с тремя различными исполнениями каждого романса; полиантологии, например, «Современное и Ретро», «Памяти Великих» и др. Дизайн-оформление библиотеки проекта ЖЗМ показан на рис. 4.63 – рис.4.68, аудиотома проекта размещены на файлообменниках:

<https://drive.google.com/file/d/0B8gJBM6t05F2TEh3bkJKVTthhbzQ/edit?usp=sharing>;  
<http://dfiles.ru/files/wfym3j8k5>;  
<https://www.dropbox.com/s/0aumec640fnop02/Раздел%204.%20ЖЗМ-Аудио.rar>



Рис. 4.62. ЛСМ «Координаты восприятия ЖЗМ»



Рис. 4.63. Проект ЖЗМ – «Besame Mucho»



Рис. 4.64. Проект ЖЗМ – «For Elise»



Рис. 4.65. Проект ЖЗМ – «Очи черные»



Рис. 4.66. Проект ЖЗМ – «Подмосковные вечера»



Рис. 4.67. Проект ЖЗМ – «Памяти М. Магомаева»



Рис. 4.68. Проект ЖЗМ – «Памяти Л Паваротти»

Тезаурус к проекту ЖЗМ.

*Антология* - (греч. *anthologia* – букв. – собрание цветов), сборник избранных произведений (литературных, философских, музыкальных) разных авторов (БСЭ).

*Аранжировка* – переложение музыкального произведения, написанного для определенных голосов, инструментов и ансамблей.

*Вариации* (лат. *variatio* – изменение) – музыкальное произведение, основанное на постепенном изменении изложившей в начале темы, в ходе которого первоначальный образ развивается и обогащается, не теряя своих существенных черт. – восприятие.

*Импровизация* (от лат. *improvisus* - непредвиденный, нечаянный) – творчество в процессе исполнения, без предварительной подготовки, по вдохновению; также характеристика определенного рода музыкальных произведений или их отдельных эпизодов, отличающихся прихотливой свободой изложения.

*Интерпретация* – истолкование музыкального произведения в творческом процессе исполнения (от латинского *interpretatio* – разъяснение, истолкование). В отличие от других видов искусств музыка непременно нуждается в исполнителе, истолкователе нотного текста.

*Мелодия* (греч. *melodia* – пение песни от *melos* – песнь и *ode* – пение) – основная мысль музыкального произведения, выраженная одноголосным напевом, важнейшее средство музыкальной выразительности.

*Многомерность* – характеристика объекта или явления, образованная из разнородных элементов, сочетание системных объективных элементов и субъективных (авт.).

*Многомерная моноантология* – композиция избранных музыкальных художественных вариаций произведения одного автора, спроектированная на основе определенной концепции (авт.).

*Потенциал вариативности* исходного музыкального образа – совокупность свойств исходного музыкального образа, позволяющая реализовать высокохудожественные вариации произведения одного автора, которые обладают существенными эстетическими различиями и открывают возможности для дальнейшего развития образа (авт.).

*Эстетический контраст* – контраст впечатлений при восприятии прослушиваемой и предыдущей аранжировок, формируемый во внутреннем плане слушателя, результатом которого является эмоционально-переживательный эффект (авт.).

\*\*\*

*Проект «ДМТ и живопись»*. В рамках данного проекта были выполнены следующие поисковые работы. Совместно с лицеем художников-оформителей №155 (г. Уфа) выполнены художественные

картины «Взгляд человека в мир», А.Р. Ракипова (рис. 4.69) и «Корабль в море знаний», А. Михайлов (рис. 4.70).

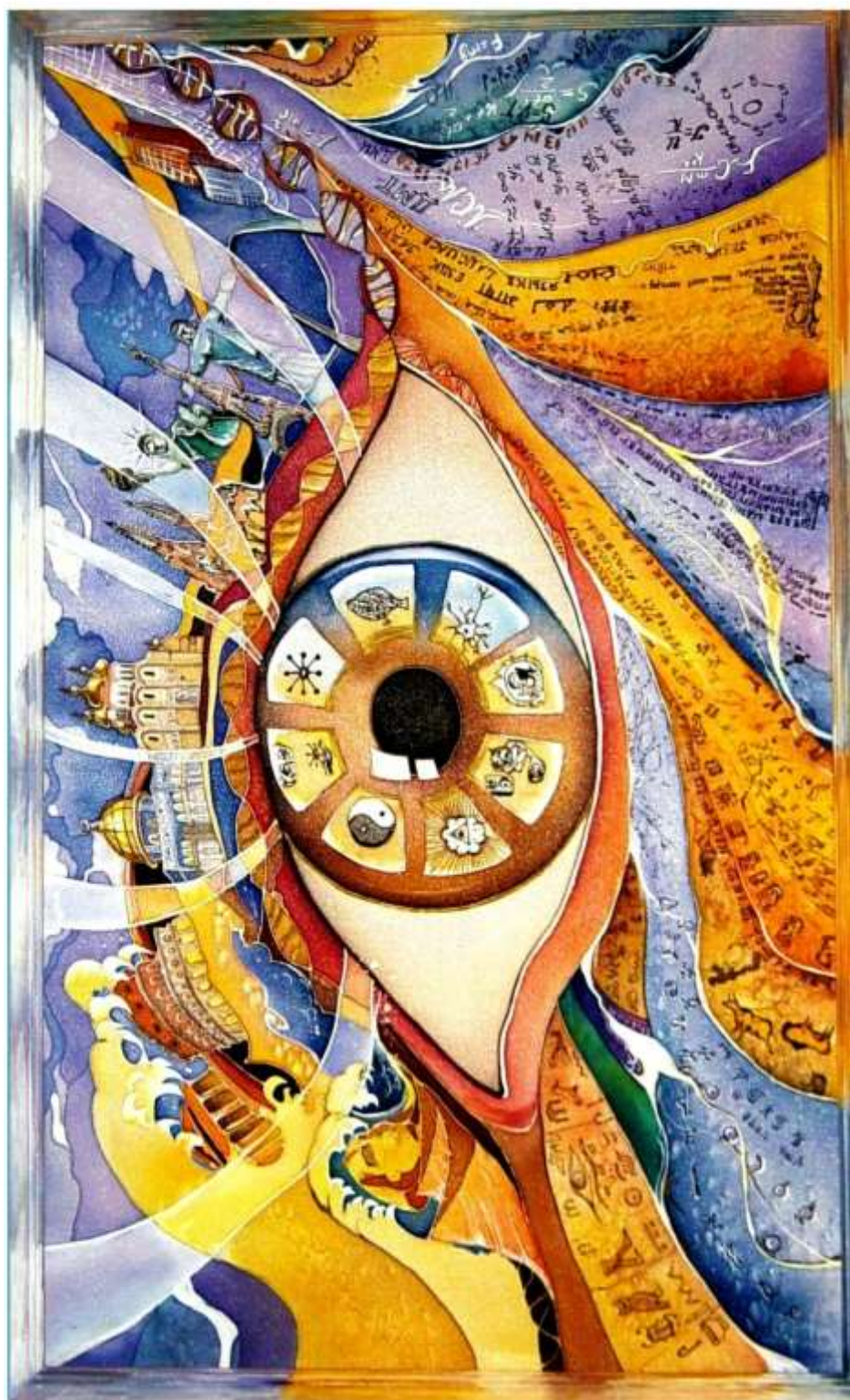


Рис. 4.69. Композиция «Взгляд человека в мир» (батик, 1200x700 мм)



В композиции картины «Взгляд человека в мир» в центре прорисованы элементы, изученные при создании ДМТ, а веки символизируют две линии эволюции: материальную и интеллектуальную. Интеллектуальную линию представляют: древние пиктограммы, иероглифы; знаки, символы планет; знаки зодиака; узелковое письмо – кипу; зарубочное письмо; числа, знаки майя; иероглифы египетской письменности в развитии от иератического письма к демотическому; клинопись; древние знаки Китая; современные китайские цифры; азбука Морзе; нотные символы; образцы письменности средиземноморья; готическое письмо; глаголица; кириллица; старославянское письмо; латынь; системы стенографии; различные современные языки; математические, физические, химические формулы; специфические аббревиатуры ДМТ, ЛСМ, ДМИ.

Материальную линию представляют типичные представители архитектурных сооружений различных эпох: Пирамида Хеопса, сфинкс (Египет, около 2500 г. до н.э.); Стоунхендж (Англия, IV-II тысячелетие до н. э.); Карфаген (Тунис, с 800 г. до н. э.); Пантефон (Греция, около 450 г. до н. э.); Колизей (Рим, 80 г. до н. э.); Купол скалы (Израиль, 692 г.); Зал Великого Будды (Япония, 752 г.); «Падающая» Пизанская башня (Италия, 1173 г.); Остров Пасхи (XI-XVI вв.); Запретный город (Китай, 1421 г.); Кремль (Россия, 1475 г.); Успенский собор (Россия, 1479 г.); Кельнский собор (Германия, 1248-1437 гг., 1842-1880 гг.); Версаль (Франция, 1661 г.); Храм Мормонов (США, 1853-1893 гг.); Статуя Свободы (США, 1886 г.); Эйфелева башня (Франция, 1889 г.); Статуя Спасителя (Бразилия, 1931 г.); Арка в Сент-Луисе (США, 1967 г.); Диснейлэнд (США, 1971 г.); Сиднейская опера (Австралия, 1973 г.); Небоскребы (США, с 80-х годов XIX века).

Композиция картины «Корабль в море знаний» – триптих, изображающий корабль до прохождения между скалами, во время

прохождения и после выхода из опасной зоны (рис. 4.70). Символизм присутствует в изображении облаков и скал, на которых также угадываются аббревиатуры ДМТ.



Рис. 4.70. Композиция-триптих «Корабль в море знаний» (батик, 500x800 мм)

\*\*\*

*Проект «Культурные традиции в ДМТ»* направлен на интеграцию дидактических многомерных инструментов и социокультурных художественных и религиозных артефактов. Образовательные разработки выполнялись для дошкольных образовательных учреждений (рис. 4.71 и рис. 4.72), а также для системы религиозного образования (рис. 4.73).

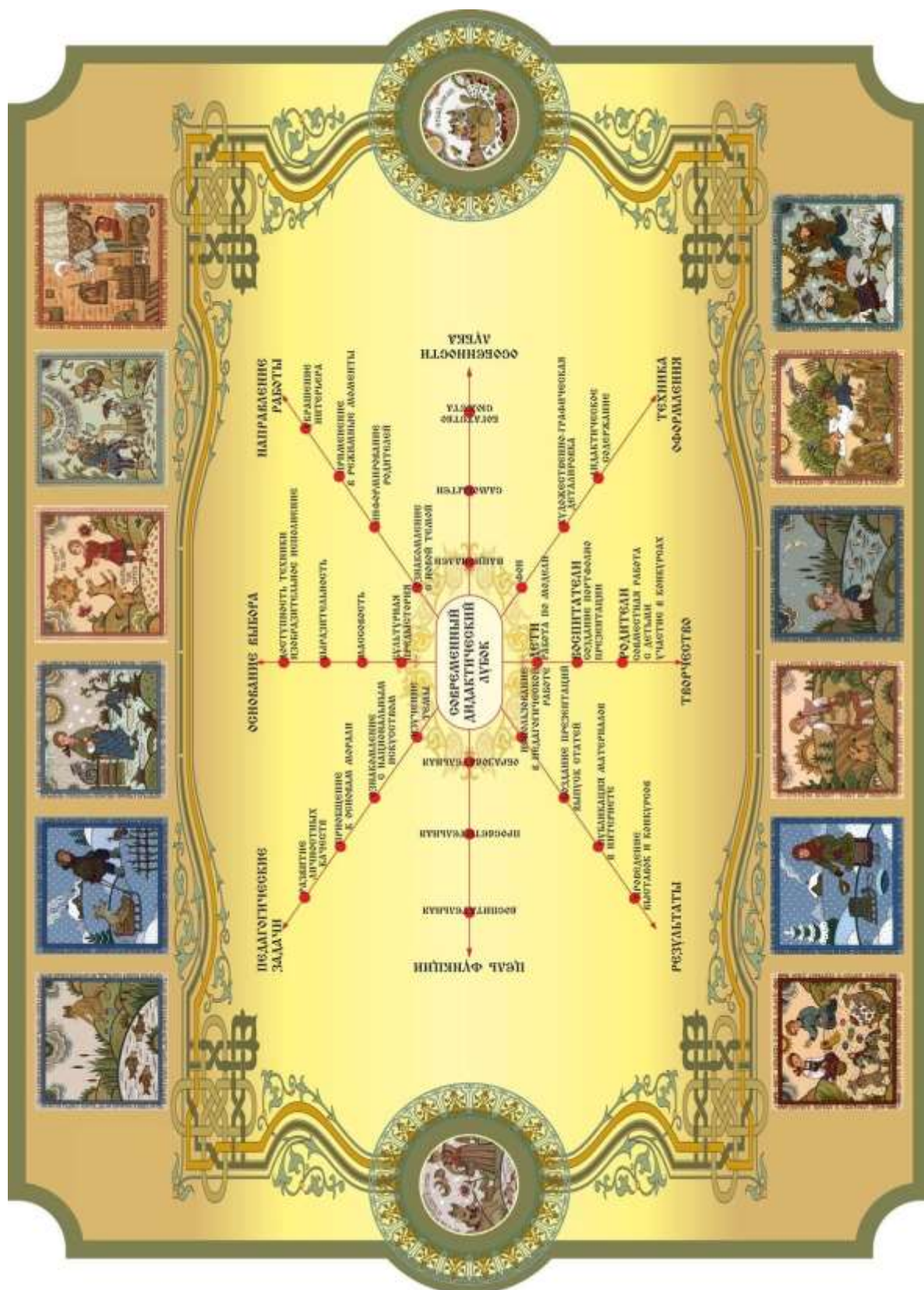


Рис. 4.71. Современный дидактический лубок (О.А. Михалева)

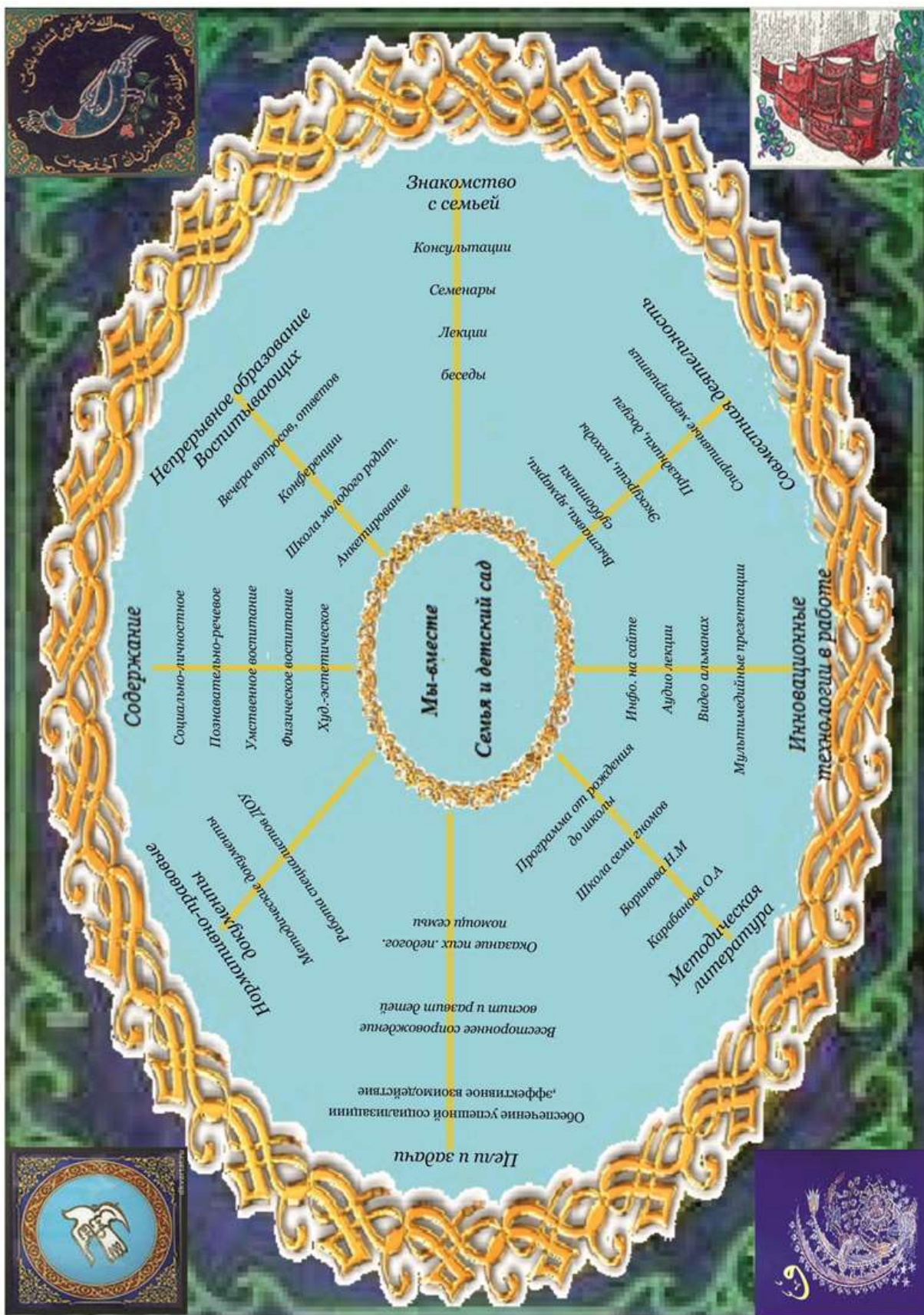


Рис. 4.72. Современная дидактическая мандала (Н.А. Итальяева)

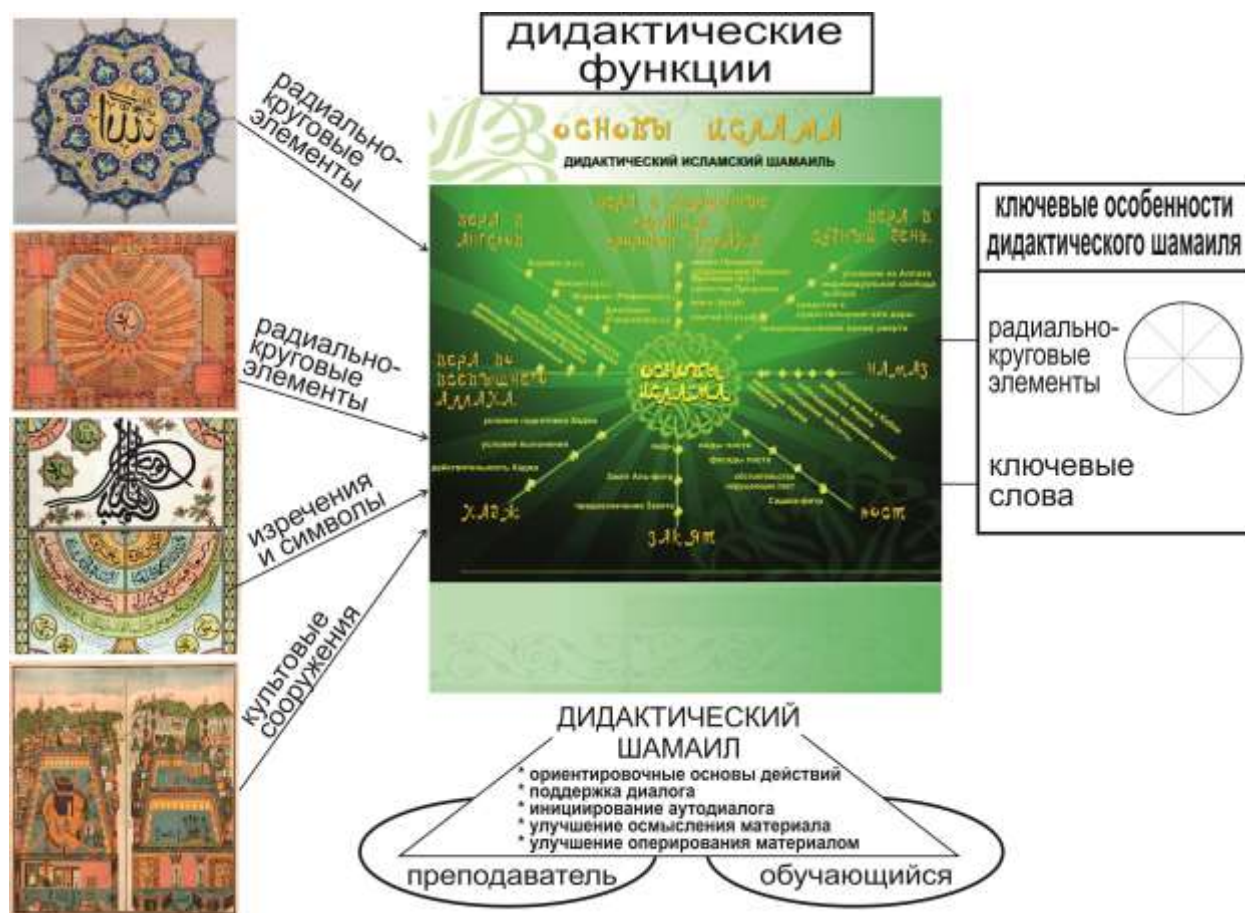


Рис. 4.73. Современный дидактический шамаиль<sup>7</sup>  
(В.Э. Штейнберг, Р.Г. Галиев, Р. Х. Калимуллин, Н.Н. Манько, А.Р. Хайруллин)

*Итоги раздела.* Изучаемый учебный материал, согласно технологии ДМТ, может быть помещен в систему трех координат К1-Познание, К2-Переживание и К3-Оценивание (см. рис. 2.8), но если в нее поместить саму технологию ДМТ, то на каждой координате окажется своеобразная ее проекция: научное описание (К1), ассоциативное эмоционально-образное отображение (К2) и оценочная характеристика (К3). То есть прикладные проекты ДМТ – форма ассоциативного эмоционально-образного переживания ДМТ, реализованного различными эстетическими средствами.

<sup>7</sup> Штейнберг, В.Э., Калимуллин, Р.Х., Манько, Н.Н., Галиев, Р.Г. Исламский дидактический шамаиль как детерминант толерантности: для студентов с углубленным изучением истории и культуры ислама – Уфа: Изд-во БГПУ, 2012, - 164 с. ISBN 978-5-87978-827-3

### 4.3. Экспериментальные площадки ДМТ

Опытно-экспериментальные работы по апробации и доводке дидактической многомерной технологии (ДМТ) велись целенаправленно по всей «вертикали» образования, параллельно с перспективными исследованиями и разработками, что было необходимо для подтверждения универсального характера дидактических многомерных инструментов (ДМИ) и методики их применения. Работы включали и лабораторные эпизодические фрагменты, и длительные систематические эксперименты в учреждениях образования по утвержденным программам в общеобразовательных средних школах, учреждениях среднего профессионального образования и повышения квалификации; последние года – и в учреждениях дошкольного образования. Использовались два сценария. Первый – стационарно-заочный: установочные лекции читались в институте развития образования (1992-1998 гг.); просмотр экспериментальных занятий проводился в образовательных учреждениях; инновационная работа выполнялась преподавателями в основном самостоятельно и завершалась проектированием логико-смысловых моделей и их апробацией на занятиях. Второй – производственно-сессионный: установочные лекции читались по месту работы педагогов (дошкольные образовательные учреждения №№ 116, 181, 227 и 279; школы №№ 5/6, 68, 93, 106 и др.; профессиональные колледжи ТЭК, НМК, БСК; профессиональные лицеи №№ 10, 38, 56, 137, 155 и др.; вузы БГМУ, УТИС, БГПУ, БИСТ).

Экспериментальная работа проводилась под контролем научного консультанта, завершалась проектированием блока логико-смысловых моделей и проведением экспериментальных занятий, фиксируемых на видеокассеты. По мере накопления учебно-методические разработки учителей публиковались в серии

«Библиотечка теории и практики инноватики образования»<sup>1,2</sup> (17 выпусков), они выполняли важную обучающую функцию наглядности – служили образцами на начальном этапе освоения технологии и пополняли банк дидактических регулятивов. Сравнивая работы школ, выполненные с интервалом три-четыре года, можно видеть, что длительность процесса освоения ДМИ примерно одинакова, одинаковы и успехи, и совершаемые ошибки в оформлении моделей.

В начале опытно-экспериментальной работы выполнялись профилактические мероприятия по «технике дидактической безопасности» – предостережение от поспешных суждений о простоте образцовых и проектируемых ДМИ. В кажущейся простоте ДМИ педагоги убеждались при первых же попытке самостоятельного проектирования: приведение разнородных элементов учебного материала в логически и визуально удобную, хорошо структурированную форму было затруднительно – сказывалось влияние стереотипов «одномерности» и «вербализма»; часто даже опытные педагоги ограничивались субъективными суждениями, оставляя за рамками беседы потребности обучающихся, которые постоянно испытывали познавательными затруднениями.

В ходе опытно-экспериментальных работ было подтверждено важное свойство ДМИ – дополнительность, так как осваивавшие их педагоги продолжали применять различные методики обучения. Это означало, что в применявшихся методиках отсутствовали эффективные дидактические инструменты для поддержки учебной познавательной деятельности и визуального представления знаний на языке обучения. Свойство дополнительности позволило сделать

---

<sup>1</sup> Городская экспериментальная площадка ГУНО г. Агидель/Библиотечка теории и практики инноватики образования. Серия «Инновационные школы - технология становления», Вып. 4. - Уфа: БИРО - БГПУ, 2000. - 75 с. <https://drive.google.com/file/d/0B8gJBM6t05F2cmJYmpKTm1CVUk/edit?usp=sharing>

<sup>2</sup> Инновационные подходы к содержанию и организации учебно-воспитательного процесса в уфимской СОШ № 68, Библиотечка педагогической теорий и технологий. – БГПУ – БИРО, 2005. – 78 с. <https://drive.google.com/file/d/0B8gJBM6t05F2Q2NpNXc1N1UwVjg/edit?usp=sharing>

вывод о целесообразности включения средств инструментальной дидактики в курс педагогики для педагогических вузов и колледжей, что позволило бы начинающему педагогу формировать технологическую компетентность уже в начале профессиональной деятельности.

Изучение экспериментальных разработок педагогов обнаруживало недостатки, характерные для начального этапа освоения ДМТ. Некоторые ошибки исправлялись при помощи научного консультанта, но чаще они корректировались самими педагогами, что стало предметом пристального исследования – было зафиксировано их свойством инициировать аутодиалог (квазидиалог пользователя с самим собой) при работе с ДМИ, что способствовало саморазвитию педагогов и самостоятельному совершенствованию своих разработок. То есть в эксперименте при формировании многомерности и системности мышления педагогов наблюдалось повышение продуктивности профессиональной деятельности и именно этим обстоятельством и можно было объяснить «самовнедряемость» ДМТ.

Исходя из свойства дополнительности ДМИ, в учебно-методических разработках подробно не излагались традиционные элементы учебного материала и учебного процесса, которые зависели от профессионально-личностных качеств педагога и его авторского стиля.

Общий итог многолетнего цикла опытно-экспериментальных работ в учреждениях образования (1992-2014 гг.) позволил уточнить ранее полученные выводы:

- творческая и «нетворческая» – дидактико-технологичная деятельность, педагогическое творчество и дидактическая многомерная технология не являются антагонистами и взаимно дополняют друг друга, находясь в диалектической взаимосвязи;



- значимые, в плане освоения ДМТ, аспекты профессионально-педагогического творчества включают различные дидактические средства представления знаний во внешнем плане (схемы, модели и т.п.) и алгоритмоподобные структуры учебной познавательной деятельности логико-эвристического характера;

- гармонизация профессионально-личностного и технологического в деятельности педагога реализуется совмещением принципа визуально-логического каркасирования учебного материала (деперсонификация) и принципа творческой вариативности (персонификация), опять же с помощью ДМИ.

Важным этапом поисковых исследований явился совместный проект Министерства образования Республики Башкортостан и БГПУ имени М. Акмуллы «Сетевая опытно-экспериментальная площадка «Дидактическая многомерная технология и дидактический дизайн в профессионально-педагогическом образовании Республики Башкортостан», включенный в Программу развития образования республики и осуществлявшийся при поддержке республиканского Информационно-образовательного канала «Башкортостан» и Педагогического журнала Башкортостана. Для данного проекта разработана кейс-технология ДМТ, включающая учебно-методический комплект из самоучителя, электронной базы данных и нормативных документов (рис. 4.74). Назначение кейс-технологии – развитие познавательной и проектной культуры педагога и обучающегося, совершенствовании технологии обучения и самообучения. Она предусматривает дистанционное творческое саморазвитие преподавателя при ограниченной консультации тьюторами по Интернет-связи; в настоящее время «бумажные» компоненты кейс-технологии уже дополняются компьютерной обучающей программой «DMT\_DESIGN(SA).1».

Необходимость совершенствования дистанционных кейс-технологий, как эффективной формы инновационного

взаимодействия педагогического вуза и системы образования республики, и их адаптации к изменяющимся социально-экономическим условиям работы образовательных учреждений диктуется задачами освоения ФГОС и компетентностного подхода.

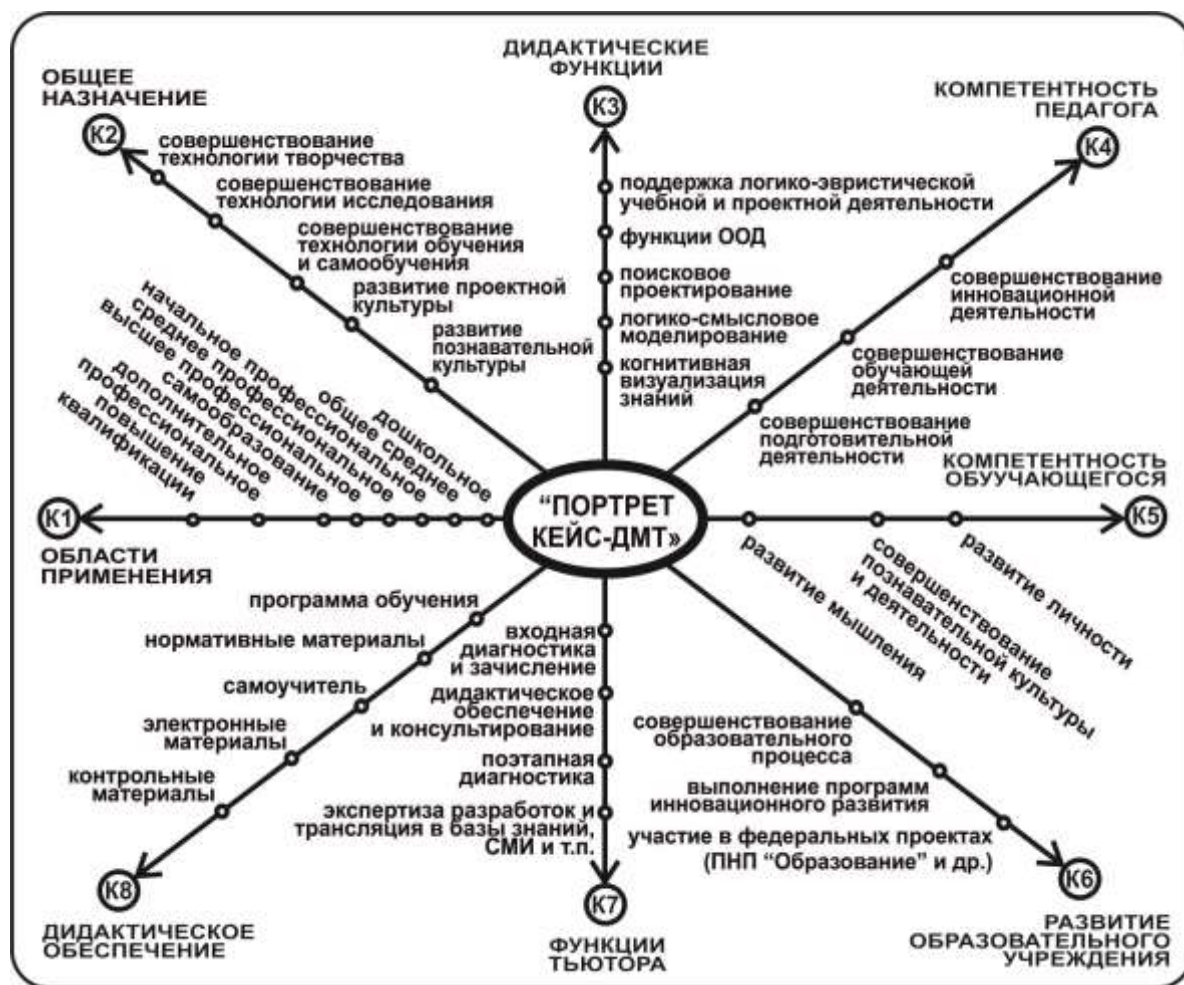


Рис. 4.74. Характеристика кейс-технологии ДМТ

На этом пути существуют и определенные барьеры: первый – педагог должен обладать некоторой компетентностью и в области педагогики, и в области новых информационных технологий; второй – недостаточно разработанные дидактические принципы аудиовизуальных средств и методов, отвечающих новым образовательным моделям. Мультикодовое представление знаний, виртуальная предметно-ознакомительная и экспериментальная

учебная деятельность, различные когнитивно-визуальные дидактические средства и ориентировочные основы действий – все это требует исследований визуального канала человека, в том числе механизмов восприятия и визуализации знаний, процессов отражения и отображения знаний; необходим также учет требований эргономики и антропологии, эстетики и технологичности, то есть применение технологии дидактического дизайна. Координаты эффективности кейс-технологии ДМТ показаны на рис. 4.75.



Рис. 4.75. Эффективность кейс-технологии ДМТ

Разработка кейс-технологии ДМТ отмечена Сертификатом качества, Дипломом и призом «Инноватика в образовании» на

Всероссийском профессиональном конкурсе «Инноватика в образовании» (04.2008); участники проекта «Сетевая экспериментальная площадка БГПУ им. М. Акмуллы – СОШ №52/СОШ №58/СОШ №68 (г. Уфа)» отмечены дипломом (№525868) и золотой медалью ВВЦ РФ. Далее приведены разработки ДМТ, выполненные в ходе опытно-экспериментальной работы.



Рис. 4.76. ЛСМ «Социогенетический код профессии учителя» (Р.М. Асадуллин)



Рис. 4.77. ЛСМ «Тема войны в литературе» (О.И. Нуштакина)

4.3. Экспериментальные площадки ДМТ

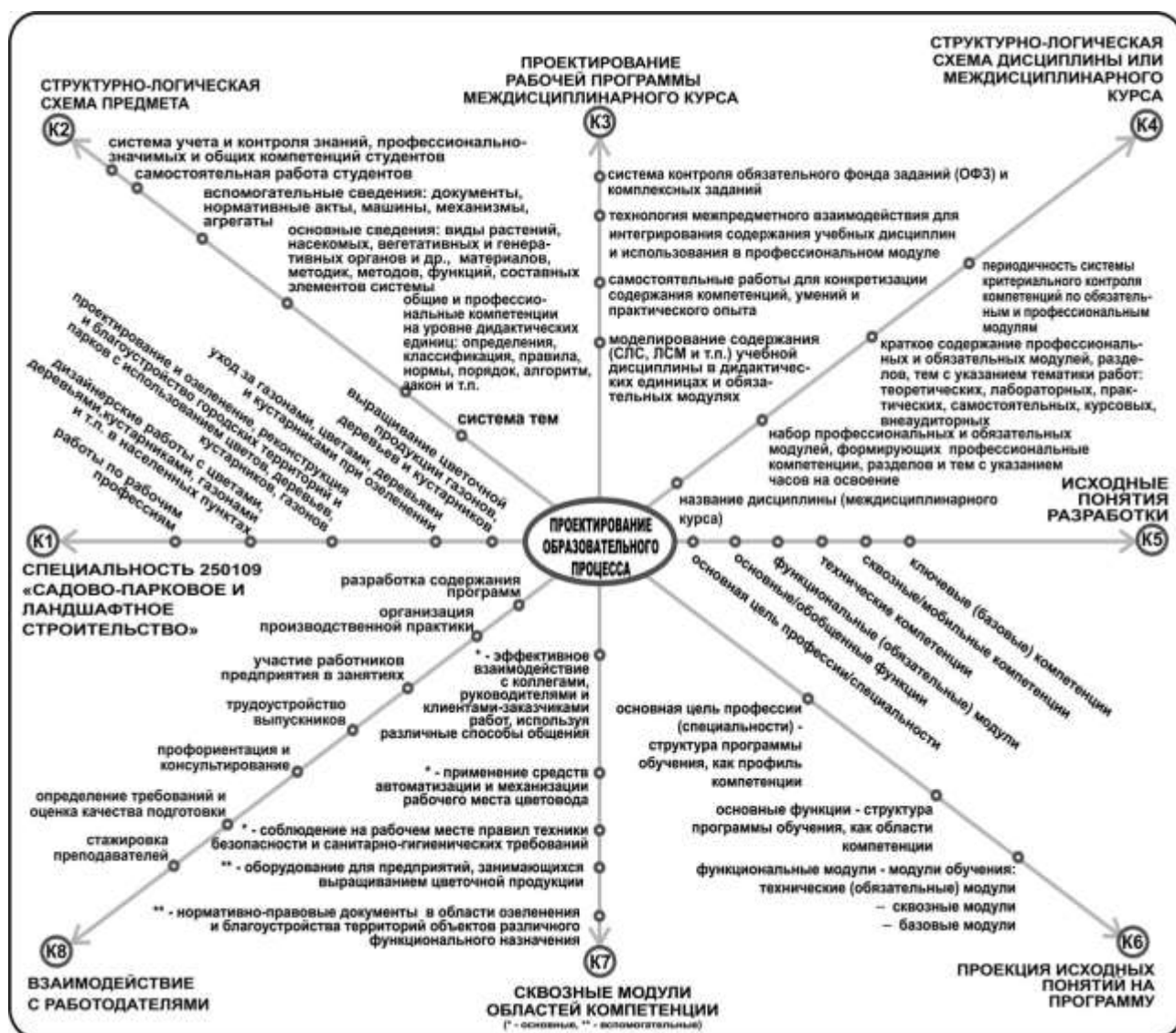


Рис. 4.78. ЛСМ «Проектирование образовательного процесса в колледже №10, г. Москва»

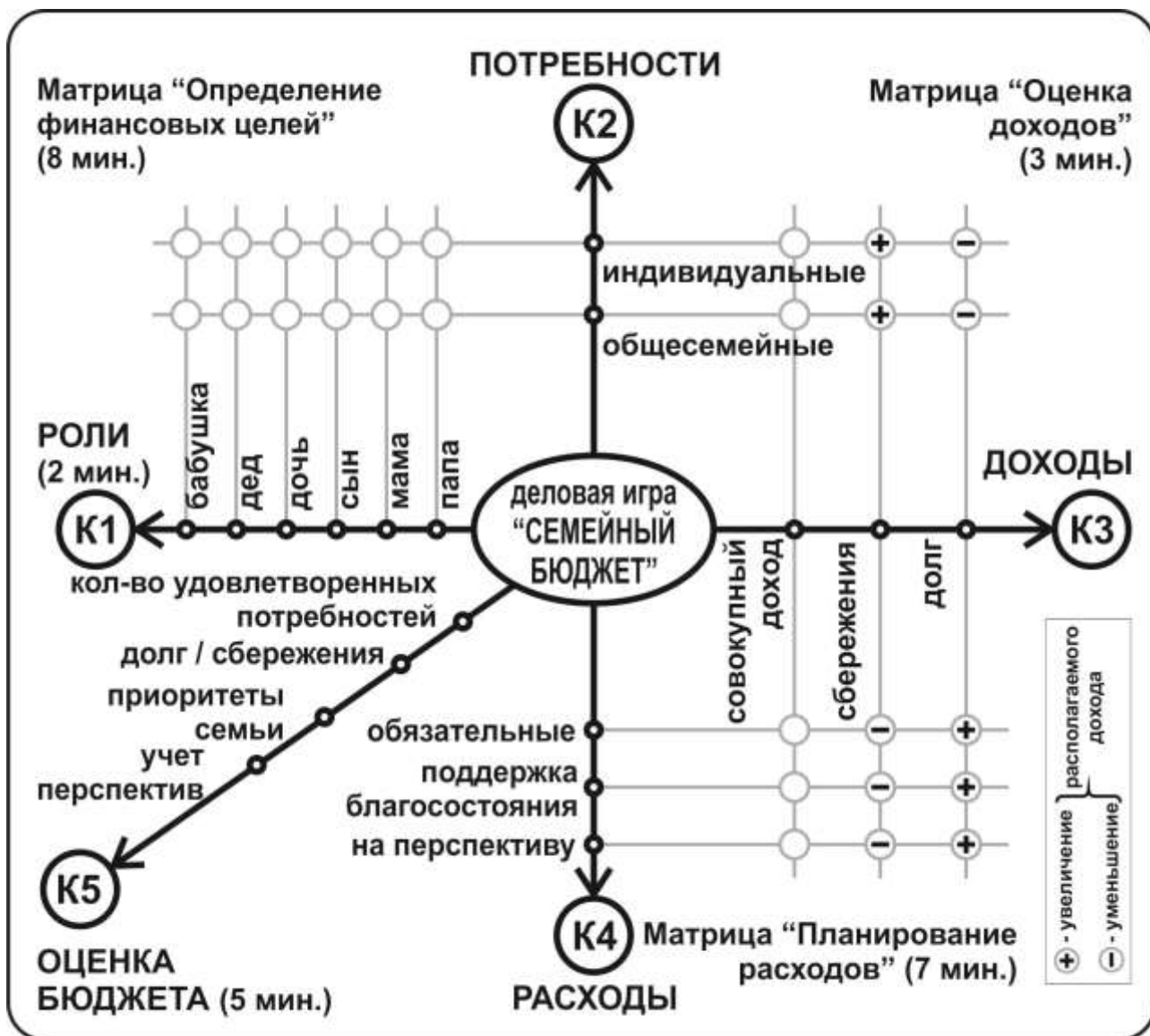


Рис. 4.79. ЛСМ «Деловая игра «Семейный бюджет» (Ф.В. Проценко)

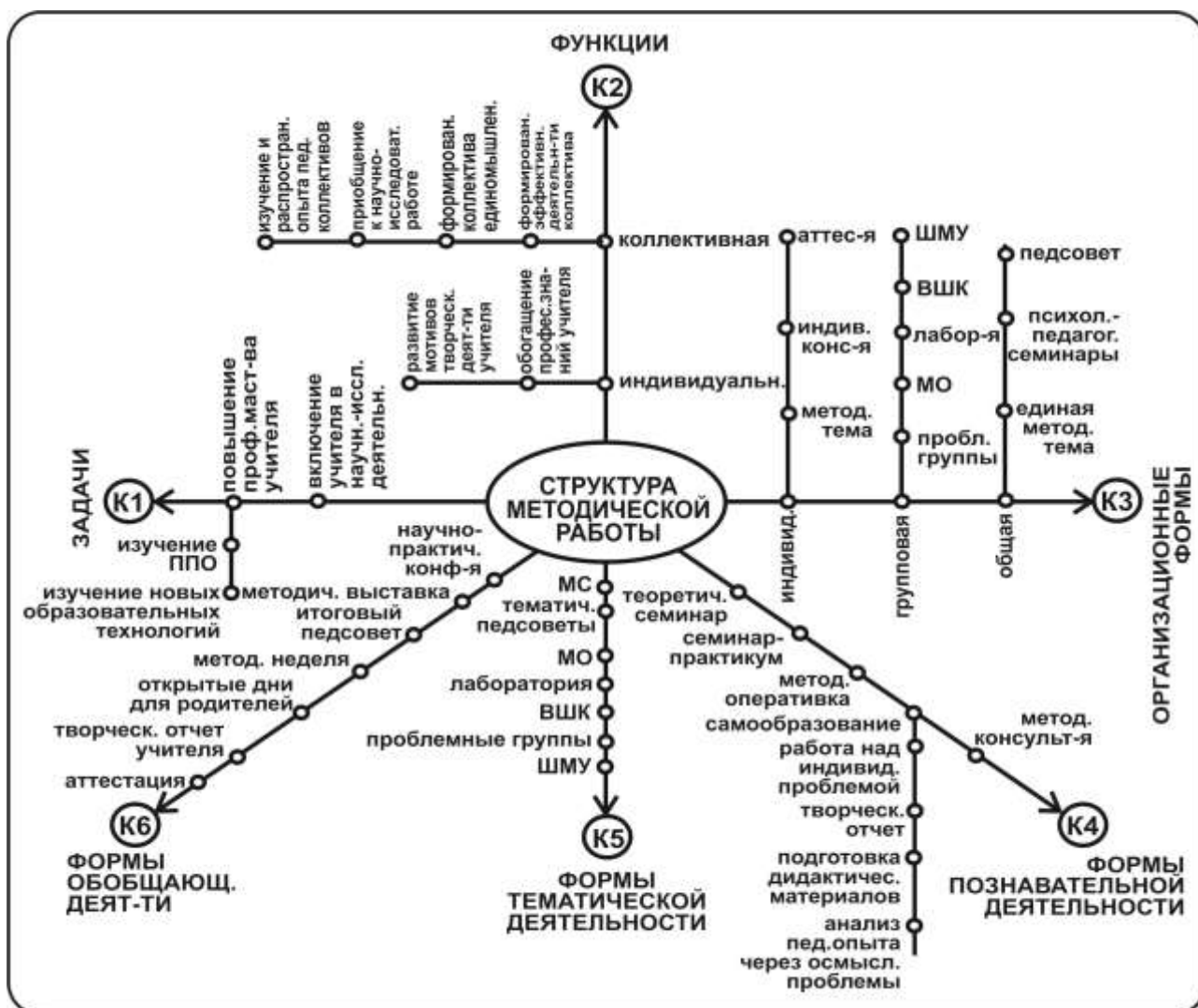


Рис. 4.80. ЛСМ «Структура методической работы СОШ 68»

(Г.А. Валькова, Ф.Ф. Файзуллина)



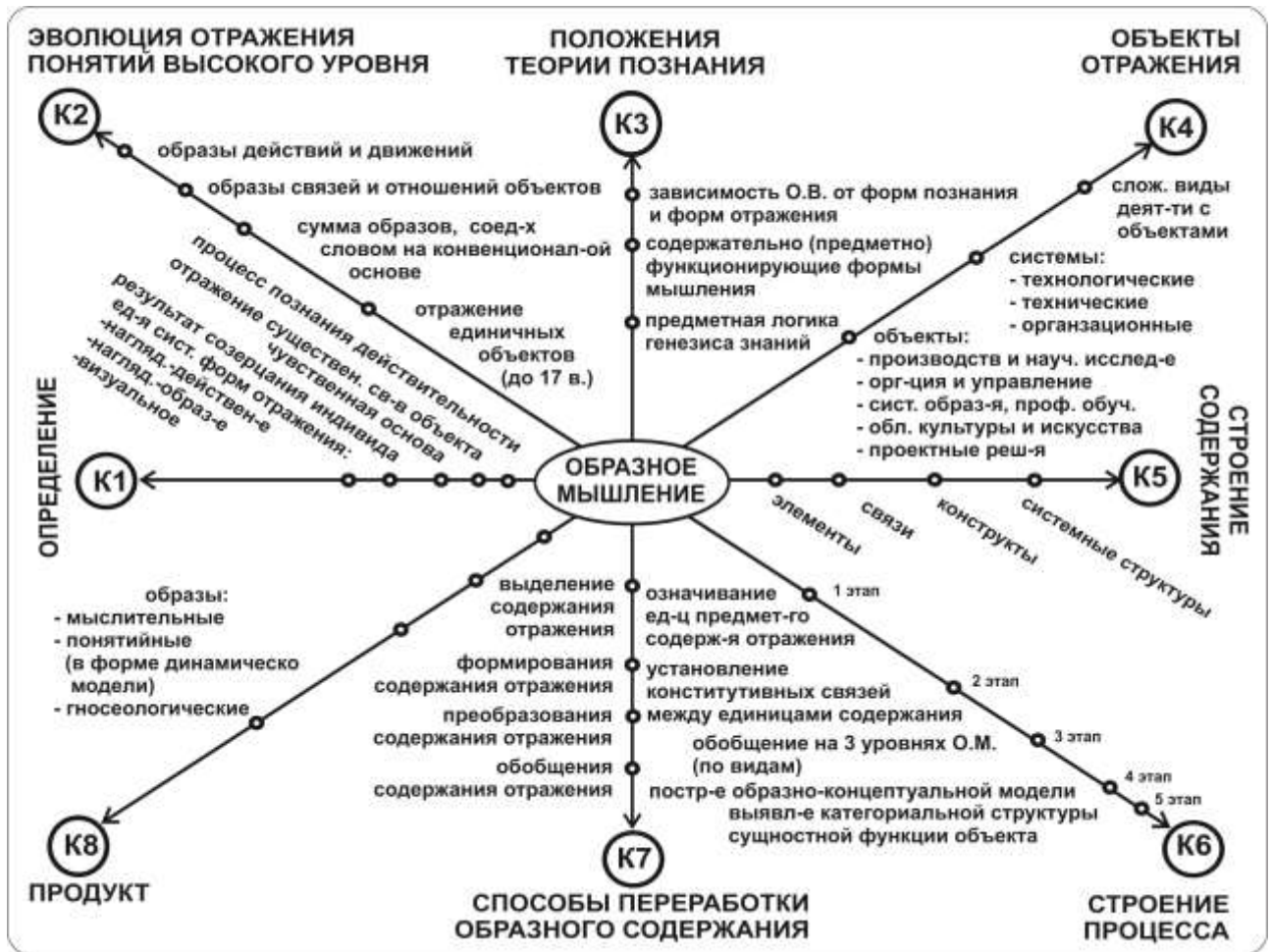


Рис. 4.81. ЛСМ «Образное мышление» (Н.Н. Манько)



Рис. 4.82. ЛСМ «Наукоедческое занятие»

4.3. Экспериментальные площадки ДМТ

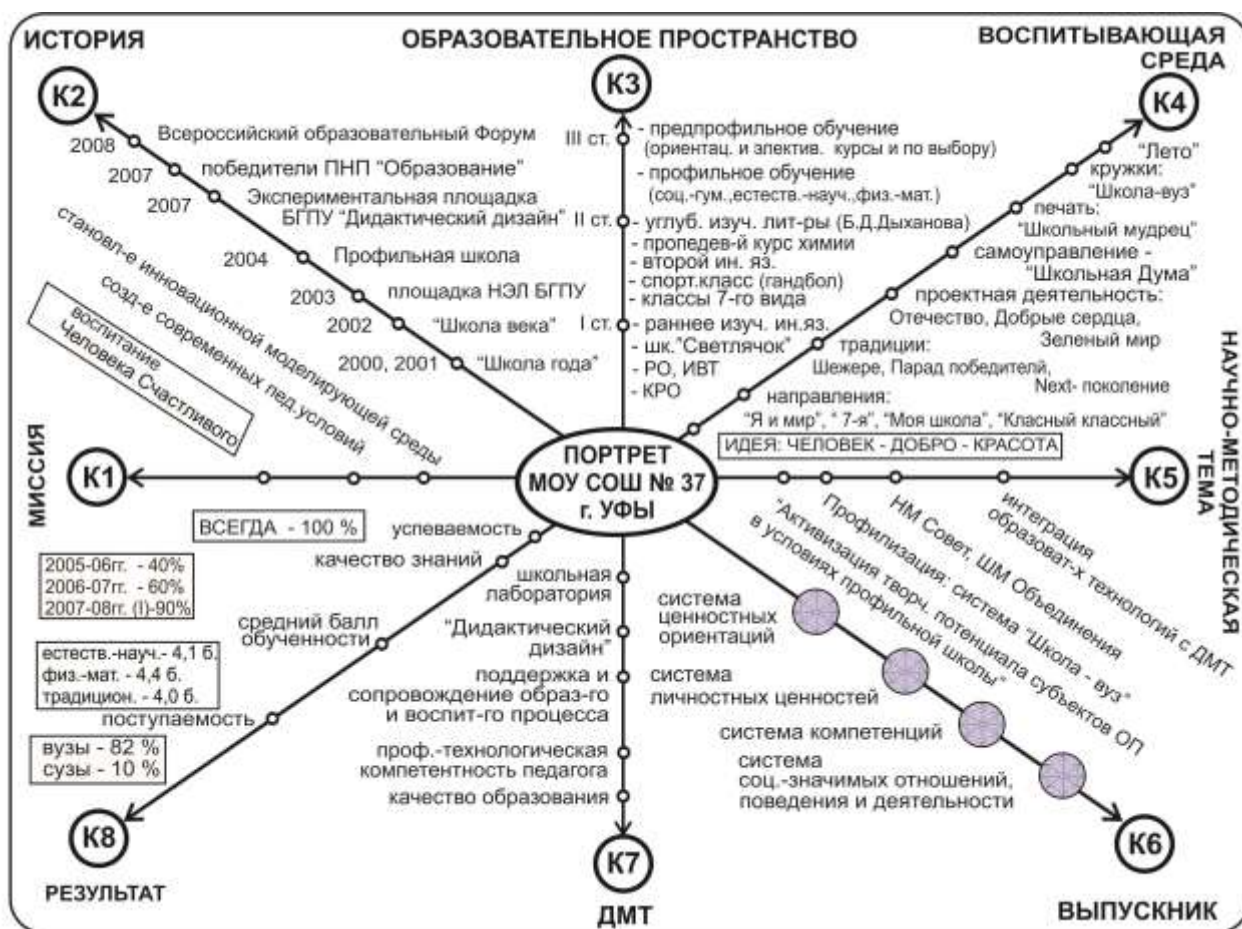


Рис. 4.83. ЛСМ «Портрет МОУ СОШ №37» (Т.А. Андреева, Н.Н. Манько)

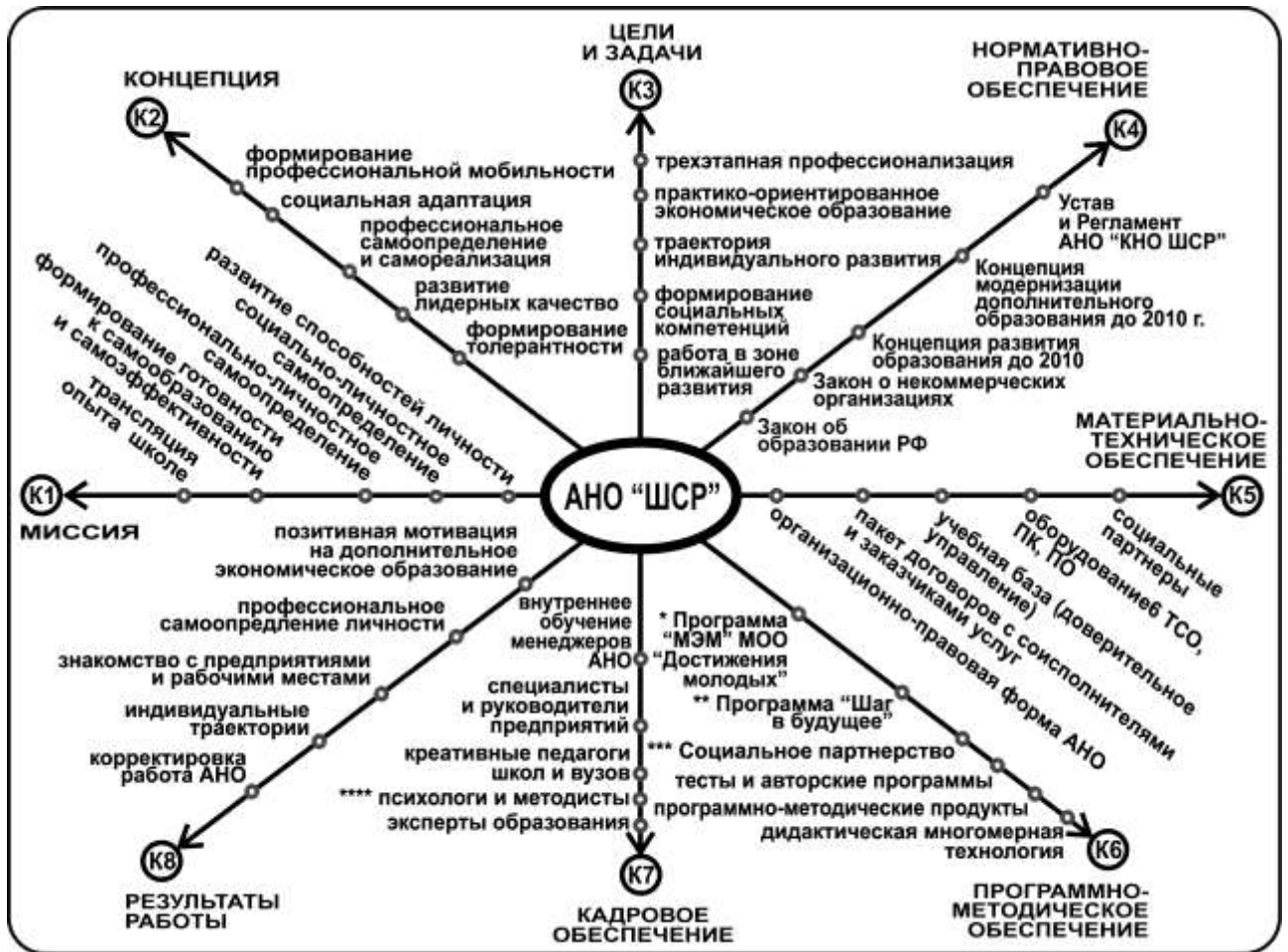


Рис. 4.84. ЛСМ «Автономная некоммерческая организация «Школа свободного развития»» (Л.И. Гареева)

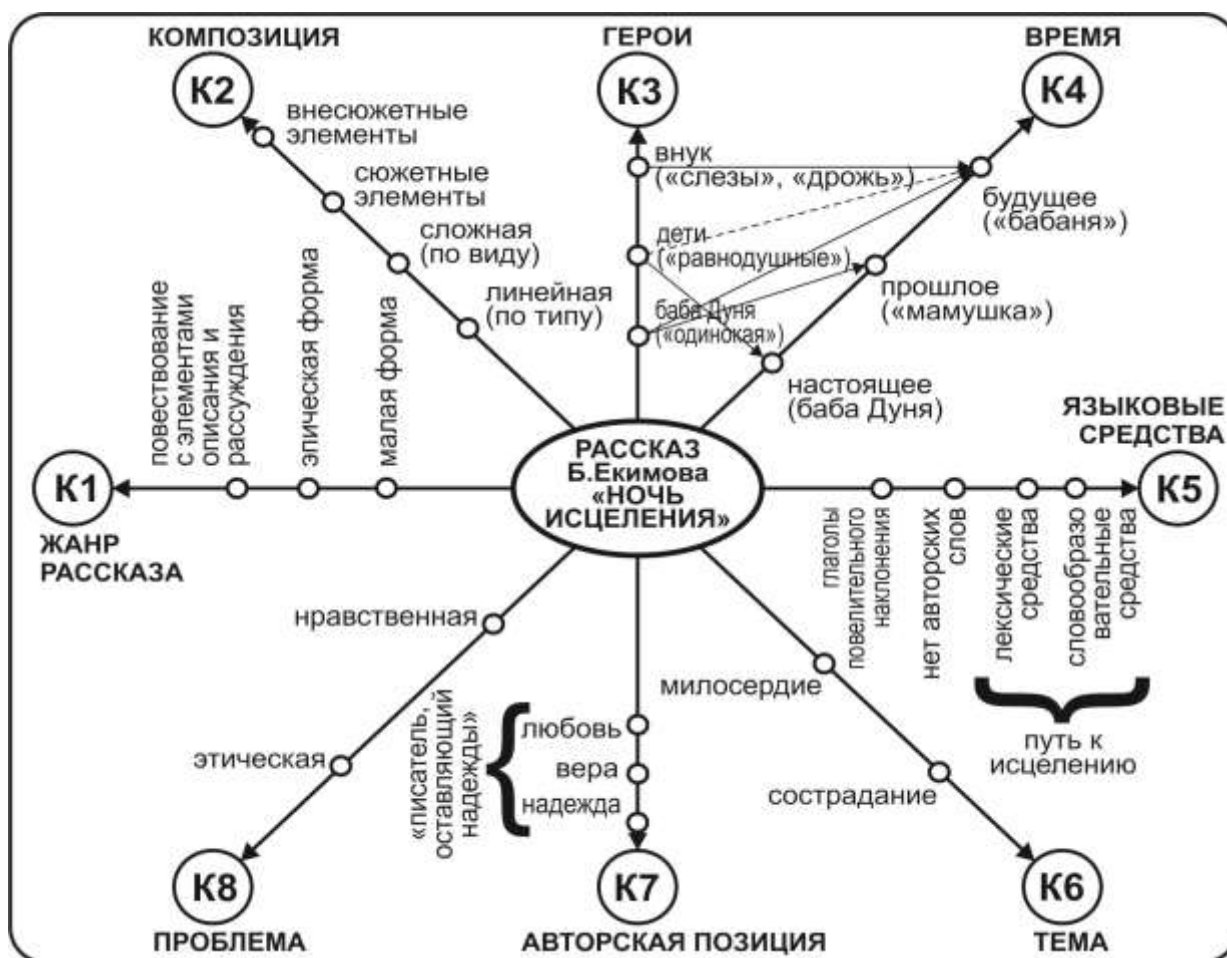


Рис. 4.85. ЛСМ «Анализ рассказа» (Л.М. Бочарова)

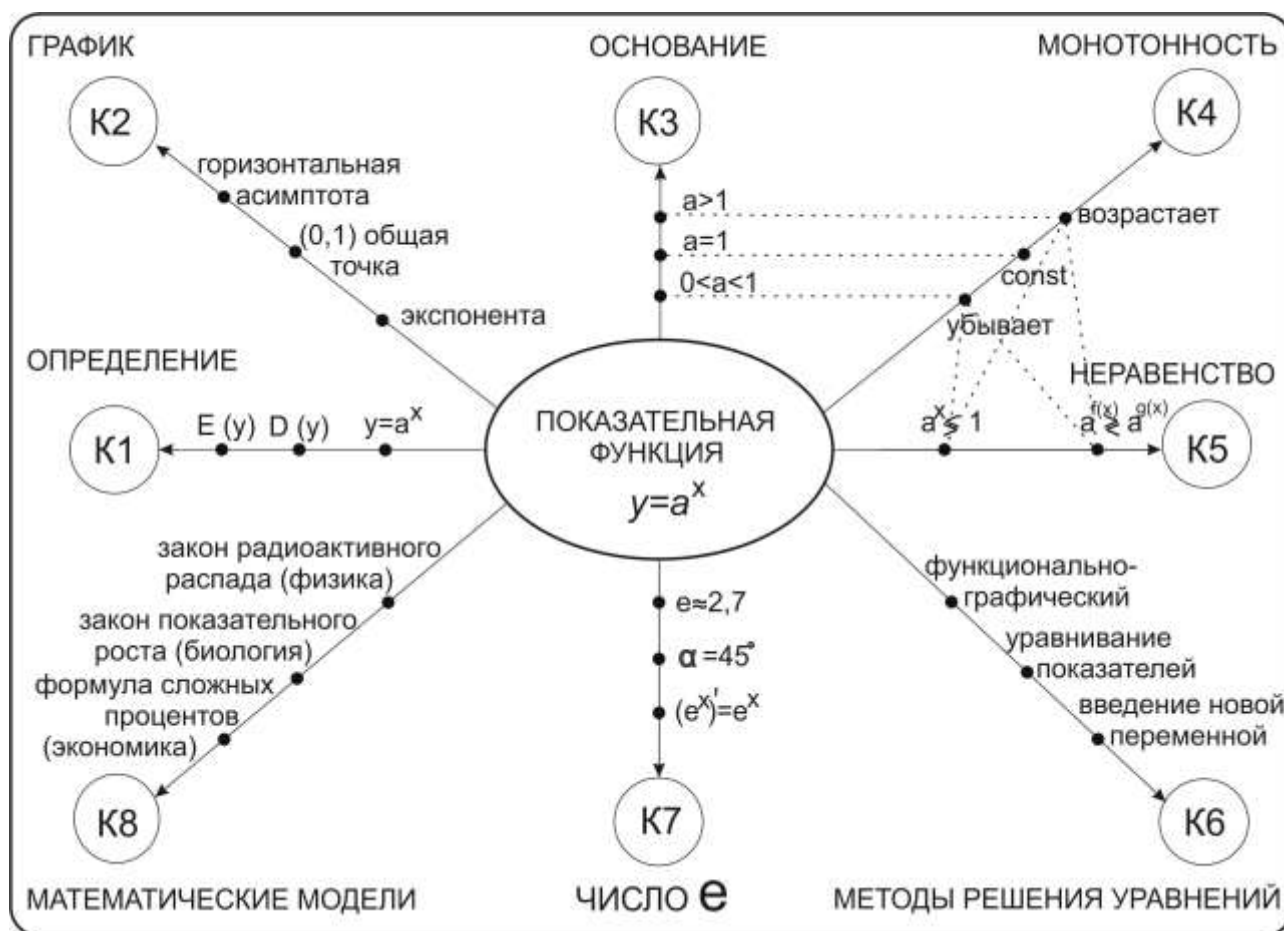


Рис. 4.86. ЛСМ «Показательная функция» (О.Н. Васильева)

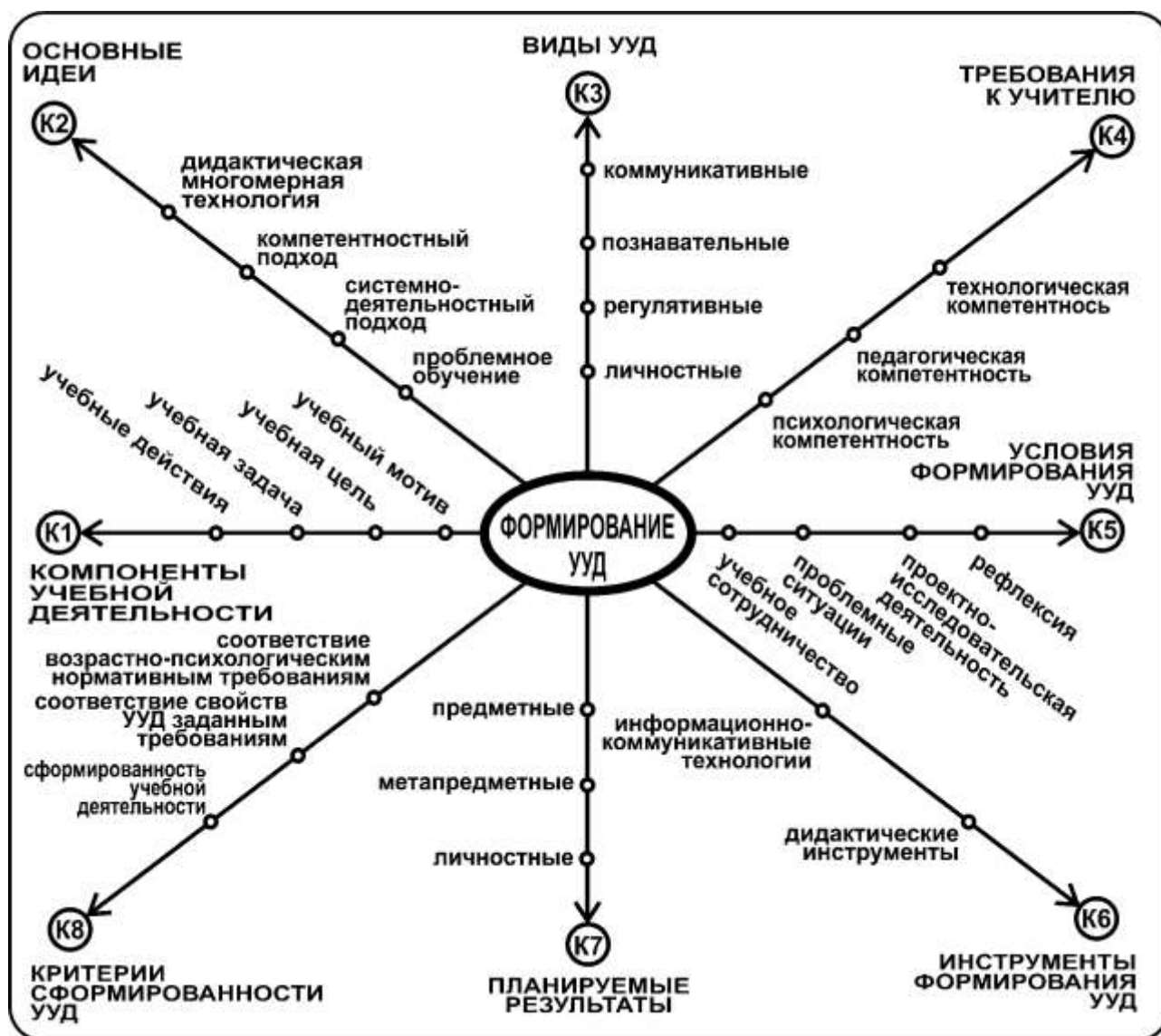


Рис. 4.87. ЛСМ «Формирование УУД» (В.А. Ахметшина)



Рис. 4.88. ЛСМ «Портрет современного ремесленника-предпринимателя»

(А.В. Ефанов, Е.Д. Тельманова)



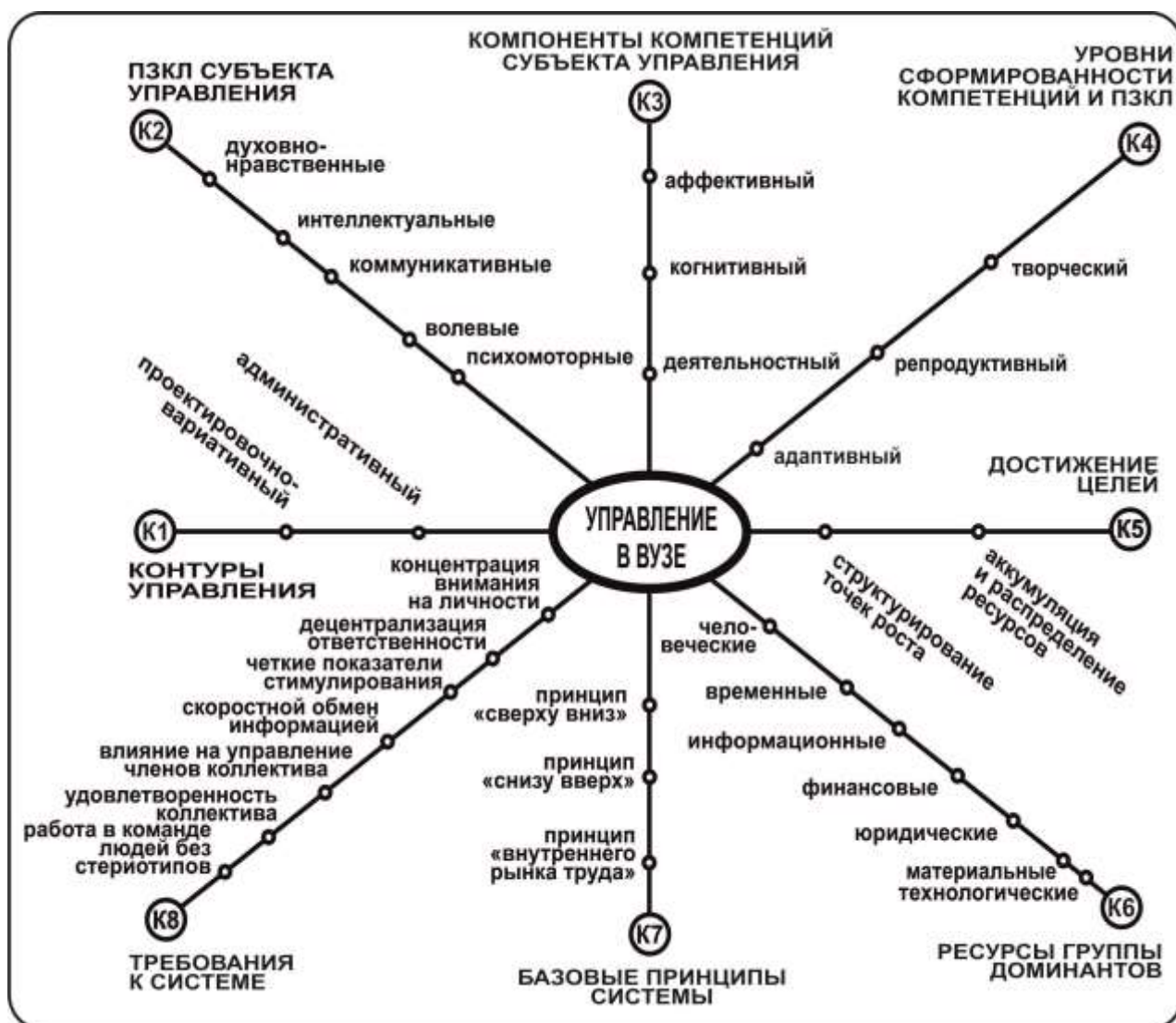


Рис. 4.89. ЛСМ «Управление в вузе» (Е.Н. Григорьев)

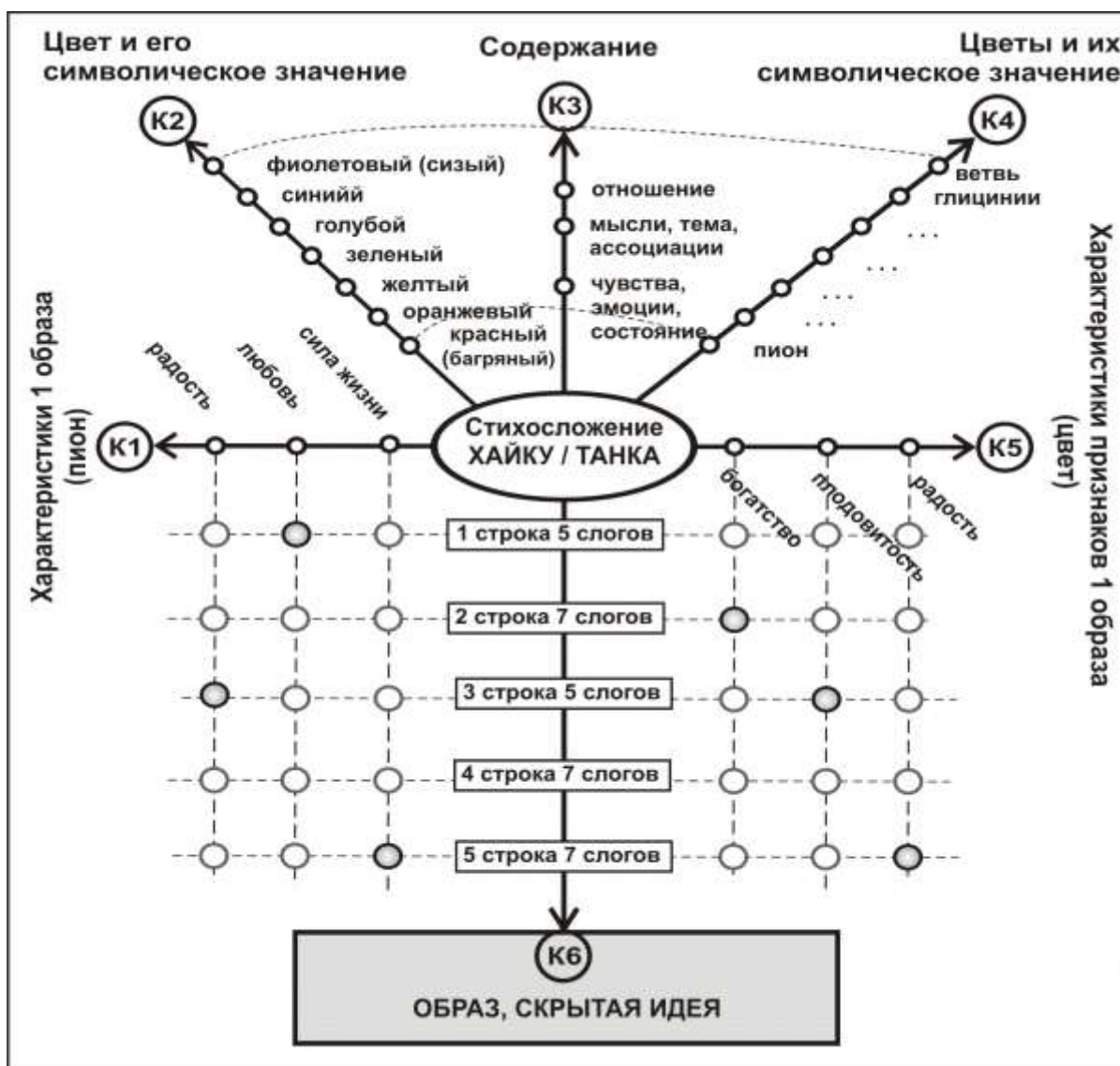


Рис. 4.90. ЛСМ «Стихосложение ХАЙКУ/ТАНКА»  
(Н.Н. Манько)

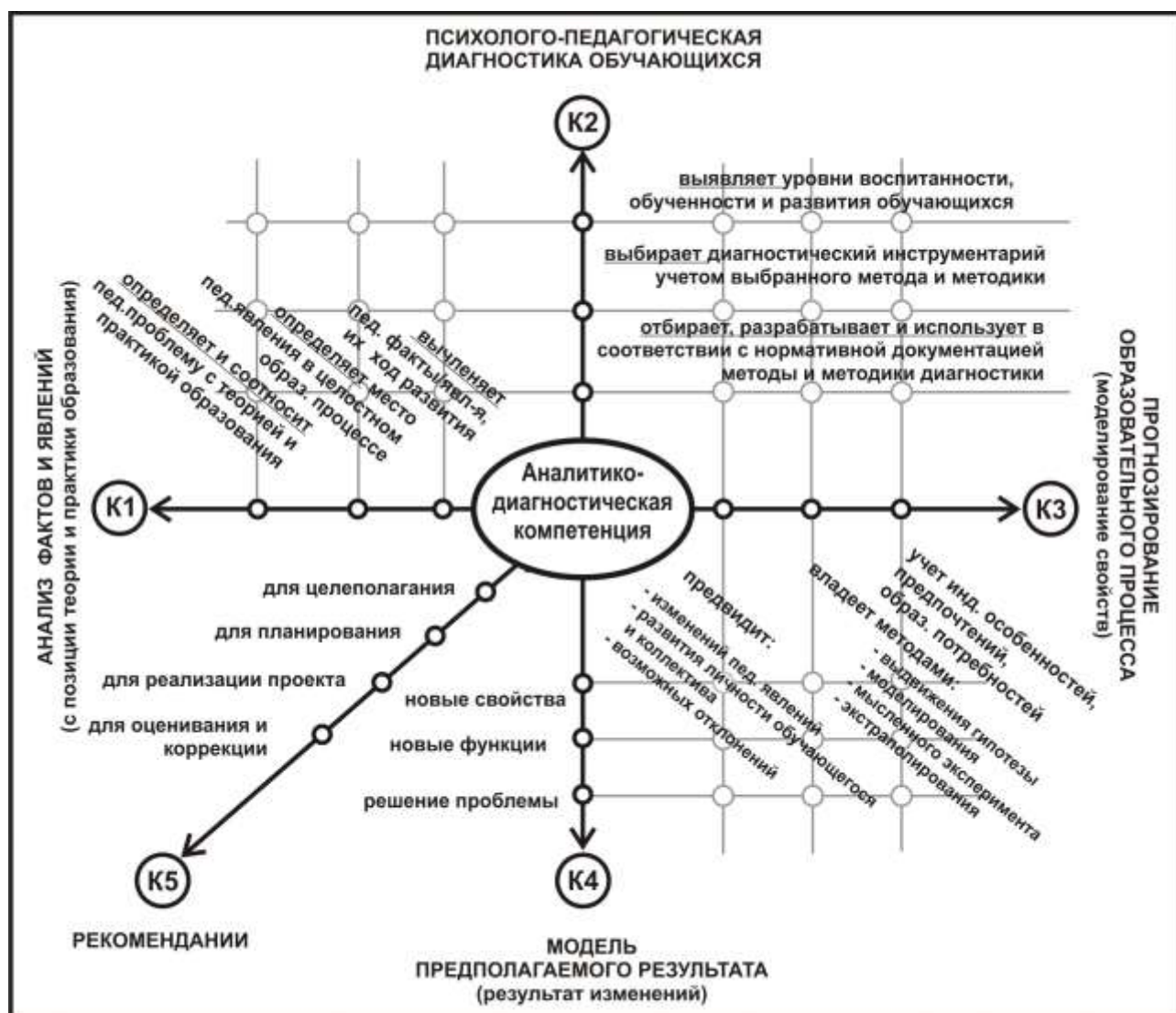


Рис. 4.91. ЛСМ «Аналитико-диагностическая компетенция»  
(Н.Н. Манько)



Рис 4.92. Схема «Система образования» для Образовательного портала Республики Башкортостан (И.В. Кудинов)

*Итоги раздела.* Длительная массовая опытно-экспериментальная апробация – обязательная составляющая работ по созданию новых визуальных средств инструментальной дидактики и, в частности, дидактической многомерной технологии. Она позволила накапливать объективную (и субъективную) статистику, необходимую для отладки и применения новой технологии по всей матрице образования в координатах «уровни образования» – «изучаемые предметы».

## Заключение

За прошедшие со времени издания первой монографии годы технологическая парадигма образования вполне утвердилась, подкреплена информационными технологиями и мультимедийными техническими средствами, обрела сторонников среди ученых-педагогов и педагогов-практиков (но также и некоторое число «потусторонников»). Технологический подход все чаще бесконфликтно совмещается с индивидуальными творческими особенностями педагога и спецификой образовательного учреждения. Дидактическая многомерная технология и ее дидактические многомерные инструменты, благодаря лежащим в основе принципам многомерности, инструментально-деятельностного подхода, логико-смыслового моделирования и инвариантных социокультурных и антропокультурных оснований<sup>1,2</sup>, представляют собой новый раздел инструментальной дидактики на основе многофункциональных средств когнитивной визуализации знаний и логико-смыслового моделирования. Думается, что разработанная дидактическая многомерная технология адекватна парадоксу инвариантной многомерности человека.

Будучи модифицирующим нововведением с широким спектром приложения, разработанные дидактические средства позволяют совершенствовать основные виды деятельности педагога, стационарные и дистанционные технологии обучения; дополняют проектно-технологический подход и инициируют профессионально-личностное развитие педагога; понижают познавательные затруднения учащихся при освоении логико-смысловых моделей и соответствующих универсальных учебных действий; позволяют вести перспективные поисковые разработки в области дидактического дизайна и информационных технологий. Свойство до-

---

<sup>1</sup> Штейнберг, В.Э. Конструкторско-технологическая деятельность преподавателя в современных условиях. Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 1998. – 30 с.

<sup>2</sup> Штейнберг, В.Э. Конструкторско-технологическая деятельность преподавателя в современных условиях. Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 1998. – 30 с.

полнительности дидактической многомерной технологии по отношению к некоторым традиционным и новаторским методикам обучения, включая развивающий и контекстный подходы<sup>3,4</sup>, поясняется схемой на рис. 31.

Сопоставление известных методик и ДМТ показывает, что практически во всех известных методиках обучения (приведены в работе Г.К. Селевко<sup>5</sup>, размещена на файлообменниках) недостаточно реализуются инвариантные элементы образовательной или учебной деятельности, недостаточно используются логико-смысловые модели и ориентировочные основы действий.

Проблемное поле инструментальной дидактики представлено на рис. 32. Координатно-матричная модель «Зона поиска ННР (новых педагогических решений) инструментальной дидактики» отображает зону возможных задач ее развития; линейные матрицы, расположенные по краям основной, показывают, что в технологиях обучения инвариантные формы образовательного процесса и учебной деятельности осуществляются в различном соотношении под действием дисперсионных факторов, которые необходимо учитывать при проектировании и совершенствовании образовательных систем<sup>6,7,8,9</sup>.

Основные структурные элементы дидактической многомерной технологии могут быть упакованы в так называемую «Дидакти-

<sup>3</sup> Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении: логико-психологические проблемы построения учебных предметов. – М.: Педагогика, 1972.

<sup>4</sup> Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: Метод. пособие. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.

<sup>5</sup> Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 1. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»). (Дидактическая многомерная технология В.Э.Штейнберга – С. 507–520). ISBN 5-87953-227-5

Том 1 - <https://drive.google.com/file/d/0B8gJBM6t05F2aFN2b3R5SIxa1E/edit?usp=sharing>  
- <http://dfiles.ru/files/4xo6at6i4>

Том 2 - <https://drive.google.com/file/d/0B8gJBM6t05F2eVpsV1FldXlGZkE/edit?usp=sharing>  
- <http://dfiles.ru/files/gwrgshtng>

<sup>6</sup> Дмитриенко, Т.А. Педагогическая система: структура и законы функционирования // Понятийный аппарат педагогики и образования: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Е.В. Ткаченко. – Екатеринбург, 1996. – Вып. 2. – С. 68-79.

<sup>7</sup> Зеер, Э.Ф. Личностно ориентированное профессиональное образование. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1998. – 126 с.

<sup>8</sup> Сетров, М.И. Основы теории функциональной организации. – Л.: Наука, 1972.

<sup>9</sup> Щедровицкий, Г.П. и др. Педагогика и логика. – М.: Касталь, 1993. – 412 с.

ческую суперматрицу» (рис. 33), уточненную в сравнении с первым ее вариантом.

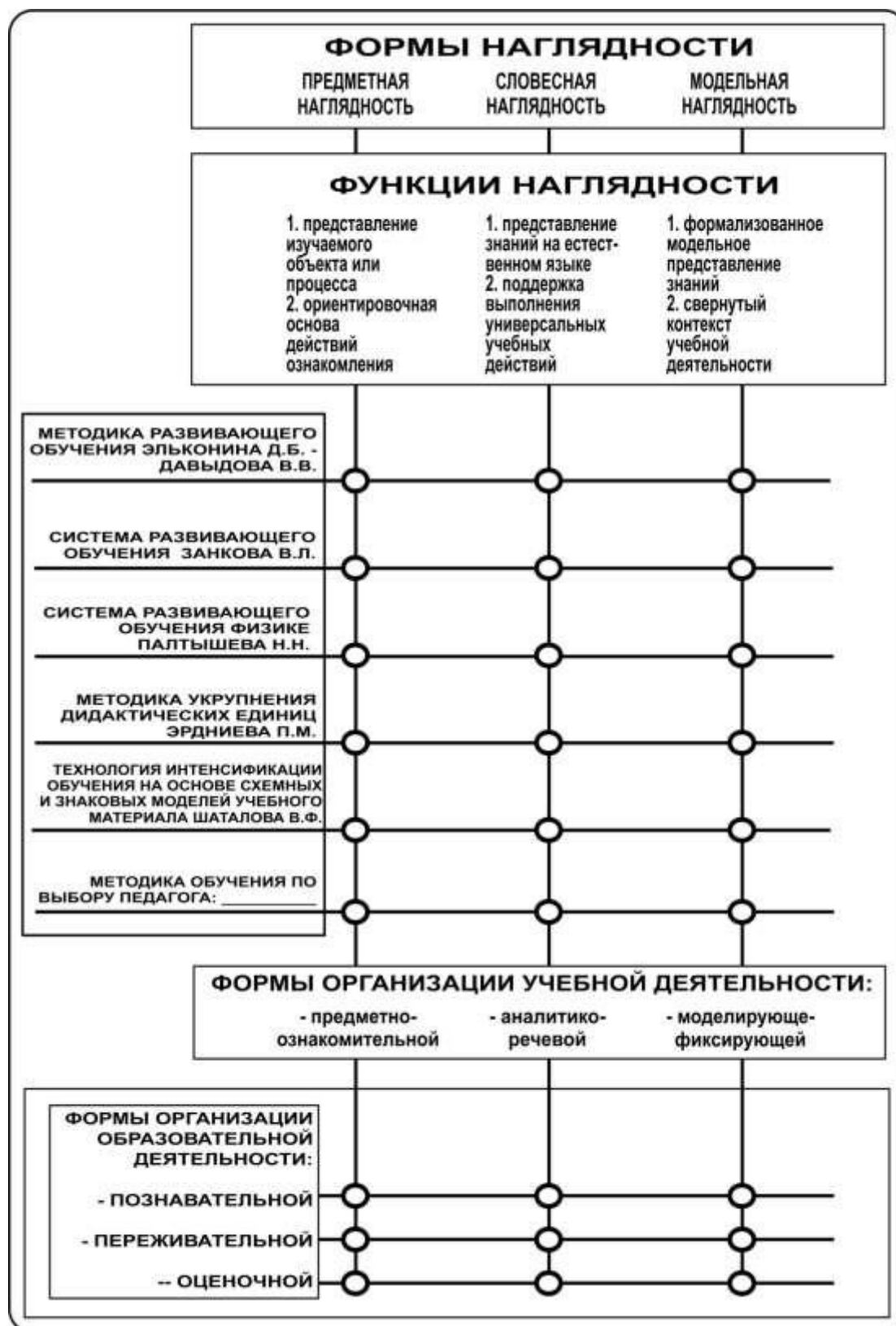


Рис. 31. Схема дополнителности ДМТ

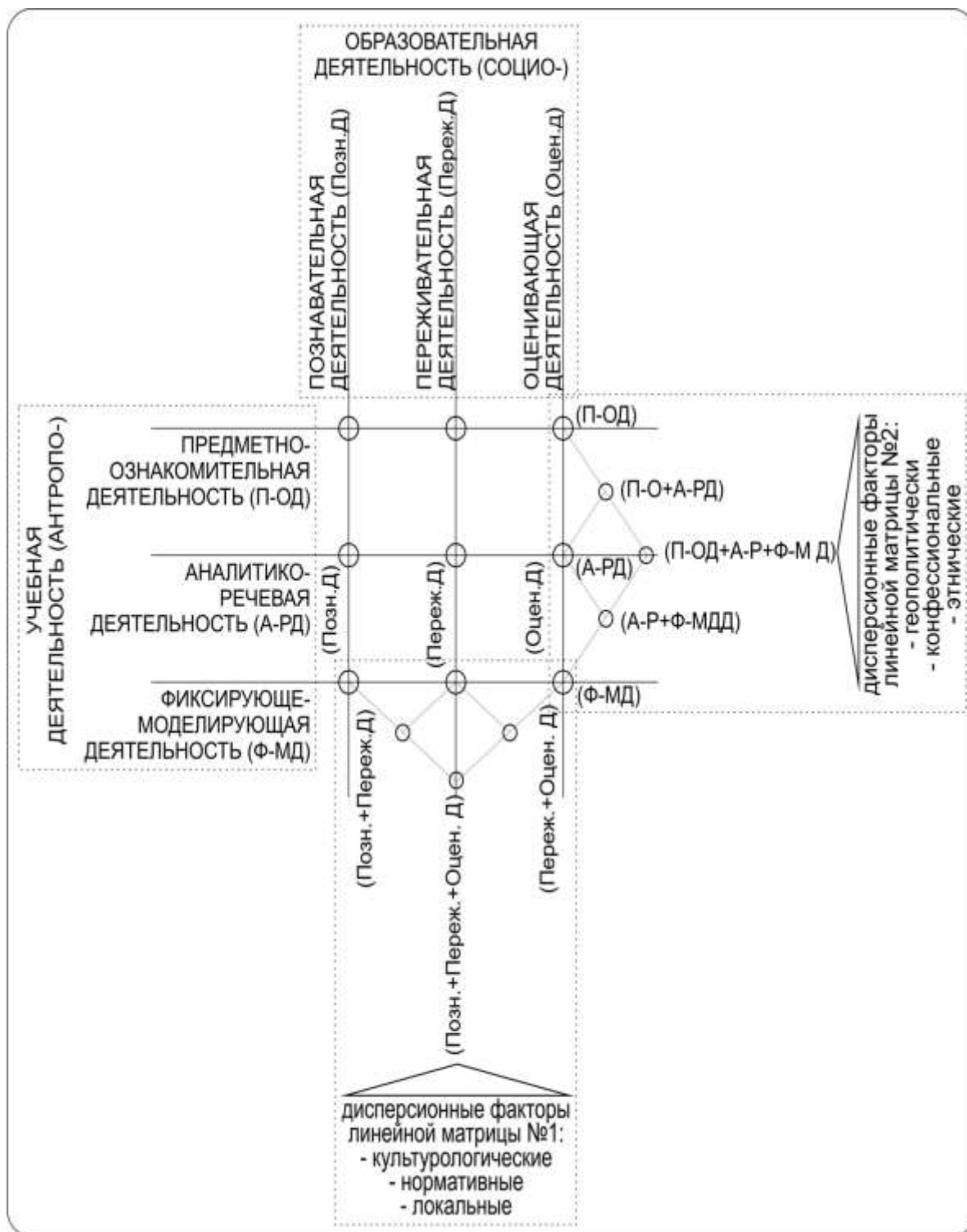


Рис. 32. ЛСМ «Зона поиска НПР инструментальной дидактики»  
(В.Э. Штейнберг, Р.В. Гурина)



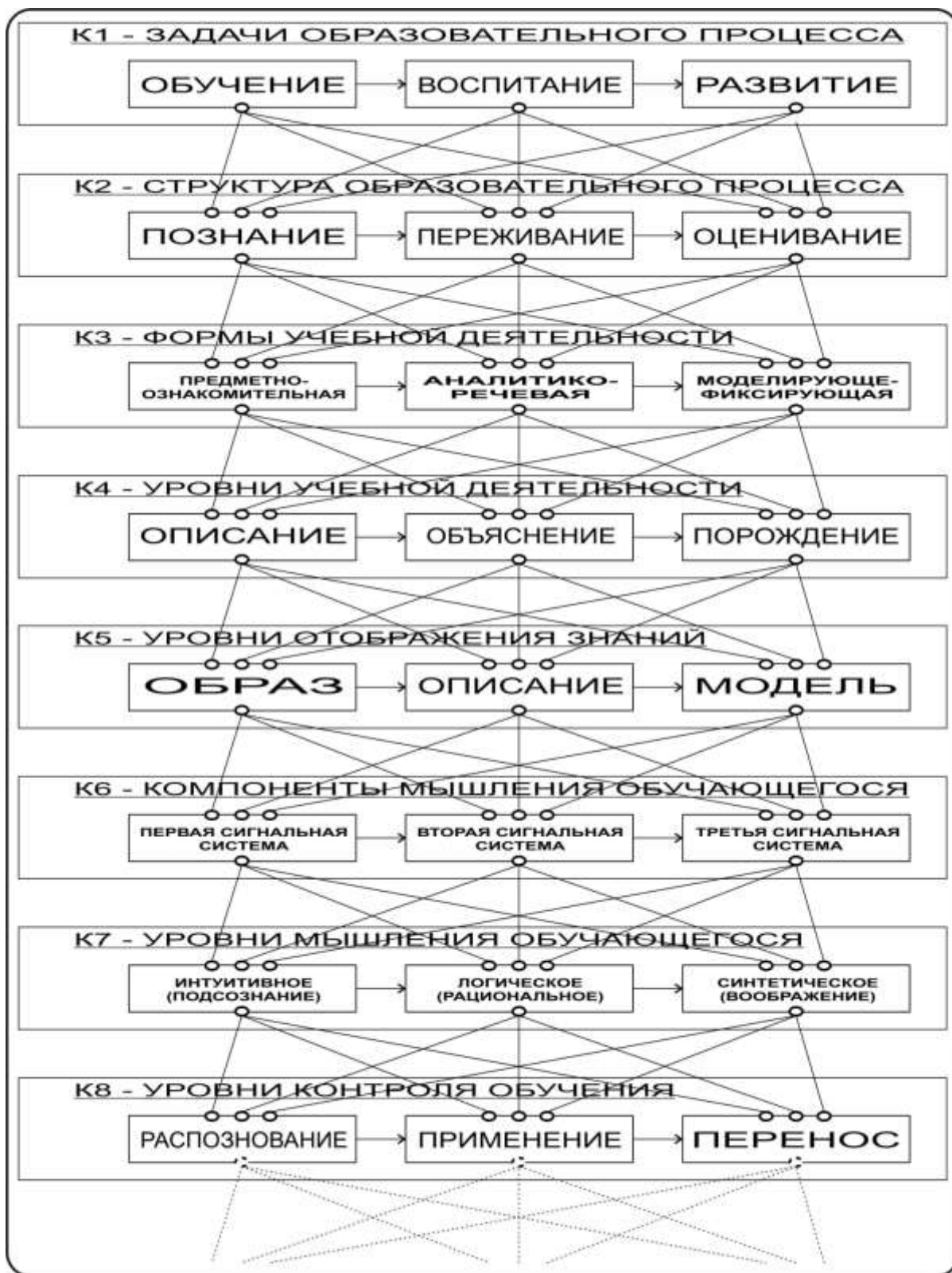


Рис 33. Схема «Дидактическая суперматрица»

Например, в технических вузах и классических университетах акцент фиксируется на познавательной деятельности, в гумани-

тарных и культурологических вузах – на переживательной (эмоционально-образной и эстетической), в юридических вузах – на оценочной (нормативно-правовой и этической); в системе НПО – на предметно-ознакомительной деятельности и соответствующей практике, в СПО – добавляется акцент на аналитико-речевой деятельности (и соответствующей практике), в вузах – фиксируется акцент на всех трех инвариантных формах учебной деятельности. В данном пространстве располагаются поисковые задачи внедрения инвариантных форм образовательного процесса и инвариантных форм учебной деятельности; визуализации дидактических средств макро- и микронавигации для поддержки выполнения универсальных учебных действий и сценариев учебной деятельности, оперирования учебным материалом; разработки средств экспресс-контроля, самоконтроля и итогового контроля за результатами обучения (ЕГЭ, ФГОС).

Далее в приложении приведены «формулы ДМТ», примеры проявления «солярности» в природе, технология ДМЮ, публикации автора и другие сведения.



Р.С. для повышения градуса оптимизма Заключение дополняется несколькими формулами из «Канонов ДМТ»:

- \* «ЛСМ – вытяжной парашют для мыслей Педагога и Обучающегося, которые могут функционировать только в раскрытом – лсмом состоянии»;
- \* «ЛСМ – не роскошь, а средство навигации Педагога и Обучающегося в море знаний»;
- \* «ЛСМ – это «все в одном»: и гранулятор, и кристаллизатор, и аккумулятор, и навигатор знаний Педагога и Обучающегося»;
- \* «ЛСМ – аргумент в борьбе за знания Обучающегося: если у Педагога нет инструмента, то нет и аргумента» (в соавт. с А.М. Кушниром).

## Литература

Абдеев, Р.Ф. Философия информационной цивилизации. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.

Алексеев, П.В., Панин, А.В. Теория познания и диалектика: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. школа, 1991. – 383 с., С. 253.

Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. – М.: Сов. радио, 1979.

Амиров, Ю.Д. Основы конструирования: Творчество – стандартизация – экономика: Справочное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 392 с., С. 27.

Андреев, В.И. Педагогика творческого саморазвития. Инновационный курс. Кн. 1. – Казань: Изд-во Каз. ун., 1996., 331 с.

Анисимов, О.С. Акмеология мышления. – М., 1997. – 534 с.

Ардуванова, Ф.Ф. Научно-методическое обеспечение задачного подхода в обучении. Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Екатеринбург, 2006. – 24 с.

Арсланбекова, С.А. Реализация развивающего потенциала естественно-математических дисциплин на основе проектно-технологического подхода (на примере математики): Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 2003. – 24 с.

Артемьева, Т.И. Методологический аспект проблемы способностей. – М.: Наука, 1977. – 183 с., С. 179.

Асадуллин, Р.М., Сытина, Н.С., Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н., Бахтиярова, В.Ф. Технология макро- и микронавигации в содержании образования. Сборник «Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции: Сб. науч. Тр. / Под ред. Г.Д. Бухаровой, О.Н. Арефьева и Г.Н. Жукова. Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2013, Вып. 7. С. 33-43.

Аспицкая, А.Ф., Фоминых, Ю.Ф. Проблема оценки качества учебников // Школьные технологии. 1999. № 1-2. – С. 277-281.

Аткинсон, Р.А. Человеческая память и процесс обучения. – М.: Прогресс, 1980. с. – 526., С. 365.

Белич, В.В. Атрибутивный анализ педагогической деятельности. – Челябинск: Южно-Уральское книжное изд-во, 1991.

Белкин, А.С. Теория и практика витагенного обучения. Голографический подход // Образование и наука: Известия Уральского научно-образовательного центра РАО. 1999. № 2 (2). – С. 34-44.

Бенин, В.Л. Педагогическая культура: философско-социологический анализ. – Уфа: БГПИ, 1997.

Бершадский, М.Е. О значении когнитивных схем в процессе обучения // Педагогические технологии. - 2011. - №3. - С. 14-17.

Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: МОРФ, ИРПО, 1995.

Беспалько, В.П. Природосообразная педагогика. М.: Народное образование, 2008. 512 с. ISBN 978-5-87953-219-7

Богданов, В.А. Системологическое моделирование личности асоциальной психологии. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. – 145 с.

Бьюзен, Т. Супермышление / пер. с англ. Е.А. Самсонов; худ. обл. М.В. Драко. – Мн. : ООО «Попурри», 2003. – 304 с. : ил. + 16 с. вкл. – (Серия «Живите с умом»). ISBN 985-438-994-4.

Вахтина, Е.А. Дидактический дизайн как механизм реализации теории социального конструктивизма в инженерном образовании. Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12 (часть 1). – С. 13-19.

Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: Метод. пособие. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.

Воронов, В.В. Формы представления знаний в педагогическом образовании // Педагогика. 1999. № 4. – С. 68-73.

Выготский, Л.С. Собр. Соч. – М., 1982. – Т. 1.

Габай, Т.В. Учебная деятельность и ее средства. – М.: МГУ, 1988. – 255 с.

Галиев, Р.Г. Клинико-диагностический и дидактический комплекс в ортопедической стоматологии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Москва, 2003. – 48 с.

Галиев, Р.Г. Ортопедическая стоматология в многомерных моделях и алгоритмах. – Уфа: Гилем, 2010. – 335с.

Гачев, Г.Д. Книга удивлений, или Естествознание глазами гуманитария, или Образы в науке. – М.: Педагогика, 1991. – 272 с.

Гин, А.А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя. 3-е изд., — М.: Вита-Пресс, 2001. — 88 с. ISBN 5-7755-0163-2.

Голицын, Г.А., Петров, В.М. Информация, поведение, творчество. – М.: Наука, 1991.

Городская экспериментальная площадка ГУНО г. Агидель / Библиотечка теории и практики инноватики образования. Серия «Инновационные школы - технология становления», Вып. 4. - Уфа: БИРО - БГПУ, 2000. - 75 с.

Грановская, Р.М. Восприятие и модели памяти. – М.: Изд-во Наука, Ленингр. отд., 1974.

Граф В., Ильясов, И.И., Ляудис, В.Я. Основы самоорганизации учебной деятельности и самостоятельная работа студентов: Учеб.-метод. пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 79 с.

Грушевский, С.П., Остапенко, А.А. Сгущение учебной информации в профессиональном образовании. Монография. Краснодар: Кубанск. гос. ун-т, 2012. 188 с.

Гурина, Р.В., Соколова, Е.Е. Фреймовое представление знаний [Текст] : моногр. – М. : Народное образование. НИИ школьных технологий, 2005. – 176 с. ISBN 5-89922-019-8

Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении: логико-психологические проблемы построения учебных предметов. – М.: Педагогика, 1972.

Де Боно, Э. Латеральное мышление. – Спб.: Питер Публишинг, 1997. – 320 с. (Серия «Мастера психологии»).

Джонсон, Дж. К. Индивидуализация обучения // Новые ценности образования. Вып.3. Десять концепций и эссе. – М.: Инноватор, 1995.

Дмитриенко, Т.А. Педагогическая система: структура и законы функционирования // Понятийный аппарат педагогики и образования: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Е.В. Ткаченко. – Екатеринбург, 1996. – Вып. 2. – С. 68-79.

Добряков, А.А. Концептуальная модель элитного специалиста XXI века и информационное пространство ее реализации. Лекция – доклад, серия «Создание единого информационного пространства системы образования». – М.: МО-ПО РФ, РАН, 1999., С. 13.

Дружинин, В.Н. Психология интеллекта // Педагогика. 1998. № 2. – С.32-37.

Жегалова, С.Г. Русский язык. Литература. 10-11 класс. Использование ЛСМ на уроках / Авт.-сост. : С.Г. Жегалова. – Волгоград : Учитель, 2014. – 157 с.

Железнякова, О.М. Феномен дополнительности в научно-педагогическом знании: монография / О.М. Железнякова. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2012.-349с.

Заде, Л.А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и принятия решений. – в кн.: Математика сегодня. – М.: Мир, 1974.

Зеер, Э.Ф. Личностно ориентированное профессиональное образование. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1998. – 126 с.

Зинченко, В.П., Моргунов, Е.Б. Человек развивающийся. Очерки российской психологии. – М.: Тривола, 1994. – 304 с.

Зорина, Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. – М.: Педагогика, 1978. – С. 32.

Иванов, В.В. Чет и нечет: Асимметрия мозга и знаковых систем. – М.: Сов. Радио, 1978. – С. 31.

Ильенков, Э.В. Искусство и коммунистический идеал: Избр. статьи по философии и эстетике / Вступ. статья Мих. Лифшица. – М.: Искусство, 1984. – 349 с.

Инструментальная дидактика и дидактический дизайн: теория, технология и практика многофункциональной визуализации знаний: материалы Первой Всероссийской научно-практической конференции, Москва – Уфа, 28 января 2013 г. : Издательство БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. – 290 с. ISBN 978-5-87978-835-8

Информационная культура: Кодирование информации. Информационные модели: 9-10 класс: Учеб. для общеобразоват. учеб, заведений. – М.: Дрофа, 1996.

Казначеев, В.П., Спиринов, Е.А. Космопланетарный феномен человека: Проблемы комплексного изучения. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1991. – 304 с.

Кобринский, Б.А. К вопросу о формальном отражении образного мышления и интуиции специалиста в слабоструктурированной предметной области // Новости искусственного интеллекта. 1998. № 3. С. 64–76.

Конаржевский, Ю.А. Анализ урока. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2000. – 336 с.

Костандов, Э.А. Функциональная асимметрия полушарий мозга и неосознанное восприятие. – М.: Наука, 1983.

Ланда, Л.Н. Алгоритмизация в обучении. – М., 1966.

Левитан, К.М. Педагогическая деонтология. – Екатеринбург: Издательство «Деловая книга», 1999. – 272 с.

Линдсей, П., Норман, Д. Переработка информации у человека. – М.: Мир, 1974.

Лотман, Ю.М. Внутри мыслящих миров. Человек - текст - семиосфера - история. М., 1996. – 464 с.

Лук, А.Н. Мышление и творчество. – М.: ИПЛ, 1976. – 143 с.

Лысенкова, С.Н. Когда легко учиться: Из опыта работы учителя начальных классов школы № 587 Москвы. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Педагогика, 1985. – 176 с.

Ляудис, В.Я. Память в процессе развития. – М.: Изд-во МГУ, 1976.

Манько, Н.Н. Теоретико-методические аспекты формирования технологической компетентности педагога: Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 2000. – 24 с.

Манько, Н.Н. Эволюция дидактического принципа наглядности : проективная визуализация педагогических объектов [Текст] : моногр. / Н.Н. Манько. - Уфа : Изд-во БГПУ, 2013. - 220 с. ISBN 978-5-87978-700-9

Манько, Н.Н. «Дидактический образ» - фундаментальная категория педагогики // Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции : Сб. науч. тр./под ред. Г.Д. Бухаровой и О.Н. Арефьева. Екатеринбург, 2011. Вып. 6. – С. 135-143. ISBN 978-5-4430-0004-6

Манько, Н.Н. Технологическая компетентность педагога// Школьные технологии. 2002. № 5. – С. 33-41.

Манько, Н.Н. Таривердян, Л.Р. Реализация дидактического потенциала проективной визуализации в образовании // Materialy VIII mezinarodni vedecko - prakticka konference «Dny vedy - 2012». - Dil 33. Pedagogika: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o 2012. - 104 stran. 27.03.2012 – 05.04.2012. ISBN 978-966-8736-05-6. S. 9-14.

Махмутов, М.И. Проблемное обучение: основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975. – 368 с.; С. 233.

Милорадова, Н.Г. Проблема наглядности обучения в истории педагогики (до 1917г.). Проблемы управления учебно-воспитательным процессом. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – С. 212.

Моисеева, М.В., Полат, Е.С., Бухаркина, М.Ю., Нежурина, М.И. Интернет обучение: технологии педагогического дизайна / Под ред. кандидата педагогических наук М.В. Моисеевой. — М.: Издательский дом «Камерон», 2004. –216 с. ISBN 5 9594 0015 4

Моляко, В.А. Психология решения школьниками творческих задач. – Киев: Радянська школа, 1983. – 94 с., С. 33.

Монахов, В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. – Волгоград: Перемена, 1995.

Мочалова, Н.М., Сергиенко, И.В. Педагогические теории, системы, технологии обучения: Учебно-методическое пособие. – Казань, 2000.

Нурминский, И.И., Гладышева, Н.К. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся. – М.: Педагогика, 1991. – 224с., С. 20.

Околелов, О.П. Оптимизационные методы дидактики // Педагогика. 2000. № 3. – С. 21-27.

Опорные сигналы в изучении педагогики: Методические рекомендации для студентов педагогических вузов / Беликов В.А., Савва Л.И. – Магнитогорск: МОРФ, МГПИ, 1995.

Остапенко, А.А. Моделирование многомерной педагогической реальности: теория и технологии. 2-е изд. М.: Народное образование, 2007. – 384 с.

Остапенко, А.А., Шубин, С.И. Крупноблочные опоры: составление, типология, применение // Школьные технологии. 2000. № 3. – С. 19-34.

Остапенко, А.А., Касатиков, А.А., Грушевский, С.П. Техника графического уплотнения учебной информации // Школьные технологии.– 2007.– № 1.– С. 125 – 127.

Педагогический дизайн – Материалы в Интернете:

<http://www.web-learn.ru/biblioteka-online/58-2011-08-22-11-59-11;>

[http://www.pandia.ru/text/77/339/93069.php;](http://www.pandia.ru/text/77/339/93069.php)

[http://window.edu.ru/resource/394/47394;](http://window.edu.ru/resource/394/47394)

[http://magazine.hrm.ru/800-slov-pro-pedagogicheskijj-dizajjn.](http://magazine.hrm.ru/800-slov-pro-pedagogicheskijj-dizajjn)

Платонов, К.К. Краткий словарь системы психологических понятий: Учеб. пособие для учеб. заведений профтехобразования. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1984. – 174 с.

Поспелов, Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления [Текст]. М. : Энергоиздат, 1981.

Посягина, Т.А. Формирование системных познавательных умений студентов технического вуза. Автореф. дис. ... к-та пед. Наук. – Уфа, 2009. – 24 с.

Поташник, М.М., Моисеев, А.М. Управление современной школой. – М., 1987. – 350 с.

Пропп, В.Я. Проблемы комизма и смеха. – М.: Искусство, 1976. – 183 с.

Родари Джанни. Грамматика фантазии; Сказки по телефону/Пер. с итал. – Алма Ата: Мектеп, 1982. – 208 с.

Рейтман, У.Р. Познание и мышление. Моделирование на уровне информационных процессов / Пер. с англ. А.В. Напалкова. – М.: Мир, 1968. – 400 с.

Салмина, Н.Г. Знак и символ в обучении. – М.: Изд-во МГУ, 1988. С. 83.

Самарин, Ю.А. Очерки психологии ума. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962.

Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 1. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»). – С. 507–520). ISBN 5-87953-227-5

Семенов, С.Н. Развитие творческих способностей в процессе обучения (философско-методологические проблемы). – Уфа: Гилем, 1998. – 174 с., С. 89.

Сетров, М.И. Основы теории функциональной организации. – Л.: Наука, 1972.

Словарик визуальный - <http://vslovar.org.ru>.



Словарь-справочник по научно-техническому творчеству. – Минск: 000 «Этоним», 1995. – 384 с., С. 33.

Смирнов, А.В. Логико-смысловые основания арабо-мусульманской культуры. Семиотика и изобразительное искусство [Текст]. М. : ОЗОН, 2005. – 256 с.

Сохор, А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.

Спирин, Л.Ф. Педагогика решения учебно-воспитательных задач: Учебное пособие. – Кострома: КГПУ им. Н.А. Некрасова, 1994.

Субботин, М.М. О сущности метода логико-смыслового моделирования // Реферативный сборник ЦИНИС. - 1978. - № 11.

Суходольский, Г.В. Основы психологической теории деятельности. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. – 168 с., С. 68-75.

Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975.

Терегулов, Ф.Ш., Штейнберг, В.Э. Образование третьего тысячелетия: от мифологии – через кризис педагогики – к технологии // Школьные технологии. 1998. № 3.

Ткаченко, Е.В., Кожуховская, С.М. Концепция дизайн-образования в современных условиях / Вестник Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию' Текст.: специализированный выпуск. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2007. Вып. 2 (41). - 295 с.

Ткаченко, Е.В., Манько, Н.Н., Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн – инструментальный подход // Образование и наука, 1 - 2006, С. 58 - 65.

Уваров, А.Ю. Педагогический дизайн // Информатика. – 2003. – № 30.

Усова, А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 173 с.

Флоренский, П.А Разум и диалектика // Флоренский П.А. Сочинения: В 4 т. – М.: Мысль, 1996 – Т. 2. – С. 13-142., С. 30.

Фоли, Дж. Энциклопедия знаков и символов. – М.: Вече, Аст, 1997. – 432с.

Хабиров, Э.Я. Опыт использования логико-смыслового моделирования учебного материала на уроках истории в уфимском топливно- энергетическом колледже// Педагогический журнал Башкортостана Башкортостана – 2007 - № 2(9), С. 33 – 41.

Халаджан, Н.Н. Авторизированное образование. Методы и опыт организации авторизированной школы. – М.: МЭГУ, 1992. – С. 40.

Чуприкова, Н.И. Умственное развитие и обучение (Психологические основы развивающего обучения)/ М.: АО «СТОЛЕТИЕ», 1994 – 192 с.

Шапиро, С.И. Мышление человека и переработка информации на ЭВМ. – М.: Сов. Радио, 1980. – 288 с., С. 36.

Шаталов, В.Ф. Эксперимент продолжается. – М.: Педагогика, 1989.

Шеварев, П.А. Обобщенные ассоциации в учебной работе школьника. – М: АПН РСФСР, 1959. – 301 с., С. 10.

Штейнберг, В.Э. Методические рекомендации по проведению практических занятий по курсу «Основы профессионального творчества». – М. : ГК РСФСР ПТО-РУМК, 1987. – 43 с.

Штейнберг, В.Э. Учебно-методический комплекс «Основы технического творчества». Ч.1 «Теория и практика поиска новых технических решений». – Уфа: Инновационный научный центр «Майевтика –XXI», Башоблсовет ВОИР, 1991. – 24 с.

Штейнберг, В.Э., Семенов, С.Н. Технология логико-эвристического проектирования профессионального образования на функционально-модульной основе / Под ред. В.С. Кагерманьяна - М.- 1993 (Содержание формы и методы обучения в высшей школе) Обзор. информ. /НИИВО Вып. № 3 - 39 с.

Штейнберг, В.Э. Конструкторско-технологическая деятельность преподавателя в современных условиях. Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 1998. – 30 с.

Штейнберг, В.Э. Крылья профессии – введение в технологию проектирования образовательных систем и процессов (монография) - Уфа: 1999. - 214 с. ISBN 5-7159-0189-8

Штейнберг, В.Э. «Краткий курс МикроЮмористики», части 1,2 - Уфа, 1999.

Штейнберг, В.Э. Теоретико-методологические основы дидактических многомерных инструментов для технологий обучения. Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Екатеринбург, 2000. – 24 с.

Штейнберг, В.Э. Многомерность как дидактическая категория // Образование и наука. – 2001 - № 4 – С. 20-30.

Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика (монография). – М.: Народное образование, 2002. – 304 с. ISBN 5-87953-160-0

Штейнберг, В.Э. Дидактическая многомерная технология: хроника разработки // Педагогический журнал Башкортостана – 2011 - № 5(36), С. 87-97.

Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн в системе обучения // Профессиональное образование. Столица – 2010 – №9, С. 38-40.

Штейнберг, В.Э. От логико-смыслового моделирования – к микронавигации в содержании учебного материала // Педагогический журнал Башкортостана – 2013 - № 2(45), С. 108-117.

Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Технология сравнительного музыкослушания // Практическая психология и логопедия – 2009 - №4(39), С. 8-21.

Штейнберг, В.Э., Бакусов, Л.М., Манько, Н.Н. Дидактический дизайн: когнитивно-динамический инвариант ориентации в знаниевом пространстве // Сибирский педагогический журнал – 2010 – №5, С. 63-72.

Штейнберг, В.Э., Калимуллин, Р.Х., Манько, Н.Н., Галиев, Р.Г. Исламский дидактический шамаиль как детерминант толерантности: для студентов с углубленным изучением истории и культуры ислама – Уфа: Изд-во БГПУ, 2012, - 164 с. ISBN 978-5-87978-827-3

Шурупов, А.Ю. Развитие комплексных учебных умений учащихся средствами инструментальной дидактики (на примере физики). Автореф. дис. к-та пед. наук. – Екатеринбург, 2003. – 24 с.

Щедровицкий, Г.П. и др. Педагогика и логика. – М.: Касталь, 1993. – 412 с.

Энциклопедия символов, знаков, эмблем (Сост. В. Андреева и др.). – М.: Локкид; Миф.

Эрдниев, П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения. – М., 1992.

## Приложение

### П1. «Патентные формулы ДМТ»

В приложении приведены основные понятия дидактической многомерной технологии и «Патентные формулы ДМТ» – развернутые ключевые определения.

*Инструментально-деятельностный подход* – повышение эффективности познавательной учебной деятельности с помощью визуальных материализованных дидактических средств, поддерживающих и направляющих выполнение учебных действий.

*Инструментальная дидактика (ИД)* – раздел дидактики, основанный на инструментально-деятельностном подходе, обуславливающим повышение эффективности познавательной учебной деятельности благодаря применению дидактических инструментов – визуальных материализованных дидактических средств, поддерживающих и направляющих выполнение учебных действий. Новое направление инструментальной дидактики – дидактическая многомерная технология и дидактический дизайн на ее основе.

*Дидактические инструменты* – визуальные материализованные дидактические средства полифункционального типа, поддерживающие и направляющие выполнение учебных действий различной сложности.

*Дидактико-инструментальные дефекты* – недостатки технологий и методов обучения, обусловленные отсутствием внешней визуальной поддержки выполняемых учебных действий с помощью адекватных дидактических средств – инструментов.

*Многомерность* – категория дидактики (и философии), собирательная обобщающая характеристика представления знаний;

обозначает универсальное свойство материальных и нематериальных объектов и представляющих их моделей – обладание многими измерениями, то есть совокупностью разнородных свойств и, соответственно, шкалами их измерения. Предыстория многомерности – понятия «многообразный», «многоплановый», «многосложный», «многорольный», «многообъемлющий», «многопараметровый», «многопредметный», «многосторонний», «многостепенный», «многоуровневый». Многомерностью обладают такие педагогические объекты, как учебный материал и учебный процесс, внешний и внутренний планы познавательной деятельности, мышление и его модели.

«Солярность» – пространственная особенность организации материальных и абстрактных объектов с помощью радиально-круговых элементов; метафорическая характеристика «лучеобразности», «солнечности» – равномерного излучения из центра; материализованная графическая реализация принципа многомерности.

*Дидактическая многомерная технология (ДМТ)* – технология, относящаяся к инструментальной дидактике и основанная на дополнении информации, представляемой в традиционной вербальной устной и текстовой формах, визуальной информацией с помощью полифункциональных дидактических многомерных инструментов; применяется в подготовительной, обучающей и творческой видах деятельности педагога; используется обучающимися при выполнении инвариантных форм и видов учебной деятельности (соответственно: познавательной, переживательной и оценочной; предметно-ознакомительной, вербально-логической и моделирующей).

*Когнитивная визуализация знаний* – специальная, поддерживающая познавательную деятельность организация зрительно воспринимаемых знаний: адекватная логическая

организация и удобная визуальная форма, образный потенциал (известные структурно-логические схемы, опорные сигналы и т.п. таким потенциалом не обладают); лежит в основе логико-смыслового моделирования и многофункциональных дидактических средств, выполняющих иллюстративные, мнемические и регулятивные функции.

*Логико-смысловое моделирование* – выделение из информации ключевых, наиболее важных, значимых ее элементов и выявление связей между ними, в результате чего образуется т.н. семантическая сеть; частично используется при построении фреймов и структурно-логических схем, полностью реализуется в дидактических многомерных инструментах.

*Опорно-узловая координатно-матричная система координат* – визуальное графическое отображение семантически связанной сети с помощью многомерной системы координат и межкоординатных матриц с опорно-узловыми элементами.

*Логико-смысловые модели (ЛСМ)* – визуальная реализация метода логико-смыслового моделирования с помощью опорно-узловой системы координат; исходная форма дидактических многомерных инструментов; как объект семиотики – образно-понятийные модели.

*Дидактические многомерные инструменты (ДМИ)* – визуальные двухкомпонентные средства полифункционального типа с иллюстративно-мнемическими и регулятивными свойствами; смысловой компонент которых реализован на основе когнитивных принципов представления информации – структурирование, связывание, свертывание и обозначение опорно-узловых элементов, а второй компонент образован координатными и матричными графическими элементами, объединенными в опорно-узловой каркас фрактального характера. Функции, выполняемые ДМИ: иллюстративные, мнемические, навигаторные, ориентировочные;

формы реализации – логико-смысловые модели и логико-смысловые навигаторы, «семантические фракталы Штейнберга», логико-смысловые когнитивные карты и т.п.; область применения – традиционные и перспективные технологии обучения (на основе принципа дополнительности), дидактический дизайн; опорно-узловые элементы могут быть представлены в мультикодовой форме – понятийными, пиктограммическими, символьными и другими способами. Прототипы – различные дидактические средства, обладающие иллюстративными и направляющими свойствами.

*Пространственный когнитивно-динамический инвариант ориентации человека в материальных и абстрактных пространствах* – антропокультурный феномен субъектно-центрического типа, проявляющийся в радиально-круговой (или близко к ней) форме многочисленных культовых и геральдических знаков, символов народов мира, схем отображения донаучных и современных научных знаний, планов поселений; положен в основу дидактических многомерных инструментов.

*Дидактические регулятивы* – дидактические средства, предназначенные для поддержки, управления и самоуправления учебной познавательной деятельностью: вербальные и графические указания, инструкции, ориентировочные основы действий, дидактические многомерные инструменты.

*Дидактическая макронавигация* – целенаправленная и осмысленная ориентация обучающегося в укрупненной структуре содержания и технологии образования.

*Дидактическая микронавигация* – ориентация обучающегося в содержании образования – учебном материале с помощью дидактических многомерных инструментов логико-смысловых моделей и логико-смысловых навигаторов.

*Дидактический дизайн (ДД)* – комплексный подход к проектированию образовательных систем и процессов, технологий

обучения и дидактического обеспечения, обеспечивающий выполнение функциональных, эргономических, эстетических и технологических требований к продукту проектирования. Новая разновидность ДД на дидактико-инструментальной основе обусловлена применением дидактической многомерной технологии.

*Логико-эвристическое проектирование* – сочетание формализованных (логизированных) и не полностью формализованных (частично логизированных) методов и приемов проектирования; началу шкалы соотношения логического и эвристического принадлежат, например, алгоритмы и модели, а концу – методы психологической активизации поиска и теории решения изобретательских задач.

*Системные константы (инварианты) образования* – инвариантные факторы социокультурного характера; объекты и процессы, присутствующие и варьируемые в различных формах в образовательных системах, в частности – познавательная, эмоционально-образная переживательная и оценочная формы образовательного процесса как исторически сложившиеся формы освоения мира.

*Системные константы (инварианты) обучения* – инвариантные факторы антропокультурного и дидактического характера, присутствующие практически во всех различных технологиях обучения, в частности – предметно-ознакомительная, аналитико-речевая и моделирующе-фиксирующая формы учебной деятельности как функции трех сигнальных систем; применяются в различных реализационных формах; связаны с механизмами познания и мышления, а также с эволюцией форм представления знаний.



## П2. Многомерность и «солярность»

В данном разделе приведены новые сведения, представляющие интерес в плане инструментальной дидактики и иллюстрирующие проявление принципа многомерности в различных сферах научных исследований и его пространственную реализацию – «солярность».

**1. Многомерность – «солярность» в структурной геометрии твердых тел<sup>1</sup>.** Цитируется по сайту <http://saltykov.pro>: Салтыков Михаил Алексеевич вместе со своей супругой Казанской Аллой Михайловной, кандидатом технических наук, длительное время участвовал в конструкторской работе и в обеспечении прочности создаваемых высокофорсированных среднеоборотных дизелей в производственных условиях в ОАО «Коломенский завод». По характеру своей работы они имели дело с разнообразными деталями, в разных стадиях их рассмотрения, уделяя главное внимание сплошным телесным формам, обладающим замкнутостью внешней поверхности. В результате изучения феномена замкнутости, с учетом существующей теории и проведенных опытов, авторами была открыта его первопричина, а именно, – кривизна во всех телесных формах (твердых телах). Оказалось, что обязательное присутствие кривизны в телах формирует в них макроструктуру, имеющую геометрическую природу (ее можно и непосредственно наблюдать в телах естественного происхождения (см. далее Фотоприложение сайта – [http://saltykov.pro/?page\\_id=32](http://saltykov.pro/?page_id=32)).

Один из главных результатов исследования, представленный в книге, формулируется следующим образом: «Найденные структурные компоненты, построенные на основе окружности (сфер и торов), которые заполняют внутреннее пространство гладких телесных форм в соответствии с их собственной (заложенной) в них кривизной, имеют непосредственные аналоги среди реальных

---

<sup>1</sup> Салтыков, М.А., Казанская, А. М. Основы структурной геометрии твердых тел. 3-е изд., доп., Рязани: Рязанская обл. типография, 2013. – 472 с.: ил. ISBN 978-5-91255-117-8

вещественных тел, обладающих радиально-сферическим (концентрическим) строением, полученным ими либо в процессе роста в обычных земных условиях, либо за счет формирования из жидкой среды (расплава) в условиях невесомости, что подтверждает объективность существования структур и необходимость их отражения в геометрии телесных форм».

**ФОТОПРИЛОЖЕНИЯ САЙТА**  
**СТРУКТУРЫ микромир и метавселенная**  
**СТРУКТУРЫ минералы**



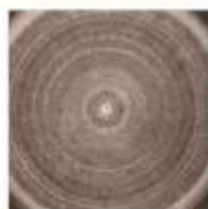
Радиально-кольцевое строение минералов (халцедон-агат)



Радиально-кольцевое строение минералов (оникс)



Строение минералов (оникс). Структура и антиструктура



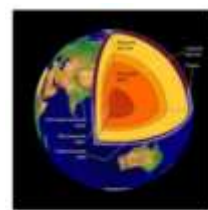
Срез натуральной жемчужины (однородная радиально-кольцевая структура)



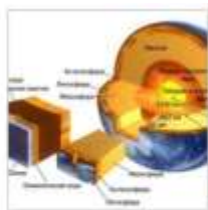
Срез культивируемой жемчужины на перламутровом ядре (две равномерные структуры)



Слоистое строение градины



Слоистое строение Земли



Слоистое строение Земли



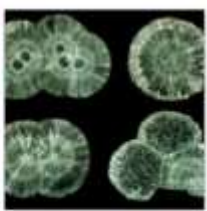
Слоистое строение Земли



Слой геобразований (глаз Сахары)



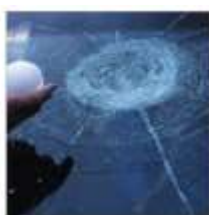
Радиально-кольцевое строение минералов (малахит)



Радиально-кольцевое строение минералов (хлорофилл)



Слоистое строение  
градины



Радiallyно-кольцевая  
структура стекла,  
образованная от удара  
градины



Кольца в строении сосулек

### СТРУКТУРЫ растения



Радiallyно-кольцевое  
строение плодов



Радiallyно-кольцевое  
строение плодов



Радiallyно-кольцевое  
строение фруктов



Радiallyно-кольцевое  
строение фруктов



Радiallyно-кольцевое  
строение овощей



Радiallyно-кольцевое  
строение овощей



Радiallyно-кольцевое  
строение дерева



Радiallyно-кольцевое  
строение дерева

### СТРУКТУРЫ животные и человек



Слой в строении тела рыбы  
(лосось)



Слой в строении тела рыбы  
(лосось)



Слой в строении тела  
животных (Белен)



Выраженное лучевое  
строение  
(антисферичность) тела  
морского ежа



Выраженное лучевое  
строение  
(антисферичность) тела  
морского ежа



Радiallyно-кольцевое  
строение человеческого  
глаза

Данные результаты авторов свидетельствуют о распространении феномена «многомерность» и его реализационной основы – «солярности» плоскостного и сферического характера на материальные естественные тела и созданные человеком предметы. И то, что существует в природе и состоялось в опыте человека должно, по нашему мнению, тщательно исследоваться с целью применения в технологиях обучения.

\*\*\*

**2. «Солярность» в символах, знаках и орнаментах.** База данных инструментальной дидактики продолжает пополняться из различных источников изображениями символов, знаков и орнаментов радиально-кругового – «солярного» – характера. Они представляют собой особый социальный опыт – отображение важнейших явлений и событий, особенностей бытия и т.п. Переход от зооморфного поначалу типа орнамента к символическому соответствует, по нашему мнению, переходу от материалистического, чувственно-эмоционального отражения мира к абстрактному, образно-символическому отображению его. При этом тяготение к лучеобразным структурам с радиальными и круговыми элементами имеет, как показано в Разделе 2.2, глубокую социокультурную и антропокультурную основу.

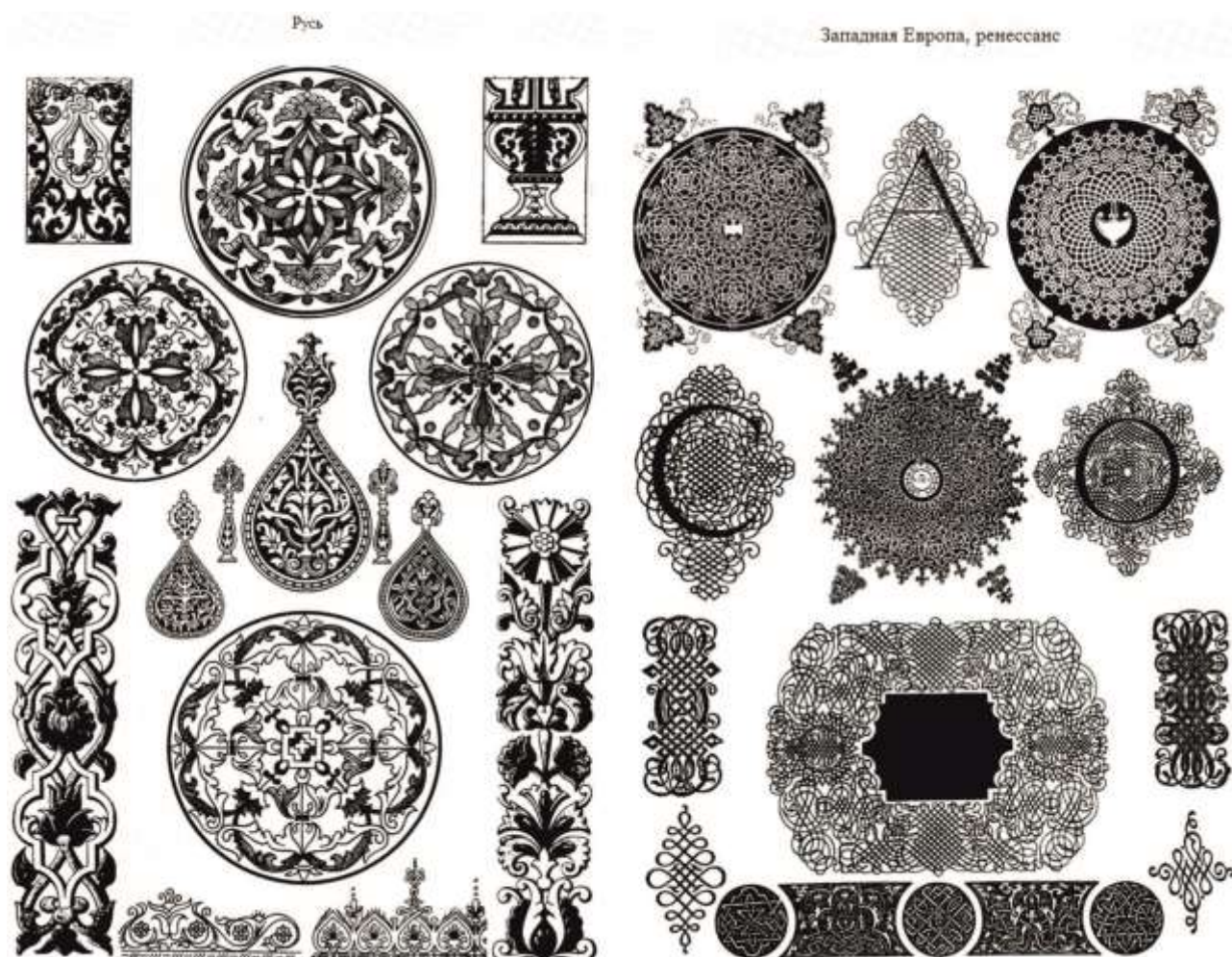
### **Изображения славянских символов (обереги)**

Солярные знаки – изображение солнца. Птицы – посредники между миром людей и миром богов, женские символы. Конь – символ мужской силы, мужского начала. Растительная символика – символ плодородия. Женская фигурка – берегиня, мать урожая. Ромб – символ земли, плодородия.

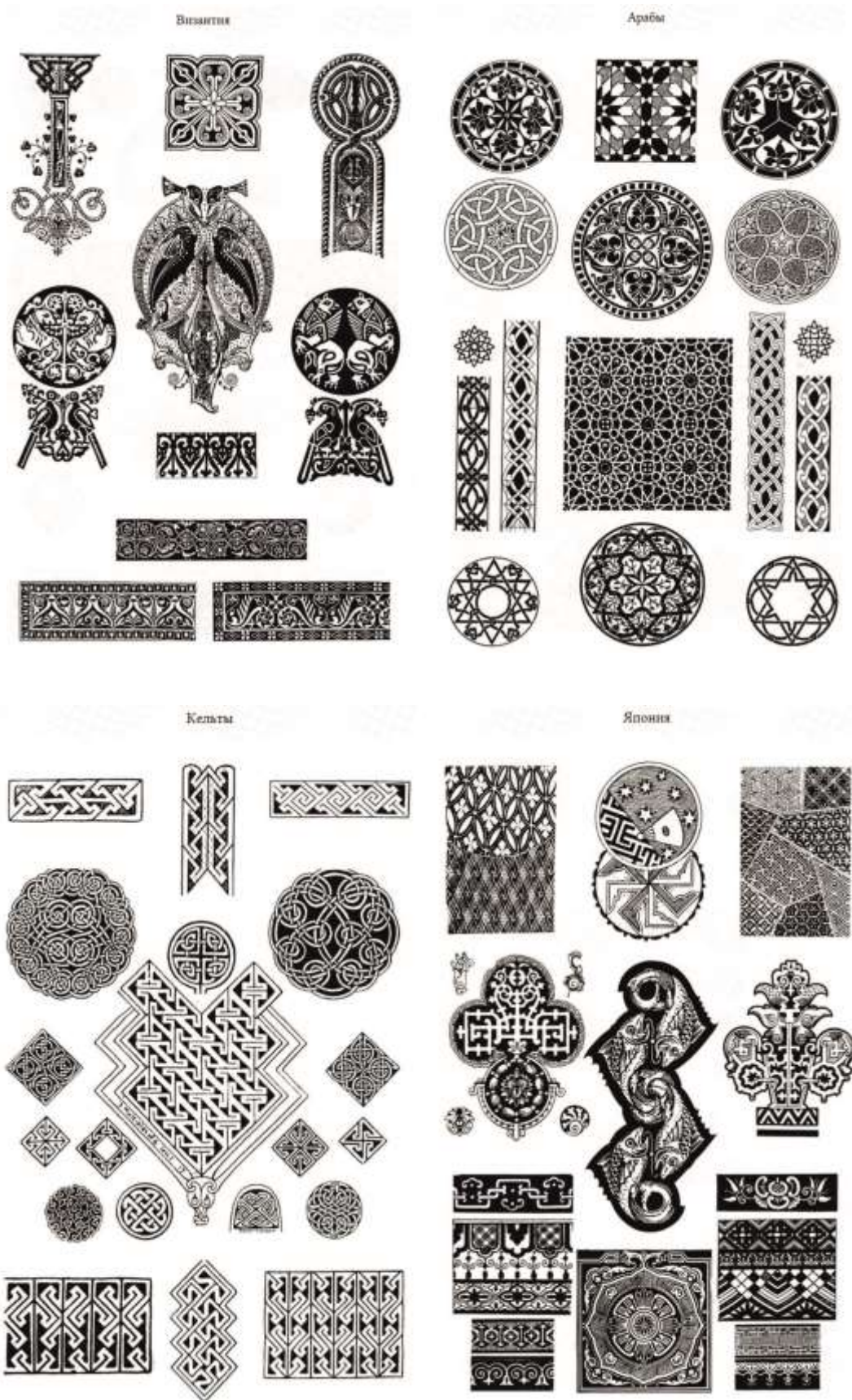
(<http://www.svarga.dp.ua/index.php/item/270-славянские-обереги>).



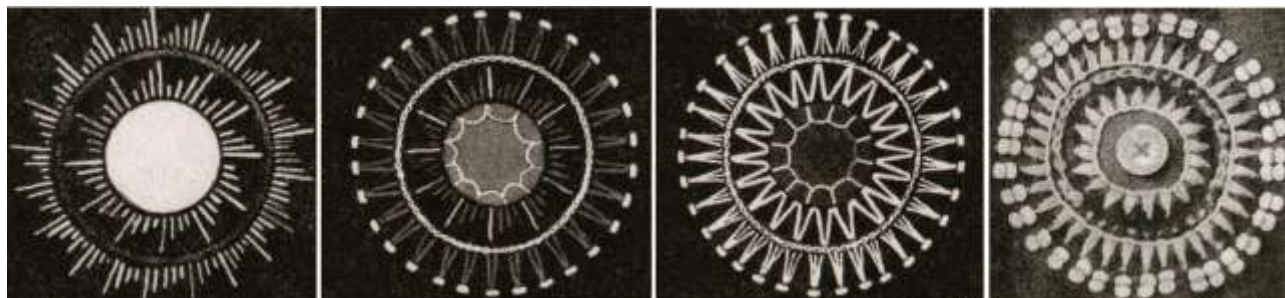
## Изображения различных символов<sup>2</sup>



<sup>2</sup> Ворончихин Н. С, Емшанова Н. А. Орнаменты. Стили. Мотивы – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2004 - 90 с. (<http://www.bibliotekar.ru/ornamenty/15.htm>)



### Изображения башкирского орнамента (войлок)



Одним из элементов башкирского орнамента является солярный знак – круг, упрощенное изображение солнца в виде окружности с лучами или вихревой розетки (<http://www.hnh.ru/culture/2011-01-12-7>).

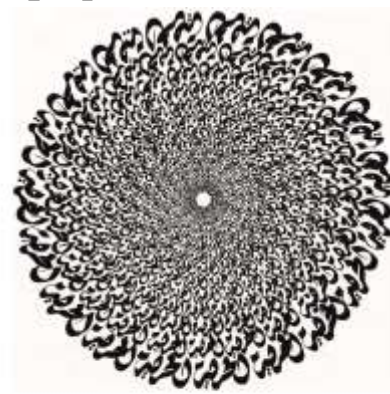
### Изображения арабской каллиграфии



<http://nm2000.kz/news/2009-09-03-271>



<http://www.adme.ru/festivali-i-konkursy/luchshie-kalligrafy-mirapredstavili-svoi-raboty-v-moskve-68081>



<http://left-religion.livejournal.com/130385.html>



<http://open.az/razvlechenija/kartinki/print:page,1,114972-...vostochnaja-kalligrafija...html>



Изображения арабских картин мира (источник не определен)



Изображения шамаилей



<http://open.azhazvlechenija/kartinki/90079-islam-kartinki.html>



Sivadi.ORG

<http://artu.info/16186>



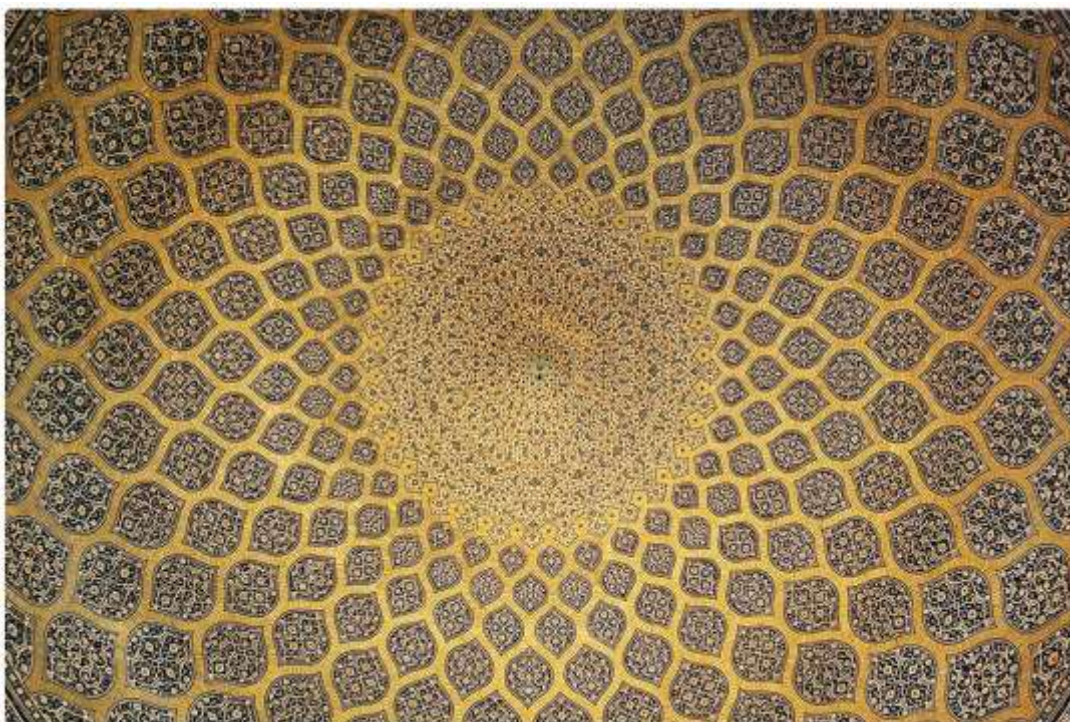
ARTU.INFO

<http://muslem.ru/b-seneni-kul-sharif-otkrytoe-ystava>

**Своды мечетей**  
**(<http://bigpicture.ru/?p=574033>)**



11. Потолок Тадж-Махала.



13. Мечеть Шейха Лютфуллы, Исфахан, Иран.



16. Мечеть шейха Зайда, Абу-Даби, ОАЭ.



15. Мечеть аль-султан Калаун, Каир, Египет.

**Своды храмов**  
(<http://bigpicture.ru/?p=327863>)



7. Capilla Condestable, Catedral, Burgos, Spain



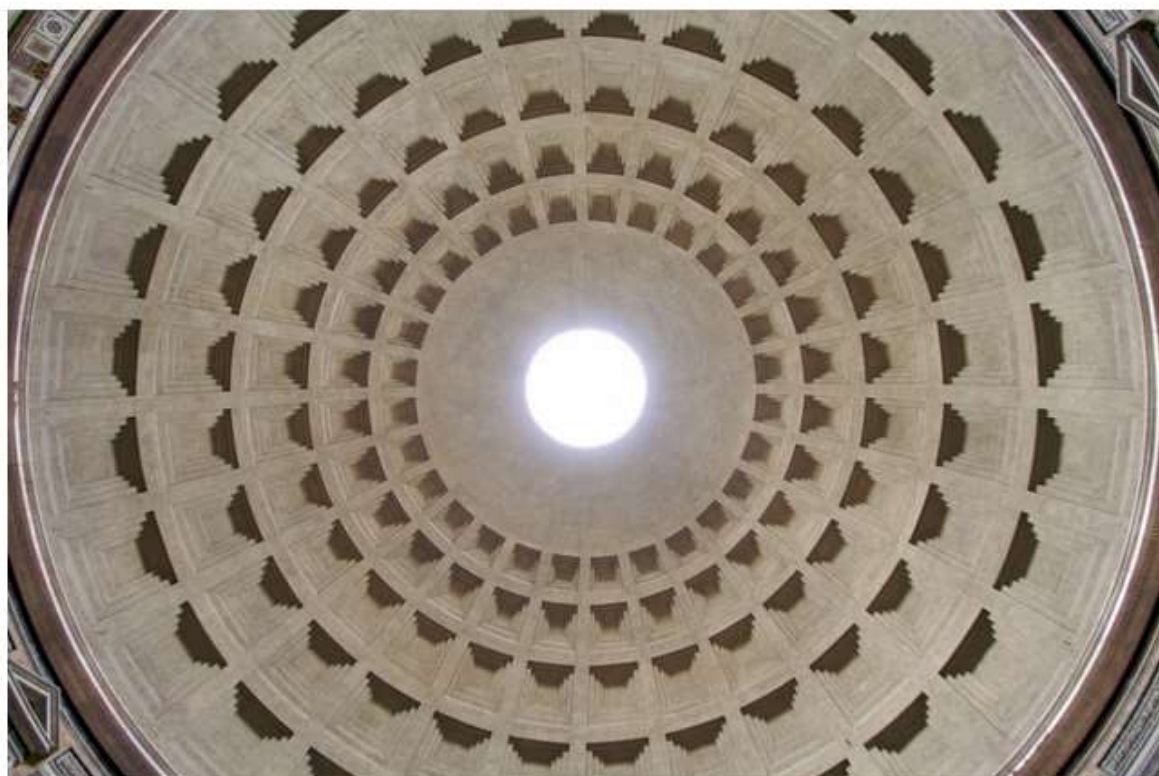
23. New Synagogue, Szeged, Hungary

**Своды храмов**  
**(<http://gakus.ru/archives/1838>)**

Церковь Тамплиеров 12 века в Лондоне, фотограф Ник Гаррод



Римский Пантеон, 126 год, фотограф Фил Ойе



Храм Неба в Китае является символом Пекина, фотограф Скиена



Купол Зальцбургского собора, фотограф Антон Федоренко





Исаакиевский собор, Санкт-Петербург

**3. Многомерность педагогической практики (мониторинг в Интернетe).** Сайт научной лаборатории дидактического дизайна (<http://gym1.oprb.ru/template/guest/partner/index.php?id=6>) входит в состав Образовательного портала Республики Башкортостан (<http://gym1.oprb.ru/index.php>); наряду с научными и методическими материалами там размещаются публикуемые в Интернетe разработки педагогов, выполненные с использованием дидактических многомерных инструментов. В проекте «Наши коллеги - 1» представлена первая группа учебно-методических разработок, выполненных с применением дидактической многомерной технологии и отличающихся корректностью заимствования – около четырехсот публикаций. В проекте – «Наши коллеги (и не только) - 2» представлены учебно-методические разработки, выполненные с



применением дидактической многомерной технологии и отличающиеся некорректностью заимствования различной степени (свыше трехсот публикаций). Массив публикаций многомерен по ряду параметров – они относятся к различным предметам, решают различные методические задачи, различаются качеством оформления и корректностью ссылок на первоисточники в широком диапазоне. Объективная оценка данного феномена была выполнена независимым специалистом<sup>3</sup>, а для информирования педагогов на сайте лаборатории размещен соответствующий материал<sup>4</sup>.



По некоторому размышлению автор пришел к неочевидному выводу, оформленному в жанре дидактической микроюмористики: «Если у Ученого-педагога за всю его научную жизнь ничего не списали, то такому ученому не место в педагогической науке!». Иначе говоря, некорректное заимствование в различных формах (включая плагиат) является парадоксальным и важным критерием полезности научных разработок.

Со временем данный вывод дополнился еще рядом формул:

- «Самая большая беда в образовании – это когда списать негде!»;
- «С мира по дидактической нитке – на новую методическую обновку»;
- «Списывание по дидактическим кусочкам у классиков и современников – основа «реклейного» творчества»;
- «Настоящий Ученый-педагог должен писать так, чтобы другой ученый мог у него списывать без затруднений!».

---

<sup>3</sup> Котляров, И.Д. Некорректные заимствования: сущность, проблемы оценки и методы противодействия // Педагогический журнал Башкортостана – 2011 - № 5(36), С. 23-32. (<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=27999>)

<sup>4</sup> Штейнберг В.Э. Квадратура дуализма: перипетии судьбы одной интеллектуальной собственности, или Антицыринг вместо Антидюринга // Образовательные технологии – 2013 - №1, С. 75-79.

### ПЗ. Технология ДМЮ

*Тест аутодиагностики.* Данный тест аутодиагностики также выдержал проверку временем и систематически применяется в начале встреч с педагогами, модернизированный навигатор «ДМЮ-Аутодиагностика» приведен на рисунке П1.

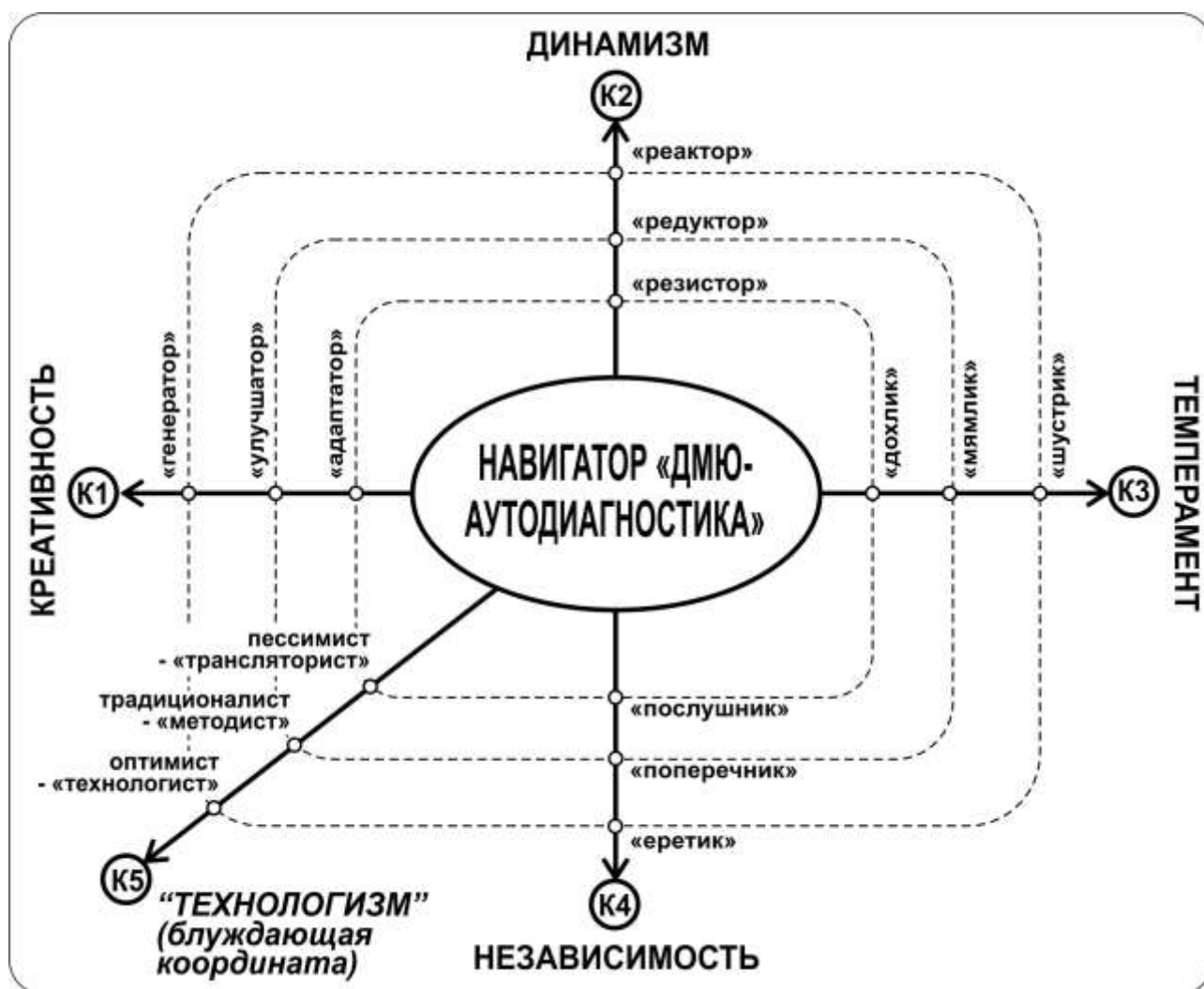


Рис. П1. Навигатор «ДМЮ-Аутодиагностика»

Пояснения к навигатору:

K1: «адапатор» – педагог-пользователь готовых педагогических решений; «улучшатор» – педагог-усовершенствователь

педагогических решений; «генератор» – педагог-создатель новых педагогических решений.

К2: «резистор» – сопротивляющийся новациям педагог; «редуктор» – формально знакомящийся с новациями педагог; «реактор» – активно осваивающий новации педагог.

К3: «дохлик» – педагог безинициативный; «мямлик» – педагог малоинициативный; «шустрик» – педагог высокоинициативный.

К4: «послушник» – безропотно исполняющий предписания педагог; «поперечник» – педагог – отчаянный спорщик; «еретик» – педагог, фанатично добивающийся своих целей.

К5: «трансляторист» – педагог пользователь учебным материалом; «методист» – педагог-пользователь простейшими методиками; «технологист» – педагог-пользователь эффективными технологиями.

Блуждающая координата К5 означает возможность различных сочетаний характеристик педагога и восхождения по уровням характеристик.

\*\*\*

### ***Технология ДМЮ – Тосты.***

Данная разработка также выдержала проверку временем и систематически применяется при завершении различных профессиональных мероприятий: практикумов ДМТ, обсуждений диссертационных исследований, семинаров и конференций (не зря шутят: «возлияния работников образования без тостов утрачивают свое педагогическое значение»). Соответственно, совершенствовались модель (рис. ПЗ-2.) и методика конструирования тостов, а «Тост за педагогическую профессию» обрел самостоятельную жизнь – стал пополняться пользователями<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Штейнберг, В.Э. Тост «За педагогическую профессию» // Вестник Московского университета – 2006 - №1, С. 125-126.

Имитация учебного занятия по литературе с использованием навигатора «Тосты» позволяет инициировать интерес в группе слушателей и преодолеть барьеры полипредметности и усталости, объясняя логику конструирования дидактических многомерных инструментов. Дидактический эффект разработки усиливается вследствие отсутствия сведений в учебниках по литературе, с одной стороны, а, с другой – тесным знакомством с тостами и проявлениями их художественно-эстетических свойств в быту и на производстве. На рис. П2 не показаны смысловые связи между опорными узлами модели: слушателям на семинарах в рамках фронтального опроса предлагается мысленно проводить пунктиры между произвольно выбираемыми узлами и объяснять содержание связей, то есть переходить от описательного уровня познавательной учебной деятельности к объяснительной.



Рис. П2. ЛСМ «ТОСТ»

Со временем начало формироваться приложение по теме: рисунки-карикатуры (например, рис. П3.) и самостоятельно конструируемые педагогами тосты; база данных по теме «ТОСТ» пополняется дизайнерскими работами, имеющими отношение к теме книги – рис. П4 (<http://provincestudio.ru/portfolio/tab>).

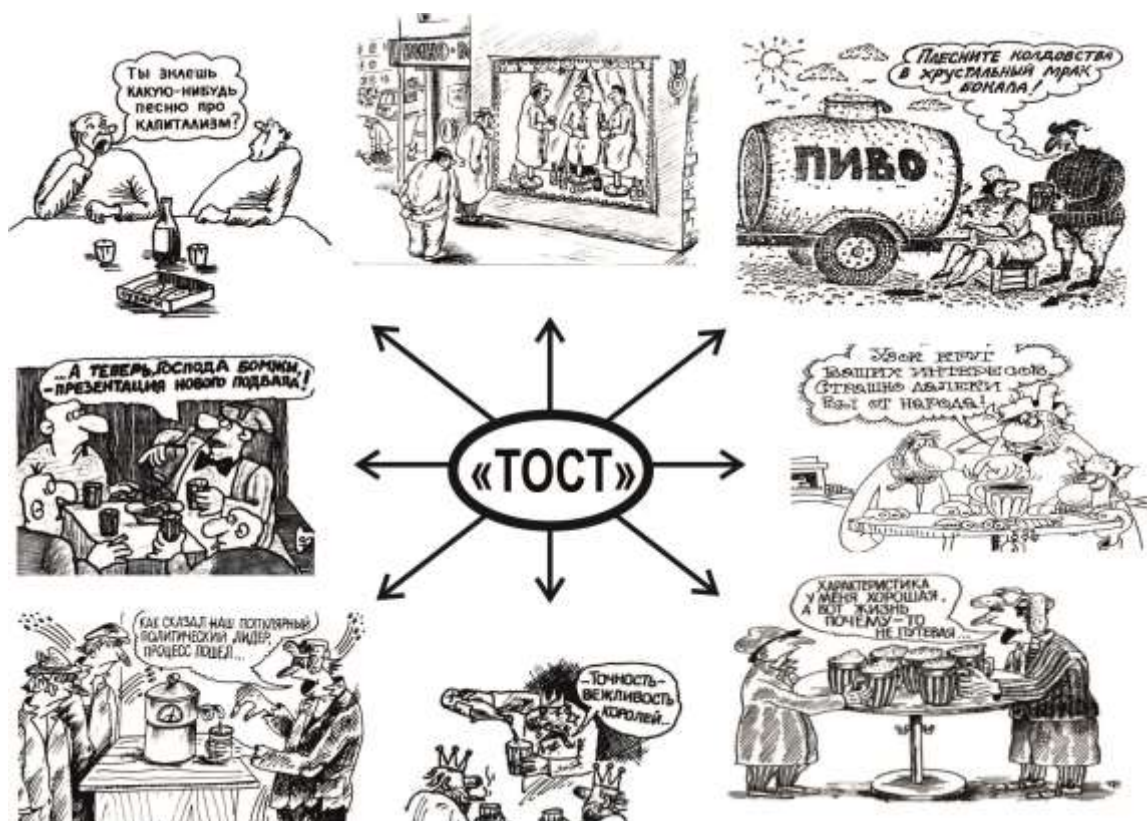


Рис. П3. Подборка тематических карикатур



Рис. П4. «Соляры» в рекламном дизайне

Подборка шуточных тостов, сконструированных с помощью ЛСМ «Тост».

## ТОСТ "ЗА ПЕДАГОГИЧЕСКУЮ ПРОФЕССИЮ"<sup>2</sup>

Уважаемые коллеги! Этот тост – маленькая частичка радости в нашем мире, в которой смешались и радости и горести, и о чем гласит небольшое стихотворение одного уважаемого поэта, имеющее некоторое отношение к тосту:

*«Между Сциллой многомерности  
И Харибдой адекватности  
Обретаются размерности  
Наших горестей и радостей!»*

"Как известно, каждая самоопределившаяся профессия знает, за что и до какой планки должна поднимать бокал в свой профессиональный праздник:

- сапожники напиваются в стельку; плотники – в доску; стекольщики – вдребезги; железнодорожники – в дрезину; шоферы – в баранку; пожарники – в дымину; кузнецы – до белого каления, а сталевары – до белой горячки; печники – до полного угара; извозчики – в дугу; священники – до положения риз; портные – в лоскуты; электрики – до отключки; кочегары, как и негры, пьют по-черному; грузчики – до некантуемого состояния; ветеринары пьют до состояния вверенных им животных;

- медики – до потери пульса, в том числе проктологи – ....; секретарши – до ручки; физики – до потери сопротивления; ученые – пока не обнаружат истину в вине; журналисты – до точки; программисты пьют до полного зависания; химики – до потери реакции; бухгалтеры – пока дебет не сойдется в экстазе с кредитом;

---

<sup>2</sup> Штейнберг, В.Э. Тост «За педагогическую профессию» // Вестник Московского университета – 2006 - №1, С. 125-126.

психологи пьют до потери сознания, а художники – до потери образа;

- космонавты пьют до невесомости; летчики – до полного улета; подводники и водолазы – до дна; артиллеристы – залпом; снайперы – редко, но метко; ракетчики – до отделения головной части; охотники – в дупель;

- моряки – за тех, кто в море; колхозники – за тех, кто в поле; акционеры – за тех, кто в доле; заключенные – за тех, кто на воле;

- фаталисты пьют потому, что судьба такая; пессимисты – потому что не судьба, а оптимисты – именно потому что судьба;

- спиритуалисты пьют, пока не испустят дух, а вампиры пьют до последней капли;

- кавалеристы пьют, пока не откинут копыта, а фигуристы – пока не откинут коньки;

- люди гражданские пьют за мир во всем мире, а люди военные – за победу во всем мире;

- некоторые профессионалы напиваются страшным образом, но и "непрофессионалы" тоже определились:

- умные пьют, пока им не станет хорошо, а глупые – пока не станет плохо; недалекие люди пьют от нечего делать, а дальновидные или находчивые всегда найдут причину; стыдливые люди пьют так, чтобы на следующий день было стыдно, а нестыдливые – чтобы не было стыдно; люди достойные пьют с достоинством;

- мужчины пьют до последнего вздоха, а женщины – до первого...

И только педагоги пока не совсем уточнили свои рубежи! Подыдем же наши бокалы за то, чтобы в этом новом году наша благородная, не избалованная вниманием общества профессия наконец тоже самоопределилась между теми самыми полюсами многомерности и адекватности! То есть за Многомерность и Адекватность нашей профессии!"

\*\*\*

### **ТОСТ ЗА НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

Уважаемые коллеги! Однажды высоко над горами научных проблем летела по небу большая и мудрая Птица, величественно и плавно взмахивая огромными крылами. А рядом, суется и чирикает, летела маленькая и неопытная птичка и все спрашивала и спрашивала: - А куда мы летим, а? А куда летим, а? - Но ничего не отвечала большая гордая горная Птица... И снова и снова спрашивала е маленькая птичка: - Ну куда мы летим а? Ну куда мы летим, а? И не выдержала большая и мудрая Птица, и медленно поворачивая голову задумчиво ей ответила: - Ну не знаю я, ну не знаю... Так подыдем же наши бокалы за наших Научных руководителей, ведущих нас по трудному пути в науку!

\*\*\*

### **ТОСТ ЗА ТРИАДНОСТЬ**

Уважаемые коллеги! Как известно, в образовании каждый рождается человеком, учится на педагога, а умирает кем уж стал. И вот здесь мы, на основе принципа многомерности, можем выстроить несколько качественно различных типов человеческого менталитета, который предопределяет траектории прохождения этого трудного и, одновременно, славного пути. Вот некоторые из них: это – «шустрики – мямлики – дохлики», «резисторы - редуكتورы – реакторы», «оракулы – советчики – инициаторы», «докторанты – доктороиды – доктора», «аспиранты – аспироиды – кандидаты», «лаборанты – лабороиды – ассистенты» и т.д., и т.п. Причем шутливая геополитическая классификация менталитета позволяет нам выделить еще одну координату: «западный менталитет», для которого главное – достижение цели, «восточный менталитет», для которого главное – процесс достижения цели, и «евразийский менталитет», для которого главное – обмывание процесса достижения цели. Так подыдем же наши бокалы и выпьем друзья за



триадность, которая для всех нас – путеводный маяк в бурном море знаний!

\*\*\*

### АНТИКРИЗИСНЫЙ ГОСТ 20\_\_

Уважаемые коллеги! В этом кризисном (посткризисном – на выбор, по ситуации) году мы все должны подымать наши бокалы за то, а если страна потребует, то и весь следующий год тоже, чтобы неприятности наши были гипотоническими, приятности – хроническими, а удовольствия – гипертоническими!

\*\*\*

*Вместо резюме:*



#### **П4. Об авторе**

Штейнберг Валерий Эмануилович – техник-электромеханик, инженер электронной техники, кандидат технических наук, кандидат и доктор педагогических наук, ст. научный сотрудник, профессор; Заслуженный изобретатель РБ; академик общественных Академий профессионального образования (АПО) и психологических и социальных наук (АПСН); заведующий Научной лабораторией дидактического дизайна (<http://gym1.oprb.ru/template/guest/part-ner/index.php?id=6>).

Работал на инженерных и руководящих должностях в НИИ Министерства авиационной промышленности; преподавал теорию и практику научно-технического творчества на курсах повышения квалификации инженерно-технических работников МАП. Руководил Башкирским общественным институтом патентования и технического творчества при Областном Совете ВОИР, вел преподавательскую и патентно-консультационную работу.

Выполнял поисковые исследования в области инструментальной дидактики и дидактической многомерной технологии в Отраслевой школе Министерства авиационной промышленности и Общественной лаборатории проблем научно-технического творчества Философского общества АН СССР; в Инновационном научном центре «Майевтика-XXI»; на кафедрах педагогических теорий и технологий Башкирского института развития образования и Башкирского государственного педагогического университета; в секции «Инженерное образование» Инженерной Академии Республики Башкортостан и секции «Дидактический дизайн» Академии профессионального образования г. Москва.

Автор свыше пятидесяти изобретений и двадцати публикаций в области автоматики и измерительной техники; опубликовал восемь монографий по проблеме инструментальной дидактики и более пятидесяти статей в научных журналах, а также ряд учебно-методических работ.

Разработчик Дидактической многомерной технологии и Дидактических многомерных инструментов (логико-смысловых моделей). Результаты научно-исследовательской работы отмечены медалями ВДНХ СССР и ВВЦ РФ, положительными заключениями НИИ ВО СССР (1991 г.) и Уральского отделения РАО (2003 г.), Академией профессионального образования (2013).

## П5. Публикации автора

### *Книги*

1. Штейнберг, В.Э. Дидактическая многомерная технология (монография) - Уфа: БИРО, 1999 - 86 с. ISBN 5-7159-0174-X
2. Штейнберг, В.Э. Крылья профессии - введение в технологию проектирования образовательных систем и процессов (монография) - Уфа: 1999. - 214 с. ISBN 5-7159-0189-8
3. Штейнберг, В.Э. Образование - технологический рубеж инструменты, проектирование, творчество (монография). - Уфа: БИРО, 1998. - 156 с. ISBN-5-7159-0077-8
4. Терегулов, Ф.Ш., Штейнберг, В.Э. Образование - новый взгляд: теория, технология, практика (монография). - Уфа: Изд-во БИРО, 1998 - 232 с.
5. Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика (монография). – М.: Народное образование, 2002. – 304 с. ISBN 5-87953-160-0
6. Галиев, Р.Г., Штейнберг В.Э. Профессионально-педагогические проблемы медицинского образования : монография [Текст]. - Уфа: Изд-во БГПУ им. М. Акмуллы, 2006. – 174 с.
7. Штейнберг, В.Э. Дидактическая многомерная технология + дидактический дизайн (поисковые исследования): монография [Текст]. – Уфа: Изд-во БГПУ им. М. Акмуллы, 2007. – 136 с. ISBN 978-5-87978-396-4
8. Штейнберг, В.Э. Дидактическая многомерная технология (поисковые исследования): монография [Текст]. – Уфа: Изд-во БГПУ им. М. Акмуллы, 2010. – 136 с.
9. Штейнберг, В.Э., Калимуллин, Р.Х., Манько, Н.Н., Галиев, Р.Г. Изобразительные средства в духовном образовании мусульманской молодёжи [Текст]. – Уфа: Изд-во БГПУ им. М. Акмуллы, 2011. – 188 с. ISBN 978-5-87978-712-2
10. Штейнберг, В.Э., Калимуллин, Р.Х., Манько, Н.Н., Галиев, Р.Г. Исламский дидактический шамаиль как детерминант толерантности: для студентов с углубленным изучением истории и культуры ислама – Уфа: Изд-во БГПУ, 2012, - 164 с. ISBN 978-5-87978-827-3

**Статьи**

11. Штейнберг, В.Э. Многомерность как дидактическая категория // Образование и наука. – 2001 - № 4 – С. 20-30.
12. Теоретико-методологические основы дидактических многомерных инструментов для технологий обучения (В.Э. Штейнберг) – Официальные документы УрО РАО//Образование и наука. – 2001 - № 4 – С. 3-6.
13. Штейнберг, В.Э. Технология проектирования образовательных систем // Школьные технологии - 2000 - № 2 - С. 3-24.
14. Штейнберг, В.Э. Конструкторско-технологическая деятельность преподавателя // Школьные технологии - 2000 - № 3 - С. 3-18.
15. Штейнберг, В.Э. Практика конструкторско-технологической деятельности // Школьные технологии - 2000 - № 6 - С. 16-27.
16. Штейнберг, В.Э. Практическое образование и конструкторско-технологическая деятельность преподавателя // Школьные технологии - 2001 - № 1 - С. 18-38.
17. Штейнберг, В.Э. «Семантические фракталы Штейнберга» для технологий обучения // Школьные технологии - 2001 - № 2 - С. 204-210.
18. Штейнберг, В.Э. Управление учебной познавательной деятельностью//Школьные технологии. - 2002. - № 4. С. 17-24.
19. Штейнберг, В.Э. Управление логико-эвристической учебной деятельностью с помощью ориентировочных основ действий // Образование и наука. - № 4 (16), 2002. – С. 53-73.
20. Штейнберг, В.Э. Инварианты знаний для общего и профессионального образования на основе дидактических многомерных инструментов // Образование и наука. – 2002 - № 5. С. 150-163.
21. Штейнберг, В.Э. «Семантические фракталы» в роли логических навигаторов при освоении текстовой и речевой информации // Образование и наука. – 2002 - № 6. С. 47-59.
22. Штейнберг, В.Э. О понятии «зона дидактического риска» // Образование и наука. – 2002 - № 6. С. 175-178.
23. Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты // Образование в современной школе - 2000 - № 7 - С. 49-54.
24. Штейнберг, В.Э. Некоторые новые закономерности учения об ориентировочных основах действий // Образование в современной школе. - 2002. - № 6. С. 13-14.

25. Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты для традиционных и перспективных технологий обучения // Вестник Башкирского государственного педагогического университета. Серия Педагогика и психология. – 2000 - № 1 – С. 166-175.
26. Штейнберг, В.Э., Манько Н.Н. Этнокультурные основания современных дидактических инструментов // Известия Академии педагогических и социальных наук. Вып. IIIV – 2003. – С. 242-247.
27. Рябова, С.В., Штейнберг, В.Э. Инварианты знаний в культурологическом цикле как ориентировочная основа учебной деятельности // Образование и наука - 2003 - № 2. С.
28. Штейнберг, В.Э., Шурупов, А.Ю. Дидактические многомерные инструменты как объект семиотики // Образование и наука, 2003 - №4 – С. 21-25.
29. Штейнберг, В.Э. Первая экспериментальная площадка ДМТ // Образование в современной школе. – 2004 – № 9. – С. 4.
30. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Этнокультурные основания моделирования современных дидактических инструментов // Сибирский педагогический журнал. – 2004 - № 1. – С. 210 – 213.
31. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Пространственный когнитивно-динамический инвариант ориентации человека в материальных и абстрактных (смысловых) пространствах // Практическая психология и логопедия – 2004 - №4, С. 3 – 9.
32. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Интеграционная функция инструментальной дидактики в педагогической эстафете этногенеза // Известия академии педагогических и социальных наук. – 2005. IX. – С. 43-45.
33. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Методологические основы инструментальной дидактики // Образование и наука – 2005 - № 1, С. 8 - 23.
34. Штейнберг, В.Э. Инструментальная дидактика: антропологические основания // Практическая психология и логопедия – 2005 - № 3, С. 5-7.
35. Ардуванова, Ф.Ф., Штейнберг, В.Э. Дидактическая модель трансформации представления геометрических объектов // Образование и наука, 2005 – №3, С. 85-89.
36. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. От дидактических многомерных инструментов к инструментальной дидактике и дидактическому дизайну // Педагогический журнал Башкортостана – 2005 - № 1, С. 77-98.

37. Ткаченко, Е.В., Манько, Н.Н., Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн – инструментальный подход // Образование и наука, 2006 – №1. С. 58 - 65.
38. Манько, Н.Н., Штейнберг, В.Э. Феномен «проекция»: современное представление о месте и роли в процессах учебной деятельности // Практическая психология и логопедия, 2006 – №2(19). С. 74-77.
39. Штейнберг, В.Э. Тост «За педагогическую профессию» // Вестник Московского университета – 2006 - №1, С. 125-126.
40. Горбунова, В.Ю., Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н., Зарипова, Т.Ю. Совершенствование преподавания общей и медицинской генетики на основе инструментальной дидактики // Медицинская генетика, 2005. -Т.4. -№4.
41. Штейнберг, В.Э. Инструментальная дидактика – дидактический дизайн // Педагогический журнал Башкортостана – 2007 - № 1(8), С. 76-88.
42. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Системные аспекты инструментальной дидактики как новой образовательной технологии. // Сибирский педагогический журнал – 2007 - №1, С. 60-67.
43. Горбунова, Ю.В., Штейнберг, В.Э., Зарипова, Т.Ю., Тимофеева, О.В. Использование многомерных дидактических инструментов при изучении биологии // Биология в школе, 2007. – № 4. С. 29 – 30.
44. Штейнберг, В.Э. Сетевые кейс-технологии инновационного взаимодействия Министерства образования РБ и университета // Педагогический журнал Башкортостана – 2008 - № 4(17), С. 74-78.
45. Валькова, Г.А., Файзуллина, Ф.Ф., Штейнберг, В.Э. Логико-смысловые модели – дидактическая многомерная технология // Директор школы – 2009 - № 1, С. 49-54.
46. Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн и профессиональная компетентность педагога // Вестник ВЭГУ – 2009 - № 1, С. 60-64.
47. Штейнберг, В.Э. Сетевые кейс-технологии профессионально-творческого развития педагога // Известия Алтайского государственного университета – 2009 - №2, С.39-47.
48. Посягина, Т.А., Штейнберг, В.Э. Формирование познавательных системных навыков студентов технического вуза // Педагогический журнал Башкортостана. – 2009. - №4(23), С. 57-60.
49. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Технология сравнительного музыкослушания // Практическая психология и логопедия – 2009 - №4(39), С. 8 – 21.

50. Штейнберг, В.Э. Теория и практика инструментальной дидактики // Образование и наука, 2009 – №7(64), С. 3 - 11.
51. Штейнберг, В.Э., Бакусов, Л.М., Манько, Н.Н. Дидактический дизайн: когнитивно-динамический инвариант ориентации в знаниевом пространстве // Сибирский педагогический журнал – 2010 - №5, С. 63-72.
52. Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн в системе обучения // Профессиональное образование. Столица – 2010 – №9, С. 38-40.
53. Штейнберг, В.Э. Дидактическая многомерная технология: хроника разработки // Педагогический журнал Башкортостана – 2011 - № 5(36), С. 87-97.
54. Танюкевич, А.В., Шафикова, Г.Р., Штейнберг, В.Э. Опыт-экспериментальная деятельность ДОУ + кафедры в контексте новых федеральных государственных требований // Педагогический журнал Башкортостана – 2011 - № 5(36), С. 126 – 129.
55. Штейнберг, В.Э. с кем будут связаны плачевные итоги реформы образования? // Профессиональное образование. Столица. 2011. № 5. С. 6.
56. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Инструментальная дидактика и дидактический дизайн в системе инновационного образования // Известия РАО – 2012 - №2, С. 1990 – 1995.
57. Штейнберг, В.Э. Защита интеллектуальной собственности в области образования: дуализм проблемы // Профессиональное образование в России и за рубежом. - 2012. - № 3 (7). - С. 58-64.
58. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Дидактический дизайн: методология, технология и перспективы // Южно-уральский педагогический журнал – 2012 - №1, С. 271-274.
59. Штейнберг, В. Э., Давлетов, О.Б. Компьютерная обучающая система «DMT\_DESIGN(SA).1» // Образование и наука, 2012 – №8(97), С. 69-80.
60. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Инструментальная дидактика и дидактический дизайн в системе инновационного образования // Известия РАО – 2012 - №2, С. 1990 – 1995.
61. Штейнберг, В.Э. Технологические аспекты поисковых диссертационных исследований // Педагогический журнал Башкортостана – 2012 - № 5(42), С. 102-105.
62. Штейнберг, В.Э. К вопросу о защите интеллектуальной собственности научной лаборатории дидактического дизайна // Педагогический журнал Башкортостана – 2012 - № 6(43), С. 89-92.

63. Штейнберг, В.Э. Диссертационные исследования: технологические аспекты // Профессиональное образование. Столица – Прил. Научные исследования в образовании – 2013 – №2, С. 53 – 55.
64. Штейнберг, В.Э., Давлетов, О.Б. Концепция компьютерной обучающей системы «DMT\_DESIGN(SA). 1» // Образовательные технологии – 2013 - №1, С. 55-62.
65. Штейнберг, В.Э. Квадратура дуализма: перипетии судьбы одной интеллектуальной собственности, или Антитыринг вместо Антидюринга // Образовательные технологии – 2013 - №1, С. 75-79.
66. Штейнберг, В.Э. От логико-смыслового моделирования – к микронавигации в содержании учебного материала // Педагогический журнал Башкортостана – 2013 - № 2(45), С. 108-117.
67. Штейнберг, В.Э., Гурина, Р.В. Системный портрет новых педагогических решений в исследовательских проектах (диссертациях) // Педагогический журнал Башкортостана – 2014 - № 1(50), С. 110-116.
68. Штейнберг, В.Э., Вахидова, Л.В., Давлетов, О.Б. Дидактическое моделирование: дидактическая многомерная технология и персонифицированная информационно-образовательная среда // Образование и наука, 2014 – №3(104), С. 57-64.
69. Штейнберг, В.Э. Логико-смысловое моделирование в диссертационных исследованиях // Гуманитарные науки и образование в Сибири. 2014. № 3 (15). С. 65-73.
70. Штейнберг, В.Э., Гурина, Р.В. Исследовательские проекты (диссертации): логико-эвристические модели новых педагогических решений // Сибирский педагогический журнал. – 2014 - № 4. – С. 15 – 23.

### ***Научные и учебные материалы***

71. Штейнберг, В.Э. Методические рекомендации по проведению практических занятий по курсу «Основы профессионального творчества». – М. : ГК РСФСР ПТО-РУМК, 1987. – 43 с.
72. Штейнберг, В.Э. Учебно-методический комплекс «Основы технического творчества». Ч.1 «Теория и практика поиска новых технических решений». – Уфа: Инновационный научный центр «Майевтика –XXI», Башоблсовет ВОИР, 1991. – 24 с.
73. Штейнберг, В.Э., Семенов, С.Н. Технология логико-эвристического проектирования профессионального образования на функционально-модульной



основе / Под ред. В.С. Кагерманьяна - М.- 1993 (Содержание формы и методы обучения в высшей школе) Обзор. информ. /НИИВО Вып. № 3 - 39 с.

74. Штейнберг, В.Э. Инструментальные технологии обучения: терминологические и дидактические аспекты. В сб. науч. труд.: Понятийный аппарат педагогики и образования / Отв. ред. М.А. Галагузова. – Вып.4 - Екатеринбург: Изд-во «СВ-96», 2001. – С. 77 – 91.

75. Штейнберг, В.Э. "Дидактическая многомерная технология": понятийно-инструментальный базис. В сб. науч. труд.: Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции / Отв. ред. Г.Д. Бухарова. Вып. 1. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. – С. 207-220 с.

76. Штейнберг, В.Э. Этнокультурные основания современных дидактических инструментов. В сб. науч. труд.: Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции / Отв. ред. Г.Д. Бухарова. Вып. 2. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. – С. 385 – 399.

77. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Этнокультурные основания современных дидактических инструментов//Известия Академии педагогических и социальных наук. Вып. IIIV – 2003. – С. 242-247.

78. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Интеграционная функция инструментальной дидактики в педагогической эстафете этногенеза// Известия Академии педагогических и социальных наук. – 2005. IX. – С. 43-45.

79. Штейнберг, В.Э. Инструментальная дидактика и дизайн-образование. В науч.-мет. сб.: Образование и наука. Будущее в ретроспективе: Научно-методический сборник / Авт.-сост. Е.В. Ткаченко. — Екатеринбург: Изд-во УрО РАО, 2005.— С. 234-249.

80. Штейнберг, В.Э. Инструментальная дидактика и дизайн-образование. Вестник Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию: специализированный выпуск. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2007. Вып. 2(41). С. 105-119.

81. Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн как творческая деятельность педагога. Вестник Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию: специализированный выпуск. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2007. Вып. 2(41). С. 217-223.

82. Штейнберг, В.Э. Дидактический дизайн: методология, технология, перспективы. В сб. Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции: сб. науч. тр. / Под науч. Ред. Г.Д. Бухаровой и О.Н. Арёфьева. Екатеринбург, 2011. Вып. 6. 570 с. / С. 254-267.

83. Штейнберг, В.Э., Вахидова, Л.В., Давлетов, О.Б. Концептуально-детерминированные информационно-образовательные среды и их реализационная основа. Сборник «Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции: Сб. науч. Тр. / Под ред. Г.Д. Бухаровой, О.Н. Арефьева и Г.Н. Жукова. Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2013, Вып. 7. С. 271 - 278.
84. Асадуллин, Р.М., Сытина, Н.С., Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н., Бахтиярова, В.Ф. Технология макро- и микронавигации в содержании образования. Сборник «Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции: Сб. науч. Тр. / Под ред. Г.Д. Бухаровой, О.Н. Арефьева и Г.Н. Жукова. Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2013, Вып. 7. С. 33-43.
85. Штейнберг, В.Э. Теория и практика поиска новых технических идей и решений (учеб. пос.). М.: Изд-во ИПК МАП, 1988. 123 с.
86. Штейнберг, В.Э. Самоучитель по технологии проектирования образовательных систем и процессов. Уфа: БИПКРО, 1996. 60 с. ISBN 5-7159-0057-3
87. Штейнберг, В.Э. Самоучитель дидактической многомерной технологии (учеб. пос.). - Екатеринбург: Уральское отделение РАО, 2001, 95 с. ISBN 5-7159-0330-0
88. Штейнберг, В.Э. Технологические основы педагогической профессии (учеб.-мет. пос.). Уфа: Изд-во БГПУ-БГНОЦ УРО РАО, 2005, 86 с.
89. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Учебно-методический комплект «Сетевая кейс-технология ДМТ». – Уфа: МОРБ-БГПУ им. М. Акмуллы-УрО РАО, 2009.
90. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Электронная база данных: Совместный проект МО РБ, ГОУ ВПО БГПУ им. М. Акмуллы, УрО РАО «Сетевые кейс-технологии обучения и воспитания в образовательных учреждениях Республики Башкортостан» // Учебно-методический комплект – Уфа, 2009.
91. Штейнберг, В.Э. Дидактическая многомерная технология (сборник дидактических материалов). – Уфа : Изд-во БГПУ, 2010. – 60 с.
92. Штейнберг, В.Э., Манько, Н.Н. Кейс-технология ДМТ: учеб. пособие / В.Э. Штейнберг, Н.Н. Манько. – Уфа: Изд-во БГПУ им. М. Акмуллы, 2012. – 42 с.

*Публикации опытно-экспериментальных площадок*

*(разработки выполнялись под научным руководством автора)*

93. Гимназия № 93. Сборник научно-экспериментальных разработок учителей /Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия

«Инновационные школы - технология становления». Вып. 2). - Уфа: БИРО, 1999.

94. Городская экспериментальная площадка ГУНО г. Агидель / Библиотечка теории и практики инноватики образования. Серия «Инновационные школы - технология становления», Вып. 4. - Уфа: БИРО - БГПУ, 2000.

95. Уфимский лицей № 62 / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Инновационные школы - технология становления», Вып. 3). - Уфа: БИРО - БГПУ, 2000.

96. Михеева, Г.Е. Конструкторско-технологическая деятельность в преподавании истории (Гимназия № 1, г. Стерлитамак) / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация» Вып. 1). - Уфа: БИРО, 1999.

97. Петрушкова, В.Ю. Конструкторско-технологическая деятельность в преподавании химии (Краснохолмская СШ № 3 Калтасинского района) / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация» Вып. 2). - Уфа: БИРО - БГПУ, 2000.

98. Конструкторско-технологическая деятельность в преподавании математики (Опыт работы кафедры математики уфимского лицея № 62) / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация» Вып. 3). - Уфа: БИРО-БГПУ, 2000.

99. Конструкторско-технологическая деятельность в преподавании иностранного языка (Инновационный проект «Окно в будущее» - опыт работы методического объединения иностранных языков уфимской гимназии № 93) / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация» Вып. 4). - Уфа: БИРО-БГПУ, 2000.

100. Семенова, М.А. Конструкторско-технологическая деятельность в преподавании физики (Опыт работы экспериментальной лаборатории СШ № 23) / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация» Вып. 5). - Уфа: БИРО-БГПУ, 2000.

101. Михеева, Г.Е. Проектно-технологическая деятельность в преподавании обществознания (Гимназия № 1, г. Стерлитамак, опыт работы кафедры общественных наук) / Библиотечка инноватики и технологизации

образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация» Вып. 7). - Уфа: БИРО-БГПУ, 2001.

102. Арсланбекова, С.А. Реализация развивающего потенциала математики на основе проектно-технологического подхода (Уфимский лицей № 62, опыт работы кафедры математики) / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация» Вып. 8). - Уфа: БИРО-БГПУ, 2002.

103. Шурупов, А.Ю. Развивающий потенциал физики: исследование и проектно-технологическая реализация (Средняя школа № 1, г. Агидель, опыт работы кафедры физики) / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация» Вып. 9). - Уфа: БИРО-БГПУ, 2002.

104. Дидактическая многомерная технология в преподавании русского языка и литературы (Уфимская гимназия № 93) / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация» Вып. 10). - Уфа: БИРО-БГПУ, 2002.

105. Профессиональное училище № 155 (декоративно-прикладное искусство) (учебно-методические материалы)/Библиотечка теории и практики инноватики образования, Серия «Инновационные профессиональные училища - технология становления». - Уфа: БИРО-БГПУ, 2003.

106. Модернизация образования: от системы обучения и воспитания - к школе педагогического творчества (от идеи – к воплощению) (опыт совершенствования учебно-воспитательного процесса): учебно-методические разработки Уфимской школы № 68. - Уфа: БИРО-БГПУ, 2004 - 83 С.

107. Инновационные подходы к содержанию и организации учебно-воспитательного процесса в Уфимской СОШ № 68 (Учебно-методические разработки Уфимской школы № 68). – Уфа: БИРО-БГПУ, 2008 – 870 с.

### *Диссертационные исследования*

108. Штейнберг, В.Э. Конструкторско-технологическая деятельность преподавателя в современных условиях. Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 1998. – 30 с.

109. Манько, Н.Н. Теоретико-методические аспекты формирования технологической компетентности педагога: Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 2000. – 24 с.

110. Штейнберг, В.Э. Теоретико-методологические основы дидактических многомерных инструментов для технологий обучения. Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Екатеринбург, 2000. – 24 с.
111. Галиев, Р.Г. Клинико-диагностический и дидактический комплекс в ортопедической стоматологии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Москва, 2003. – 48 с.
112. Арсланбекова, С.А. Реализация развивающего потенциала естественно-математических дисциплин на основе проектно-технологического подхода (на примере математики): Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 2003. – 24 с.
113. Шурупов, А.Ю. Развитие комплексных учебных умений учащихся средствами инструментальной дидактики (на примере физики). Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Екатеринбург, 2003. – 24 с.
114. Ардуванова, Ф.Ф. Научно-методическое обеспечение задачного подхода в обучении. Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Екатеринбург, 2006. – 24 с.
115. Посягина, Т.А. Формирование системных познавательных умений студентов технического вуза. Автореф. дис. ... к-та пед. наук. – Уфа, 2009. – 24 с.

***Материалы, размещенные в Интернете:***

- публикации автора (РИНЦ, г. Москва):

[http://elibrary.ru/query\\_results.asp?pagenum=2;](http://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=2)

- материалы Научной лаборатории дидактического дизайна, включая мониторинговые (ОПРБ, г. Уфа):

[http://gym1.oprb.ru/template/guest/partner/index.php?id=6;](http://gym1.oprb.ru/template/guest/partner/index.php?id=6)

- материалы Секции дидактического дизайна академии профессионального образования (АПО, г. Москва):

[http://apo-profobr.ru/page-65.html.](http://apo-profobr.ru/page-65.html)

## Пб. Из истории ДМТ

Центральная задача исследования сформировалась в Отраслевой школе научно-технического творчества (1985–1987 гг.) при изучении в политехнической группе инженерами предприятий авиационной отрасли курса «Теория и практика поиска новых технических идей и решений»<sup>1</sup>, а также в Общественном университете патентоведения и технического творчества при Областном совете ВОИР<sup>2,3</sup> (Всесоюзное общество изобретателей и рационализаторов). На занятиях требовалось выполнять разбор поисковых задач в обобщенной форме, понятной различным специалистам (приборостроители, сварщики, гидравлики, электроаппаратчики, моторостроители и т.п.). После ряда попыток, была нарисована лучеобразная система координат, на которых размещались узловые элементы содержания занятия по разбору задач (рис. П5) с обобщенной информацией, а каждый специалист данную информацию в своем конспекте заменял конкретной технической информацией. Такие опорно-узловые координаты и стали прототипом будущих Логико-смысловых моделей (ЛСМ).

В последующий период (1990–1992 гг.) опытно-экспериментальные работы выполнялись в рамках Инновационного научного центра «Майевтика-XXI» совместно с педагогами учреждений профессионального образования: училищем художников №155, училищем торговли №137, Уфимским технологическим институтом сервиса. Накопленный опыт был систематизирован и в 1991 году представлен в НИИ проблем высшего образования (НИИВШ).

---

<sup>1</sup> Штейнберг, В.Э. Теория и практика поиска новых технических идей и решений : Учебное пособие. – М. : МАП, 1988. – 124 с.

<sup>2</sup> Штейнберг, В.Э. Методические рекомендации по проведению практических занятий по курсу «Основы профессионального творчества». – М. : ГК РСФСР ПТО-РУМК, 1987. – 43 с.

<sup>3</sup> Штейнберг, В.Э. Учебно-методический комплекс «Основы технического творчества». Ч.1 «Теория и практика поиска новых технических решений». – Уфа: Инновационный научный центр «Майевтика –XXI», Башоблсовет ВОИР, 1991. – 24 с.

1.2. Патентные признаки новых технических решений.

Назначение темы: формирование представления о "патентном пространстве" техники с помощью системы координат существования её патентных признаков; составление патентных признаков совершенствованного объекта – прототипа и прогнозируемого технического решения (по завершению выпускной работы).

Рис. 2. Координаты существования патентных признаков новых технических решений (НТР) – опорная схема.



Контрольное задание 2: составьте с помощью описания координат существования патентных признаков (K1, K2, K6 табл.2) патентный "портрет" объекта-прототипа.

Табл. 2.

Опорная информация	"Портрет" объекта – прототипа
<p>K1 – Объекты НТР: 1.устройства, 2.способы, 3.вещества.</p> <p>K2 – Виды признаков НТР: 1.признаки структуры, 2.признаки вида, 3.признаки отношения.</p> <p>K3 – Формальная новизна: 1.совпадение признаков (новое применение), 2.различие признаков от- ношения, 3.различие при- знаков вида, 4.различие признаков структуры.</p> <p>K4 – Новизна знаний: 1.известные знания "своей" спец., 2.неизвестные знания "своей" спец., 3.известные знания "чужой" спец., 4.неизвестные знания "чужой" спец. 5.неизвестные науке зн.</p> <p>K5 – Эффект НТР: 1.внутриобъектный техн., 2.внешнеобъектный техн., 3.внешнеобъектные эрго- номический, экономический, экологический.</p>	

Табл. 2 (пр.)

Опорная информация	"Портрет" объекта – прототипа
<p>K6 – Уровень НТР : 1.подгруппа, 2.группа, 3.подкласс, 4.класс, 5.индекс МКИ.</p> <p>K7 – Патентоспособность: 1.новое (неизвестное из уровня техники), 2.изобретательский уровень (для специалиста явным образом не следует из уровня техники), 3.промышленно применимо.</p>	

Рис. П5. Система координат «Патентные признаки»

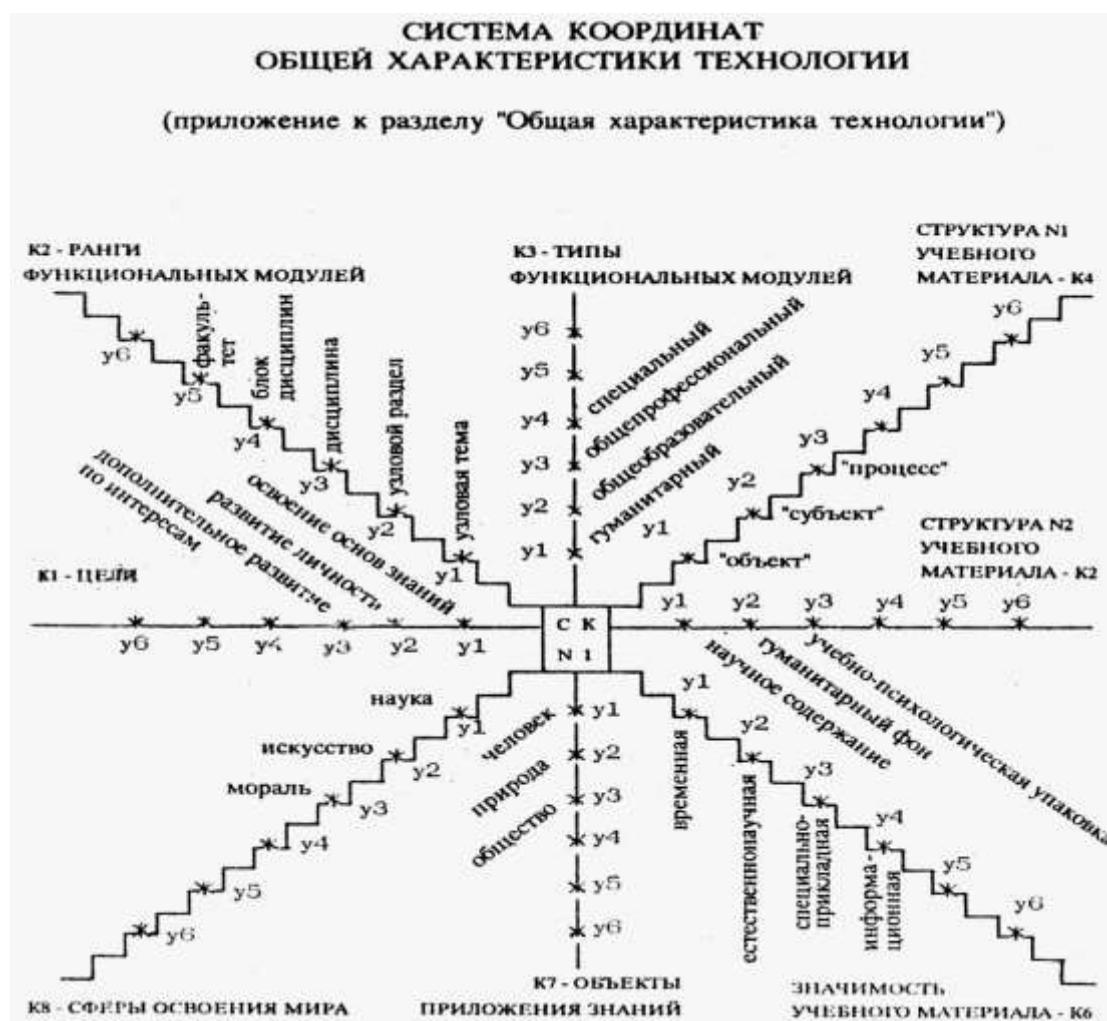


Рис. П6. Опорно-узловая система координат в первых компьютерных редакторах

Экспертная группа в составе известных ученых Н.Ф. Талызиной, Ю.Г. Татура, В.С. Кагерманьяна вынесла положительное решение и рекомендовала опубликовать представленные материалы в Обзорной информации НИИ ВШ<sup>4</sup> (данные материалы удостоены серебряной медали ВДНХ СССР), опорно-узловые системы координат выполнялись в компьютерном редакторе Лексикон.

<sup>4</sup> Штейнберг, В.Э. Семенов, С.Н. Технология логико-эвристического проектирования профессионального образования на функционально-модульной основе/Под ред. В.С. Кагерманьяна. – М., 1993. – 40 с.



Спустя двадцать лет состоялась Первая Всероссийская научно-практическая конференция «Инструментальная дидактика и дидактический дизайн: теория, технология и практика многофункциональной визуализации знаний»<sup>5</sup>, на которой были представлены результаты проведенных исследований<sup>6</sup>; графическое исполнение логико-смысловых моделей приобрело завершённый вид при оформлении в редакторе *Corel Draw* (рис. П7).



Рис. П7. ЛСМ «Карта Дидактерры ДМТ»

<sup>5</sup> Инструментальная дидактика и дидактический дизайн: теория, технология и практика многофункциональной визуализации знаний: материалы Первой Всероссийской научно-практической конференции, Москва – Уфа, 28 января 2013 г. : Издательство БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. – 290 с. ISBN 978-5-87978-835-8  
<https://drive.google.com/file/d/0B8gJBM6t05F2SzJaOVBraFNCSFU/edit?usp=sharing>  
<https://cloud.mail.ru/public/Btd5/ougmcGdvV>  
<http://dfiles.ru/files/rlie1s0kk>

<sup>6</sup> Штейнберг, В.Э. Дидактическая многомерная технология: хроника разработки // Педагогический журнал Башкортостана – 2011 - № 5(36), С. 87-97.

## П7. Благодарности автора

В книге представлены итоги работы, которой помогали многие творчески мыслящие люди, в том числе и критики с оппонентами, невольно усиливавшие результаты.

Автор благодарен:

специалистам, которым обязан своим инженерным, изобретательским и, отчасти, педагогическим опытом: Ю.М. Гусеву и М.Ф. Зарипову; В.Р. Толокновскому. Б.П. Касичу, С.Н. Коновалову, Ю.И. Заянчковскому, В.С. Зворыкину и Г.С. Альтшуллеру;

ученым, выполнившим экспертизу стартового и последующего задела исследования: Ю.Г. Татуру, Н.Ф. Талызиной и В.С. Кагерманьяну; А.М. Кушниру; В.Л. Бенину, Р.М. Асадуллину, А.С. Гаязову и К.Ш. Ахиярову; Е.В. Ткаченко, Г.Д. Бухаровой, А.С. Белкину и З.А. Галагузовой;

творческим единомышленникам: С.Н. Семенову, Ф.Ф. Терегулову, В.С. Захарину, Л.М. Бакусову, А.А. Остапенко и Р.В. Гуриной, с которыми активно обсуждались научные проблемы технологизации обучения;

педагогам – участникам опытно-экспериментальных работ и их руководителям: О.И. Нуштакиной, Р.И. Файрузовой, Г.А. Вальковой, Л.В. Крыловой и Р.М. Хусаинову;

менеджерам образования, поддержавшим вхождение новой разработки в систему образования республики: Р.Т. Гарданову, Ф.М. Байрамову, Н.Х. Галимханову, Р.В. Альмухаметову и Э.Ш. Хамитову;

аспирантам и помощникам в исследовательской работе: Н.Н. Манько, Р.Г. Галиеву, Т.А. Посягиной, А.Ю. Шурупову, Ф.Ф. Ардувановой, С.А. Арсланбековой и О.Б. Давлетову;

родителям своим Э.С. Штейнбергу и Ф.А. Прониной за «принуждение» к технике; Н.В. Алябиной за многолетнюю поддержку и терпение.

И, конечно же, самая большая благодарность – Читателю, сумевшему одолеть трудный для восприятия материал, изложенный далеко не совершенным языком (сказывается «тяжелое инженерное прошлое» автора), и нашедшему для себя полезное в этой книге.

## **П8. Abstract**

Steinberg V. E. Theory and practice of multi-dimensional teaching technology. Moscow : National education, 2015. - 350. ISBN 978-5-87953-366-8

This monograph is the continuation of previously published books, presents the results of the development of multi-dimensional teaching technology as instrumental section of didactics.

The prospects of this direction is confirmed by the active research of methods and tools of cognitive visualization of knowledge, logical-semantic modeling, didactic regulators; confirmed the transfer in didactics of frames, graphs, mind maps and other similar developments from other sciences.

The aim of the project «Multi-dimensional didactic technology (DMT)» – is the creation of a practically useful, multifunctional visual didactic tools and technologies for their application. The need for such development has increased with the transition of the education system on the competence paradigm and test the methodology in the national examinations.

The key idea of the new didactic tools - binary, i.e., parallel and complementary presentation of training material as in traditional audio form, and visual, concentrated, logically convenient form, which should ensure the implementation of regulatory, mnemonic and illustrative functions to support conversion of the original learning material in other formats (this conversion is a mandatory feature of effective learning technologies).

With new pedagogical tools there is an opportunity to restore the role of the first information and powerful signaling system in the process of educational activity and to coordinate its work with the work of the second, analytically thin signaling system in the process of perception, comprehension, transformation and fixation of educational material.

When developing a multi-dimensional teaching tools were implemented non-obvious and difficult combined requirements: reliance on socio-cultural and anthropological invariant basis; use of logico-semantic modeling knowledge representation in natural language; the use of graphic form, with shaped visual potential; the interaction of thinking of the user with the tool, for example in the form of autodialogs; invariant-the universal instruments against the matrix of education", that is, the applicability for different age students for various academic subjects, for different types of teaching and learning activities.

On the basis of new theoretical and experimental results are developed and applied in teaching practice logico-semantic models and logico-semantic navigators; cognitive specialized card; subagenda conceptual deterministic learning computer system and editor build logico-semantic models; the technique macro – and micronavigation in the content of education.

Is the number of applied research projects: integration of cultural traditions and multi-dimensional teaching tools – «modern didactic splint» and «Islamic teaching shamail»; artistic reflection of the various aspects of education in the form of small formats humor – «Didactic micromeritics»; design audibility «Life is wonderful melodies» technology comparative, that is, comparative, musikakademie; an artistic display of images didactics in painting in the technique of batik.

The book contains a brief history of the development ("the Chronicles DMT"), which began in 1983, in a branch School of scientific and technical creativity of the Ministry of aviation industry during the search of visual knowledge representation language learning. The results of twenty years of research is shown in the collection's First all-Russian scientific-practical conference "Instrumental didactics and instructional design: theory, technology and practice of multi-functional visualization of knowledge".

СЕКЦИЯ ДИДАКТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА  
АКАДЕМИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(г. Москва)  
<http://apo-profobr.ru/page-65.html>



**АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СЕКЦИИ АПО

- 1. Интеллектуальная собственность в образовании ([жми здесь](#))**  
(Новоселов Сергей Аркадьевич, академик АПО, доктор педагогических наук, профессор, директор Института педагогики и психологии детства Уральского государственного педагогического университета, г. Екатеринбург, E-mail: inobr@list.ru)  
Асфандияров Булат Маратович, член-корреспондент АПО, кандидат юридических наук, профессор кафедры государственного и гражданского права Московского государственного университета культуры и искусств, г. Москва, E-mail: asfandiarov@mail.ru)
- 2. Понятийный аппарат в образовании и научных исследованиях ([жми здесь](#))**  
(Галагузова Миннегун Ахметхановна, академик АПО, доктор педагогических наук, профессор Уральского государственного педагогического университета, г. Екатеринбург, E-mail: gala\_36@mail.ru)
- 3. Структура учреждений профессионального образования ([жми здесь](#))**  
(Никитин Михаил Валентинович, вице-президент АПО, доктор педагогических наук, профессор, г. Москва, E-mail: niki5.53@mail.ru)
- 4. Дополнительное профессиональное образование ([жми здесь](#))**  
(Панина Татьяна Семеновна, вице-президент АПО, доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный учитель РФ, директор Института дополнительного профессионального образования Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, E-mail: panina1510@bk.ru)
- 5. Непрерывное творческое образование (архитектура, искусство, культура, дизайн) ([жми здесь](#))**  
(Метленков Николай Федорович, член-корр. АПО, кандидат архитектуры, профессор, заместитель председателя Совета УМО РФ по образованию в области архитектуры, директор школы "Архитектурного развития" (г. Москва), профессор МАРХИ, E-mail: metlenkov@mail.ru)
- 6. Дидактический дизайн ([жми здесь](#))**  
(Штейнберг Валерий Эмануилович, академик АПО, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, главный специалист управления научных работ и международных связей Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, заведующий Научно-экспериментальной лабораторией дидактического дизайна в профессиональном педагогическом образовании, г. Уфа, E-mail: dmt8@bk.ru)
- 7. Специальное и инклюзивное образование ([жми здесь](#))**  
(Степанова Ольга Алексеевна, член-корр. АПО, кандидат педагогических наук, доцент, федеральный эксперт качества профессионального образования, главный редактор журнала «Логопед», г. Москва, E-mail: 915216@gmail.com)
- 8. Аграрное образование ([жми здесь](#))**  
(Некрасов Сергей Иванович, член-корр. АПО, кандидат педагогических наук, директор Каменск-Уральского агропромышленного техникума, г. Каменск-Уральский, E-mail: agrodirektor@gmail.com)

# НАУЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИДАКТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА НА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПОРТАЛЕ

Республики Башкортостан (г. Уфа)

<http://gym1.oprb.ru/template/guest/partner/index.php?id=6>

Информационно-образовательный портал Республики Башкортостан

Исход



## НАУЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИДАКТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА

(347) 271-32-41  
<http://gym1.oprb.ru/template/guest/partner/index.php?id=6>  
[pjb.bspu@mail.ru](mailto:pjb.bspu@mail.ru)  
450075, г. Уфа, а/я 130



НАУЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИДАКТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА выполняет поисковые исследования в области инструментальной дидактики - дидактической многомерной технологии и дидактического дизайна для систем общего среднего и профессионального образования.

*Штейнберг Валерий Эмануилович*  
Заведующий Научной лабораторией дидактического дизайна

**Проект "ДИДАКТИЧЕСКАЯ МНОГОМЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ"**  
Для просмотра щелкните по данной ссылке

Креативная студия "ЖЗМ" поздравляет педагогов с Новым годом!  
Дата публикации: 27 декабря 2014  
Это - музыкальная подборка из тома "Новый год 2015 на ЖЗМ"  
подробнее >>

**«ДИДАКТИЧЕСКАЯ МНОГОМЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ»**  
Дата публикации: 19 июня 2013  
Материалы Научной лаборатории дидактического дизайна  
подробнее >>

### Фотогалерея

Последние 4 альбома



01 июня 2014  
**"ОТМЕТКИ ЗА РАБОТУ"**  
В альбом включены "отметки", поставленные педагогической наукой и практикой Научной лаборатории дидактического дизайна за выполненные научно-исследовательские и опытно-экспериментальные работы в области инструментальной дидактики.



16 марта 2014  
**УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ РФ**  
Здесь представлены официально изданные учебные материалы с применением результатов исследований Научной лаборатории дидактического дизайна



10 октября 2013  
**ПОИСКОВЫЙ ПРОЕКТ "ПРОЕКТИВНАЯ ДИДАКТИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ"**  
ВСЕРОССИЙСКИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ, г. Москва - 2008 г.



10 октября 2013  
**ПОИСКОВЫЙ ПРОЕКТ "ПРОЕКТИВНАЯ ДИДАКТИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ"**  
ПОИСКОВЫЙ ПРОЕКТ "ПРОЕКТИВНАЯ ДИДАКТИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ": ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА В СОШ № 37, г. Уфа (к.п.н., доцент Н.Н.Манько)

### События

Последние 5 событий



**Проект «НАШИ КОЛЛЕГИ (И НЕ ТОЛЬКО) - 2»**  
Дата публикации: 11 октября 2013  
В проекте «НАШИ КОЛЛЕГИ (И НЕ ТОЛЬКО) - 2» представлена вторая группа учебно-методических разработок, выполненных с применением дидактической многомерной технологии и отличающихся некорректностью заимствования.  
подробнее >>



**Проект «НАШИ КОЛЛЕГИ - 1»**  
Дата публикации: 10 октября 2013  
В проекте «НАШИ КОЛЛЕГИ» представлена первая группа учебно-методических разработок, выполненных с применением дидактической многомерной технологии и отличающихся корректностью заимствования.  
подробнее >>



**ПРОЕКТ "ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ МЕЛОДИЙ" - НЭЛ ДД**  
Дата публикации: 29 сентября 2013  
Культурологический проект "ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ МЕЛОДИЙ" представляет собой многотомную музыкальную библиотеку моноаологий всемирно известных мелодий и иллюстрирует инвариантно-универсальную общность принципов профессионального творчества в педагогике и музыке.  
подробнее >>



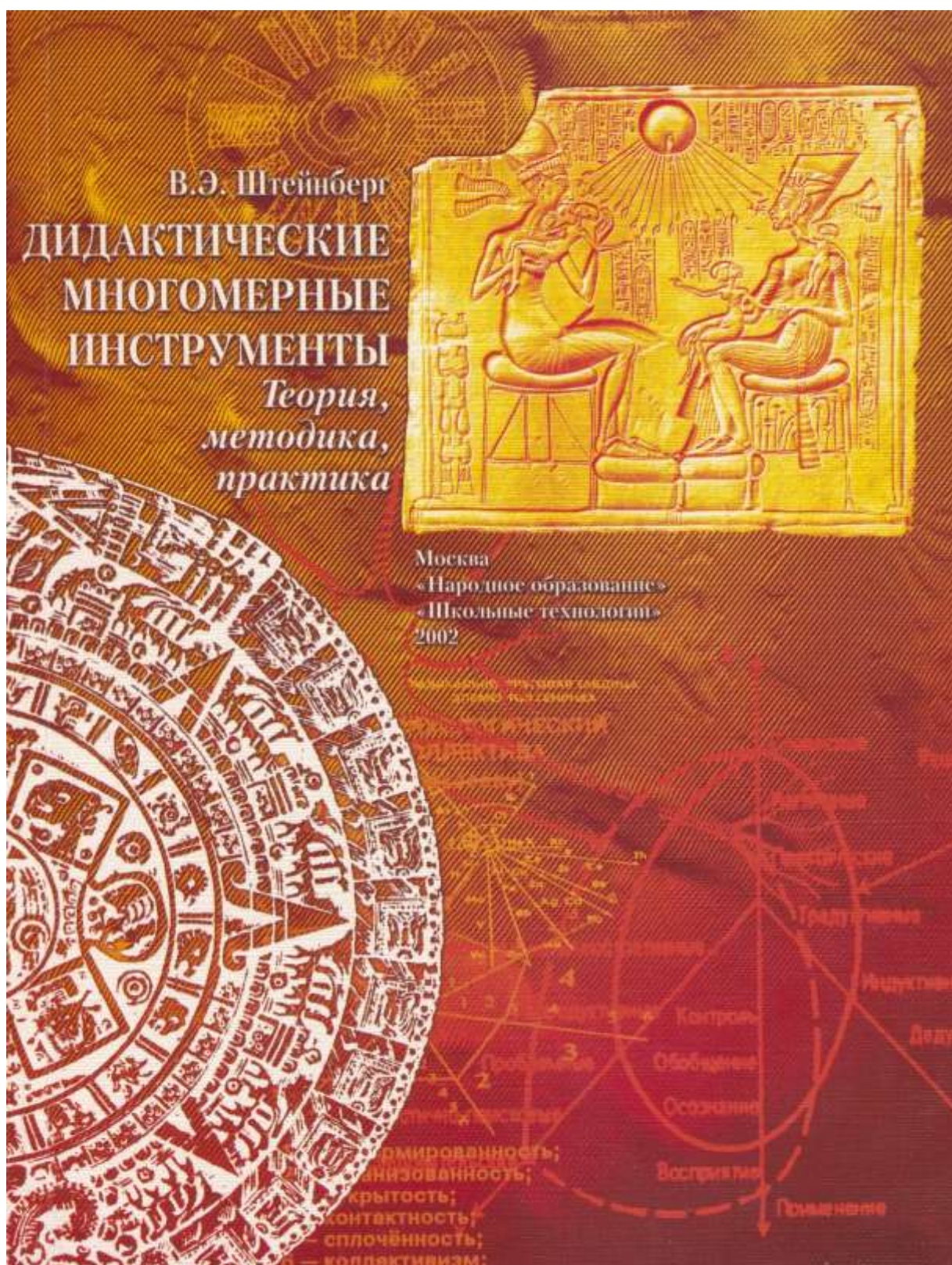
**ПРОЕКТ Р.Г. ГАЛИЕВА: "ИСТОК"**  
Дата публикации: 28 сентября 2013  
Совместный проект (УрРАО - БГПУ - БГМУ)  
подробнее >>



**КОНФЕРЕНЦИИ - НЭЛ ДД**  
Дата публикации: 28 сентября 2013  
Российская конференция по дизайн-образованию «Функционирование колледжа, как единого учебно-научно-производственного комплекса, обеспечивающего взаимодействие учреждений профессионального образования с социальными партнерами в современных условиях (на примере Колледжа ландшафтного дизайна № 18)».  
подробнее >>

[Все альбомы \(17\)](#)

{ 349 }



([http://elibrary.ru/query\\_results.asp?pagenum=2](http://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=2))



(<https://drive.google.com/open?id=0B8gJBM6t05F2SzJaOVBraFNCSFU&authuser=0;>

<https://cloud.mail.ru/public/C1B2/6JshEwyEq>)



Научно-практическое издание

**Штейнберг Валерий Эмануилович**

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ДИДАКТИЧЕСКОЙ МНОГОМЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Рекомендовано к изданию Академией профессионального образования

Печатается в авторской редакции  
Компьютерный набор В.Э. Штейнберг  
Верстка Э.М. Галиахметова

Подписано в печать 28.04.2015. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс»  
Усл.печ.л. 23,54. Фт.л.). Ф.п.л. 22  
Тираж 500 экз. Заказ № 345

Отпечатано в типографии ГБПОУ Уфимский профессиональный колледж имени  
Героя Советского Союза Султана Бикеева  
450001, г. Уфа, б. Х. Давлетшиной, д.3  
Тел: (347) 228-12-92



**Штейнберг Валерий Эмануилович,**

кандидат технических наук, кандидат и доктор педагогических наук, профессор; Заслуженный изобретатель РБ; академик общественных Академий профессионального образования (АПО) и психологических и социальных наук (АПСН); автор работ в области инструментальной дидактики, в том числе книг:

- \* Штейнберг, В.Э. Крылья профессии - введение в технологию проектирования образовательных систем и процессов (монография) - Уфа : 1999. - 214 с. ISBN 5-7159-0189-8
- \* Штейнберг, В.Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика (монография). – М. : Народное образование, 2002. – 304 с. ISBN 5-87953-160-0
- \* Штейнберг, В.Э. Теория и практика дидактической многомерной технологии (монография). М. : Народное образование, 2015. - 350 с. ISBN 978-5-87953-366-8