

ББК 74.58

*Н. А. Неудахина*

## **О возможностях практического внедрения технологии визуализации учебной информации в вузе**

*N. A. Neudakhina*

## **On the Possibilities of Practical Application of Training Information Visual Technology in Higher School**

Рассматриваются особенности подготовки учебного материала для передачи студентам. Отбор информации, ее хранение и оперативное использование можно осуществить с помощью технологии визуализации учебного материала. Охарактеризованы визуальные модели представления информации, этапы структурирования и визуализации учебного материала, требующие от студентов общеучебных умений и навыков, способствующих эффективной работе в условиях данной технологии.

**Ключевые слова:** технология визуализации учебного материала, сжатие информации, визуальные модели, этапы визуализации учебного материала, методы работы с информационными источниками, умения и навыки визуализации учебного материала.

DOI 10.14258/izvasu(2013)2.2-06

Информационная насыщенность современного мира требует специальной подготовки учебного материала перед ее предъявлением обучаемым. Назрела потребность в обосновании и активном внедрении специальной технологии, позволяющей решать проблемы компоновки знаний и их оперативного использования. В наибольшей степени данную проблему способна решить технология визуализации учебной информации, в основе которой лежат различные эффективные способы обработки и компоновки информации, позволяющие ее «сжимать», т. е. представлять в компактном, удобном для использования виде.

Разработкой моделей представления знаний в «сжатом» виде занимается специальная отрасль информационной технологии — инженерия знаний. Дидактическая адаптация концепции инженерии знаний основана на том, что, «во-первых, создатели интеллектуальных систем опираются на механизмы обработки и применения знаний человеком, используя при этом аналогии нейронных систем головного мозга человека. Во-вторых, пользователем интеллектуальных систем выступает человек, что предполагает кодирование и декодирование информации средствами, удобными пользователю, т. е. как при построении, так и при применении интеллектуальных систем учитываются механизмы обучения человека» [1, с. 11]. Кроме того, к основам сжатия учебной информации можно отнести также теорию

The paper discusses the features of the preparation of training material for transferring to students. The selection of information, its storage and operational use can be done with training information visual technology. The article describes the visual models of representation of information, the stages of structuring and visualization of educational material. They require common educational skills that help students to work effectively in this technology.

**Key words:** training information visual technology, compression of information, visual models, stages of visualization of educational material, methods of working with sources of information, skills of training material visualization.

рию содержательного обобщения В. В. Давыдова и теорию укрупнения дидактических единиц П. М. Эрдниева. Под «сжатием» информации понимается прежде всего ее обобщение, укрупнение, систематизация, генерализация. П. М. Эрдниев утверждает, что наибольшая прочность освоения программного материала достигается при подаче учебной информации одновременно на четырех кодах: рисуночном, числовом, символическом, словесном [1, с. 13]. Следует также учесть, что способность преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму является профессиональным качеством многих специалистов. Следовательно, в процессе обучения формируются элементы профессионального мышления: систематизация, концентрация, выделение главного в содержании.

В целом суть технологии визуализации сводится к целостности трех ее частей.

1. Систематическое использование в учебном процессе визуальных моделей одного определенного вида или их сочетаний.

2. Научение студентов рациональным приемам «сжатия» информации и ее когнитивно-графического представления.

3. Методические приемы включения в учебный процесс визуальных моделей. Работа с ними имеет четкие этапы и сопровождается еще целым рядом приемов и принципиальных методических решений.

Технологически «сжатие» и визуализация учебной информации могут быть достигнуты разными методическими приемами, и соответственно известны разнообразные схемно-знаковые модели представления знаний. В качестве примера приведем наиболее популярные в вузовской системе формы представления учебной информации.

**1. Логическая структура учебной информации в форме графа.** Граф — это схема, показывающая, каким образом множество точек (вершин) соединяются множеством линий (ребер). Вершина в графе структуры учебной информации отображает учебный элемент, а ребро — ту связь между двумя учебными элементами, которая является существенной с точки зрения преподавателя, разрабатывающего структуру. Граф может отображать индуктивный (от частного к общему) или дедуктивный (от целого к составляющим его элементам) путь изложения учебного материала.

**2. Продукционная модель** представляет собой набор правил или алгоритмических предписаний для представления какой-либо процедуры решения. Как вариант этой модели можно предложить схемы («учебные карты»), разработанные Б. Ц. Бадмаевым: карты ООД (ориентировочная основа действий) и карты ОСВД (оперативная схема выполнения действий). Если ООД — это алгоритм решения конкретной задачи, то ОСВД представляет собой общий алгоритм учебной деятельности по решению задач с помощью ООД. Следует отметить, что учебные карты Бадмаева — это лишь один из вариантов предъявления ООД и один из вариантов продукционной модели [2, с. 159].

**3. Логическая модель.** Ее примером может служить запись математических аксиом через предикаты логики, что позволяет сократить количество записываемых «знаков» в несколько раз. Логические модели широко используют преподаватели не только математики, но и других, в том числе гуманитарных, предметов.

**4. Фреймовая модель.** (Фрейм — рамка, остов, минимальное описание явления.) Фрейм в технологии обучения — это единица представления знаний, заполненная в прошлом, детали которой при необходимости могут быть изменены согласно ситуации. Обычно фрейм состоит из нескольких ячеек (слотов), каждый из которых имеет свое назначение. При помощи фреймовой модели можно «сжимать», структурировать и систематизировать информацию в таблице, матрицы.

**5. Схемоконспект, или конспект-схема,** может рассматриваться как частный случай фреймовой модели. Ее автор В. М. Каган обосновывает применение конспект-схем тем, что мы воспринимаем образы и явления в зависимости от глубины проникновения в них, и запоминаются лучше те образы, которые раскрыты со всех сторон и на всех уровнях [2, с. 166]. В. М. Каган выделяет пять уровней глубины

проникновения и связывает их определенным образом в конспект-схему. По периметру схемы располагаются блоки, отражающие внешнее описание объекта изучения, взаимодействие его с окружающим миром, внутренние механизмы, процессы, гипотезы, применение теории в практике. В центре схемы расположен блок с указанием на не решенные в данной области проблемы.

**6. Модель семантической сети.** Как правило, используется для установления межпонятийных связей с выше-, ниже-, рядом стоящими понятиями. Примером семантической сети могут служить формально-логические приемы отражения блоков информации большого масштаба. Через семантические сети возможно построение «терминологического гнезда», расширяющего объем понятия.

**7. Когнитивно-графические элементы «Древо» и «Здание»** строятся по принципу блок-схем. Здесь важна последовательность основных компонентов в изучаемой теории: *основание — ядро — приложение*. В основании, как правило, представлены опорные понятия, факты, способы действий, актуализация которых необходима для изучения ее ядра. Приложение содержит учебный материал, обеспечивающий реализацию внутрипредметных, межпредметных связей и выход на практику. Таким образом, техника построения «Древа» и «Здания» основывается на методе восхождения от абстрактного к конкретному.

**8. Спецификация учебных элементов (УЭ)** составляется в виде таблицы с научными или техническими понятиями, входящими в состав учебного материала темы. Каждому учебному элементу присваивается порядковый номер. Как правило, УЭ-1 — это ведущее понятие данной темы. В таблицу заносят, является ли понятие новым или опорным, требуемый уровень его усвоения (знакомство, воспроизведение, применение, творчество), а также условное обозначение данного понятия. Введение графы «Условное обозначение» способствует развитию творческого мышления студентов и готовит их к работе с опорными конспектами.

**9. Метаплан-техника** представляет собой инвариантное множество знаковых форм (элементов), имеющих определенное назначение. К элементам метаплана относятся: полоса, облако, овал, прямоугольник, круг. Каждый элемент несет определенные существенные характеристики, например, полосы используются для обозначения коротких формулировок или выводов, прямоугольником выделяются названия, заголовки или категориальные понятия. Метаплан как знаковое визуальное средство обладает чувственно воспринимаемыми свойствами — формой и цветом. Существуют специальные правила составления метаплана, в частности, недопустимы изменения формы элемента и его цвета без изменения значения.

**10. Опорный конспект** — качественно новый этап в схематизации учебного материала, который не от-

рицает, а развивает схему. Он в большей степени, чем любая схема, учитывает психологические особенности восприятия информации. Опорный конспект — это система опорных сигналов в виде краткого условного конспекта. Идея опоры — главная суть данного конспекта. Кроме подлежащих усвоению единиц информации и различных связей между ними, в опорный конспект вводятся знаки, напоминающие о примерах, опытах, привлекаемых для конкретизации абстрактного материала. Шрифт и цвет указывают иерархию целей по уровню значимости. Составление опорно-ассоциативных конспектов — это сжатие полной информации до очень малых размеров с использованием ассоциаций, цвета, шрифта, символики, с выделением главного.

11. «*Карта памяти*», предложенная американцами Б. Депортер и М. Хенаки, позволяет объединять зрительные и чувственные ассоциации в виде взаимосвязанных идей, как на дорожной карте. Обычно в центре страницы пишут главную тему, которую заключают в круг, ромб, прямоугольник, а затем для каждой главной идеи рисуют расходящиеся от центра ответвления, имеющие каждое свой цвет. На ветвях выписывают ключевое слово или фразу, и оставляют место для добавления деталей в процессе дальнейшей работы. В карту памяти вводят символы и рисунки, что облегчает ее запоминание. Дальнейшее развитие и обоснование карта памяти получила в виде интеллект-карт.

13. «*Логико-смысловые модели (ЛСМ)*» как понятие введены В. Э. Штейнбергом для представления знаний на основе опорно-узловых каркасов [3]. Конструирование моделей включает в себя следующие процедуры:

- в центр будущей системы координат помещается объект конструирования: тема, проблемная ситуация и т. п.;
- определяется набор координат — «круг вопросов» по проектируемой теме, в число которых могут включаться такие смысловые группы, как цели и задачи изучения темы, объект и предмет изучения, содержание, способы изучения, результат и гуманитарный фон изучаемой темы, творческие задания по отдельным вопросам;
- определяется набор опорных узлов — «смысловых гранул» для каждой координаты, путем логического или интуитивного определения узловых, главных элементов содержания или ключевых факторов для решаемой проблемы;
- выполняются ранжирование гранул, расстановка на координатах путем выбора оснований и формирование однорядовых шкал;
- осуществляется перекодирование информационных фрагментов для каждой гранулы путем замены информационных блоков ключевыми словами или словосочетаниями.

14. «*Логико-графическая схема*». Аркадий и Елена Егидес разработали и успешно внедрили в учебный процесс уникальный метод перевода даже самого сложного текста в четкую и ясную логико-графическую схему. В основе логико-смысловой схемы лежит основополагающее понятие психологии — «гештальт». В переводе с немецкого гештальт — это образ. Гештальтпсихология установила, что зрение объединяет отдельные элементы в целостные фигуры благодаря умственному гештальту, существующему в голове. Человек, используя такой умственный гештальт, выделяет из фона фигуру. Непосредственный чувствительный зрительный образ фигуры строится из разрозненных ощущений благодаря этому умственному гештальту. Все остальное: другие фигуры, связывающие линии, выноски, дополнительные элементы, пустоты — только фон.

Если гештальты в схеме недостаточно сильные, то схема как бы рассыпана, и ее нужно собрать мыслительными усилиями во что-то мыслимое, но не видимое единство. В таком случае схема теряет свое предназначение и становится только дополнительным затруднением в усвоении материала. А если гештальты в схеме сильные, если они видятся, то они организуют и понимание, т. е. само мышление, и запоминание и способствуют речевому воспроизведению мысли.

Логико-графические схемы строятся на основе гештальтирования материала схемы [4].

Внедрение любой новой технологии в практику обучения требует личностной подготовленности к нововведениям как преподавателя, так и студентов, поскольку они являются равноправными субъектами процесса обучения. Преподаватель должен проявлять творческую активность при освоении новой для него технологии и уметь разрабатывать основные дидактические средства и методическое оснащение учебной деятельности. Освоение приемов структурирования и визуализации учебного материала проходит ряд этапов:

- отбор учебного материала, структурно-логический анализ и построение структурно-логической схемы учебной информации;
- выделение главного (ядра), методологических и прикладных аспектов;
- расположение учебного материала с учетом логики формирования учебных понятий;
- подбор опорных сигналов (ключевых слов, символов, фрагментов схем) и их кодировка;
- поиск внутренних логических взаимосвязей и межпредметных связей;
- составление первичного варианта, компоновка материала в блоки;
- критическое осмысление первичного варианта, перекомпоновка, перестройка, упрощение;
- введение цвета;
- озвучивание и окончательная корректировка визуального средства.

При кодировании учебной информации используются специальные мнемонические приемы, такие как примеры жизненных ситуаций, аббревиатуры, логические цепочки, общепринятая символика. Специальная литература по скоростному конспектированию рекомендует включать в постоянный список сокращений по предмету около 10 понятий, а затем вводить еще 2–3 новых символа в каждую тему. Из рекомендаций по скоростному конспектированию можно позаимствовать также и некоторые приемы сокращений: кванторы (перевернутые буквы), иероглифы, пиктограммы (рисуночное письмо), элементы стенографии [5].

При подборе опорных сигналов проявляются творческая индивидуальность преподавателя, его эрудиция, нестандартность мышления, чувство юмора.

Методика использования средств визуализации в практике обучения зависит от многих условий, и прежде всего от вида модели и технологической грамотности самого преподавателя.

Технология визуализации учебного материала требует от студентов, во-первых, владения общеучебными умениями выделять основные понятия темы, вокруг которых следует выстраивать остальную информацию, а во-вторых, развития наглядно-образного мышления и творческого воображения. Творчески работающий педагог, несомненно, найдет немало приемов, позволяющих включить студентов в активную совместную деятельность по выделению понятий темы и переводу учебной информации на язык визуализации. Приоритетными здесь являются методы работы с информационными источниками. Можно предложить такой метод познавательной деятельности студентов, как осуществление внеконтекстных мыслительных операций с основными смыслообразующими терминами и базовыми понятиями учебной дисциплины. Разновидностями внеконтекстных операций можно считать: узнавание и воспроизведение понятия, его определение (развернутое или в форме дефиниции, научное или собственное), раскрытие его содержания (внутренней структуры, основных компонентов, разновидностей), установление межпонятийных связей с выше-, ниже-, рядом стоящими понятиями, практическую интерпретацию понятия (поиск сфер, где на практике реализуются процессы, от-

раженные в понятии). Можно назвать также такие вспомогательные приемы работы с понятиями, как создание репертуарной решетки (матрицы с вертикальным и горизонтальным расположением данных, сопоставление которых помогает решать когнитивные эвристические задачи), построение древа понятия при помощи словарей вместо привычных учебников.

Различные способы работы с информацией целесообразно выполнять в рабочих тетрадях, которые в последнее время получили широкое распространение как предметно-знаковые средства технологии визуализации. В рабочих тетрадях представлены своеобразные «кирпичики мыслительной деятельности», которые студенты должны дополнить и сложить в целостную систему. Наличие рабочей тетради дает преподавателю уверенность, что студенты производят именно те операции, которые нужны, и что они складываются в ту систему, которая требуется.

Теоретический анализ имеющейся литературы и собственный опыт работы позволяют сделать заключение о том, что технология визуализации учебного материала может применяться в учебных заведениях любого типа, хорошо комбинируется с традиционной системой обучения и позволяет усовершенствовать учебный процесс в следующих направлениях:

- учит выделять, обобщать и систематизировать основные понятия;
- отсеивает лишнюю, второстепенную информацию, определяет обязательный объем усвоения и запоминания и оказывает в этом помощь;
- максимально приближает новую информацию к форме, в которой ее воспринимает мозг;
- обеспечивает единство развития студентов с техническим и вербальным мышлениями, поскольку обычно гуманитарии лучше воспринимают слово, а «технари» — символы. Работа с опорными сигналами позволяет сгладить эти различия.

Сегодня уже очевидно, что освоение технологии и ее внедрение гораздо сложнее, чем ее осмысление. Поэтому, проводя описание данной технологии, мы стремились не столько изложить ее сущность, сколько дать возможность почувствовать ее инструментальный и возможности практического освоения.

### Библиографический список

1. Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения : метод. пособие. — М., 1996.
2. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов : учебное пособие : в 3 ч. — 2-е изд., доп. — Барнаул, 2009. — Ч. 2.
3. Штейнберг В.Э., Манько Н.Н. Этнокультурные основания современных дидактических инструментов // Из-

- вестия Академии педагогических и социальных наук. — 2004. — № 4.
4. Егидес А.П., Егидес Е.М. Лабиринты мышления, или Учеными не рождаются. — М., 2004.
5. Неудахина Н.А. Приемы интенсификации работы студентов с учебной информацией: методические указания для студентов и преподавателей. — Барнаул, 2011.