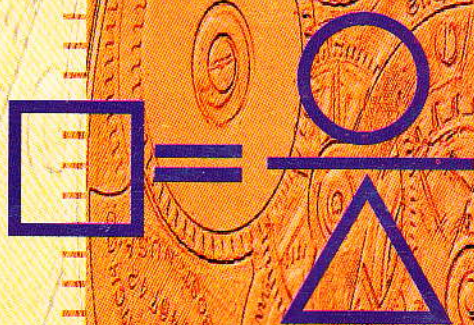


ФРЕЙМОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ

Р.В. Гурина
Е.Е. Соколова



**ШКОЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

2005

Р.В. ГУРИНА, Е.Е. СОКОЛОВА

ФРЕЙМОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ

Андрею Александровичу
и любознательным
и надеждо-уверенным
сотрудникам на
из авторство от с.Юри
09.02.06. Гурин

Москва
Народное образование
НИИ школьных технологий
2005

ББК 74.002.5
УДК 371.31
Г 95

Рецензенты:

С.А. Леонов — доктор педагогических наук, профессор
Московского педагогического государственного университета;
Е.С. Кузьмина — кандидат филологических наук, профессор
Российского университета дружбы народов;
Л.И. Петриева — доктор педагогических наук, профессор
Ульяновского государственного педагогического
университета им. И.Н. Ульянова

Гурина Р.В., Соколова Е.Е.

Г 95 Фреймовое представление знаний: Монография.
М.: Народное образование; НИИ школьных техноло-
гий, 2005. 176 с.

ISBN 5-89922-019-8

В монографии рассматриваются возможности использова-
ния в образовательном процессе фреймового способа представле-
ния знаний, существенно интенсифицирующего учебный процесс.

В первой и четвёртой главах монографии, написанных Е.Е. Со-
коловой, излагается теория фреймов, теоретико-методологические
основы фреймового представления знаний, использование фрей-
мов при изучении иностранного языка студентами филологичес-
ких и лингвистических специальностей.

Введение, заключение, а также вторая и третья главы напи-
саны Р.В. Гуриной. Главы посвящены использованию фреймов в
педагогике как средству интенсификации учебного процесса. Ма-
териал о практическом использовании метода фреймовых опор
при обучении физике (третья глава) изложен на основе обобщения
личного многолетнего педагогического опыта Р.В. Гуриной в рабо-
те со студентами, учащимися физико-математических классов,
иностранцами слушателями вузов.

Реализация фреймового подхода в образовательном процес-
се позволяет существенно повысить качество и скорость обучения
учащихся.

Пособие адресовано преподавателям вузов, средних специ-
альных учебных заведений, общеобразовательных школ. Оно мо-
жет быть интересно педагогам и руководителям учреждений до-
полнительного образования детей, студентам педагогических спе-
циальностей вузов.

ISBN 5-89922-019-8

ББК 74.002. 5

© Гурина Р.В., Соколова Е.Е., 2005
© Народное образование, 2005
© НИИ школьных технологий, 2005

3

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Глава I. Основы теории фреймов	7
Формы представления знаний. Виды фреймов	7
Фрейм и его структура	18
Фрейм как результат смысловой компрессии текста	22
Библиографический список к главе I	28
Глава II. Фреймовое структурирование знаний	32
Научные и учебные тексты	32
Фреймовый способ организации знаний	39
Фреймовое представление знаний в методике обучения как нововведение	60
Библиографический список к главе II	72
Глава III. Фреймовое представление знаний как способ интенсификации процесса обучения	79
Фреймовый подход к организации знаний при обучении физике	79
Фреймовая схема как опора	97
Использование фреймов при обучении в других областях знаний	122
Библиографический список к главе III	135
Глава IV. Использование фреймов при изучении иностранного языка	138
Фрейм как процесс выбора языковых средств	138
Методика описания фрейма при обучении иностранному языку	145
Библиографический список к главе IV	168
Заключение	174

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс связан с непрерывным увеличением объёма получаемой и перерабатываемой человеческим информационным потоком. Возрастает и объём учебной информации, который необходимо усвоить учащимся на всех стадиях образовательного процесса: в школе, среднем профессиональном учебном заведении, вузе. Это обуславливает необходимость поиска методов и технологий, обеспечивающих усвоение возрастающих объёмов информации в те же сроки обучения. Речь идёт о технологиях интенсивного обучения, к которым относятся новые информационные технологии, централизованное обучение, метод опор, структурирование, игровые технологии, метод проектов, модульно-рейтинговая система и другие.

Интенсивное увеличение потока научно-технической информации, возрастание количества учебных предметов в образовательных заведениях, а также объёма знаний по всем предметам, введение экстернатов, программ ускоренного изучения предметных циклов, параллельное получение второго высшего образования — всё это требует аналитико-синтетической обработки учебно-научного материала с целью его свёртывания и компактного представления содержащейся в нём информации. Актуальность такого способа обработки учебного материала возрастает и в связи с увеличением количества учебников по всем дисциплинам, где один и тот же материал излагается по-разному.

Свернуть и компактно представить учебный материал можно путём использования фреймового способа, получившего своё название от понятия «фрейм». Понимание термина «фрейм» ассоциируется с английским словом «framework» (каркас) и указывает на «аналитические леса» — подпорки, с помощью которых мы постигаем свой собственный опыт (Е. Гофман, М. Минский). Фрейм — стереотип, стандартная ситуация.

Предвестником метода фреймовых опор можно считать метод опорных конспектов В.Ф. Шаталова, который и сейчас

широко распространён в школьной практике, хотя почти исчерпал себя в связи с существенно возросшим информационным потоком. Метод опор основан на визуализации учебного материала в виде рисунков, схем, графиков, формул, что позволяет сжимать информацию и эффективно использовать зрительный канал, через который поступает от 80 до 90% всей информации.

На смену опорным конспектам приходят фреймовые схемы-опоры. Фреймовая схема-опора представляет абстрактный образ стандартных стереотипных ситуаций в символах — жёсткую конструкцию (каркас), содержащую в качестве элементов пустые окна — слоты, которые многократно перезаряжаются информацией, в отличие от классических шаталовских опор, представляющих собой статичные картинки, включающие рисунки, схемы, графики, формулы конкретного параграфа. И опорные конспекты, и фреймовые схемы позволяют сжимать текст. Отличие в способах и масштабах компрессии. Фреймовая схема сжимает информацию в десятки и сотни раз, ибо она отражает стереотипную ситуацию. Учащийся использует фреймовые схемы-алгоритмы, которые легко укладываются в долговременной памяти. Поскольку количество схем невелико, их можно изобразить в виде плакатов или стендов и вывесить в кабинете. Использование фреймовых схем существенно интенсифицирует процесс обучения.

Сущность фреймового подхода к организации знаний в смысловой компрессии учебного материала. Специфика смысловой компрессии в том, что она содержит одновременно два процесса: непосредственное свёртывание информации и языковое выражение свёрнутой информации.

Вид, степень и способ свёртывания материала зависят от первоисточника — от его содержания, формы изложения, степени сложности и т.д. Необходимость обучать способам компрессии не вызывает сегодня сомнений и не оспаривается, так как её обучающий потенциал в методике преподавания чрезвычайно высок и ещё не достиг предела. Сложность смысловой компрессии в том, что процесс свёртывания информации требует, во-первых, высокого уровня понимания,

необходимого для адекватного выделения из текста основного содержания, во-вторых, владения реферативной формой изложения и, в-третьих, владения способами представления сжатой информации в виде фреймовых моделей и схем.

В монографии представлены теоретико-методологические основы фреймовой организации знаний: формы представления знаний в виде фреймов, структура фрейма; фрейм как результат смысловой компрессии текста; использование фреймов в обучении как инновационный процесс; использование фреймов как средства интенсификации обучения, использование фреймов при изучении иностранного языка, при обучении физике и в других областях знаний. Приводятся принципы конструирования фреймовых опор. Основная часть изложенного в монографии материала базируется на результатах исследований авторов.

Инновационный процесс распространения фреймовых методов в педагогике закономерен: об использовании фреймовых опор и их суперэффективности заявляют А.А. Остапенко, Т.Н. Колодочка (крупноблочные опоры фреймового типа), В.Э. Штейнберг (логико-смысловые модели и семантические фракталы), Н.Д. Колетвинова (конструирование и использование тест-фреймов).

Фреймовое представление знаний в образовательном процессе позволяет существенно повысить качество и скорость обучения.

Глава I. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ФРЕЙМОВ

Формы представления знаний. Виды фреймов

Человек активно взаимодействует с окружающим миром. Результаты такого взаимодействия активно интерпретируются¹ субъектом [20]. Элементы опыта концептуализируются² и структурируются в виде различных ментальных репрезентаций (ментальная репрезентация — ключевое понятие когнитивной науки, относящееся как к процессу представления мира человеком, так и к единице подобного представления, стоящей вместо «чего-то» в реальном или вымышленном мире и потому замещающей это «что-то» в мыслительных процессах), причём последние включаются в разветвлённую концептуальную сеть, элементы которой связаны определёнными отношениями. Эта концептуальная система — результат схематизации и идеализации нашего опыта [35]. Таким образом, в результате мыследеятельности субъекта формируется некий спроецированный мир, отличающийся от реального мира.

В коммуникационной научной сфере особую актуальность приобретают такие словосочетания, как «ментальная репрезентация», «ментальная информация» (внутренняя словесная информация [11]) и др. Всякая коммуникация — слож-

¹ Интерпретация — когнитивный процесс и одновременно результат в установлении смысла речевых и/или неречевых действий [11].

² Концептуализация — понятийная классификация [32], один из важнейших процессов познавательной деятельности человека, заключающийся в осмыслении поступающей к нему информации и приводящий к образованию концептов, концептуальных структур и всей концептуальной системы в мозгу (психике) человека. Нередко концептуализация рассматривается как процесс структуризации знаний, возникновения разных структур представления знаний из неких минимальных концептуальных единиц.

ный когнитивный процесс (вычислительный процесс, в ходе которого достигаются ответы на заданные человеку вопросы). Поступающая по разным каналам информация преобразуется в виде ментальных репрезентаций (представлений, образов, пропозиций — особых оперативных структур сознания и/или особых единиц хранения знаний в мозгу, формирующих каркас будущего предложения, фреймов, скриптов, сценариев и т.п.) и удерживается при необходимости в памяти человека. Ментальное представление конструируется только на основе визуальных или вербальных (языковых) данных. Ментальная информация возникает в процессе осмысления всей поступающей по разным каналам информации и может включать сведения об объективном положении дел и сведения о возможных мирах. Ментальную информацию определяют как «внутренний код», «концептуальную структуру» личности. С помощью ментальных процессов эта информация соотносится с уже построенной понятийной системой и оказывается пропущенной через ментальный мир автора [3].

Мир, «спроецированный» индивидом, представлен в виде концептуальной картины (модели¹, системы) [20].

Концептуальная картина мира (ККМ) — это совокупность репрезентаций/концептов разных типов, вербальных и невербальных, картино- и языкоподобных, причём «эксплицитно выраженные знания составляют лишь незначительную часть общей базы носителей языка» [11].

Что же представляет собой концептуальная картина мира человека? Можно выделить следующие её элементы:

— **схемы** — способы представления информации, позволяющие упорядочить информацию и разделить явления на сходные и различные [11]. В некоторых терминологиях схема — это когнитивная структура, концепт. Особенно часто к термину «схема» прибегают в компьютерном моделировании, использующем изображение отношений между концептами в виде графа (по С.И. Ожегову, граф — полоса или

¹ Модель — искусственно созданное лингвистом реальное или мысленное устройство, воспроизводящее, имитирующее своим поведением поведение какого-либо другого («настоящего») устройства (оригинала) в лингвистических целях [4].

столбец, ограниченные двумя вертикальными линиями). И именно нотация в виде графов стала одним из самых распространённых способов представления знания. Общая структура такого графа называется схемой (часто в качестве синонимов употребляются слова «фрейм», «скрипт», «сценарий»). Главные признаки схемы — наличие постоянного каркаса, заполняемого переменными, и возможность одной схемы опираться на другие (подсхемы);

— **фреймы**. Понятие фрейма было введено М. Минским [34] в процессе анализа способности человека к получению информации с использованием зрительного канала восприятия. В первоначальном толковании «фрейм» — это «структуры данных для представления стереотипной ситуации зрительного восприятия» [24]. Впоследствии понятие фрейма использовалось многими лингвистами: Р. Лангакер применял его по отношению к «падежной рамке» — «группе глаголов с сопроводительными именами в конкретных ролях»¹; Ч. Филлмор трактовал фреймы как особые унифицированные конструкции знания или связанные схематизации опыта [24]; Р. Шанк, Р. Абельсон и Е. Чарняк в качестве фрейма рассматривают набор инструкций, предназначенных для выполнения индивидом определённых операций [37]; О.Л. Каменская определяет фрейм как «структуру признаков (данных), определяющих некоторую стереотипную ситуацию» [10]; Н.Н. Болдырев и Л.А. Панасенко рассматривают фрейм как совокупность единиц, организованных «вокруг» событийного концепта [3];

— **образы** — результаты отражения предметов и явлений в сознании человека [18]. Образы (images) — одна из форм репрезентации и хранения информации об окружающем мире в форме «квазикартинок». В основе создания образов лежат «отпечатки» (replicas) прошлого опыта сенсорной деятельности. Образы создаются путём «топографической съёмки» репрезентируемого объекта [33];

¹ Другие термины: «схема»/«сценарий»/«глобальная модель»/«псевдотекст»/«когнитивная модель»/«основание» (в противоположность «профилю»)/сцена [24].

— **скрипты** — типы структур сознания, виды фрейма, выполняющие задание в обработке естественного языка: привычные ситуации описываются скриптом как стереотипные смены событий. Так, рассказ о походе в ресторан можно представить посредством указания на скрипт «ресторан». Действие *проглотить* мы запомним, если поймём, что проглатывание встречается именно в скрипте «ресторан». Скрипт «ресторан» (омар, Джон, «Метрополь») достаточен, чтобы воспроизвести рассказ о том, как Джон ел омара в ресторане «Метрополь». Важное свойство скриптов — повторяемость слотов, ролей, единиц и т.д., входящих в структуры текстообразования. Скрипт позволяет понимать не только реальную или описываемую ситуацию, но и детальный план поведения, предписываемого в этой ситуации. Скрипты могут быть не только повествовательными (развёртывающими линии рассказа), но и локационными (описывающими реорганизации в пространстве или времени), логическими (показывающими линию размышлений) и т.п. [11];

— **гештальтструктуры** — когнитивные и психические структуры, которые характеризуют человеческое восприятие и интерпретацию действительности [11]. Наиболее яркий пример в теории гештальтов — различие ФИГУРА — ФОН. Суть этого различия в том, что при восприятии любого дифференцированного поля одна из его частей инвариантно выделяется; эта часть называется фигурой, а всё остальное — фоном, основой фигуры;

— **энграммы** — возникают в результате отражения внешнего окружения в сознании человека, прежде всего в виде образов вещей и других предметов. Они выполняют роль «опор» и представляют собой «своеобразные следы опыта»;

— **элементы предметно-схемного (предметно-изобразительного) кода** (код — это система условных обозначений, сигналов, передающих информацию [18]);

— **стратегии** — выбор необходимого слова, его поиск в памяти, а также способ создания новых слов и предложений [11];

— **планы** (план — заранее намеченная система деятельности, предусматривающая порядок, последовательность и

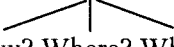
сроки выполнения работ; взаимное расположение частей, краткая программа какого-либо изложения [18]);

— **микроуровневые понятия** — микропризнаки, фигурирующие в рамках взаимодействующих систем;

— **языкоподобные ментальные репрезентации**, которые представляют собой «репрезентации языковых единиц — слов и их частей, предложений и пропозиций» [20];

— **сценарии**. Под сценарием, одним из основных понятий концепции М. Минского, понимается разновидность структуры сознания. Сценарий вырабатывается в результате интерпретации текста, когда ключевые слова и идеи текста создают тематические («сценарные») структуры, извлекаемые из памяти на основе стандартных, стереотипных значений. М. Минский выделяет следующие уровни сценарной структуры [34]:

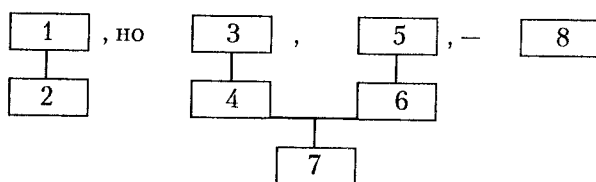
1. Поверхностно-синтаксический фрейм (обычно структуры вида «глагол + имя»). Примером такого фрейма может служить модель или схема структуры предложения (его графический образ). Так, простейшая модель, отражающая порядок слов в английском предложении, выглядит следующим образом:

Subject + verb + object + adverbials

 How? Where? When?

В качестве примера поверхностно-синтаксического фрейма можно также назвать схему графического разбора сложных предложений, часто используемую на занятиях по филологии.

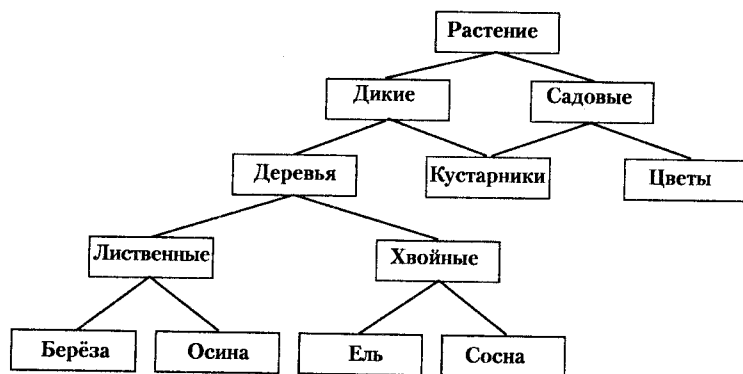
Следующее предложение:

«Можно не любить и родного брата, если он дурной человек, но нельзя не любить отечество, какое бы оно ни было; только надобно, чтобы эта любовь была не мёртвым довольством тем, что есть, но живым желанием усовершенствования, — словом, любовь к отечеству должна быть вместе и любовью к человечеству» (В. Белинский) — может быть представлено в виде синтаксического фрейма:



2. Поверхностно-семантический фрейм: значения слов, привязанные к действию. Говоря о семантическом фрейме, необходимо, на наш взгляд, обратиться к такому понятию, как денотат. Денотат — это некоторые языковые единицы — множество объектов действительности (вещей, свойств, состояний, процессов, отношений), которые могут именоваться этой единицей (в силу её языкового значения) [4].

Семантический фрейм построен на денотатах. Например, при обучении лексике на уроках по развитию речи часто прибегают к следующим фреймовым цепочкам:



Подобные семантические фреймы — прекрасный способ развить логическое мышление и пополнить лексический запас.

3. Тематические фреймы — сценарии, связанные с деятельностью, портретами, окружением. Например, фрейм «плакать» предполагает эмоцию (печаль, грусть), которая имеет причину (обида, страх), с одной стороны, и внешние характе-

ристики (слёзы, характерный тон голоса) — с другой. Таким образом, вопрос «Что ты плачешь?», актуализующий в памяти человека фрейм «плакать», активирует и входящий в него микрофрейм «причина обиды/страха и т.п.», что также объясняется наличием пресуппозиции, то есть фонового знания, что «плач предполагает причину обиды». Тематические фреймы организуют наше понимание мира в целом, а тем самым обыденное поведение (например, когда мы платим за проезд). Преподавателю, таким образом, необходимо обращать внимание на то, обладает ли учащийся знанием конкретного фрейма для адекватного понимания содержания изучаемого материала.

4. Фрейм повествования — «скелетные» формы типичных рассказов, объяснений и доказательств, позволяющие слушающему сконструировать полный тематический фрейм. Такой фрейм содержит информацию о том, как может меняться фокус внимания, а также о главных действующих лицах, о формах сюжета, о развитии действия и т.п.

Типичный пример фрейма повествования — структура школьного сочинения:

- вступление;
- переход к основной части;
- основная часть;
- переход к заключению;
- заключение.

Приведённая структура весьма примитивна, но она может варьироваться, заполняться различными подтемами, чтобы сделать совершенствование навыков письменного изложения максимально доступным и понятным.

Фрейм повествования может быть гораздо сложнее по структуре и больше по объёму. Приведём в качестве примера фрейм литературной темы «Волшебные сказки», по которому можно провести анализ и раскрыть эту тему. Рассмотренная на рис. 1 схема разработана в экспериментальной лаборатории Башкирского государственного университета (см. библиографию к третьей главе [26–30]).

На занятиях по практической грамматике английского языка можно применять следующий фрейм: повествование по теме «Модальные глаголы» (автор методики —



Рис. 1. Фрейм-повествование литературной темы «Волшебные сказки»

канд. филол. н., доцент Ульяновского государственного университета С.Ф. Рыткина):

Модальный глагол shall

Functions	affirmative sentence	negative sentence	interrogative sentence	types of the infinitive
1) obligation expressing promise, threat, warning	only 2, 3 person Example: You shall do it.	only 2, 3 person Example: You shan't do it.	only 1, 3 person Example: Shall I do it?	simple infinitive
Structurally dependent usage in subordinate clauses*	Example: It's settled that you shall do it by yourself.			

*The meaning is realized by the whole structure of the sentence.

Используя этот фрейм, учащийся может без затруднений и логично построить ответ по теме «Модальный глагол shall», так как в этом фрейме удачно скомпонован материал целого параграфа учебника по грамматике.

Как известно, единицы концептуальной картины мира репрезентируют не только отдельные объекты действительности, но и различные виды деятельности [20]. К первым можно отнести:

— концепт — оперативная содержательная единица концептуальной системы, отвечающая представлению о тех смыслах, которыми оперирует человек в процессе мышления и которые отражают содержание его опыта и знаний. Иногда термин «концепт» рассматривается как родовый для объединения таких его видов, как образы, представления, схемы и некоторые другие единицы сознания» [13];

— образы [32];

— энграммы [1].

Они выполняют функцию представления объектов действительности и их существенных характеристик в сознании человека, не являясь их зеркальным отражением. Знание о существенных характеристиках объектов возникает в результате взаимодействия с ними, а следовательно, предпосылкой ментальных репрезентаций данного типа служит активная деятельность познающего субъекта.

Элементы концептуальной системы, моделирующие различные виды деятельности (второй тип), также имеют корни в сенсомоторном опыте человека. В их основе лежат ментальные репрезентации, включённые в сеть отношений таким образом, что смысл целого оказывается несводимым к смыслу отдельных частей. Важными для ментальных репрезентаций этого типа оказываются не только отдельные компоненты — «узлы» многомерных структур, но и система связей между ними, причём вне этих связей составляющие компоненты могут оказаться «пустыми», т.е. лишёнными смысловой нагрузки [36].

К ментальным репрезентациям второго типа относятся, прежде всего, фреймы, сценарии (сценарные

фреймы), гештальты и образные схемы (образ-схемы)¹ [20].

Что касается структуры фрейма, то обычно она рассматривается в виде сети из терминальных узлов, представленных совокупностью характеристик прототипических объектов и связей — отношений между ними. «Верхние уровни» фрейма фиксированы и содержат данные, всегда истинные в рассматриваемой ситуации. «Нижние уровни», представленные множеством терминалов (ячеек), могут быть заполнены различными данными — означиваниями. Сами эти означивания могут быть меньшими «подфреймами».

Фреймы могут объединяться и образовывать системы фреймов. Поэтому ещё одним значимым элементом являются отсылки (pointers) к другим фреймам, описывающим те же ситуации, но с иной точки зрения. Наличие смежных фреймов позволяет утверждать, что они могут иметь общие терминальные узлы.

Обращение к фреймам в процессе функционирования концептуальной системы индивида связано с решением задач идентификации объектов и ситуаций, прогнозирования их поведения и изменения, предвидения развития событий, их содержания и внутренней связи. Одна из областей такого применения фреймов — восприятие и интерпретация языкового сообщения (текста).

Фреймовые концепции позволяют моделировать понимание [25]. Последнее приравнивается к набору следующих действий: активация фрейма, выдвижение на первый план фрейма-кандидата и конкуренция фреймов. Начиная интерпретировать текст, мы активизируем конкретную контурную схему, в которой многие позиции ещё не заняты. Более поздние эпизоды текста заполняют эти пробелы, вводят новые

¹ Следует подчеркнуть, что граница между элементами концептуальной системы первого и второго типов весьма условна. Ряд элементов занимает промежуточное положение, репрезентируя как отдельные объекты и их свойства, так и различные виды деятельности. В последнем случае речь идёт о представлении базового концепта в виде гештальта — многомерной упорядоченной структуры сознания (multidimensional structured wholes), воспринимаемой в совокупности с составляющими её элементами [20].

сцены, комбинируемые в различные связи — исторические, причинно-следственные, логические и т.п. Интерпретатор постепенно создаёт внутренний мир, с продвижением по тексту всё больше конкретизируемый в зависимости от подтверждаемых или отвергаемых ожиданий. Этот внутритекстовый мир зависит от аспектов сцен, обычно (или никогда) в тексте эксплицитно не описываемых [24]. Прототипические сцены составляют багаж знаний человека о мире. Усваивая значение, сначала как бы приклеивают ярлыки к целым сценам, после чего — к частям знакомых уже сцен, а затем оперируют: а) репертуаром ярлыков для схематических или абстрактных сцен и б) ярлыками для сущностей или действий, воспринимаемых независимо от тех сцен, в которых они впервые встретились [24].

Следует также напомнить, что разнообразие интерпретаций термина «фрейм» может привести к неоднозначному пониманию этого явления в контексте нашего изложения. Так, применительно к обучению устной иноязычной речи Д.И. Изаренков заимствует определение фрейма как структуры данных для направления стереотипных ситуаций, как единицу знаний, организованных вокруг некоторого понятия, из «Краткого словаря когнитивных терминов». При этом автор относит фреймы к когнитивным единицам, определяющим внутренний «каркас» специальных макро- и микрооттенков. Согласно этому подходу, предложенные нами ситуации (фреймы), которые предполагают выбор видовых форм (см. главу IV), можно отнести к «типovým схемам речевых ситуаций, организующих развёртывание ситуативного аналога» [9], а не к фреймам.

Однако оговоримся, что при таком подходе понятие «фрейм» узко интерпретируется как фиксированный статичный каркас (точка зрения Е.С. Кубряковой). Мы же определяем фрейм как процесс, движение, разделяя тем самым точку зрения Л.Г. Лузиной. При таком подходе выделенные нами ситуации будут считаться фреймами.

Источник проблемы — в обилии понятий, соотносящихся с термином «фрейм». Так, Д.И. Изаренков совершенно справедливо полагает, что рассказ (изложение содержания)

по картинкам — это сценарий, а порождение монологических сообщений на основе таблиц, схем, формул — фрейм. Однако разница между этими понятиями сводится к разнице между статикой и динамикой. Кроме этого, по мнению Д.И. Изаренкова, процессы получения, хранения, переработки и передачи информации сопровождаются её **моделированием**. А приведённые нами в третьей главе фреймы, по В. Дейку, не что иное, как модели стереотипных ситуаций. Таким образом, полагаем возможным разграничить такие понятия, как «фрейм» и «сценарий», определяя «сценарии» вслед за Д.И. Изаренковым как когнитивные структуры, используемые говорящим в процессе порождения художественного текста, а «фреймы» как когнитивные единицы, определяющие внутренний «каркас» специальных текстов. Однако к настоящему времени для обозначения феномена, обозначаемого как фрейм, предложено довольно много разнообразных терминов: «фрейм» [25, 34]; «схема» [35]; «сценарий» [37]; «когнитивная модель» [30]; «основание» («base») в противоположность «профилю» [31]; «сцена» [24] и другие [24]. Эти термины используются самыми разнообразными способами; некоторые учёные пользуются несколькими из них, различая их по критериям статичности и динамичности (если фрейм — статичная структура, то динамичный сценарий — это скрипт, элементы которого сканируются, «пробегаются» мысленным взглядом в определённой последовательности) [14], по типам выводов, которые они позволяют сделать и т.д. Чтобы избежать терминологической путаницы, оговоримся, что мы будем оперировать только понятием «фрейм».

Фрейм и его структура

Всякий раз, когда нужно выбрать какой-либо знак, интерпретатор автоматически привлекает широкий контекст или рамку (фрейм), на фоне которого отобранное языковое выражение получает своё толкование. Фрейм в нашем понимании — это структура данных для представления стереотипных ситуаций или бланк, имеющий пустые графы (сло-

ты), которые должны быть заполнены. Слоты — это бытийные категории, которые формируются в процессе познания мира всем человечеством и которые образуют основные рубрики категоризации мира. Категоризация — это распределение категорий, а именно групп лиц, предметов, явлений, объединённых общностью каких-либо признаков [18].

В структуре фрейма можно выделить функции, выполняемые теми или иными участниками: по ходу речи одни участники выдвигаются на первый план, а другие оказываются на втором плане [11]. Таким образом, *фрейм — это структура представления знаний, организованная вокруг некоторого понятия, которая, в отличие от ассоциаций, содержит данные о **существенном, типичном и возможном для этого понятия***. Фрейм обладает конвенциональной (условной) природой и поэтому конкретизирует то, что для той культуры характерно и типично, а что — нет [28]. Кроме этого, фрейм воссоздаёт «идеальную» картинку объекта или ситуации, которая служит своеобразной точкой отсчёта для интерпретации непосредственно наблюдаемых, «реальных» ситуаций, с которыми человек имеет дело в действительности.

Если обозначить фрейм как организацию хранимых в памяти человека представлений и организацию процессов обработки и логического вывода оперирующих над этим хранилищем, то можно предположить, что фрейм представляет собой **систему языковых выборов** (лексических единиц, грамматических форм, категорий) [15].

Выбор конкретной языковой формы обусловлен **интерпретирующим восприятием** говорящего непосредственно наблюдаемой (описываемой языковыми средствами) ситуации, которое под влиянием определённых прагматических факторов «помещает» в **фокус** отдельный признак (признаки) фрейма. Здесь необходимо отметить, что понятие «фокус» рассматривалось исследователями с разных точек зрения. С точки зрения психологии фокус — это выбор (selecting an object) объекта, которому должно уделяться особое внимание. Объекты, находящиеся в фокусе, выделяются среди других объектов своего окружения (environment, fringe).

Под фреймом будем понимать совокупность единиц, организованных «вокруг» некоторого событийного концепта, например действия, процесса и т.п. Единицы, структурирующие фрейм, содержат основную (типическую и потенциально возможную) информацию, которая ассоциирована с тем или иным концептом [7]. Базовыми компонентами фрейма, определяющими его терминалы, являются когнитивные компоненты, входящие в наши представления о типовых событиях. Терминалы фрейма заполняются языковыми единицами, которые, участвуя в вербализации события, активизируют соответствующий фрейм. Структура фрейма показана на рисунке 2.

Взаимодействие фреймов обеспечивается тем, что отдельные терминалы могут структурировать разные фреймы, и выражается в установлении межфреймовых концептуальных связей метонимического или метафорического характера. Сопряжение фреймов как разных структур знания обуславливает возможность профилирования события, которое предполагает, что в момент вербализации события говорящий выделяет в пределах одного из сопряжённых фреймов профилирующий признак как наиболее прагматически значимый на общем фоне события [ср. теории гештальтов Дж. Лакоффа и Р. Лангакера].

Представляется, что фрейм — это некоторый «сценарий», **жизненная** ситуация, отражающая организацию знаний человека о мире (например, «поход в кино», «путешествие поездом» и т.п.).

Вообще любые предложения (высказывания) могут интерпретироваться на основе организованного в виде фреймов знания о мире или фоновых знаний (frame-like world knowledge), так как они являются частью этих фреймов [28]. Интерпретация различных речевых актов требует знания общих условий, при которых обычно завершаются действия, если они успешны (successful), а также знания того, что необходимо, возможно, вероятно в реальном мире, то есть пресуппозицию и фоновые знания. Напомним, что под пресуппозицией понимается некоторый обязательный фон общих знаний, обеспечивающий речевую коммуникацию, совокупность

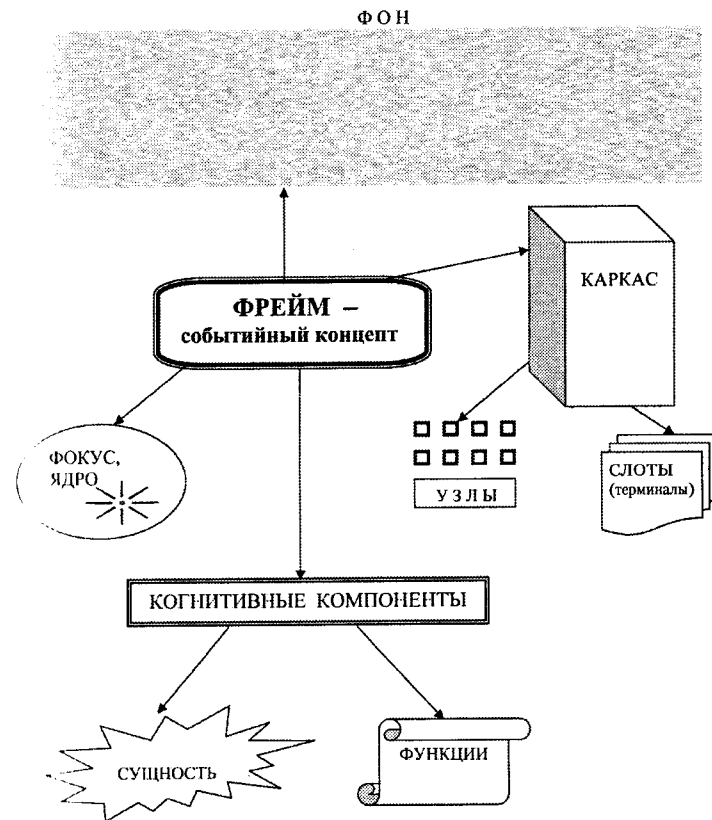


Рис. 2. Структура фрейма как событийного концепта

предварительных знаний собеседников о предмете речи [6]. Пресуппозиция — это «невидимый и неслышимый подтекст всякого видимого и слышимого текста», вспомогательное средство организации и восприятия текста на основе правильного построения предпосылок о знании предмета коммуникации [2].

Таким образом, напомним, что фрейм представляет **систему языковых выборов** (лексических единиц, грамматических форм, категорий) [15]. Определение фрейма как **динамического** процесса выбора языковых явлений, предложенное

Л.Г. Лузиной, — базовое в нашей работе (ср. с определением Е.С. Кубряковой [11]: «Фрейм — это система выбора языковых средств... связанных с прототипом сцены»).

Фрейм как результат смысловой компрессии текста

В связи с интенсивным увеличением научно-технических публикаций, в том числе и на иностранных языках, и развитием информатики как особой научно-практической деятельности одной из существенных проблем стала аналитико-синтетическая обработка документов с целью их свёртывания и компактного представления содержащейся в них информации. Актуальность такого способа обработки иноязычных текстов и документов в настоящий момент возрастает в связи с увеличением количества этих документов и их относительно ограниченной доступностью для массового читателя.

Специфика смысловой компрессии в том, что она включает в себя одновременно два процесса: межязыковое преобразование и непосредственно свёртывание информации [8].

Необходимость обучать способам компрессии не вызывает сегодня ни у кого сомнений, её обучающий и контролирующий потенциал в методике преподавания иностранных языков не оспаривается. Сложность и специфика смысловой компрессии подчёркиваются всеми учёными, занимающимися этой проблемой.

Внутренняя форма имеет структуру, поскольку её элементы находятся в определённых отношениях между собой. Элементы внутренней формы неравнозначны относительно друг друга. Среди них можно выделить главный объект, или предмет, — то, о чём говорится в тексте. Главный предмет может быть раскрыт только посредством его отношений с другими предметами. Некоторые из них относятся к главному предмету непосредственно. Это наиболее существенные, значимые элементы, так как представляют собой аспекты, в которых рассматривается главный предмет.

В замысле в свёрнутом виде синтезировано содержание будущего текста, имеющего иерархическую структуру. Элементы этого содержания, выступающие в роли подтем, задают основные линии развития текста и тем самым ограничивают тему по широте. Микротемы отсекают эти линии развития и тем самым задают необходимую глубину развития темы.

Анализ результатов экспериментальных исследований свидетельствует, что понимание — опосредованный аналитико-синтетический процесс, базирующийся на активной интеллектуальной переработке воспринимаемого текста. Эта переработка включает членение текста на смысловые отрезки, выделение «смысловых вех», «опорных пунктов», а также объединение их в общий смысл.

Основной механизм понимания — механизм внутренней речи. По данным А.Н. Соколова, воспринимаемая информация во внутренней речи обычно воспроизводится в виде очень сокращённой речевой схемы, образующейся из отдельных слов, каждое из которых становится конденсированным выражением больших смысловых групп, или «семантических комплексов», которые в зависимости от ситуации слова могут быть развёрнуты в ту или иную последовательность слов [22].

В таком свёртывании заключается момент синтеза, поскольку каждый «семантический комплекс» выполняет функцию обобщения. Раскрывая синтетическую сущность «опорных пунктов», А.А. Смирнов отмечает, что «опорный пункт» не есть простой член ассоциативной связи, объединённый с равноправными с ним другими её членами. Он выражает некоторый общий смысл, объединяет всё, что относится к нему на смысловой основе. Всё, что опирается на него, не противостоит ему, а является тем, что в каком-то особом смысле уже содержится в нём самом [21].

По данным А.А. Смирнова, восприятие текста в момент запоминания идёт как бы в двух планах. Текст запоминается в его полном развёрнутом виде и в то же время сжимается, становится более кратким и тем самым воспринимается в более общем виде. Вместе с тем он дополняется данными прошлого опыта, которые выходят за пределы этого текста.

Текст воспринимается в той последовательности, в которой он дан, одновременно с этим он внутренне перестраивается, связывается то, что дано в отдельности, разъединяется то, что дано вместе.

«Смысловые вехи» — это слова, на основе которых актуализируется фрагмент знания, необходимый для осмысления последовательности слов, в контексте которых они находятся. Поэтому они представляют собой некоторые «точки контакта» речевого потока с внутренней индивидуальной системой знания.

Н.И. Жинкин в ходе экспериментов установил наличие в нашем мышлении «предметно-схемного» кода [8]. При этом отмечается, что код непроизносимый, в нём отсутствуют материальные признаки слов натурального языка. Схемный он потому, что его элементы в мышлении обычно группируются и образуют некую схему в результате установления между ними определённых связей. Предметы, сведённые к такой схеме, «составляют единство, каждый элемент которого непроизносим, но по которому можно восстановить произносимые слова любого языка, если есть правила перевода, а они элементарны, так как предметы уже названы в натуральном языке» [8].

Итак, процесс понимания всегда сопровождается свёртыванием [8, 23]; в памяти в полном объёме может храниться только очень короткий текст, не представляющий труда для механического запоминания, или текст, выученный наизусть, что требует некоторого времени и специальной задачи на произвольное запоминание [21]. В обычных же условиях восприятия и понимания текст поступает на хранение в память в свёрнутом виде. Наличие установки на сжатие информации также стимулирует его свёртывание.

Сравнивая процессы овладения родным и иностранным языком, И.А. Зимняя пришла к выводу, что слова родного языка формируют понятия, входящие непосредственно в их ткань, а при овладении иностранным языком слово этого языка не может являться средством формирования уже сформированного понятия. Оно может выступать в качестве эквивалента, другого средства обозначения предмета, кото-

рый выражено понятием, сформированным средством родного языка.

На уровне осмысления языковых единиц осуществляется соотношение иностранного текста с родным языком. Одним из способов осмысления таких единиц — выделение из текста некоторых «ключевых» элементов, называемых «смысловыми вехами», «смысловыми опорными пунктами» [21, 23], которые, позволяя понять некоторый отрезок текста в целом, становятся его заместителями, представляющими его в оперативной памяти. Тем самым такие «ключевые элементы» — не только средство осмысления, но и его предварительный результат. Эти элементы текста предназначены для дальнейшего анализа с целью понимания текста в целом.

Анализ текста на уровне «ключевых» элементов приводит к формированию такого мыслительного образования, которое в свёрнутом виде отражает смысл текста в целом, его содержание.

Как известно, структуру текста составляет совокупность денотатов, связанных предметными отношениями в целостный семантический комплекс, представляющий собой модель ситуации, задаваемую языковыми средствами этого текста [16]. Денотат составляет содержание языкового выражения. На основе денотата сочетания лексические значения слов приобретают определённую конкретность. Переход к предметным значениям слов означает, что из множества потенциальных связей слова с предметной действительностью, лежащих в основе полисемии, отбирается одна, соответствующая этому денотату и данной сочетательности слов.

Переход от сочетания к денотату происходит непосредственно, а через догадку об обозначаемой в речи ситуации. Сочетание расплывчатых значений порождает догадку о возможном денотате и в соответствии с нею происходит конкретизация значений слов и переход к их конкретным предметным значениям.

Денотаты понимаются не только как модели отдельных предметов, являющихся элементами ситуаций, но и как сами

ситуации, которые в свёрнутом виде входят в более сложные ситуации в качестве их элементов. Другими словами, «денотаты могут иметь различный объём замещаемого содержания» [16]. Это свойство денотатов как единиц содержания и является определяющим для исследования лексико-семантической компрессии. Анализ сжатых специальных текстов и сопоставление их языковых форм с денотатными структурами исходных иноязычных текстов даёт основание считать, что для сохранения семантической адекватности и с целью языковой экономии из языковых средств выбираются такие, которые имплицитно содержат достаточно большой объём информации.

Наиболее «ёмкие» лексические единицы, за счёт которых и осуществляется компрессия, являются обозначением денотатов, содержащих в себе модели не отдельных предметов, явлений, а модели микроситуаций в свёрнутом виде [16].

Структура содержания текста представляет собой иерархическое образование, в котором можно выделить «главный объект описания» (тему), «подтемы», «субподтемы» и «микротемы». Эти единицы соответствуют денотатам в схеме сжатого текста.

Заголовок текста можно рассматривать как максимальное смысловое свёртывание, где в имплицитном виде содержится вся модель ситуации. Таким образом, на лексико-семантическом уровне механизм речевого сжатия заключается, во-первых, в выделении из целевой предметной ситуации, являющейся содержанием текста, некоторого набора «микроситуаций» и, во-вторых, в выборе адекватных языковых выражений для обозначения этих микроситуаций.

В процессе компрессированного внешнего языкового выражения денотатной структуры исходного текста происходит «стяжение» некоторого набора денотатов, предметно связанных между собой, в один более крупный денотат, способный замещать «стянутые» денотаты, содержать их в себе в имплицитном виде.

Повышенное использование номинативных элементов во вторичном тексте вполне закономерно и связано с тем,

что именно имена существительные обладают наибольшей «обобщающей способностью, необходимой для той высокой степени обобщения, которой характеризуется сжатый текст» [16].

Для синтаксиса сжатого текста характерны также простые нераспространённые предложения, близкие по своей структуре к ядерным. В этих случаях языковая экономия достигается максимальным устранением языковой избыточности, точным, конкретным обозначением предметной ситуации. Такие предложения носят чисто информативный характер, они непосредственно отражают только сами денотаты и их отношения [16].

Таким образом, компрессия, или сжатие материала, представляет большой потенциал для преподавания иностранного языка. Так, обучение чтению иностранной литературы — одна из основных задач в современной методике преподавания иностранных языков в любом вузе. Но это лишь одна из частных задач существующей сегодня глобальной проблемы, которую можно обозначить как «специалист и информация».

Острота этой проблемы обусловлена уровнем развития науки, точнее, уровнем организации научных исследований, условиями, в которых работает специалист. Быть «информированным» сегодня при существующем объёме информации становится всё труднее и труднее — большая часть информации неизбежно оказывается утерянной, вследствие чего 60–80% решений принимается повторно (статистические данные заимствованы из работы А.А. Вейзе, 1985). Поэтому вполне правомерно сегодня одним из важнейших профессиональных качеств специалиста считать умение работать с литературой.

Такое умение предполагает владение техникой быстрого чтения, навыками конспектирования, быстрого и адекватного осмысления читаемого, извлечения основной информации посредством речевого сжатия. Последний из названных навыков — своего рода кульминация во всём многообразном процессе чтения научной литературы — есть «показатель сформированности умения зрелого чтения» [5].

Так, фрейм актуален в процессе обучения в любом из своих проявлений (сценарий, модель, схема и т.д.). Обучать студентов и школьников навыкам извлечения основной информации посредством речевого сжатия важно по нескольким причинам.

Во-первых, сжатый текст как ограниченное малым объёмом и вместе с тем полное изложение основного содержания первичного документа — один из оптимальных способов контроля за пониманием прочитанного.

Во-вторых, в современном информационном процессе среди различных видов аналитико-синтетической обработки иноязычной информации компрессия наиболее оптимальна, причём значение её всё более возрастает по мере появления множества иностранных публикаций, полный перевод которых не всегда необходим и трудоёмок, а также в связи с тем, что их доступность для массового читателя ограничена.

В-третьих, компрессия в качестве одного из наиболее рациональных средств обработки научной информации может рассматриваться как частный случай широкого и многостороннего свёртывания, свойственного всему процессу познания, человеческому мышлению, памяти.

Библиографический список к главе I

1. *Абрамова Н.Т.* Являются ли несловесные акты мышлением? // Вопросы философии. 2001. № 6. С. 68–82.
2. *Арутюнова Н.Д.* Язык и мир человека. М., 1988.
3. *Болдырев Н.Н., Панасенко Л.А.* Взаимодействие фреймов в процессе функциональной поликатегоризации английского глагола: Материалы международной конференции, посвящённой научному наследию профессора Марии Дмитриевны Степановой и его дальнейшему развитию. М.: МГЛУ, 2001. С. 73–76.
4. Большой энциклопедический словарь «Языкознание». М., 1998.
5. *Вейзе А.А.* Чтение, реферирование и аннотирование иностранного текста. М., 1985.

6. *Гак В.Г.* К проблеме семантической синтагматики // Проблемы структурной лингвистики. М.: Изд-во АН СССР, 1976. С. 349–372.
7. *Дейк Ван Т.* Вопросы прагматики текста // Новое в зарубежной лингвистике. М.: Прогресс, 1978. Вып. 8. С. 259–336.
8. *Жинкин Н.И.* О кодовых переходах во внутренней речи // Вопросы языкознания. 1964. № 6.
9. *Изаренков Д.И.* Когнитивные процессы и обучение устной иноязычной речи // Вестник МАПРЯЛ. М., 2002. № 6. С. 30–40.
10. *Каменская О.Л.* Структура и функции текста как средства коммуникации: Текст лекций к курсу «Общее языкознание». М.: МГЛУ, 1991.
11. Краткий словарь когнитивных терминов / Под общей ред. Е.С. Кубряковой. М., 1996.
12. *Кубрякова Е.С.* Глаголы действия через их когнитивные характеристики // Логический анализ языка. Модели действия. М., 1992. С. 27.
13. *Кубрякова Е.С.* Модели порождения речи и главные отличительные особенности речепорождающего процесса // Человеческий фактор в языке: язык и порождение речи. М., 1991. С. 21–81.
14. *Кубрякова Е.С.* О формировании значения в актах семантизации // Когнитивные аспекты языковой категоризации (сборник научных трудов). Рязань, 2000. С. 26–42.
15. *Лузина Л.Г.* Распределение информации в тексте (когнитивный и прагматистический аспекты). М.: РАН ИНИОН, 1996.
16. *Новиков А.И.* Семантика текста и её формализация. М., 1983.
17. *Новиков А.И., Нестерова Н.М.* Реферативный перевод научно-технических текстов. М.: Институт языкознания, 1991.
18. *Ожегов С.И., Шведова Н.Ю.* Толковый словарь русского языка. М., 1995.
19. *Рахилина Е.В.* Основные идеи когнитивной семантики // Фундаментальные направления современной американской лингвистики: Сб. обзоров / Под ред. А.А. Кибрика, И.М. Кобозевой, И.А. Секериной. М.: МГУ, 1997. С. 370–389.

20. Селиванова Е.Е. Когнитивно-дискурсивный уровень презентации футуральных ситуаций: когнитивные модели и динамические фреймы // Вестник МГЛУ. Вып. 469. М., 2002. С. 112–130.
21. Смирнов А.А. Проблемы психологии памяти. М., 1980.
22. Соколов А.Н. Психологический анализ понимания иностранного текста // Изв. АПН РСФСР. 1947. № 7. С. 34–38.
23. Соколов А.Н. Внутренняя речь и мышление. М., 1968.
24. Филлмор Ч. Дж. Фреймы и семантика понимания // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. XXIII. М.: Прогресс, 1998. С. 52–92.
25. Charniak E. On the use of framed knowledge in language comprehension // Artificial Intelligence, 1978. Vol. 11. P. 225–265.
26. Conversation: cognitive, communicative and social perspectives / Ed. by T. Givon. Amsterdam: Philadelphia, Benjamins, 1997.
27. Dijk T.A. Context and cognition, knowledge frames and speech act comprehension // Journal of pragmatics. 1977. № 1. P. 211–213.
28. Dijk T.A. Semantic Discourse Analyses // Handbook of Discourse Analyses. Ed. by T.A. Dijk. Amsterdam: University Academic Press, 1985. P. 110–189.
29. Dijk T.A. Text and context: explorations in the semantics and pragmatics of discourse. London, N.Y.: Longman, 1977.
30. Lakoff G. & Johnson M. The metaphorical structure of the human conceptual system // Perspectives on cognitive science / Ed. by D. Norman. Norwood: Ablex, 1981. P. 193–206.
31. Langacker R. Remarks on English Aspect // Tense-aspect: Between Semantics and Pragmatics. Ed. by P.J. Hopper. Amsterdam, 1982. P. 265–280.
32. Klix F. On stationary and inferential knowledge // Abstracts of the XXII International congress of psychology. Leipzig, 1991.
33. Kosslyn S.M. Image and Mind. Cambridge, Massachusetts and London: Harvard University Press, 1980.
34. Minsky M. A framework for representing knowledge // Frame conceptions and text understanding. B., 1980. P. 1–25.

35. Rumelhart D.E., McClelland J.L., and Hinton G.E. The Appeal of Parallel Distributed Processing // E. Rumelhart, ed., Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition. V. 1: Foundations. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press, 1988. P. 3 – 44.
36. Scragg G. Semantic Nets as Memory Models // Charniak, Y. Wilks, eds., Fundamental Studies in Computer Science. V. 4. Computational Semantics. An Introduction to Artificial Intelligence and Natural Language Comprehension. Amsterdam, New York, Oxford: North-Holland Publishing Company, 1976. P. 101–127.
37. Schank R. & Abelson R. Scripts, plans, goals and understanding: an inquiry into human knowledge structures. Hillsdale, N.J., 1977. P. 12–32.
38. Talmy L. The relation of grammar to cognition // Topics in cognitive linguistics / Ed. by Rudzka Ostin B. Amsterdam; Philadelphia John Benjamins Pub. Co, 1988. P. 162–205.
39. Talmy L. Figure and ground in complex sentences // Universals in human language. Vol. IV: Syntax. Stanford, 1978. P. 625–649.

Глава II. ФРЕЙМОВОЕ СТРУКТУРИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ

Научные и учебные тексты

Структурирование знаний следует отличать от структурирования содержания образования. Модульно-блочная система, к примеру, предполагающая изучение учебного материала в виде системы блоков, — форма и способ структурирования содержания образования. «Попытки ответить на вопрос, что такое «знания», приводят прежде всего к выводу, что данное понятие относится к тому классу явлений, которые интуитивно кажутся понятными, но тем не менее не могут быть представлены в виде исчерпывающего и однозначного определения. ...Знанием, очевидно, является такой опыт, который в достаточной степени осмыслен и включён в какие-то связи и отношения с другими элементами содержимого памяти» [72. С. 68].

«Знание» иногда употребляется как синоним «информации». Кубрякова Е.С. определяет различие в этих терминах, отмечая, что информация связана с обработкой данных, поступающих в сознание по разным каналам посредством ощущений, сигналов, а «знание — то, что уже отложилось в сознании и составляет часть памяти. Знание — это не собрание случайных фактов, а набор сведений, объединённых в определённую упорядоченную систему» [39. С. 28–29]. «Знание в памяти хранится в системном виде и имеет такую структуру, которая обеспечивает оперативную перестройку при включении элементов нового знания, а также его актуализации... Совокупность научных знаний, зафиксированных языковыми средствами, представляет собой как бы коллективную память, которая является внешней по отношению к индивидуальной памяти субъекта» [72. С. 70]. Научные знания принадлежат не отдельному человеку, а всему человечеству.

Научные знания составляют учебный материал, изучаемый на разных стадиях системы непрерывного образования РФ: школа — среднеспециальные учебные заведения — вуз. В когнитивной науке знания исследуются в разных аспектах. нас интересуют эффективные формы представления знаний, т.е. в каких структурах (образы, пропозиции, сценарии, фреймы, скрипты и т.д.) наиболее эффективно репрезентировать знания человеческому уму. Особенностью научного мышления является «абстрактное представление действий предметов и стремление к интегрированию информации о предметах и их действиях. Основная функция языка, особенно научного, — экономия языковых средств» [40. С. 146].

Содержание понятий формируется как результат мыслительной деятельности, которую логика рассматривает как процесс установления связей и отношений между предметами и их свойствами. Такой процесс совершается в форме *суждений и умозаключений*. «Суждение — это высказывание, в котором утверждаются или отрицаются какие-либо отношения между предметами или явлениями действительности» [72. С. 70]. Наиболее полное выражение система понятий находит в совокупности научных текстов. Однако знания здесь содержатся не в «чистом» виде, а в языковой «упаковке». Чтобы выделить знания, необходима интеллектуальная деятельность, связанная с восприятием текста, его пониманием, соотношением понятий.

Одно из основных свойств текста — единство его внешней и внутренней форм. Под внешней формой подразумевается совокупность языковых средств, под внутренней — содержательная сторона, реализующая замысел автора. Внутренняя форма — это то, что *должно* быть осмыслено и понято при прочтении. Это мыслительное образование, которое формируется в интеллекте человека и соотносится с внешней формой не поэлементно, а соответствует всей совокупности языковых средств. Содержание текста представляет собой непосредственный результат понимания и соответствует денотативному уровню отражения (о деноте см. гл. I) [48. С. 5].

Формализация, как правило, осуществляется на уровне языкового и логического компонентов текста. Однако суще-

ствуется довольно большой класс практических и теоретических задач, решение которых невозможно без учёта смысловой, содержательной стороны текста. Для решения такого рода задач необходимо, чтобы формализация распространялась и на семантическую сферу текста [18, 20, 41, 48, 83]. Методика построения денотатной структуры текста включает, во-первых, выделение «ключевых» элементов текста как наиболее важных для понимания не на уровне отдельных слов, а на уровне смысловых единиц содержания. Далее выстраивается денотатный граф — логическая структура на базе таких единиц и их отношений, соответствующая уровню смысловой организации текста и учитывающая их разнопорядковость, иерархию, позволяющая выделить главное, существенное в содержании, отражающая динамику развития мысли, заложенной в тексте [48. С. 125]. Тогда ведущими признаками текста становятся не грамматические показатели связности, а такие его свойства, как *целостность*, *интегративность*, *завёршенность*, которые имеют смысловой, содержательный характер. «Это значит, что текст — это единица на языковой системы, а речевой, коммуникативной» [48. С. 18].

Характеристиками научного текста являются *развёрнутость*, *последовательность*, *связность*, *законченность*, *глубинная перспектива*, *статика и динамика* [18, 20, 48]. Совокупность наиболее существенных элементов внутренней формы, включая главный предмет, образует тему текста. «Тема — это свёрнутое содержание, которое сопоставимо с замыслом» [48. С. 23]. *Развёрнутость* текста выражается в количестве непосредственных отношений главного предмета с другими предметами, выступающими в роли аспектов его описания, которые можно назвать подтемами [48, 83], а также в количестве уровней опосредованных отношений с другими второстепенными предметами, выступающими в роли микротем. Таким образом, развёрнутость текста означает, что содержание главного предмета раскрывается путём конкретизации элементов его описания.

Последовательность текста означает порядок расчленения микротем, который определяется законами логики и обеспечивает развёртывание замысла в текст. Про-

цесс развития мысли в тексте сопровождается сравнением, противопоставлением, аргументацией, которые подчиняются логическим правилам и определяют необходимую последовательность элементов текста. Эта последовательность обеспечивает доказательность (выводимость одного положения из другого) и непротиворечивость высказываний [48. С. 25].

Связность текста осуществляется на разных уровнях его организации: на уровне слов, предложений, отдельных его фрагментов. Связность обеспечивается внешними и внутренними средствами связи. Внешние связи имеют формальные показатели, выраженные грамматическими и лексическими средствами. Внутренняя связь имеет глобальный характер и функционирует на всём пространстве текста и обеспечивает ход мысли [18, 20].

Законченность текста не имеет формальных показателей, она определяется на содержательном уровне. Если замысел автора реализован полностью, тема раскрыта и выделена в полном объёме, текст считается законченным.

Глубинная перспектива текста: «переход от внешней формы текста к внутренней составляет его глубинную перспективу, проходящую через различные этапы этого процесса» [48. С. 30]. Вышеперечисленные характеристики способствуют «формированию целостного образа содержания, соответствующего замыслу автора, при восприятии и понимании текста» [40. С. 119].

Статика и динамика текста. Текст имеет два состояния: статическое и динамическое. «Статическое состояние соответствует тексту, рассматриваемому как некоторый результат, продукт речемыслительной деятельности. Динамическое состояние — это текст в процессе его порождения, восприятия и понимания» [48. С. 30]. Понимание текста как аналитико-интеллектуальный процесс, характеризуется некоторыми особенностями. Во-первых, в качестве объекта восприятия здесь выступают символы (материальная форма текста), которые являются непосредственными раздражителями, воздействующими на органы чувств. На втором этапе осуществляется переход от образа языкового знака как материаль-

ного объекта к образу его содержания. Оба этапа сопровождаются осмыслением, пониманием текста, базирующимися на активной интеллектуальной переработке воспринимаемого материала (членение текста на смысловые отрезки, выделение «смысловых вех», «опорных пунктов» и объединение их в общий смысл [24, 75]).

Как указывалось в главе I, основной механизм понимания, по данным А.Н. Соколова, — механизм внутренней речи. Во внутренней речи информация обычно воспроизводится в виде очень сокращённой речевой схемы, образующейся из отдельных слов, каждое из которых концентрированно выражает большие смысловые группы, вехи или «семантические комплексы», которые в зависимости от ситуации снова могут быть развёрнуты в ту или иную последовательность слов (см. библиографию к гл. I [21, 22]). Н.И. Жинкин установил наличие в нашем мышлении «предметно-схемного кода», по которому можно восстановить произносимые слова любого языка, если есть правила перевода, а они элементарны, так как предметы уже названы в натуральном языке [20].

С понятием «учебный материал» тесно связаны понятия **сложности**, **трудности**, **доступности** изучаемого материала при восприятии его учащимися. **Сложность** — объективная характеристика, зависящая от **структуры** учебного материала [67]. Она определяется количеством слов, строк, символов в тексте, числом элементарных и составных объектов, наличием связей между элементами и т.д. **Трудность** — совокупность субъективных факторов, выражающих особенности деятельности обучаемого [44]. Сложность учебного материала и его трудность не всегда связаны между собой прямо пропорционально: для способного ученика сложный материал может быть лёгким, а для слабого ученика несложный материал — трудным. По А.М. Сохору, под **доступностью** учебного материала понимается различие в понимании одного и того же материала при различных способах его изложения [67]. Доступность выступает регулятором меры трудности в усвоении учащимися нового материала. При этом принцип доступности рассматривает-

ся как принцип посильной трудности. Доступным считается то содержание учебного материала, которое создаёт перед учащимися преодолимые трудности, не вызывая перенапряжения физических и умственных сил. Доступность учебного материала зависит от многих факторов: от объёма учебной темы, способа её изложения, от предшествующей подготовки учащихся, от применения средств наглядности и т.д. В настоящее время в дидактике не до конца выделены педагогические условия, дидактические приёмы, позволяющие регулировать доступность учебного материала для учащихся.

Стратегия профессионального обучения в вузе и допрофессионального обучения в школе в том, чтобы сформировать творческого специалиста. Следовательно, учащийся должен не только усваивать новые профессионально значимые знания, но и вырабатывать навыки самостоятельного преодоления затруднений в профессиональной деятельности. Поэтому умения работать с научными текстами и организовывать при этом своё мышление должны быть исходными умениями будущих специалистов-физиков. В связи с увеличением абсолютного объёма информации использовать традиционные методы работы с текстами, ориентированные на вовлечение психических механизмов восприятия и памяти, неэффективно.

Специфические виды текстов, с которыми приходится встречаться студенту-физику и ученику физико-математического класса, — те, в которых содержатся знания теоретического характера. Они строятся, исходя из представлений об идеальном объекте. Идеальные объекты (идеальный газ, материальная точка, математический маятник и др.) представляют собой продукты конструктивной работы мозга [1, 81]. Если представления об идеальном объекте выразить в некоторой внешней языковой форме, удобной для теоретической работы, процесс деятельности с текстом становится легко управляемым. Мышление из внутреннего процесса превращается в легко контролируемую внешнюю, или *экстериоризованную*, форму. Чтобы организовать эффективную самостоятельную работу учащихся с научными текстами, необходимо

более детально операционализировать логические действия, то есть:

- определить подтемы;
- определить субтемы (микротемы);
- графически представить иерархии подтем и субтем;
- определить связи между денотатами.

Таким образом, на основании закономерностей работы с учебно-научными текстами можно прийти к следующему:

• Понимание — это сложный мыслительный процесс, проходящий ряд этапов, в результате чего активно преобразуется словесная форма текста, представляющая многократное перекодирование.

• Область кодовых переходов — внутренняя речь, где совершается переход от внешних кодов языка к внутреннему коду интеллекта, на основе которого формируется содержание текста как результат понимания. Конкретный вид такого кода — предметно-схемный код.

• После внутреннего перекодирования текст переходит в новую внешнюю форму — текст перевода. При этом структура содержания текста оригинала (денотатная структура) служит основой для формирования своего рода «замысла» вторичного текста.

• В памяти в полном объёме может храниться только очень короткий текст, не представляющий труда для механического запоминания, или текст, выученный наизусть, что требует некоторого времени и специальной задачи на произвольное запоминание.

• Процесс понимания всегда сопровождается свёртыванием: в нормальных условиях восприятия и понимания текст поступает на хранение в память в свёрнутом виде. Установка на сжатие информации также стимулирует свёртывание текста.

• Самый эффективный способ работы с книгой — **структурирование знаний**, которое может происходить путём **выделения денотатов, построения графов или структурных формул, а также посредством фреймового подхода**.

Фреймовый способ организации знаний

Метод опорных конспектов как способ компрессии и визуализации учебного материала и предшественник фреймового способа представления знаний

Предшественником фреймового структурирования знаний можно считать метод опорных конспектов (ОК). Метод опор, предложенный в 1970-е годы В.Ф. Шаталовым, получил широкое распространение в школах. В школе № 40 г. Ульяновска по этой методике работал заслуженный учитель РФ В.С. Тейтельман [14]. Система крупноблочного введения теоретических знаний В.Ф. Шаталова способствовала ускоренному обучению учащихся и формированию прочных знаний. Основу его методики составляет сжатие учебного материала и выведение его в виде краткого содержания в опорном конспекте. **Опора** — способ выделить существенное, главное в учебном материале, а также средство визуализации учебного материала.

Учебная опора — одновременно **форма, метод и средство** обучения: «она сочетает наглядное знаково-символическое, схематическое, логически последовательное отображение главного, существенного в изучаемом материале с широким использованием ассоциаций и цветовой гаммы» [36. С. 7]. В опорный конспект включается только принципиально важный материал, расположенный в строгой логической последовательности.

Известно, что намеренное использование даже нескольких простых знаков расширяет возможности головного мозга и способности к размышлению: схема, рисунок, модель экономят время и усилия при восприятии, сокращают время обучения. В диссертационном исследовании М.С. Атаманской на основании изучения состояния преподавания физики в 13 школах г. Ростова-на-Дону в течение 5 лет установлено [2. С.21]:

• информацию предметного содержания в форме эксперимента воспринимают 100% учащихся;

- в форме мысленного эксперимента — 40%;
- в виде картинок, фотографий — 95%; моделей — 95%; схем — 50%;
- в виде цифр и формул — 40%;
- динамику наблюдаемого процесса отображают в виде серии последовательных рисунков 70% учащихся, графиков — 20%, формул — 10%.

К.Г. Селевко к педагогическим технологиям, основывающимся на активизации и интенсификации деятельности учащихся, относит технологию интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала В.Ф. Шаталова [69. С. 69–73].

Исследования отечественных и зарубежных психологов и педагогов показали, что мыслительной деятельности учеников во время объяснения учителя недостаточно — осознания материала не происходит. Путь к осознанию лежит через самостоятельную работу.

Н.А. Криволапова [36] обосновывает возможность использования опорных конспектов в системе развивающего обучения как средства развития логического и творческого мышления учащихся путём привлечения их к самостоятельной разработке опорных конспектов, реализуемых в различных формах. Ею сформулированы принципы построения опорных конспектов:

1. Полное отражение базового содержания учебного материала в опорном конспекте, чёткое выделение главного.
2. Строгая логическая последовательность в расположении материала (чётко прослеживаются причинно-следственные связи).
3. Оптимальная наглядность, лаконичность и яркость изложения: информация должна быть подана так, чтобы любой ученик мог самостоятельно усвоить и запомнить материал.
4. Развитие самостоятельности, инициативности и творческих способностей учащихся путём привлечения их к разработке ОК, а также посредством включения в ОК вопросов, задач и заданий творческого характера.

5. Постепенное повышение степени самостоятельности учащихся и сложности заданий при разработке опорных конспектов.

Учитель физики школы № 40 г. Ульяновска В.С. Тейтельман сочетал вузовскую методику — лекции, семинары, лекции, лабораторный спецпрактикум с методом опорных конспектов [78]. Метод опор использовался, чтобы быстро и эффективно пройти теоретический материал всего курса физики за полтора года (рис. 3). Интенсификация обучения достигалась благодаря свойствам мозга воспринимать образную информацию с меньшим напряжением: учебный материал становился доступным и хорошо запоминался. В результате создавались резервы времени за счёт того, что отпадала необходимость конспектировать новый материал, так как каждый ученик 10 и 11-х классов имел готовые блоки опор, в которых в сжатом виде содержалась теоретическая информация, и учитель с учениками работали по этим конспектам.

Работа с опорой отражала системно-деятельностный подход учителя и ученика к изучению теоретического материала: учащиеся в классе и дома дополняли содержание опор. При воспроизведении учебного материала срабатывала зрительная память: перед глазами возникала картинка-опора с графиками, рисунками, формулами, которая служила стержнем, опорой в полном смысле этого слова для ответа учащегося. Но это было творческое продуктивное воспроизведение, так как вокруг опоры разворачивался ответ с примерами, замечаниями, наблюдениями, обобщениями. Учебная опора позволяла экономить время, которое затем использовалось на решение задач. Многолетние наблюдения за работой В.С. Тейтельмана свидетельствуют, что при использовании метода опор в сочетании с вузовскими методами повышается познавательная активность учащихся, возрастает их интерес к предмету, потому что он становится понятным; происходит интеллектуальный рост учеников, развивается их творческое мышление; пропадает страх к предмету, появляется понимание, желание понять его глубже и вместе с этим уверенность в себе, в своих силах и способностях.

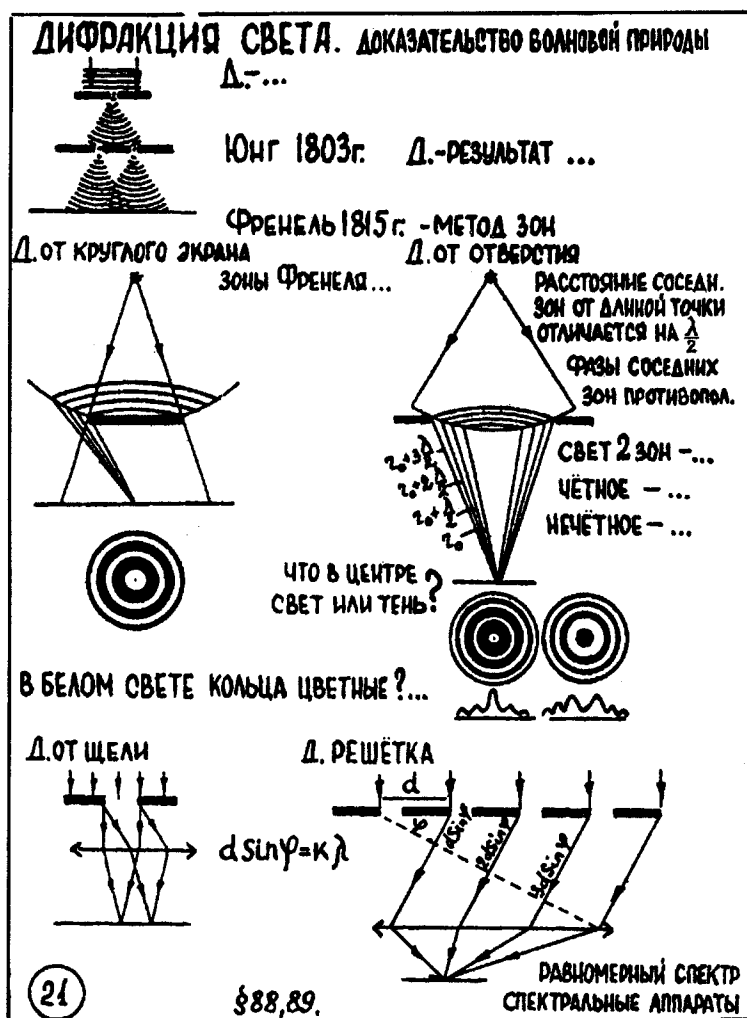


Рис. 3. Опора по физике

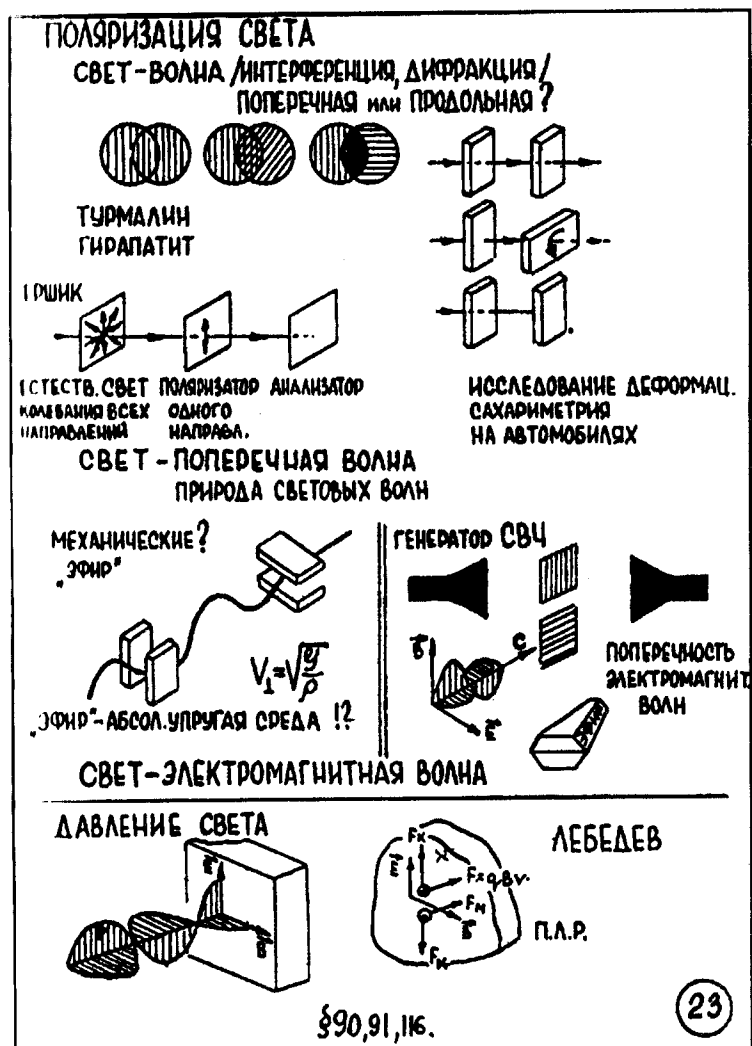
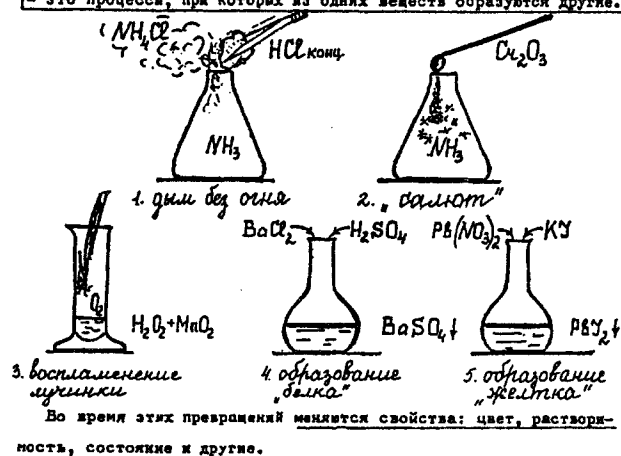


Рис. 3а. Опора по физике

ПРЕВРАЩЕНИЯ

— это процессы, при которых из одних веществ образуются другие.



Некоторые превращения сопровождаются выделением энергии /тепло, свет/, а при некоторых превращениях энергия поглощается.

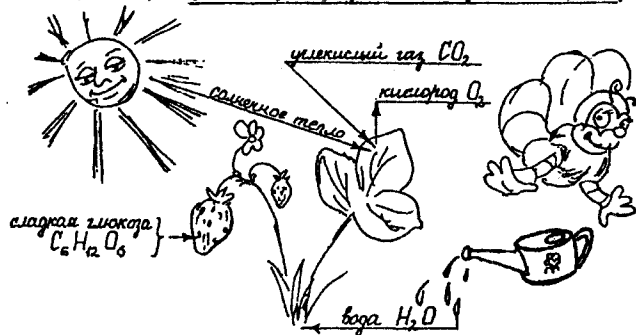


Рис. 4. Опорный конспект по химии [47. С. 31]

Таблица 1

Мониторинг эффективности обучения в физико-математическом классе УлГУ при школе № 40 (в основе обучения физике — метод опорных конспектов В.Ф. Шаталова)

Год выпуска	Число выпускников в классе	Поступили в вузы, %	Поступили на факультеты естественно-научного профиля, % (от общего числа выпускников)	Избрали физико-технический профиль, % (от общего числа выпускников)	Из общего числа выпускников поступили в столичные вузы: МФТИ, МЭИ, МГУ, ЛГУ, %	Продолжение образования в аспирантуре, % (от общего числа выпускников)
1994	27	100	93	57	11 (3 чел.)	26 (7 чел.)
1996	26	100	93	69	27 (7 чел.)	15,4 (4 чел.)
1998	27	100	88,5	77	33,3 (9 чел.)	18,5 (5 чел.)
1999	24	100	100	100	8,3 (2 чел.)	4,2 (1 чел.)
2000	22	100	100	90	4,5 (1 чел.)	

В таблице 1 представлена информация о выпускниках 11 «Г» класса с углублённым изучением физики при школе № 40, в котором учителем физики и классным руководителем был В.С. Тейтельман.

Идеи В.Ф. Шаталова развивались также в предметных технологиях. Каждый из учителей вносил в систему В.Ф. Шаталова новое и совершенствовал методику использования ОК в обучении. Пример опорного конспекта по химии по теме «Превращения» представлен на рисунке 4.

Этот метод нашёл продолжение в абстрагировании опорных включений в них знаков и символов. М.А. Муравьёва сообщает о своём опыте визуализации курса немецкого языка для студентов технического вуза, в качестве средств визуализации выступают 12 рисунков, 5 таблиц, множество схем, а также условные знаки [46] (рис. 5):

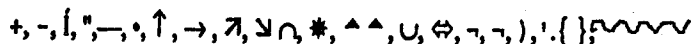


Рис. 5. Условные знаки как средство визуализации и структурирования содержания курса немецкого языка [46]

И.Г. Талаева и В.А. Давыдов [19] разработали оригинальные схемы-опоры, отражающие представления о научных понятиях, категориях в образах и символах в химии. На рисунке 6 дана схема, в которой в образной форме представлено понятие об атомной массе. Если в опоры В.Ф. Шаталова входили рисунки и схемы, взятые непосредственного из опорного базового учебника физики, то здесь авторы реализуют в образах собственные представления о конкретном понятии или явлении, помогающие ученику проникнуть в их сущность. Опоры И.Г. Талаевой и В.А. Давыдова органически дополняют учебник химии и позволяют преподавателю сушностно подходить к обучению предмету.

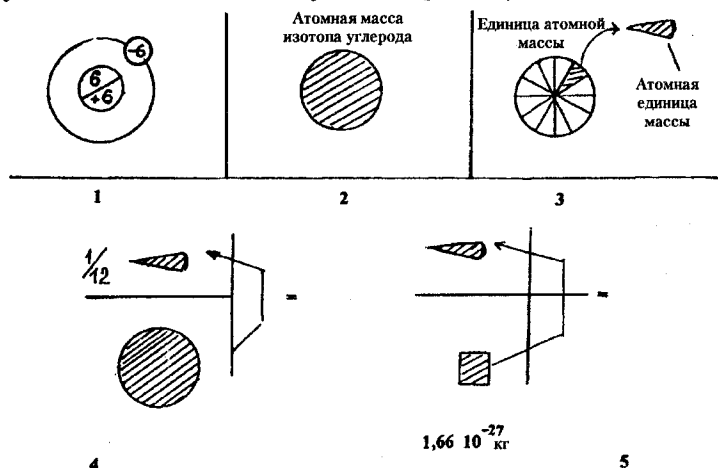


Рис. 6. К понятию атомной единицы массы [19, схема № 20]

О суггестивном влиянии знаковых символов

Чтобы изучить влияние формы знаков на память учащихся, проводились предварительные эксперименты. В качестве испытуемых были выбраны учащиеся подготовительно-

го отделения (ПО) Ульяновского государственного университета, готовые стать студентами медицинского, экономического, физико-технического факультетов, факультета лингвистики и международного сотрудничества ФЛИМС, а также учащиеся 10-х классов Лицея физики, математики и информатики № 40 при УлГУ (общее число респондентов — 145) [46]. На листе ватмана были изображены 20 знаков различной формы, принадлежащие двум классам: остроконечные (пятиконечная, шестиконечная звёзды, треугольник, полумесяц и др.) и овальные (окружность, эллипс и более сложные фигуры, состоящие из этих простых фигур). Плакат со знаками в течение 29–30 секунд демонстрировался испытуемым. Они должны были изобразить 3–5 фигур в той последовательности, в которой символы запечатлелись в памяти.

Обработка результатов производилась так: 1) бланки распределялись по стопкам, в каждой из которых *первый знак был одинаковым* (звезда, треугольник, окружность и т.д.); затем рассчитывалось относительное число бланков в каждой стопке в процентах по отношению к общему количеству респондентов в группе; 2) бланки перемешивались, затем распределялись по стопкам, в каждой из которых *одинаковым был второй знак*, и проводились аналогичные расчеты. Результаты сведены в таблицу 2, из которой видно, что в первую (и во вторую) очередь в память врезаются «острые» знаки.

Не вызывает сомнения, что использование знаков как символов религиозной, государственной, политической, партийной и любой другой власти различных стран основано на их внушающем воздействии на сознание и подсознание людей. Абсолютное большинство таких символов имеют остроконечную форму (пятиугольная или шестиугольная звезда, крест, полумесяц и др.), что, несомненно, связано с возможностью усиления суггестивного (**суггестия** — внушение) воздействия этих символов на подсознание людей.

Средства внушения, применяемые в активном состоянии и не связанные с гипнозом, подробно изучены Г. Лозановым [42]. С их помощью достигается преодоление *антисуггестивных барьеров*. Средства суггестивного воздействия

Таблица 2
Результаты эксперимента по суггестивному воздействию знаков:
сравнение различных групп респондентов, выбравших в качестве первой
и второй фигур острые знаки

№	Форма знака как первая фигура	Группа ПО ФЛИМС и ФКИ* (17 респ.), %	Группа ПО медфак и физтех (28 респ.), %	Группа ПО эконом-фак (22 респ.), %	Группа 10 «В» класс (32 респ.), %	Группа 10 «А» класс (25 респ.), %	Группа 4-й курс физтех (21 респ.), %
1		27,8	35	18,2	15,6	28	19
2		16,7	17,8	27,3	25	36	14,2
3		16,7	14,2	4,5	6,2	4	9,5
4		11,1	3,6	—	—	8	4,8
5		—	3,6	13,6	6,2	4	23,8
6		—	3,6	—	—	—	4,8
7		5,5	3,6	4,5	18,8	—	4,8
		Итого 77,8	Итого 81,6	Итого 68,1	Итого 71,8	Итого 80,6	Итого 80,9
	Форма знака как вторая фигура						
1		17,6	24,1	23,7	6,3	—	9,5
2		—	3,6	—	9,7	8	9,5
3		17,6	14,3	18,2	3,1	4	4,8
4		5,9	21,4	9	6,3	8	4,8
5		11,8	17,9	9	21,7	20	19
6		5,9	7,2	9	—	16	19
7		—	—	9	21,9	4	19
		Итого 58,8	Итого 88,6	Итого 77,9	Итого 69	Итого 60	Итого 85,6

* Факультет культуры и искусств.

обеспечивают контакт с неосознаваемой психической деятельностью и используют её возможности для суггестивной установки, активизирующей *резервные свойства мозга*. Учителя и врачи в той или иной мере непроизвольно используют методы внушения, не подозревая порой, какими эффективными средствами они располагают. Среди них наиболее значимые: *авторитет, инфантилизация, псевдопассивность, доминантность, интонация, ритм* [42]. Г. Лозановым проведены опыты в общеобразовательных школах Болгарии по исследованию влияния *суггестивных средств* на запоминание, которые свидетельствуют: *запоминание* и процесс усвоения материала усиливаются в несколько раз при применении суггестивных средств. Мы рассматриваем **знак, символ** как **одно из мощных суггестивное средств**. Структурирование знаний предполагает сжатие и представление учебного материала в таблицах, схемах, моделях, опорах и выведение учебной информации в символы, знаки. В связи с этим важно изучить влияние формы ячеек схем (таблиц) на запоминающие свойства мозга.

Итак, мы выяснили, что при разработке опор, фреймовых схем для лучшего запоминания ячейкам (окошкам) предпочтительнее придавать остроконечную форму.

Свёртывание информации с помощью графов структурных формул в процессе работы с текстом

Как свидетельствуют научные исследования, ученики сохраняют в памяти 10% из того, что читали, 20% из того, что слушали, 30% из того, что наблюдали, 50% из того, что видели и слышали, 70% из того, что высказывали и обсуждали, 90% из того, что высказывали и практически выполняли [27].

Самостоятельная работа по заданию учителя и под его руководством — давний и продуктивный вид деятельности, причём высокая эффективность проявляется в сочетании самостоятельных работ с другими их видами. Лучше всего

использовать самостоятельную работу при закреплении нового материала.

В организации самостоятельной работы можно выделить два направления:

— самостоятельная мыслительная деятельность учащихся в процессе учебных занятий под руководством преподавателя: запись лекций, выполнение упражнений различных видов, решение задач и т.д.;

— деятельность учащихся во внеучебное время в отсутствие преподавателя, но по его рекомендациям: обработка лекций, конспектирование, подготовка докладов, решение задач и т.д.

Как научить учеников активно самостоятельно работать с учебником, но так, чтобы им не было скучно? Конечно, можно заставить прочитать параграф и затем воспроизвести его на оценку. Это традиционный репродуктивный метод. Обучать с его помощью неэффективно: ученики спустя неделю уже не помнят содержания параграфа. Более эффективный способ работы с книгой — реконструктивный тип самостоятельной работы: ученик должен прочитать заданный параграф, найти свои примеры из жизни и включить их в содержание изучаемого материала.

Однако опыт показывает, что самый эффективный способ работы с книгой — структурирование знаний, которое происходит путём *выделения денотатов, построения графов или структурных формул, а также с помощью фреймового подхода*. При этом основной единицей содержания считается *теория*. Далее следуют элементы теории и первый из них — *научные понятия*, которые составляют основание теории. Второй элемент теории — *основные законы* (ядро теории). Третий элемент — *практическое применение законов*. При более подробном структурировании учебного материала можно выделить в качестве структурных элементов явления и процессы; гипотезы; структурные элементы материи; постулаты, положения, правила; приборы, машины, установки; задачи и практическое применение законов. Все эти элементы знаний в учебнике недифференцированы, поэтому учебный материал с трудом откладывается в памяти. В качестве элемен-

тов структуры выбираются функциональные единицы, задаваемые самим текстом, — это некоторые фрагменты текста, соответствующие предметам и их признакам (смысловые единицы, или денотаты). Текст, представленный в виде взаимосвязанных денотатов, изображается в виде графа. Представление структуры содержания текста в виде денотатного графа — схемы свёрнутого текста — позволяет сжимать информацию, содержащуюся в тексте, а затем, при воспроизведении, разворачивать её в прежнем объёме, что экономит время обучаемого и интенсифицирует обучение. Граф — это система линий (так называемых рёбер графа), соединяющих заданные точки (вершины графа) [67. С. 24]. К примеру, представим в виде простейшего графа взаимодействие участников учебно-воспитательного процесса — учащихся, учителей и родителей (рис. 7). Соединение двух вершин графа ребром означает связь между ними, если линия между какой-то парой вершин отсутствует, то вершины изолированы.

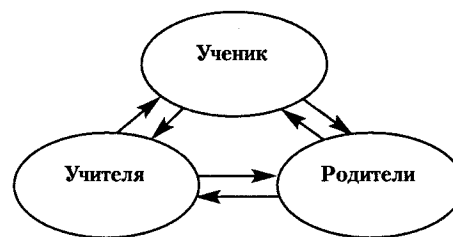


Рис. 7. Взаимосвязь структурных компонентов педагогической системы (в виде графа)

По М. Минскому, фрейм — это один из перспективных видов воспринимаемого объекта, который может быть формально представлен структурой в виде графа [84]. Ориентированный граф — такой, рёбра которого имеют конкретное направление. «Сущность структурного подхода состоит в совместном исследовании строения и функционирования целого» [67. С. 6]. «Структура — это строение, способ сочетания элементов системы» [67. С. 8]. По А.М. Сохору, «графы, моделирующие логическую структуру учебного материала,

называются **структурными формулами** соответствующих отрезков материала». Подробная структурная формула представляет собой **тезаурус** (от греч. «запас», «сокровище»). Многочисленные исследования свидетельствуют, что учащиеся быстрее усваивают свёрнутые знания, представленные в виде логической конструкции.

А.Э. Пушкарёв предлагает структурировать содержание учебного материала параграфов, глав (учебных единиц) с помощью структурных формул [65]. Обозначения основных элементов научного знания (понятие, закон, теория, явления, процессы, приборы и т.д.) задаются заранее в виде различных геометрических фигур и др.

К примеру, на рисунке 8 изображена структурная формула параграфа «Заряженные тела. Электризация» из учебника физики для 10-го класса (авторы Г.Я. Мякишев и Б.Б. Буховцев).

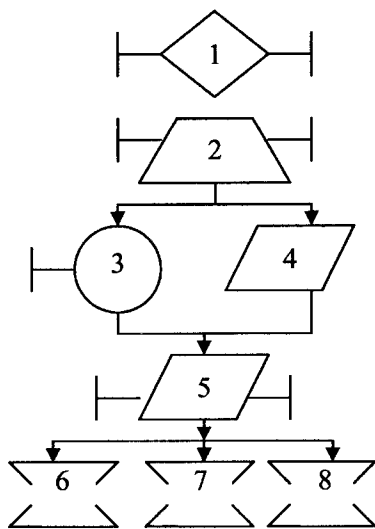


Рис. 8. Структурная схема параграфа «Заряженные тела. Электризация» из учебника физики для 10-го класса (Г.Я. Мякишев и Б.Б. Буховцев):

- 1 — структурные элементы материи; 2 — научная картина мира;
- 3 — свойства тел; 4, 5 — явления, процессы; 6, 7, 8 — практическое применение законов [65]

Представление материала учебника в виде структурных формул позволяет выявить систему связей между элементами, увидеть логику научного знания посредством связей его структурных элементов. Однако структурирование учебных параграфов таким способом имеет и некоторые недостатки. Например, составить структурную формулу параграфа — весьма непростое задание для среднего ученика. Кроме того, для выполнения этой работы требуется много времени. Для каждого параграфа надо составлять новую структурную формулу (сколько параграфов, столько и структурных формул). В целом ученик имеет дело с довольно большим количеством схем, а это не упрощает процесс обучения.

Структурирование учебного материала по фреймовому типу

Один из авторов монографии Р.В. Гурина проводит с учащимися фреймовое структурирование учебного материала по стабильной схеме, изображённой на рисунке 9. Структурируется, как правило, материал темы, главы, раздела или всего учебника. Учащимся предлагается выписать в отдельные колонки в тетради явления, понятия, законы (не только названия, но и сущность). Составляется единая структурная схема. Эта схема представляет постоянный каркас (фрейм), который применяется в неизменном виде к любой единице учебного материала, имеет «пустые ёмкости» (ящики, полки), куда перераспределяется и раскладывается структурированная информация любого параграфа (главы) школьного учебника физики.

Эта работа частично выполняется в классе, но большую часть её ребята проделывают дома в качестве домашнего контрольного задания. Высокая эффективность структурирования материала по этой схеме объясняется тем, что весь учебный материал расслаивается и «раскладывается по полочкам», а «полочки» указаны в схеме. Эта схема представляет собой классическую фреймовую схему, в которой графически представлены иерархии подтем, субтем, микротем и определены соотношения между денотатами. В данной схеме

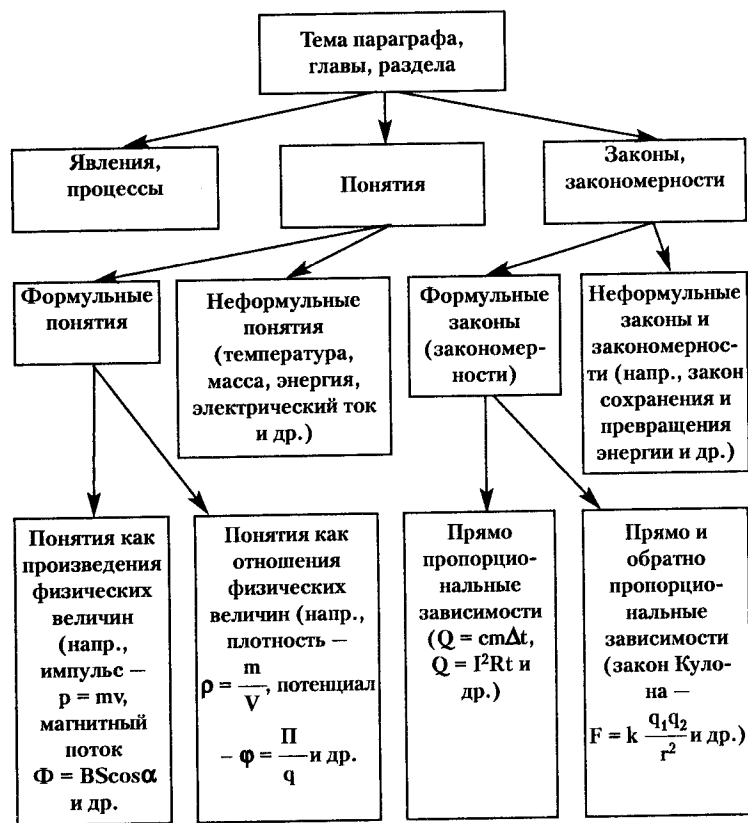


Рис. 9. Схема фреймового структурирования учебного материала школьного курса физики

подтемы — явления, понятия законы; *субтемы* — формульные и неформульные понятия, формульные и неформульные законы; *микротемы* — понятия как произведения и как отношения физических величин; законы как прямо пропорциональные зависимости и как прямо и обратно пропорциональные зависимости.

Чтобы выполнить эту работу, учащийся должен активно поработать с учебником: много раз пролистать материал учебника «вдоль и поперёк», просматривая каждую строчку, вдумываясь в содержание. При этом включается и непроиз-

вольная память: попутно непроизвольно запоминаются формулы, формулировки понятий, законов, явлений, процессов. В результате учащиеся начинают свободно ориентироваться в учебном материале, учатся выделять главное в параграфе (теме), классифицировать элементы знаний, запоминают формулы, формулировки законов, понятий и хорошо знают содержание учебника.

У учителя благодаря этому образуется значительный резерв времени, который он может потратить на решение задач, изучение современных вопросов физики. Такой подход в обучении позволяет строить взаимодействие по схеме: учитель — текст — ученик, при этом функция учителя перемещается в сторону координатора, методолога, а функция ученика приобретает характер внутреннего диалога с автором или источником учебной информации. Фреймовый подход к организации знаний способствует свёртыванию и сжатию информации. Фрейм в современном понимании — это структура данных для представления стереотипных ситуаций, особенно при организации больших объёмов памяти [1. С. 187].

Между опорным конспектом и фреймовой схемой, представленной в форме денотатного графа, есть сходство и разница. Сходство в том, что оба обладают наглядностью и аппелируют к образному мышлению. Опорные конспекты, как и фреймовые схемы, позволяют сжимать тексты. Отличие в том, что опора — концентрированный конспект параграфа на странице — представляет набор рисунков, схем и формул, включающий в мыслительную деятельность образную память. Фреймовые схемы — это жёсткие конструкции, в которые загружается обновляющаяся информация в концентрированном виде. Например, схемы-алгоритмы решения задач определённого типа являются фреймами-сценариями, в которых меняются лишь условия, цифровые данные, а действия остаются теми же от задачи к задаче.

Е.В. Гурина использует так называемые фреймовые опоры для обучения учащихся научному стилю речи, т. е. формулированию понятий, законов и констант пропорциональности в законах [15]. Формулировки ряда физических законов, закономерностей, выраженных формулами, подчинены опре-

делённой синтаксической структуре и имеют стереотипную конструкцию предложений с обязательным применением словосочетаний «*прямо пропорциональна и обратно пропорциональна*». Тогда соответствующая лингвистическая схема-фрейм (рис. 10) с использованием знаковых символов и слов будет выглядеть так: величина $\square$ прямо пропорциональна величине O и обратно пропорциональна величине Δ .

$$\square = \frac{O}{\Delta}$$

Рис. 10. Схема-фрейм для обучения формулированию понятий и законов

Эта же схема используется для формулировки понятий:

а) $\square$ — физическая величина, равная O , если (при) $\Delta = 1$; или

б) $\square$ — физическая величина, равная отношению O к Δ .

Геометрические символы представляют собой окошки, в которые мысленно вставляются буквенные выражения физических величин, составляющих различные формульные понятия или законы. Схема имеет коммуникативное сопровождение: предложения с жёсткой лингвистической конструкцией для формулировки понятий и законов.

Фреймовая схема обладает огромной ёмкостью. Принцип её построения — стереотипность, алгоритм: четыре фреймовые схемы, которые использует Р.В. Гурина, вмещают практически весь формульный материал школьного курса физики (не имеются в виду процедуры вывода формул). В результате использования таких опор образуются существенные резервы времени. Опыт показывает, что опоры эффективны не только в классах физико-математического, но и гуманитарного профиля.

В обычных условиях восприятия и понимания текст поступает на хранение в память в свёрнутом виде. И если репрезентовать учащемуся знания уже в свёрнутом виде (в виде алгоритмов, схем, денотатных графов и т.д.), можно во много раз повысить эффективность усвоения, понимания, за-

поминания новой информации. Благодаря фреймовому структурированию новая информация укладывается в известные схемы, алгоритмы, модели и быстро перерабатывается обучаемыми. Т.Н. Колодочка, к примеру, успешно использует фреймовое структурирование учебного материала при изучении технологии и географии в среднем профессиональном образовании [37].

Систематизация и обобщение знаний по фреймовому типу

Систематизация знаний по фреймовому типу организуется в форме самостоятельной творческой работы с учебником и проводится Р.В. Гуриной следующим образом. На уроке физики или астрономии учащиеся получают задание самостоятельно изучить и систематизировать учебный материал путём табулирования: занести фактический материал учебника по нескольким темам в таблицы, обобщить его, провести анализ и сделать выводы. Особенно эффективны такие уроки по темам, носящим описательный характер (физические характеристики планет, звёзд; основы молекулярно-кинетической теории; разряд в газах и др. — см. табл. 3).

Творческое обобщение учебного материала происходит, как правило, на уроке повторения. Учащиеся обобщают знания по нескольким темам или явлениям, законам из разных разделов физики и делают сравнительный анализ. Оформлено произвольное, в том числе в виде таблицы. Например,

Таблица 3

Физические характеристики планет Солнечной системы

№	Название планеты	Химический состав атмосферы, %	Состав почвы, %	Температура	Параметры: диаметр, плотность, масса	Название спутников	Поверхность: название морей, гор	Особенности

Сравнительный анализ:

одно из таких занятий в конце 10-го класса посвящается сравнительному анализу гравитационного, электростатического и магнитного взаимодействий (табл. 4).

Виды взаимодействий

№	Гравитационное	Электростатическое	Магнитное	Сравнительный анализ
Закон, лежащий в основе взаимодействия, его формулировка				
Константа пропорциональности, её физический смысл				
Физические характеристики полей				
Влияние среды на взаимодействие				
Изображение полей				
Выводы:				

Кроме того, на уроке повторения учащимся даётся творческое задание ввести по аналогии с электростатическим полем такие характеристики, как *потенциал* и *напряжённость гравитационного поля*, а также изобразить гравитационное поле с помощью силовых линий.

Не каждый учитель справится с такой сложной работой, но такие уроки очень результативны, ибо в мышлении учащихся происходит качественный скачок. Систематизация знаний происходит по фреймовому типу: таблица представляет собой фрейм — каркас с пустыми графами (слотами), которые надо заполнить.

Структурирование знаний, организованное как система самостоятельных работ с учебником в виде табулирования учебного материала, способствует формированию творческой самостоятельности, а также речевых умений учащихся. Авторы рассматривают её как важнейшую форму начальной профессиональной подготовки будущих специа-

листов-физиков и математиков в классах соответствующего профиля.

Применяется также блочная систематизация *задачного материала*. Обучение учащихся решению физических задач существенно облегчается, если группировать задачный материал каждой темы в блоки. На практическом занятии обозначается тема занятия и все задачи темы делятся на блоки по какому-либо признаку. В таблице 5 представлены названия блоков (соответствующие группам задач) на примере систематизации задач по теме «Движение тела в поле тяготения Земли». Поэтапно учитель рассматривает методы решения задач с двумя-тремя примерами от блока к блоку по нарастающей сложности.

Пример классификации задач по блокам по кинематике

№	Тема	Блок 1	Блок 2	Блок 3	Блок 4
1	Движение тела в поле тяготения Земли	Подблок А: Свободное падение. Подблок Б: Тело, брошенное горизонтально	Тело, брошенное вверх	Тело, брошенное под углом к горизонту	Комбинированные задачи (две в одной): одно тело брошено вверх, другое под углом к горизонту и проч.

В тетрадях учащиеся систематизируют задачный материал: делают заголовки блоков «Блок 1. ...», «Блок 2. ...» и т. д., под каждым заголовком оформляются 2–3 задачи соответствующего блока. Для каждого блока задач может быть выведен свой частный алгоритм или методические указания. Многолетний опыт свидетельствует о высокой эффективности обучения при систематизации физических задач по блокам. На дом задаются по 3–5 задач из каждого блока.

Подведём некоторые итоги.

- Основное свойство учебно-научного текста — единство его внешней (совокупность языковых средств) и внутренней (содержание, замысел) форм.

Содержательные характеристики текста: *целостность, интегративность, завершённость, развёрнутость, последовательность, связность, законченность, глубинная перспектива, статика и динамика, сложность, трудность, доступность.*

- Процесс понимания текста сопровождается свёртыванием и хранением информации в памяти в виде предметно-схемного кода.

- Репрезентировать знания целесообразно в свёрнутом виде в форме денотатных графов, структурных формул, таблиц, фреймовых схем.

- Фреймовое представление знаний — наиболее эффективная и инновационная форма структурирования.

Фреймовое представление знаний в методике обучения как нововведение

Фреймовая организация знаний при обучении физике и английскому языку в г. Ульяновске прочно внедрена авторами монографии в учебный процесс школы № 40 в физико-математических классах. Вначале использование фреймов в методике обучения было новшеством. Теперь этот метод используют учителя физики других школ. Но что же считается новшеством? Каковы условия внедрения и распространения новшеств? В каких школах этот процесс возможен? Читатель найдёт ответы на эти вопросы на примере внедрения фреймов в учебный процесс школы № 40 г. Ульяновска. Эта информация также полезна для педагогов-новаторов: им необходимо уметь теоретически обосновывать свои нововведения и доказывать их эффективность.

Механизм системного реформирования профессионального образования включает несколько необходимых методологических компонентов, среди которых первостепенное значение имеют образовательные инновации и эффективное управление.

Большой вклад в разработку теории инноваций внесли Г.К. Селевко [68, 69], М.М. Поташник [55, 56], А.И. Пригожин [57, 58], В.Я. Ляудис [43], В.И. Загвязинский [23], М.С. Шамов [77], А.П. Беляева [9], Ю.К. Бабанский [4–6], В.П. Беспалько [8], В.М. Монахов [59], М.В. Кларин [31, 32], Н.Р. Юсуфбекова [80], С.Д. Поляков [63] и другие.

Соотношение понятий. В словаре С.И. Ожегова понятие «новое» истолковывается как впервые появившееся, возникшее, открытое, созданное [50. С. 419]. По С.Д. Полякову, понятие «новое в педагогике» означает недавно появившееся, возникшее, открытое, созданное в сфере педагогической науки и в педагогической практике. Более узкое понятие — «педагогическое новшество». Его содержание — новое в практике образования, ориентированное на учебные и воспитательные цели. Новация — это первая реализация новшества в естественных (не лабораторных!) условиях. Нововведение — новшество, вводимое в педагогическом учреждении или местности (регионе, стране), ориентированное на реализованный образец — новацию. Новшество — средство (новый метод, методика, новая программа, технология и т.д.), а инновация — процесс освоения этого средства. В целом под инновационным процессом понимается комплексная деятельность по созданию, освоению, использованию и распространению новшеств. Понятие «инновация» у С.Д. Полякова используется как обобщающее для новации и нововведения [63].

В научной литературе «инновация» рассматривается как целостная теоретическая, технологическая и методологическая концепция обновления педагогической деятельности; как принципиально новые образцы деятельности, выходящие за пределы нормы, выводящие профессиональную деятельность на иной качественный уровень; как средство и процесс введения чего-либо нового в цели, содержание, методы и формы обучения и воспитания, организацию деятельности учителя и учащегося. Таким образом, «инновационный процесс — это комплексная деятельность по созданию, освоению, использованию и распространению инноваций» [66. С. 14].

Понятие «инновация» трактуется как нововведение. Согласно современному словарю иностранных слов, «ново-

введение» — это целенаправленное изменение, вносящее в среду внедрения новые стабильные элементы (новшества), вызывающие переход системы из одного состояния в другое.

И.П. Подласый определяет следующие главные направления инновационных преобразований в педагогической системе: педагогическая система в целом; учебные заведения; педагогическая теория; учитель; обучаемые; педагогическая технология; содержание; формы, методы, средства; управление; цели и результаты [61. С. 191].

У инновации, нововведения, новации, по С.Д. Полякову, два взаимосвязанных значения — предметное и процессуальное. В виде схемы соотношение названных понятий отражено на рисунке 11 [63. С. 25].



Рис. 11. Схема соотношения понятий [63]

Все взаимоотношения и взаимодействия представляют- ся в виде цепочки [81]:

Новшество →
 → новация → нововведение → инновация → инновационный
 процесс → инновационные методики и технологии →
 → инновационная деятельность →
 → инновационный режим → распространение инноваций.

Конкретно-исторический характер новшеств. Новизна всегда имеет конкретно-исторический характер, рождаясь в определённое время и прогрессивно решая задачи этого исторического этапа. Она может стать достоянием многих, нормой, общепринятой практикой, а может отжить, устареть, стать тор-

моzem развития в более позднее время. Так, например, изобретённая Я. Коменским в XVI веке классно-урочная система обучения, опыт А.С. Макаренко и В.А. Сухомлинского, теория проблемного обучения, метод опорных конспектов В.Ф. Шаталова и др. были выдающимися идеями своего времени.

Опорные конспекты Шаталова и сейчас широко используются учителями. Новое информационное время диктует необходимость поиска новых методов выведения и образы учебного материала. Провозглашённый в 1980-е годы метод опор стал нормой в школах и сейчас возрождается на более высоком уровне в виде фреймовых опор и схем.

Классификация нововведений. Главные направления инновационных преобразований в педагогической системе относятся к *формам, методам и средствам*.

Одна из важных задач современной педагогической инновации — классификация нововведений. Общепринятой системы сегодня нет, поэтому считаем оптимальным разделение нововведений по отношению к учебно-воспитательному процессу. Это группы нововведений:

- в содержании образования;
- в методиках, технологиях, формах, методах, приёмах, средствах учебно-воспитательного процесса;
- в организации учебно-воспитательного процесса;
- в управляющей системе школы.

Таким образом, педагогические нововведения делятся на *дидактические, управленческие и воспитательные* [63]. В соответствии с этой классификацией фреймовое представление знаний можно отнести к дидактическому нововведению.

Деление на группы инноваций проводится также по инновационному потенциалу: *радикальные* инновации — не имеющие аналогов и прототипов; *модификационные* нововведения связаны с рационализацией, усовершенствованием, модернизацией того, что имеет аналог или прототип (программы, методики и т.д.); *комбинаторские* нововведения — новое конструктивное соединение элементов ранее известных методик, которые в данном сочетании прежде не использовались. В соответствии с этой классификацией фреймовые схемы следует отнести к *модификационным* нововведениям,

а *фреймовый способ представления знаний в целом — к радикальным инновациям.*

Нововведения полезно разделять *по масштабу* (объёму) преобразований:

- частные (локальные, единичные), не связанные между собой;
- модульные (комплекс частных нововведений, связанных между собой, относящихся к одной группе предметов или одной возрастной группе учащихся и т.д.);
- системные (охватывающие всю школу);
- региональные.

В соответствии с критериями масштабности фреймовый способ представления знаний относится к модульным преобразованиям.

Условия для освоения новшеств и внедрения новаций.

Процессы по внедрению инноваций или освоению новшеств протекают в рамках инновационной технологии, которую можно организовать лишь в образовательном учреждении, работающем в инновационном режиме.

В педагогическую терминологию прочно вошли понятия «инновационная школа», «школа нового типа». Инновационные школы существенно отличаются от традиционных отношением к учащимся, образовательными целями, организацией учебного процесса. Главное в такой школе — личность учащегося. Здесь создаётся атмосфера сотрудничества педагога и учащегося, в которой удовлетворяются потребности в самореализации, самоутверждении в социальных отношениях, в труде, творчестве. В диссертационной работе Г.А. Крыловой конкретизировано понятие «школа нового типа», отличительной особенностью которой выступает личностно ориентированный процесс обучения:

«— ученик реализует своё право на образование в соответствии со своими потребностями, способностями и возможностями;

- учитель развивает свои профессиональные и личные качества;
- руководитель обеспечивает успех деятельности ученика и учителя;

- коллектив работает в творческом поисковом режиме;
- гуманные отношения сотрудничества между педагогами и обучаемыми;
- уважение, доверие и атмосфера успеха — норма жизни членов коллектива;
- перевод учащегося из объекта в субъект воспитания» [30. С. 13].

Школа № 40, гимназии № 3 и № 79 г. Ульяновска, где внедрён метод фреймовых опор, полностью отвечают этим критериям.

Г.Р. Игтисамова называет инновационными нетрадиционные школы, в которых учителя используют эффективные педагогические технологии и где осуществляется индивидуальный подход к каждому ученику (лицей, гимназии, школы с углублённым изучением предметов, авторские школы) [25]. Родственные предметы обычно изучаются в форме интегрированных курсов. Стандарты образования обязательны и для этих школ, но дать знания по учебным предметам не есть основная, доминирующая цель образования. Такой целью может быть социально-педагогическая идея, рождённая в школе или взятая на вооружение педагогическим коллективом. Например, главные задачи образовательного процесса в ФМК школы № 40: обучить школьников самостоятельно добывать знания, сформировать навыки исследовательской работы, личностное развитие. При этом учителя и воспитатели объединяются в единые команды, цель которых — руководить самостоятельным обучением учеников, следить за их индивидуальным развитием.

А.В. Козулин называет следующие признаки учебных нововведений нового типа [38. С. 51–53]:

- интеллектуальная насыщенность содержания образования: оно направлено на получение фундаментальной общеобразовательной подготовки и на углублённое специальное образование различного профиля (в нашем случае — физико-математического);

высокий уровень методики обучения: здесь работают лучшие учителя, преподаватели вузов, талантливые педагоги, методисты (в школе № 40 используются интенсив-

ные методики обучения, занятия проводят преподаватели вузов);

— единая психолого-педагогическая направленность: подготовить учащихся к конкретной сфере жизни и профессии, к обучению в вузе (наша цель в профильных классах — эффективная реализация начальной профессиональной подготовки будущих специалистов-физиков и математиков);

— новая система взаимоотношений воспитателей и воспитанников: самоконтроль, самодисциплина, открытость позиций.

Дидактические инновации в физико-математических классах школы № 40 обусловлены:

- нововведениями в содержании образования профильных классов;
- нововведениями в методиках, технологиях, формах, средствах, приёмах обучения;
- организацией учебно-воспитательной работы;
- научно-методическим обеспечением учебного процесса кафедрами факультета довузовского образования УлГУ.

Таким образом, очевидно, что школа № 40 г. Ульяновска относится к *школам нового типа*. Применение фреймового подхода к организации знаний при обучении физике в 1992 году и английскому языку в 2005 году в этой школе явилось нововведением, не имеющим аналога в регионе.

Критерии инновационности содержатся в определении инновационности, разработанном Российской ассоциацией инновационных школ и центров, согласно которому: «инновационным признаётся образовательное учреждение, в деятельности которого, во-первых, реализуется альтернативная по сравнению с обычной, массовой школой модель организации жизни ребёнка, во-вторых, разрабатывается нетрадиционное содержание образования, в третьих, ведётся поиск иного содержания педагогического труда, апробируются новые средства и способы работы педагога, направленные на развитие творческих сил личности учителя» [29. С. 144].

До сих пор у физико-математических классов при школе № 40 нет абсолютных аналогов, так как учебный процесс

в них имеет принципиальные особенности по сравнению с физико-математическими классами в других школах:

1) наличие высококвалифицированного кадрового состава преподавателей, имеющих опыт научной работы и обеспечивающих внедрение интенсивных методов обучения: фреймовый подход, информационные технологии, «глубокое погружение» и др. (например, в школе № 40 работают 25 преподавателей вуза, среди них доктора и кандидаты наук, заслуженные учителя РФ, почётные работники общего образования РФ, саратовские учителя);

2) силами УлГУ на территории школы созданы и оснащены компьютерный центр и лаборатория физического практикума — своего рода УПК для будущих физиков, где проводятся лабораторные занятия и летняя практика;

3) изыскан дополнительный объём времени на изучение физики и математики по 5–6 часов в неделю сверх нормативов профильного обучения (стандарты профильного обучения предусматривают 4–5 часов). Это обеспечивается за счёт введения в расписание лабораторных работ физического практикума, факультативов, кружковой работы, спецкурсов;

4) элементы вузовского стиля преподавания основных дисциплин: в одном физико-математическом классе работают, как правило, несколько преподавателей физики и несколько преподавателей математики;

5) стиль взаимоотношений между преподавателями и учениками: отношение к ученикам как к взрослым, требующим ответственности;

6) спецкурсы (космология, лабораторный спецпрактикум);

7) физика, математика, астрономия, информатика изучаются в форме интегрированного курса с жёсткими междисциплинарными связями.

Скорость процесса нововведения определяет инновационный потенциал школы, её способность создавать, воспринимать, реализовывать новшества, зависящую в первую очередь от участников процесса.

С.Д. Поляков выделяет три типа педагогов-новаторов-реформаторов [63. С. 40]:

1) педагоги, претендующие на методический этаж, но без изменения принципов обучения и воспитания (например, В.Ф. Шаталов до 1986 года); 2) новаторы, деятельность которых ведёт к перестройке не только методического, но и теоретического этажа педагогики (И.П. Иванов); 3) самый редкий тип новаторства, не ограничивающийся переделкой методики и теории, но стремящийся к пересмотру всей педагогики (В.В. Давыдов).

На каждом «этаже» есть свои усовершенствователи и комбинаторы. Их деятельность полезна и весьма популярна среди учителей. Масштаб известности и авторитетности педагогов-новаторов не обязательно совпадает с радикальностью и глубиной их преобразований. Преподаватели УлГУ, внедряющие в образовательный процесс ФМК школы № 40 фреймовые технологии, скорее относятся к первому типу новаторов.

Пути внедрения новшеств. В педагогической практике реализуются два пути внедрения новшества: «сверху» — директивное и «снизу» — инициативное.

С.Д. Поляков выделяет пять вариантов нововведенческого процесса в учреждениях народного образования.

1. Нововведение типа «приказ» — новшество вводится жёстко-административно и сразу.

2. Нововведение-«прививка» — к существующей структуре и содержанию деятельности учреждения добавляются новые дополнительные структуры и содержания.

3. «Классическое внедрение», когда педагогов просвещают, разъясняют особенности работы по-новому, стимулируют и т.п.

4. «Взрачивание»: в этом случае инициаторы стараются заинтересовать работников в принятии новшества и сделать их активными сторонниками нового. Однако цели, стратегию нововведения определяют инициаторы.

5. «Выращивание»: это путь совместной деятельности инициаторов и последователей: [63. С. 46].

В школе № 40, гимназиях № 3, № 79 фреймовые схемы внедрены в учебный процесс учителями физики В.А. Антоновым и А.П. Митченко по методу «выращивания».

Известна программа внедрения нововведений, разработанная А.А. Арламовым: *предварительное решение* → *решение* → *построение модели как цели* → *выявление показателей и построение критериев эффективности нововведения* → *разработка программы преобразования* → *реализация программы* → *определение качества и эффективности внедрения* [3].

Мы бы добавили в эту схему заключительный этап — *исшение* коррективов, учитывающих специфику процесса.

Процесс освоения новшеств. У этого процесса два масштаба: освоение новшеств работником (учителем) и освоение новшеств организацией (школой).

Формы подачи новшества — «упаковки» (распоряжения органов народного образования, методические и инструктивные материалы, научные, научно-популярные статьи и т.д.) — один из ключевых факторов успешности распространения нововведений [63. С. 62]. Действенная и эффективная форма распространения передового педагогического опыта в г. Ульяновске и области — ежегодный научно-методический семинар учителей физики региона «Современные аспекты преподавания физики: школа—колледж—университет», организатор семинара — физико-технический факультет УлГУ. Труды семинара издаются (один из авторов настоящей работы Р.В. Гурина — редактор изданий семинара).

Чтобы описать распространение инновационных процессов, С.Д. Поляков вводит понятие «инновационные ядра», под которыми понимаются конкретные организации, объединения, люди, целенаправленно распространяющие новшества. Выделяют: 1) «обособленное ядро» (передаёт новые идеи инициаторам и не вмешивается в их деятельность); 2) «координирующее ядро» (группа инноваторов, которая пополняется в процессе выполнения нововведенческой задачи учениками, исследователями, а затем «сбрасывает оболочку» при переходе к другой задаче); 3) «обеспечивающее ядро» (группы, центры инновационного обучения); 4) «абсолютное ядро» (инновационная школа № 40, где новшество — фреймовый подход — реализуется самими проектантами) [63. С. 80–83].

Фреймовый способ представления знаний распространяется путём освещения его в научных журналах, сборниках

трудов конференций, семинаров с целью внедрения новшеств в практику обучения. Внедрению подлежат методы, технологии, методики, техники, приёмы.

Критерии инновационности. Фреймовый подход удовлетворяет критериям инновационности технологий обучения физике, сформулированным Г.В. Довга:

- «диалогический подход, определяющий «субъект-субъектное» взаимодействие;
- меру свободы творчества участников педагогического процесса;
- степень возможности самоактуализации личности учителя и ученика;
- уровень преобразования позиции учителя и ученика;
- степень включения эмоционально-целостного фона в процесс обучения физике;
- приоритет субъектно-смыслового обучения над ин-формационным;
- степень индивидуализации учебного процесса;
- динамику использования форм сотрудничества: от максимальной помощи, оказываемой учителем ученику, к нарастанию собственной активности до полной самозаинтересованности в обучении» [16. С. 12].

Среди критериев *эффективности* инновационных технологий выделяются: критерий развития, в содержание которого входит «наличие ярко выраженного роста личностных достижений», критерий *результативности*, отражающий рост образовательных результатов учащихся, критерий функционирования, выражающий соответствие инновационных технологий обучения образовательной парадигме [там же. С.13]. Результативность внедрения фреймовых опор будет рассмотрена ниже. Г.В. Довга предлагает рассматривать инновационность как важнейший принцип дидактики наряду с научностью, доступностью, наглядностью. Принцип инновационности носит общеметодологический характер, позволяя в изменяющихся внешних условиях приводить процесс обучения в соответствие с требованиями времени и общества.

Принципы педагогической допустимости новшеств включают [51]:

- сохранение педагогических достижений, культурных ценностей и традиций в образовании;
- развитие образовательной системы;
- методологическое, научно-методическое и дидактическое единство и преемственность на смежных уровнях профессионального образования;
- антропоцентризм;
- соответствие образовательным и профессиональным потребностям личности, общества, государства.

В научной литературе инновация рассматривается как:

- 1) целостная теоретическая, технологическая и методологическая концепция обновления педагогической деятельности (I уровень);
 - 2) принципиально новые образцы деятельности, выходящие за пределы нормы, выводящие профессиональную деятельность на принципиально новый качественный уровень (II уровень);
 - 3) средство, процесс введения чего-либо нового в цели, содержание, методы и формы обучения и воспитания, организацию деятельности учителя и учащегося [66] (III уровень).
- Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что:
- метод фреймовых опор относится к разряду инновационных, соответствующему третьему уровню нововведений;
 - метод фреймовых опор соответствует принципам педагогической допустимости новшеств;
 - по инновационному потенциалу фреймовые схемы следует отнести к *модифицированным* нововведениям, а фреймовый способ представления знаний в методике обучения — к *радикальным* инновациям;
 - в соответствии с критериями масштабности фреймовый способ представления знаний относится к модульным преобразованиям.

Выводы

Знание в памяти хранится в системном виде и имеет структуру, обеспечивающую его оперативную перестройку и актуализацию при включении элементов нового знания.

Наиболее полное выражение система понятий находит в совокупности учебно-научных текстов, в которых знания содержатся не в чистом виде, а в языковой «упаковке». Для выделения знаний необходимы умение работать с научными и учебными текстами, интеллектуальная деятельность, связанная с восприятием текста, его пониманием, соотносением понятий.

В связи с увеличением абсолютного объема информации использование традиционных методов работы с текстами, ориентированных на вовлечение психических механизмов восприятия и памяти, становится малопродуктивным. Один из эффективнейших методов интенсификации учебного процесса — структурирование знаний.

Первым шагом к структурированию физических знаний можно считать сжатие учебного материала и выведение его в виде краткого содержания в опорные конспекты (В.Ф. Шаталов).

Наиболее эффективно фреймовое структурирование знаний. Фреймовый подход соответствует денотативному восприятию и пониманию научной информации и приводит к существенной интенсификации учебного процесса (Р.В. Гурина, Е.Е. Соколова, А.А. Остапенко, Т.Н. Колосов и др.).

Библиографический список к главе II

1. Анисимов О.С., Охрименко В.А., Князев Н.М., Чернушечник В.А. Системно-деятельностный подход к проблеме практической подготовки студентов. Пенза: ПГПИ, 1981.
2. Атаманская М.С. Формирование теоретических обобщений у учащихся на основе взаимных образно-логических связей (на материале физики): Автореф. дис. ... канд. пед. наук Ростов н/Д, 1999.
3. Арламов А.А. Условия и критерии эффективности внедрения достижений педагогической науки в школьную практику. Автореф. дис. ... канд. пед. наук /А.А. Арламов. М., 1985.
4. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса обучения. М.: Педагогика, 1982.

5. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения: Педагогический аспект. М.: Педагогика, 1977.
6. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения. М.: Педагогика, 1987.
7. Балл Г.А. Теория учебных задач. М.: Педагогика, 1980.
8. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989.
9. Беляева А.П. Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования. СПб.: Радом, 1997.
10. Блохин Н.В. Формирование профессионально-важных навыков и качеств в условиях модульно-практико-ориентированного обучения: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ярославль, 1999.
11. Войнов К. С интегралом на Килиманджаро // Поиск. 2002. № 1–2. 11 января. С. 6.
12. Гальперин И.Р. Интеграция и завершённость текста. Изв. АН СССР. 1980. № 6. Сер. «Лит. и яз.».
13. Губанова Т. Типы школ России //Учительская газета. 1992. 17 марта. С. 4.
14. Гурина Р.В., Вельмисова С.Л. Педагогическая технология В.С. Тейтельмана //Современные аспекты преподавания физики: школа—колледж—университет: Труды V Всероссийского научно-методического семинара. Ульяновск, 9 ноября 2001 г. Ульяновск: УлГУ, 2002. С. 5–14.
15. Гурина Р.В. Начальная профессиональная подготовка в профильных физико-математических классах. Ульяновск: УлГУ, 1994.
16. Гурина Р.В., Гурина А.Н. О суггестивном влиянии знания. Материалы V Международной научно-методической конференции памяти И.Н. Ульянова «Гуманизация и гуманитаризация образования XXI века (20–21 мая 2004 г., г. Ульяновск). Ульяновск: УлГПУ, 2004. С. 207–209.
17. Довга Г.В. Проблемы инновационных технологий обучения на уроках физики в средней школе: Автореф. дис. ... канд. пед. наук /Г.В. Довга. СПб., 1999.
18. Дейк Т.А., Кинч В. Стратегия понимания связного текста // Новое в зарубежной лингвистике. 1988. № 23. С. 211.

19. Давыдов В.А., Талаева И.Г. Основы общей химии: Приложение к методическим разработкам. М.: МАДИ, 1988.
20. Жинкин Н.И. Речь как проводник информации. М.: Наука, 1982.
21. Епишева О. Что такое педагогическая технология // Школьные технологии. 2004. № 1. С. 31–37.
22. Зенькович А.П. Оптимизация сложности учебного текста. М.: Просвещение, 1981.
23. Загвязинский В.И. Методология и методика дидактического исследования. М.: Наука, 1982.
24. Зимняя И.А. Психология обучения иностранным языкам в школе. М.: Просвещение, 1991.
25. Игтисамова Г.Р. Педагогические условия технологической подготовки учащихся инновационных школ естественно-научного профиля: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Оренбург, 1999.
26. Извина О.А. Авторский класс как педагогическая инновация: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Тюмень, 1999.
27. Ионова И.В. Доступность учебного материала как фактор совершенствования умственного развития школьников: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Чебоксары, 1999.
28. Кацнельсон С.Д. Речемыслительные процессы // Вопросы языкознания. 1984. № 4. С. 3–12.
29. Капранова В.А. Инновационные школы как реальность современного образования // Новые технологии в системе непрерывного образования (по итогам работы Международной научно-практической конференции. Минск, 30–31 мая 1995 года): Сб. научных статей / Под ред. А.И. Жука, А.В. Козулина. Минск: ИПК, 1995. С.143–147.
30. Крылова Г.А. Формирование творческой личности школьника в условиях общеобразовательной школы «нового типа»: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М.: Педагогика, 1999.
31. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе: Анализ зарубежного опыта. М.: Знание, 1989.
32. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. М.: Наука, 1994.
33. Кит Ю.В. Концентрированное обучение естественно-математическим дисциплинам в средней профессиональной школе / Автореф. дисс. ... к.п.н. Казань, 1999.

34. Кумарин В.В. Педагогика природосообразности и реформа школы. М.: Народное образование, 2004.
35. Килтатрик В.Х. Метод проектов. Применение целевой установки в педагогическом процессе Л.: Брокгауз-Ефрон, 1925.
36. Криволапова Н.А. Опорные конспекты по физике в системе развивающего обучения: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 1999.
37. Колодочка Т.Н. Дидактические возможности фреймовой технологии // Школьные технологии. 2003. № 3. С. 27–30.
38. Козулин А.В. Педагогические основы деятельности учебных заведений нового типа // Новые технологии в системе непрерывного образования: Сб. научных статей. Мн.: ИПК образования, 1999.
39. Кубрякова Е.С., Демьянков В.В., Панкрац Ю.Г., Лузина Л.Г. Краткий словарь когнитивных терминов / Под общ. ред. Е.С. Кубряковой. М.: Филологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 1997.
40. Кузьмина Е.С. Имплицитная предикативность научного текста: Монография. М.: Изд-во РУДН, 2002.
41. Лакофф Дж. Мышление в зеркале классификаторов / Новое в зарубежной лингвистике. 1988. № 23. С. 12–51.
42. Лозанов Г.К. Суггестология и суггестопедия. София: Наука и искусство, 1981.
43. Ляудис В.Я. Инновационное обучение и наука (аналитический обзор). Структура инновационного процесса. М.: Наука, 1981.
44. Матюшкин А.М. Загадки одарённости: Проблемы практической диагностики. М.: Школа-Пресс, 1993.
45. Минский М. Фреймы для представления знаний. М., 1979.
46. Муравьёва М.А. О средствах визуализации в курсе «Защитительной фонетики немецкого языка» // Профессиональная ориентация и методика преподавания в системе «школа-вуз»: тезисы докладов участников научно-практической конференции. М.: МИРЭА, 2001. С.121–139.
47. На пути к профильному обучению в 12-летней школе. М., 2001.

48. Новиков А.И. Семантика текста и её формализация. АН СССР. М.: Наука, 1983.
49. Остапенко А.А., Шубин С.И. Крупноблочные опоры: составление, типология, применение // Школьные технологии. 2000. № 3. С.19–32.
50. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. 4-е изд., доп. М: Азбуковник, 1997.
51. Огарков Н.М. Педагогические основы инновационных процессов в системе управления непрерывным профессиональным образованием / Автореф. дисс. ... к.п.н. М., 1999.
52. Орехова А.И. Занимательная фонетика: Вводный курс немецкого языка. М.: Гуманитарный фонд содействия культуре, 2000.
53. Остапенко А.А. Концентрированное обучение как педагогическая технология: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Краснодар, 1998.
54. Польщикова О.Н. Использование деловых игр в преподавании курса информатики для средней школы // Профессиональная ориентация и методика преподавания в системе «школа-вуз»: Сб. тезисов докладов участников научно-практической конференции. М.: Изд-во МИРЭА, 2001. С. 32–34.
55. Поташник М.М. Растить творческих учителей // Народное образование. 1985. № 12. С. 76–78.
56. Поташник М.М. Освоение теории и методики оптимизации педагогического процесса в школе: инновационный анализ // Инновационные процессы в образовании. Тюмень, 1990.
57. Пригожин А.И. Нововведения: стимулы и препятствия (социальные проблемы инноватики). М.: Политиздат, 1989.
58. Пригожин А.И. Нововведение (инновация) // Краткий словарь по социологии. М.: Политиздат, 1989. С. 185–186.
59. Педагогическая технология академика В.М. Монахова. Методология. Внедрение. Развитие. Материалы региональной научно-практической конференции (8–10 апреля) / Под ред. Г.А. Вержбицкого. Москва; Новокузнецк: Множительный центр СибГГМА, 1997.
60. Преподавание физики, развивающее ученика. Кн. 1. Подходы, компоненты, уроки, задания/ Сост. и под

- ред. Э.М. Браверман: Пособие для учителей и методистов. М.: Ассоциация учителей физики, 2003.
61. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: Учебник: В 2 кн. М.: Владос, 1998. Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. 1998.
62. Поляков В.А. Социально-профессиональное самоопределение учащихся в условиях изменения системы общего образования // Непрерывное образование — самоопределение — профессиональная карьера молодёжи: Тез. научно-практической конференции / Сост.: С.Н. Чистякова, Е.Н. Землянская. Департ. по образованию, ИОСО РАО, ИПК и ПРНО МО. Пушкино, 1998. С. 1–2.
63. Поляков С.Д. Основы теории инновационных процессов в сфере воспитания: Дис. ... доктора пед. наук. Ульяновск, 1993.
64. Пурьшева Н.С. Дифференцированное обучение физике в средней школе. М.: Прометей, 1993.
65. Пушкарёв А.Э. Тесты по физике как одно из средств управления познавательной деятельностью учащихся: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Челябинск, 1999.
66. Степанов В.М. Организация развивающего образовательного пространства в инновационной школе: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Иркутск, 1999.
67. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала (вопросы дидактического анализа): Автореф. дис. ... доктора пед. наук. М., 1974.
68. Селевко Г.К., Басов А.В. Новое педагогическое мышление: педагогический поиск и экспериментирование. Ярославль: Институт усовершенствования учителей, 1991.
69. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. М.: Народное образование, 1988.
70. Соболева Н.А. Дидактическое конструирование обратных связей в управлении учебным процессом в специализированном общеобразовательном учреждении физико-математического профиля: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2000.
71. Современный словарь по педагогике / Сост. Е.С. Рапапорт. Мн.: Современное слово, 2001.
72. Тарасов Е.Ф. Лингвистическая прагматика и общение. М.: Наука, 1989.

73. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / Е.С. Каменецкий и др. / Под ред. С.Е. Каменецкого. М.: Издательский центр «Академия», 2000.

74. Ухтомский А.А. Учение о доминанте. Л.: Ленинградский ун-т им. А.А. Жданова, 1950.

75. Филлмор Ч. Основные проблемы лексической семантики // Новое в зарубежной лингвистике. 1983. № 12. С. 74–122.

76. Фелдман Д.А. Сетевые модели // Реальность и прогнозы искусственного интеллекта. М.: Наука, 1987. С. 137–147.

77. Шапов М.С. Инновационная деятельность в профессиональном образовании. М.: Новая школа, 1992.

78. Шаталов В.Ф., Тейтельман В.С. Опорные конспекты по физике в 10-м классе. Ульяновск: Ульяновская правда, 1988.

79. Шрейдер Ю.А. Об одной модели семантической теории информации // Проблемы кибернетики. 1965. № 13. С. 233–240.

80. Юсуфбекова Н.Р. Общие основы педагогических инноваций: Опыт разработки теории инновационного процесса в образовании. М.: ЦСПО РСФСР, 1991.

81. Эшби У. Росс. Конструкция мозга / Пер. с англ. Ю.И. Лашкевича. М.: Изд-во иностранной литературы, 1962.

82. Goffman E. Forms of talk. O., 1981.

83. Lakoff G. Instrumental adverbs and the concept of deep structure // FL. 1968. Vol. 4. P. 4–29.

84. Minsky M. A framework for representing knowledge. Frame conception and text understanding. B: B.U.P., 1980.

85. Rumelhart D.E. The architecture of mind: A connectionist approach // Foundations of cognitive science. Cambridge: Cambridge U.P., 1989. P. 133–159.

Глава III. ФРЕЙМОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ КАК СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

Фреймовый подход к организации знаний при обучении физике

Фреймовый подход отражает стереотипность подхода к изучению материала, организации знаний, решению задач и т.д. Сведения, заключённые в учебных и научных текстах, можно преподносить учащимся с высокой эффективностью, используя фреймовый подход. Какими способами? Фреймы могут быть репрезентированы в форме идеальной картинки, структуры данных для представления стереотипных ситуаций, типовой стандартной ситуации, аспектуальной ситуации, системы языковых выборов, динамического процесса выбора языковых средств, сценария, рамки, модели схемы (рис. 12). Деление фреймов на виды весьма условно. Реальный фрейм, как правило, имеет признаки нескольких видов, при этом доминирует какой-либо один. Типичный для всех видов — стереотип, проявляющийся в конкретных признаках. Рассмотрим наиболее типичные процедуры фреймирования знаний на примере изучения физики.

Фрейм как идеальная картинка. В физике рассматривается много идеальных систем. Важнейший аспект освоения методологии физической науки — понять необходимость организации и введения идеальных систем. Невозможно рассмотреть процесс, явление с учётом всех реальных условий, в которых находится система. Сравнивая идеальную систему с реальной, приходится абстрагироваться и для решения задачи отбрасывать какие-то реальные условия (не учитывать сопротивление тел, действие других тел, потери энергии на трение,



Рис. 12. Виды фреймов

сопротивление среды, нагревание и т.д.). Идеальными системами являются:

точечный заряд, материальная точка, идеальный газ, математический маятник — системы, в которых не учитываются *размеры тел* по сравнению с расстояниями; *абсолютно упругий удар* — не учитываются *потери энергии* на нагревание тел;

замкнутые системы тел — это идеальные системы, в которых не учитываются *действие других тел* (система Земли — тело, удар двух шаров и т.д.), хотя это действие есть;

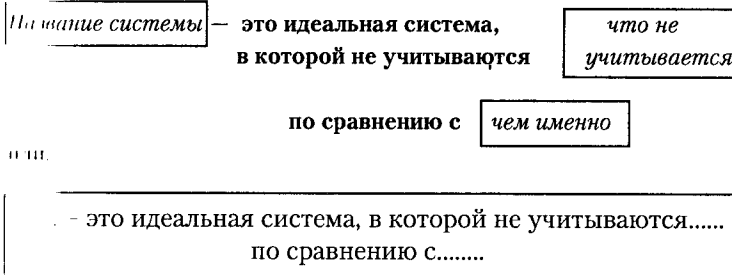
идеальный колебательный контур — не учитываются *потери энергии* на нагревание подводящих проводов;

идеальная кинематическая система: Земля — брошенное тело — не учитывается *сопротивление воздуха*;

бесконечно длинная нить (плоскость) — не учитывается *расстояние* от заданной точки до нити по сравнению с длиной нити (плоскости) и т.д.

Как видно из примеров, ключевое слово в описанных идеальных физических системах — *«не учитываются»*. В сознании учащегося формируется объект изучения, который представляется без учёта некоторых реалий как идеальная система (образ, картинка).

Чтобы более эффективно воспринимать информацию, можно составить фреймовую схему для определения всех идеальных систем, которую можно представить в нескольких видах так:



Здесь слоты (пустые графы) обозначены точками, но можно ввести в схему и их обозначения в виде различных геометрических или других фигур. Например:

- — название идеальной системы;
- — что не учитывается;
- — по сравнению с чем не учитывается.

Тогда фреймовая схема будет выглядеть так:

☁ — это идеальная система, в которой не учитываются  по сравнению с 

Фрейм как рамка

а) Пространственная рамка. Когда используется только часть учебного материала из всей темы (например, при решении определённого типа задач), его надо выделить, ограничить и поместить в рамку (условную или фактическую).

Например, при изучении тем «Молекулярная физика» и «Термодинамика» все наиболее употребляемые формулы желательно сгруппировать в соответствии с конкретными блоками задач, сформировать их в цепочки и заключить в рамку в виде лент. Например, в ленте 1 помещены формулы газовых законов.

Лента 1. Газовые законы

$$PV = \nu RT = mRT/M = VRT/V_m = NRT/N_a = NkT$$

m/M V/V_m N/N_a $k = R/N_a$

Лента 2. Внутренняя энергия газа

$$U = 3/2 kNT = 3/2 PV = 3/2 \nu RT$$

N/N_a m/M V/V_m

Лента 3. Работа при изобарном процессе

$$P\Delta V = \nu R\Delta T = \Delta mRT/M = \Delta VRT/V_m = \Delta NRT/N_a = \Delta NkT$$

где P — давление, V — объём, m — масса газа, M — молярная масса газа, ν — количество вещества (молей), N — число молекул, N_a — число Авогадро, T — абсолютная температу-

ра, R — универсальная газовая постоянная, k — постоянная Больцмана, U — внутренняя энергия газа.

Если весь учебный материал темы надо разделить на подтемы, субтемы, микротемы, применяется денотатный граф, или *схема иерархического типа* (рис. 9).

Если учебный материал темы (параграфа, главы) структурируется в виде равноправных подтем (субтем), применяется табулирование. Типовая таблица представляет собой матрицу со слотами, в которую учащийся «загоняет» информацию.

Т.Н. Колодочка рассматривает фрейм как «рамочную, каркасную структуру ключевой идеи учебного материала, которую можно наложить на большинство тем и разделов, выраженную в графической форме» (см. библиографию к гл. II [37. С. 28]).

б) Временная (динамическая) рамка. Такая рамка отражает временную последовательность действий, а следовательно, и последовательность считывания информации. Пример фреймирования учебного материала в динамическую рамку — табулирование результатов эксперимента на лабораторных занятиях. Ячейки таблицы (матрицы) заполняются по мере проведения эксперимента: снятия показаний приборов, вычисления средних значений физических величин и погрешностей измерений. Причём сведения о погрешности измерения связаны с предыдущими действиями — расчётами и экспериментом.

Другим примером может быть таблица показаний солнечной активности, термометра, барометра за определённый промежуток времени. Такие таблицы отражают мониторинг того или иного параметра.

Временная рамка рассматривается Т.Н. Колодочкой как повторяемость учебного материала во времени и образовательной деятельности (организационно-временной аспект).

Фрейм как сценарий. В первой главе представлены четыре уровня сценарных фреймов:

1. Поверхностно-синтаксический фрейм, определяющий структуру предложения, то есть модель, отражающую порядок слов **в предложении**.

2. Поверхностно-семантический фрейм, определяющий структурный порядок денотатов (смысловых языковых единиц) как минимум в тексте параграфа.

3. Тематический фрейм, определяющий структуру ответа или дискурса конкретной темы.

4. Фрейм-повествование — скелетная форма изложения значительного объёма учебного или научного материала (рассказа, доклада, реферата).

Каждый из этих видов можно представить в виде схемы, модели или сочетания элементов схемы и языковой интерпретации.

Первый вид сценарного фрейма проиллюстрирован на рисунке 10, когда стереотипное предложение — определение понятия или формулировку закона — можно представить простейшей схемой.

Второй вид фрейма-сценария — денотатное структурирование учебного материала параграфа, главы, предполагающее не просто распределение материала «по полкам»: это — понятие, это — закон, это — устройство, это — схема и т. д., а установление смысловых связей между элементами и компоновка их в целостный сценарий.

Третий вид — тематический фрейм — это сценарий деятельности обучаемого в пределах обозначенной задачи или темы. Примеры этого вида фрейма можно найти в последовательности действий обучаемого, заложенной в общем и частном алгоритме решения стандартных физических задач, выраженной в языковой форме.

Четвёртый вид сценарного фрейма в широком смысле представляет собой структуру изложения (название, цель, задачи, план изложения, результаты, библиография) исследовательских работ учащихся разного уровня — рефератов, курсовых и дипломных работ, докладов на конференциях и т. д. В более узком аспекте — это скелет устного рассказа учебного материала при ответе учащегося на занятии, на зачёте, на экзамене. Учащиеся с трудом осваивают устный рассказ учебного материала. Они не знают, с чего начать, на что опереться, чем закончить повествование. Ниже приводится применяемый автором стереотипный фрейм-сцена-

рий изложения трёх тем: «Явление термоэлектронной эмиссии», «Явление фотоэффекта», «Явление газового разряда» (рис. 13).

Фрейм-повествование сценарного типа

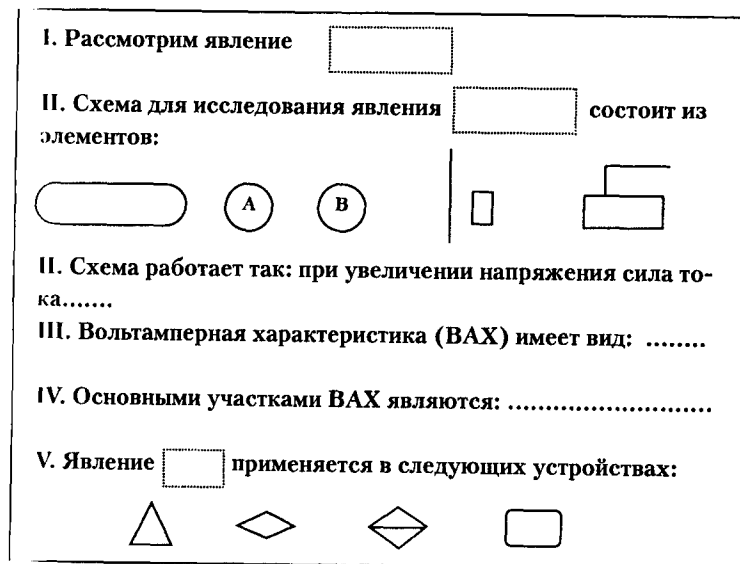


Рис. 13. Фрейм-повествование четвёртого вида

Подобные схемы-сценарии можно составить для многих тем, где изучаются процессы, применение законов и т. д.

Фреймы-повествования сценарного типа представлены схемами-опорами на рис. 21–23. Эти опоры помогают развёртывать повествование о формульных законах и о всех формульных понятиях школьного курса физики по строгому плану-алгоритму с использованием предложений с жёсткой конструкцией.

Преподаватель Туркменского педагогического института Ч. Гурбангелдиев (г. Чарджоу), к примеру, обучает учащихся объяснять физические явления с помощью схемы (рис. 14), которая отражает шесть взаимосвязанных последовательных шагов [24. С. 199]:

I шаг — знакомство с явлением, его внешними особенностями. Этот шаг связан с чувственным восприятием.

II шаг — составление рассказа об увиденном и услышанном на основе речевых действий.

III шаг — выделение взаимодействующих объектов (тела, части тел, частицы). Этот шаг — мыслительные действия. Названия объектов записываются в столбик.

IV шаг — раскрытие механизма протекания явления. Опора на логическое мышление.

V шаг — краткий анализ с выделением главного результата. Опора на логическое мышление.

VI шаг — общий вывод о сущности явления.

Схема на рисунке 14 — общий фрейм-повествование сценарного типа.

Характеристика фрейма как типовой стандартной ситуации в той или иной мере относится ко всем видам и типам фреймов, так как стереотипность — основной признак фрейма и чёткого разделения между типами фреймов нет. Примерами фрейма как типовой стандартной ситуации являются алгоритмы или алгоритмические предписания (например, процедуры решения физических задач). По Г.А. Баллу, процедура — система последовательно осуществляемых операций, причём после любой операции либо не выполняется никаких операций, либо выполняется вполне определённая операция (см. библиографию к гл. II [7. С. 25]). Иными словами, процедура называется алгоритмической, если она состоит из эффективных операций и содержит только однозначно детерминированные разветвления.

Этапы решения задач представляют собой последовательность определённых действий. Обучение учащихся решению стандартных физических задач (ФЗ) осуществляется с помощью алгоритмов — типовых стандартных ситуаций сценарного типа.

Общий алгоритм содержит последовательность действий, не зависящих от того, к какому разделу курса физики относится задача. Самый общий алгоритм организационного типа (нормативный алгоритм), отражающий формальный план решения любой ФЗ, выглядит так:

Структура процесса объяснения физических явлений

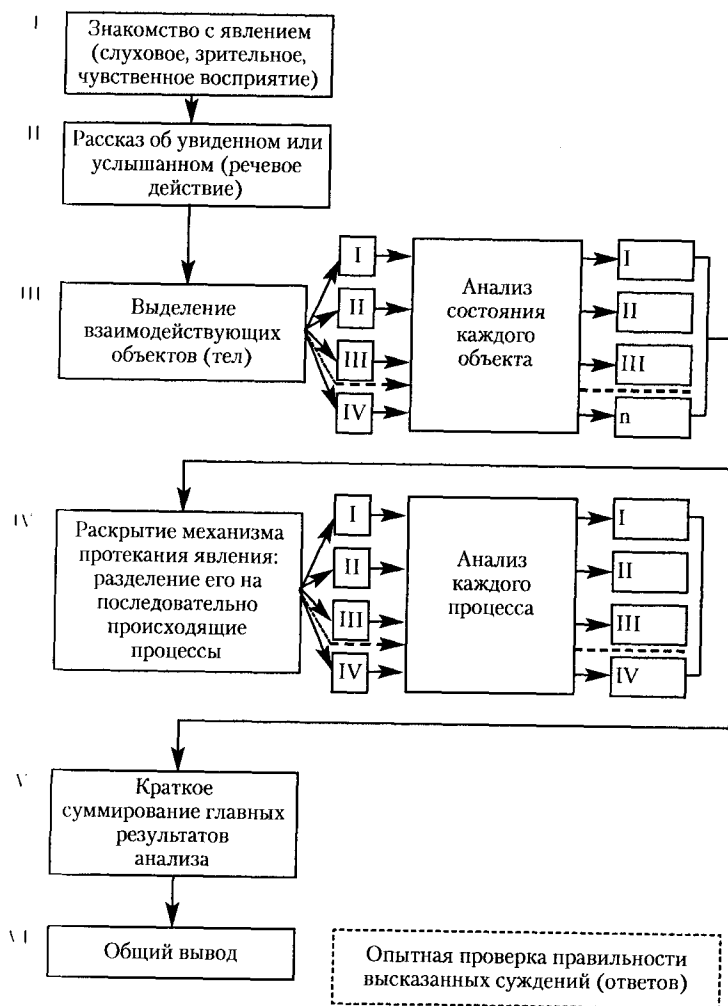


Рис. 14. Общий фрейм-повествование о физическом явлении (г. Чарджоу, составитель Ч. Гурбангелдиев) [1. С. 199]

- 1-й этап — чтение и уяснение условия ФЗ;
- 2-й этап — краткая запись условия задачи;
- 3-й этап — перевод заданных значений физических величин в систему СИ;
- 4-й этап — анализ описания задачной ситуации (сопровождается рисунком или чертежом);
- 5-й этап — создание математической модели решения ФЗ (составление плана решения, запись уравнений, решение ФЗ в общем виде и получение общей формулы и её проверка размерностью);
- 6-й этап — вычисления;
- 7-й этап — проверка ответа и его анализ.

Частный алгоритм относится к тому или иному разделу физики, фактически это алгоритм 5-го этапа — общепринятое выполнение в определённой последовательности элементарных операций для решения задач, принадлежащих к конкретному классу или типу.

Общие и частные алгоритмы решения задач — это фреймы-сценарии. В алгоритме меняются лишь условия, цифровые данные, а действия остаются теми же от задачи к задаче. Например, для задач по динамике алгоритмический сценарий такой:

1. Выполнение чертежа с указанием всех сил, действующих на тело.
2. Выбор системы координат (ось x направляется по движению тела).
3. Написание второго закона Ньютона в векторном виде для рассматриваемого тела (тел):

$$\Sigma \vec{F}_i = m\vec{a} \text{ (например: } \vec{F}_{\text{тяги}} + m\vec{g} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{N} = m\vec{a}) \quad (1)$$

4. Запись закона Ньютона в проекциях на оси X и Y .
5. Решение системы уравнений в проекциях относительно искомой величины.

Пример алгоритмического предписания решения задач на тему «Принцип суперпозиции электростатических полей»:

1. Сделать чертёж, на котором указать векторы напряжённостей электростатических полей $E_1, E_2, E_3 \dots E_n$, созда-

ваемых зарядами $q_1, q_2, q_3, \dots q_n$. (Начало всех векторов находится в точке, для которой надо найти значение результирующего вектора напряжённости.)

2. Написать принцип суперпозиции в векторном виде:

$$\vec{E}_0 = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n. \quad (2)$$

3. Геометрическим путём найти результирующий вектор E_0 , изобразить его на чертеже и написать расчётную формулу для вычисления величины напряжённости E_0 .

4. Найти величину напряжённости поля, создаваемого каждым зарядом $E_1, E_2 \dots$, по формуле:

$$E_i = kq_i / r^2, \text{ В/м.} \quad (3)$$

5. Подставить числа в расчётную формулу и найти величину E_0 .

В настоящее время общепризнано: сформировать умение решать задачи можно только с использованием алгоритмических методов.

Фрейм как модель, схема. Модель — это образец. «Схема — способ представления операциональной информации» (см. библиографию к гл. II [39. С. 179]). Главный признак схемы — наличие в ней постоянного каркаса, заполняемого переменными. Модель, схема, отражающая соотношение части и целого, изображена на рис. 15. Этот схемный фрейм отображает физический смысл различных коэффициентов как части целого: коэффициент полезного действия (какая часть полезной работы совершается по отношению к затраченной), коэффициента отражения (какая часть энергии отражается по отношению к падающей), относительная влажность (какая масса водяного пара содержится в 1 куби-

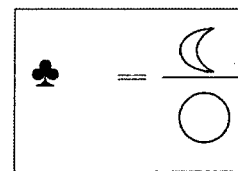


Рис. 15. Схемный фрейм части по отношению к целому

ческом метре воздуха по отношению к насыщенному пару), коэффициента размножения нейтронов в реакции деления и др. Великие законы сохранения: энергии, импульса, зарядового числа, массового числа, момента сил и т.д., смысл которых заключается в том, что **суммарный импульс, суммарная энергия, суммарный момент сил и т.д. для замкнутой системы остаётся постоянным**, можно представить в виде одной схемы:

$$\Sigma \square = \text{const},$$

где $\square$ — слот, который заполняется переменными: P_i (импульс), W_i (энергия), M_i (момент сил).

По степени сложности стандартные ФЗ делятся на простые и сложные. Сложность задачи оценивается по числу операций, которые необходимо выполнить при её решении. **Простые задачи** — тренировочные, требуют знания формул и единиц физических величин и сводятся к вычислениям в одно действие.

Сложные задачи — те, для решения которых нужно выполнить несколько действий. К ним относятся в том числе и **комбинированные задачи**, требующие знания двух (две в одной), трёх (три в одной) и т.д. тем.

Схема-фрейм решения простой стандартной задачи в одно действие (примитивные задачи-примеры) представлена ниже.

Дано:



1) Исходная формула:

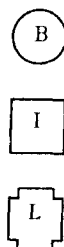
$$\star = \bigcirc \square \boxplus$$

Найти:



Пример № 1: Найти силу F , действующую на проводник длиной L с током I в магнитном поле с индукцией B , если проводник перпендикулярен направлению поля.

Дано:



1) Исходная формула
(она же расчётная):

$$\star = \bigcirc \square \boxplus$$

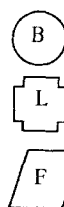
Найти:



Пример № 2

Найти силу тока в проводнике длиной L , находящемся в магнитном поле с индукцией B , если проводник перпендикулярен направлению поля и на него действует сила F .

Дано:



1) Исходная формула

$$\square = \bigcirc \star \boxplus \Rightarrow$$

2) Результирующая формула
(она же расчётная)

$$\star = \frac{\square}{\bigcirc \boxplus}$$

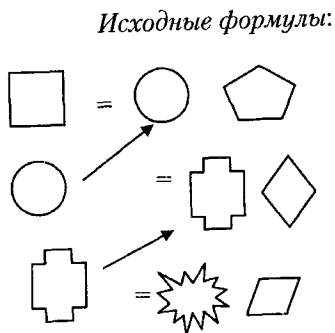
Схема-фрейм сложной стандартной задачи в три стереотипных действия выглядит так:

Пример № 3

Дано:



1)

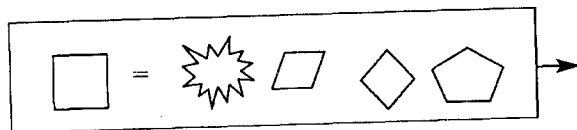


Найти:

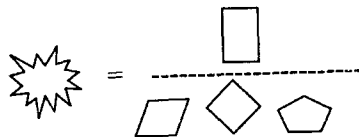


Исходные формулы:

2) Результирующая формула
(полученная в результате
вывода из исходных):



3) Расчётная формула



Э.М. Браверман предлагает схему изучения явлений (рис. 16). Учащиеся после прохождения каждого раздела заполняют окошки информацией об изученных явлениях: в клетку 1 записывают название явления, в клетку 2 — расчётную формулу, если она есть. После прохождения всего курса физики за каждый класс учащиеся заполняют итоговую схему (рис. 17) [1].

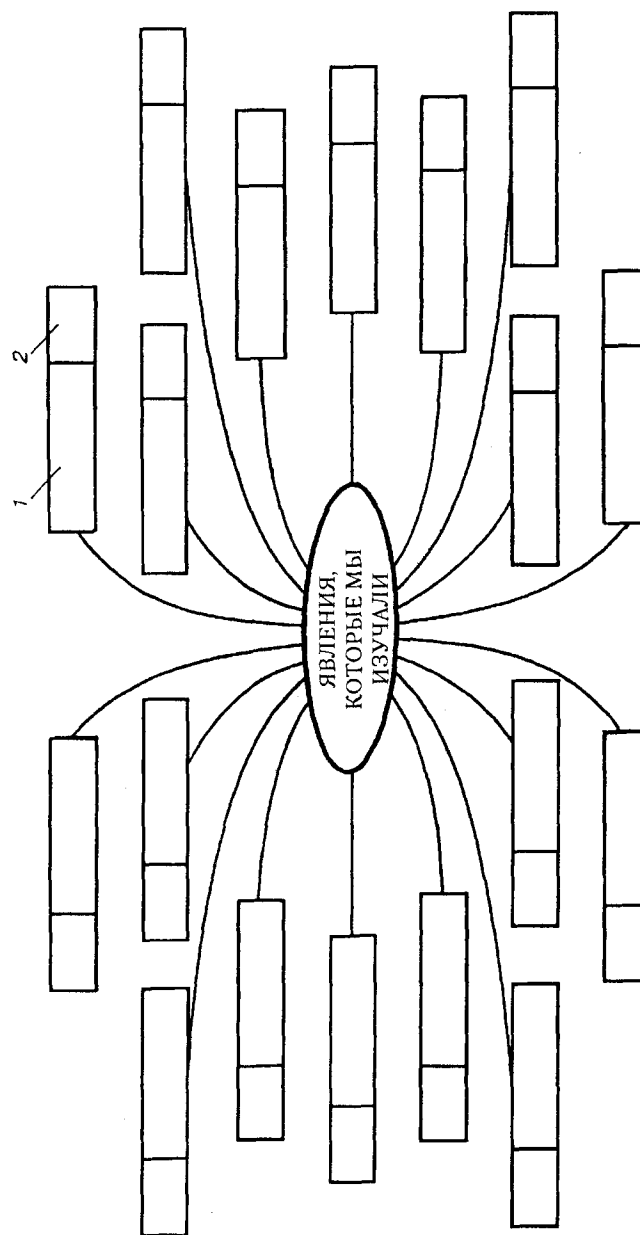


Рис. 16. Схема-фрейм для изучения физических явлений.
В клетку 1 записать название явления; в клетку 2 — расчётную формулу

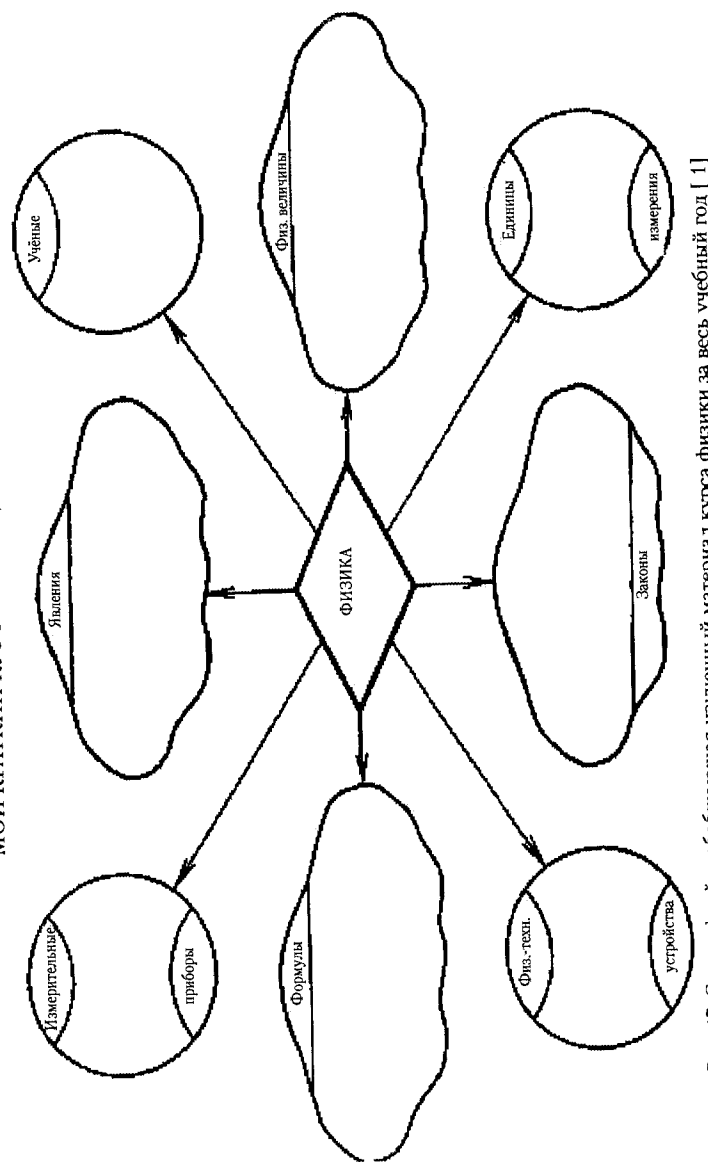


Рис. 17. Схема-фрейм, обобщающая изученный материал курса физики за весь учебный год [1]

Фрейм как структура данных для представления стереотипных ситуаций в курсе физики может означать, например, матрицу значений для построения графиков функций. **Матрица** — «1) зеркальная копия печатной формы, служащая для отливки стереотипов; 2) таблица каких-либо математических элементов, состоящая из строк и столбцов» (Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. 4-е изд. М.: Азбуковник, 1997. С. 346).

Стереотипная ситуация — процедура построения графика функции — известна любому школьнику: подставляя значения аргументов в формулу, получают значения функции (при этом заполняется таблица), затем в выбранной системе координат по этим данным строится графическое представление функции. Теперь такие процедуры выполняются на компьютере с помощью известных программ.

Нетрудно заметить, что все виды фреймов, рассмотренные выше, имеют следующие общие признаки: стереотипность (типичность), повторяемость, наличие рамки (ограничения), возможность визуализации, ключевые слова, ментальность, универсальность, скелетная форма (наличие каркаса с пустыми окнами), ассоциативные связи (рис. 18).

Фрейм как способ представления знаний выполняет следующие функции: формализация и категоризация заключенных в тексте знаний, их визуализация в виде таблиц



Рис. 18. Основные признаки фрейма

и схем, выделение в тексте нужной информации, свёртывание и сжатие информации (смысловая и информационная компрессия), структурирование, упорядочивание и систематизация знаний, увеличение объёма памяти, скорости мыслительных операций (рис. 19).

Сведения, заключённые в учебных и научных текстах любой дисциплины, можно преподносить учащимся с высокой эффективностью, используя фреймовый подход.

Таким образом, учебный материал по физике представляет собой фактический формульный материал и материал описательного характера: явления, процессы.

К материалу формульного типа (не имеются в виду процедуры вывода формул) применяются типы фреймов: фрейм-рамка, фрейм — типовая стандартная ситуация.

Обучение формулированию законов и понятий проводится с использованием фреймов-сценариев первого типа (поверхностно-синтаксический фрейм).



Рис. 19. Основные функции фрейма

Изложение учебного материала достаточно большого объёма производится с использованием фреймов-повествований.

Обучение решению стандартных задач проводится с использованием фрейма как стандартной ситуации.

Многолетние наблюдения показывают, что фреймовая организация знаний позволяет:

- развить у учащихся системное алгоритмическое мышление;
- экономить учебное время;
- развивать сущностный подход к пониманию физических явлений, процессов;
- формировать умение выделять главное в материале, смысловые единицы и устанавливать связь между ними, что приводит к развитию логического мышления;
- развивать коммуникативные качества;
- повысить уровень обученности, физическую грамотность;
- укрепить уверенность в себе;
- способствует формированию элементов профессиональной культуры и начальной профессиональной компетентности.

Фреймовая схема как опора

Результаты исследований по усвоению учениками 11-х классов общеобразовательных школ естественно-научных дисциплин [8] свидетельствуют: только 22 процента учащихся полностью понимают материал, изложенный в учебниках химии, физики, математики; 46 процентам учеников он понятен наполовину, 31 процент учащихся понимает меньше половины; 11 — совсем не понимают содержания учебников.

Мы приводим результаты внедрения в процесс обучения физике фреймовых схем, ибо известно, что намеренное использование даже нескольких простых знаков расширяет возможности усвоения материала.

Как было показано в первой и второй главах, методика построения денотатной структуры текста включает в себя выделение «ключевых» элементов текста как наиболее важных, существенных для понимания. Эти «ключевые» элементы выделяются не на уровне отдельных слов, а на уровне смысловых единиц содержания. Далее на базе таких единиц и их отношений выстраивается логическая структура, соответствующая уровню смысловой организации текста. Эта структура учитывает внутренние связи единиц, их разнорядковость, иерархию, что позволяет выделить главное, существенное в содержании. В денотатных графах, фреймовых схемах отражается динамика развития мысли, заложенная в тексте. В долговременной памяти человека хранится большой набор систем фреймов, которые используются, например, при распознавании человеком зрительных образов. С этой целью в памяти активизируется такой фрейм (или система), который в наибольшей степени соответствует гипотезе о воспринимаемом объекте, что и обеспечивает большую скорость его распознавания и осмысления. В том случае, если не удастся найти необходимый фрейм, происходит приращение наиболее подходящего из обнаруженных фреймов к реальной картине и он запоминается для последующих применений.

Фреймовая схема представляет собой когнитивную модель — абстрактный образ стандартных стереотипных ситуаций в символах — жёсткую конструкцию (каркас), содержащую в качестве элементов пустые окна — слоты, которые многократно перезаполняются информацией (как ячейки в калькуляторе).

Например, процесс решения стандартной задачи можно изобразить с помощью схемы, как показано на рис. 20 (фрейм как стереотипная ситуация). При решении такой задачи пишется набор нужных формул, а затем одна формула подставляется в другую и получается результат («задача-матрёшка»). Если слоты (окна), в которые вставляются формулы, обозначить условными геометрическими символами:

 — окно для формулы № 1,

 — окно для формулы № 2,

 — окно для формулы № 3,

то фреймовая схема стереотипных действий ученика при решении стандартной задачи будет выглядеть так, как показано на рисунке 20, где  — численный или общий результат решения.

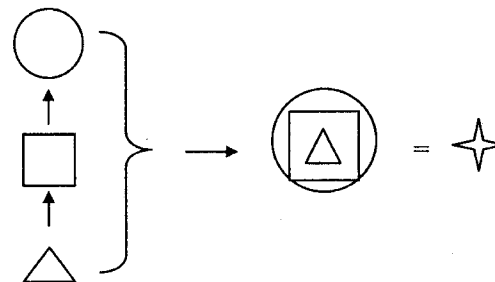


Рис. 20. Схема фрейма, отражающая процесс решения стандартной задачи

Р.В. Гурина в течение 20 лет использует фреймовые схемы-опоры для формирования понятийного аппарата и научного стиля речи при изучении курса физики у иностранных слушателей военных вузов (Ульяновского высшего военного командного училища связи им. Г.К. Орджоникидзе, Ульяновского высшего военно-технического училища им. Б. Хмельницкого — 1985–1990 гг.); студентов Ульяновского государственного университета (УлГУ), учащихся профильных физико-математических классов при УлГУ, иностранных студентов подготовительного факультета УлГУ (1990–2005 гг.) [3–7].

Основная функция научного стиля речи — интеллектуально-коммуникативная. Особенность научного стиля — использование специальной терминологии. Однако присутствие терминов не исчерпывает особенностей научного стиля. Научный текст, или устный научный доклад, или лекция отражают работу разума и адресованы разуму. Следовательно,

они должны удовлетворять требованиям логического построения [14–16].

Опыт свидетельствует, что учащиеся не умеют правильно формулировать законы, давать определения основных физических величин, ибо не понимают их физического смысла и поэтому свою мыслительную деятельность направляют на механическое зазубривание и запоминание.

Весь изучаемый материал в школьном курсе физики условно можно разделить на две большие категории: материал описательного характера (рассмотрение физических явлений, процессов и т.д.) и материал, содержащий формулы (изложение физических законов и закономерностей, изучение физических понятий). В этой книге применяется фреймовый подход к структурированию знаний, относящихся к «формульным» знаниям. При этом в соответствии с концепцией Э. Гоффмана (см. глава I) термин «фрейм» ассоциирован с английским словом «framework» (каркас) и указывает на «аналитические леса» — подпорки, с помощью которых приобретаются навыки формулирования понятий, законов и закономерностей, а также логического построения изложения учебного (научного) материала.

Определение понятия, или *дефиниция*, — логическая операция, позволяющая раскрывать содержание понятия, отличать предмет, отражаемый понятием, от сходных с ним предметов, устанавливать значение того или иного слова (термина). «Раскрыть содержание понятия — значит перечислить его существенные признаки, т.е. признаки, необходимые и достаточные для отличия данного предмета от сходных с ним предметов» [22. С. 362]. К сожалению, в курсе физики часто можно встретить трудные для восприятия и запоминания определения понятий, в которых из-за их громоздкости трудно выделить существенные признаки. Например, понятие одного моля в учебнике физики [25] определяется так: «1 моль равен количеству вещества системы, содержащей столько же структурных элементов (то есть столько частиц), сколько атомов содержится в 0,012 кг углерода C_{12} ». Так как в 12 граммах этого изотопа углерода содержится число Авогадро частиц (6×10^{23}), то проще формулировку дать

так: 1 моль — это количество вещества, в котором содержится число Авогадро частиц (или: число частиц, равное числу Авогадро). До этого следует дать определение числу Авогадро. Центрированное определение одного моля включает к тому же и определение числа Авогадро.

Ещё определение одного моля из справочника химии [18. С. 134]: «Моль — количество вещества определённой химической формулы, содержащее $6,02 \times 10^{23}$ формульных единиц (атомов, молекул, ионов, электронов и других частиц)». Это определение содержит излишнее растолковывание: что надо понимать под формульной единицей, и это делает определение тяжеловесным.

Определение внутренней энергии тела в учебнике физики [17. С. 66] весьма сложно для запоминания: «Внутренняя энергия макроскопического тела равна сумме кинетических энергий беспорядочного движения всех молекул (или атомов) относительно центра масс тела и потенциальных энергий взаимодействия всех молекул друг с другом (но не с молекулами других тел)».

Оставляют желать лучшего и формулировки некоторых физических законов. К примеру: «Закон — внутренняя существенная связь явлений, обуславливающая их необходимое развитие. Закон выражает определённый порядок причинной, необходимой и устойчивой связи между явлениями, повторяющимися существенные отношения, при которых изменение одних явлений вызывает вполне определённое изменение других» [22. С. 230].

Внутренняя структура текста — это проявление смысловых вех и отношений между ними. Для понимания текста необходимо его конструировать посредством опорных, ключевых слов в линейной последовательности [14, 15]. Е. С. Кузьмина отмечает, что трудности в понимании научного текста связаны с размером предложений и словосочетаний, выражающих компоненты предложений. В качестве отрицательного примера она рассматривает определение закона Архимеда, которое содержит 27 слов, из них 6 — причастий: «На тело, находящееся в жидкости, действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх, равная весу

жидкости, вытесненной телом, и приложенная в точке, являющейся центром тяжести в вытесненном объёме» (см. библиографию к гл. II: 40. С. 147). Кроме того, в определение включены второстепенные признаки — куда направлена сила, где находится точка приложения силы. Или, к примеру, О.Ф. Кабардин [11. С. 15] формулирует первый закон Ньютона следующим образом: *«Существуют такие системы отсчёта, относительно которых поступательно движущиеся тела сохраняют свою скорость постоянной, если на них не действуют другие тела»*. Многолетний педагогический опыт свидетельствует, что учащиеся не понимают смысла этого закона, сформулированного в таком виде. Достаточно задать вопрос: «Что происходит с телом, если на него не действует сила (другие тела)?», чтобы ученики дали однозначный ответ: «оно находится в покое», совершенно забыв про равномерное прямолинейное движение. Сущность первого закона Ньютона заключается в том, что если на тело не действуют другие тела, оно находится в покое или движется равномерно прямолинейно. Сам И. Ньютон формулировал закон инерции очень просто и ясно: *«...всякое отдельно взятое тело, поскольку оно предоставлено самому себе, удерживает состояние покоя или равномерного прямолинейного движения»* [12. С. 102]. Создаётся впечатление, что авторы учебников, как правило, именитые физики, умышленно запутывают обучаемого, усложняя определения второстепенными признаками и выбирая конструкции предложений, которые сложно воспринимаются.

На наш взгляд, все определения и формулировки законов должны строиться по единым правилам, единому алгоритму, то есть фреймовому типу, иными словами, как устроено наше мышление. Тогда учебные тексты будут понятны и доступны. Школьные учебники физики должны создавать коллективы специалистов: физики, лингвисты, педагоги. Авторам учебника важно проструктурировать учебный материал текстов, чтобы методистам, учителям, учащимся не пришлось искать в текстах темы, подтемы, субтемы, денотаты, устанавливать иерархию связей между ними. Таким образом, доступный для понимания учебник должен быть фреймово-

го типа, т.е. состоять из мини-текстов (фреймов). В качестве примеров приведём учебник А.П. Ефремова и др. «Механика»: учеб. пособие по общей физике. М.: Изд-во УДН, 1991, а также пособия Р.В. Гуриной для иностранных слушателей «Механика и молекулярная физика»; «Электричество и магнетизм», Ульяновск: УлГУ, 1996, в которых формулировки понятий и законов построены по фреймовым схемам.

Если предложить учащимся в качестве опоры для восприятия готовый «предметно-схемный код», построенный по жёсткой логической схеме и содержащий в свёрнутом виде изучаемую информацию, это значительно облегчило бы процесс понимания и усвоения нового материала

В книге представлены (см. рис. 21–23) используемые Р.В. Гуриной опорные схемы, которые предназначены для обучения формулированию физических законов, закономерностей и понятий. Таких схем четыре. Две схемы (№ 1 и № 2) используются для обучения формулировкам понятий и две (№ 3 и № 4) — для обучения формулировкам законов и закономерностей. В основе каждой схемы лежит жёсткая лингвистическая структура — каркас из стереотипных предложений и словосочетаний, связывающих элементы — пустые ячейки (окна), в которые многократно загружается информация в виде буквенных обозначений физических величин из формул.

Весь учебный материал в школьном курсе физики можно условно разделить на две большие категории: к первой относится тот, который содержит формулы (формульный), а ко второй — в основном текстовый, описательный (рассмотрение физических явлений, процессов). Эти схемы (рис. 21–23) относятся к первой категории знаний. Каждая схема-опора — это стереотип, стандартная ситуация, статичная структура представления знаний, в которой все элементы представлены одномоментно.

В таблицах используются условные обозначения для переменных физических величин в виде образных знаков — геометрических фигур:

- — функция, независимая физическая величина;
- О, Δ, ◇ — аргументы, зависимые физические величины;

= — знак равенства;
 ~ — знак пропорциональности;
 * — коэффициент пропорциональности в законе (закономерности).

Обозначения $\square$, O , Δ , $\diamond$ играют роль пустых окошек (как ячейки в калькуляторе), в которые многократно загружается информация: буквенные выражения физических величин. Известно, что намеренное использование даже нескольких простых знаков расширяет возможности мозга и способности к размышлению, так как приводит к одновременному функционированию и образной и логической компонент мышления.

Пояснение к опорам. Схема № 1 пригодна в случае, когда нужно обучить учащихся формулировать понятия, связанные в формуле прямо пропорциональной зависимостью:

$$\square = O \Delta \diamond. \quad (4)$$

Определение физической величины $\square$ по схеме № 1 имеет следующую синтаксическую структуру:

$\square$ — это физическая величина, равная произведению O , Δ и $\diamond$.

В схему 1 укладываются формулировки следующих понятий: механическая работа ($A = F \cos(\mathbf{F} \cdot \mathbf{r})$), импульс ($\mathbf{p} = m\mathbf{v}$), магнитный поток $\Phi = B \cos(\mathbf{n} \cdot \mathbf{S})$, момент силы, световой поток и др. Размерность и единица измерения величины $\square$ в системе СИ вытекает из (4):

$$[\square] = [O] [\Delta] [\diamond], \quad 1[\square] = 1[O] 1[\Delta] 1[\diamond]. \quad (5)$$

Например, единица силы — 1 ньютон определяется как сила, под действием которой тело массой 1 кг приобретает ускорение 1 м/с^2 ($1 \text{ Н} = 1 \text{ кг } 1 \text{ м/с}^2$); единица работы — 1 джоуль — работа, которую совершает сила в 1 Н при перемещении тела массой 1 кг в направлении действия силы: $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н } 1 \text{ м}$.

Схема № 2 применяется для случая, когда формула понятия состоит из величин, связанных прямой и обратной зависимостью аргументов с функцией:

$$\square = \frac{O}{\Delta} \quad (6)$$

Физические понятия (величины):

Схема 1

$$\square = O \Delta \diamond$$

Работа со схемой:

1. Построение формулировки:

$\square$ — физическая величина, равная произведению O , Δ и $\diamond$.

2. Размерность $\square$:

$$[\square] = [O] [\Delta] [\diamond].$$

3. Единица измерения $\square$:

$$1[\square] = 1[O] 1[\Delta] 1[\diamond].$$

Схема 2

$$\square = \frac{O}{\Delta}$$

Работа со схемой:

1. Построение формулировки:

а) $\square$ — физическая величина, равная O , если $\Delta = 1$; или

б) $\square$ — физическая величина, равная отношению O к Δ .

2. Размерность $\square$:

$$[\square] = \frac{[O]}{[\Delta]}$$

3. Единица измерения $\square$:

$$1[\square] = \frac{1[O]}{1[\Delta]}$$

Рис. 21. Фреймовые схемы-опоры для формулировки понятий

Определение физической величины $\square$ по схеме 2 имеет следующую конструкцию:

$\square$ — это **физическая величина**, равная отношению O к Δ ; или $\square$ — это **физическая величина**, равная O , если $\Delta = 1$.

В эту схему укладываются формулировки многих физических понятий: давления $P = F/S$, мощности $N = A/t$, напряжённости электрического поля $E = F/q$, потенциала $\varphi = A\infty/q$, электроёмкости $C = q/\varphi$ и многие другие.

Соответственно размерность и единицы измерения изучаемой величины в системе СИ:

$$[\square] = \frac{[O]}{[\Delta]} \quad 1[\square] = \frac{1 [O]}{1 [\Delta]} \quad (7).$$

Формулировка единицы измерения по схеме 2 проста и стереотипна; например, единица мощности 1 ватт определяется как мощность, при которой совершается работа в 1 Дж за 1 с:

$$1 \text{ Вт} = \frac{1 \text{ Дж}}{1 \text{ с}}.$$

Пояснение к опорам № 3 и № 4. Схемы № 3 и № 4 используются при формулировке **физических законов (закономерностей)** и выяснении физического смысла констант пропорциональности в законах (закономерностях).

Формулировки физических законов, закономерностей, выраженных формулами, подчинены определённой синтаксической структуре и имеют стереотипную конструкцию предложений: **величина ρ прямо пропорциональна величине O** ; или **величина $\square$ прямо пропорциональна величине O и обратно пропорциональна величине Δ** , с обязательным применением стереотипных словосочетаний «*прямо пропорциональна и обратно пропорциональна*».

Для таких законов (закономерностей) составлены схемы № 3 и № 4.

Схема № 3 (рис. 22) выражает прямо пропорциональную зависимость величины $\square$ от величины O (величин $O, \Delta, \diamond$):

$$\square \sim O \Delta \diamond, \quad (8)$$

где $\square, O, \Delta, \diamond$ — пустые окна, куда надо вставлять буквенные знаки физических величин, входящих в выражения формульных законов.

Законы и закономерности

Схема 3

$$\begin{array}{l} \square \sim O, \\ \square = * O \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \square \sim O \Delta \diamond, \\ \square = * O \Delta \diamond \end{array}$$

где $*$ = const (коэффициент пропорциональности).

Работа со схемой:

1. Построение формулировки:

$\square$ **прямо пропорциональна O ($O, \Delta, \diamond$).**

2. Физический смысл константы пропорциональности:

$*$ — **физическая величина, численно равная $\square$, если $O = 1$ ($O, \Delta, \diamond = 1$).**

3. Размерность константы пропорциональности:

$$[*] = \frac{[\square]}{[O] [\Delta] [\diamond]}$$

Рис. 22. Фреймовая опора для формулировки законов и закономерностей

В эту схему укладываются закон Гука: $F \sim |\Delta x|$, закон Ома $I \sim U$, закон Джоуля — Ленца $Q \sim I^2 R t$, закон Фарадея для электролиза $m \sim I t$, закон Ампера $F \sim I I \sin \alpha$ и многие другие законы и закономерности.

Формулировка законов и закономерностей по схеме 3 строго стереотипна: **величина $\square$ прямо пропорциональна величинам O, Δ и $\diamond$** . К примеру, формулировка закона Ампера

в случае $\alpha = 90^\circ$ ($\sin \alpha = 1$) звучит так: **сила F , действующая на проводник с током в магнитном поле, расположенном перпендикулярно направлению силовых линий магнитного поля, прямо пропорциональна длине проводника l и силе тока в нём I .**

Переход к равенству обуславливает введение коэффициентов пропорциональности (символическое обозначение — $*$), в каждом случае несущих конкретный физический смысл и имеющих конкретное название. Тогда зависимость (8) будет выглядеть так:

$$\square = * \cdot O \Delta \phi. \quad (9)$$

В случае закона Гаука $* = k$, где k — коэффициент жёсткости, в случае закона Ома $* = G$, где G — проводимость, в случае силы Ампера $* = B$, где B — магнитная индукция.

Формулировка коэффициентов пропорциональности и их физического смысла укладывается также в определённую стереотипную схему, которую нужно уяснить учащимся. Все константы в законах (закономерностях) схемы 3 определяются как **физические величины, численно равные величине $\square$, если величины O , Δ и ϕ равны единице.**

Например, закон Ампера с коэффициентом пропорциональности B в случае $\sin \alpha = 1$ запишется так:

$$F_m = B l I, \quad (10)$$

где B — магнитная индукция определяется как **физическая величина, численно равная силе, действующей на прямой проводник единичной длины l ($l = 1$) с единичным током ($I = 1$), расположенный перпендикулярно силовым линиям магнитного поля ($B = F$, если $l = 1$, $I = 1$).**

После выяснения физического смысла константы пропорциональности ($*$) следующим логическим шагом является выяснение её размерности и единицы измерения $1[*]$ в системе СИ, которая вытекает из формулы (10):

$$[*] = \frac{[\square]}{[O][\Delta][\phi]},$$

$$1[*] = \frac{1[\square]}{1[O]1[\Delta]1[\phi]}. \quad (11)$$

Например, в случае магнитной индукции B из (10) и (11) следует:

$$[*] = [B] = \frac{[F]}{[l][I]} = \frac{H}{Am} = \text{Тл}. \quad (12)$$

$$1[*] = \frac{1[\square]}{1[O]1[\Delta]} = \frac{1H}{1A1m} = 1 \text{ Тл}. \quad (13)$$

Из (13) легко определяется единица измерения магнитной индукции — 1 Тесла: 1Тл — индукция однородного магнитного поля, которое действует с силой 1Н на проводник длиной 1 м с током 1А, расположенный перпендикулярно силовым линиям магнитного поля.

Схема № 4 (рис. 23) отражает прямо пропорциональную зависимость величины $\square$ от величины O и обратно пропорциональную зависимость от величины Δ в законах и закономерностях:

$$\square \sim \frac{O}{\Delta}. \quad (14)$$

Формулировка законов (закономерностей) по схеме 4 также строго стереотипна. В эту схему укладываются формулировки законов всемирного тяготения, Кулона, Ампера для параллельных токов; зависимости сопротивления проводника R от длины l и сечения S и многие другие.

С коэффициентом пропорциональности схема 4 приобретает вид:

$$\square = * \frac{O}{\Delta}, \quad (15)$$

где константа $*$ в каждом конкретном случае имеет своё название и свой определённый смысл: $*$ — **физическая величина, численно равная $\square$, если $O = 1$ и $\Delta = 1$.**

Например, в закономерности, выражающей зависимость сопротивления проводника R от его длины l и сечения S :

$$R \sim l / S \text{ или } R = \rho l / S \quad (16)$$

постоянная $*$ = ρ определяется как физическая величина, численно равная сопротивлению проводника длиной, равной единице, и сечением, равным единице.

Следующим логическим шагом является выяснение её размерности и её численного значения в системе СИ:

$$[*] = \frac{[\square] [\Delta]}{[O]}, \quad \text{или} \quad (17)$$

$$[\rho] = \frac{[R] [S]}{[l]}. \quad (18)$$

Другой пример. В законе всемирного тяготения постоянная тяготения G определяется как физическая величина, численно равная силе тяготения, действующей между двумя телами единичной массы на единичном расстоянии:

$$F = G m_1 m_2 / r^2, \quad (19)$$

$$G = F, \text{ если } m_1, m_2, r = 1.$$

Следующим логическим шагом является выяснение её размерности и численного значения в системе СИ:

$$[*] = \frac{[\square] [\Delta]}{[O]}. \quad (20)$$

Например, для G из (20) следует:

$$[G] = \frac{H \cdot m^2}{kg^2}, \quad G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{H \cdot m^2}{kg^2}. \quad (21)$$

Сконструировав схемы в форме наглядных таблиц, можно за короткий срок сформировать в сознании учеников смысловую стереотипную схему-шаблон (фрейм-сценарий), применяя которую они учатся не только правильно форму-

Законы и закономерности

Схема 4

$$\square \sim \frac{O}{\Delta}$$

$$\square = * \frac{O}{\Delta}$$

где $*$ = const — коэффициент пропорциональности.

Работа со схемой:

1. Построение формулировки:

$\square$ прямо пропорциональна O и обратно пропорциональна Δ .

2. Физический смысл константы пропорциональности:

$*$ — физическая величина, равная O , если $O = 1$ и $\Delta = 1$.

3. Размерность константы пропорциональности:

$$[*] = \frac{[\square] [\Delta]}{[O]}$$

Рис. 23. Фреймовая опора для формулировки законов и закономерностей

лировать законы и давать определения, но и разворачивать их по определённому алгоритму (сценарию), а именно:

1) формулировка закона (закономерности) или физического понятия;

2) определение физического смысла константы пропорциональности в законе (закономерности);

3) выяснение размерности константы или изучаемого физического понятия;

4) определение единиц измерения (константы пропорциональности в законе или изучаемого физического понятия).

Использование таких схем способствует повышению эффективности обучения: учащиеся перестают бояться формул, они свободно «проговаривают» любую формулу и раскрывают физический смысл констант.

Предлагаемый метод связан со структурированием физических знаний. Первым существенным шагом в этом направлении можно считать метод опорных конспектов, предложенный В.Ф. Шаталовым: изучаемый материал темы сжимается в образные опоры, причём достигается 4–5-кратное сжатие (например, объём учебника 11-го класса, в котором содержится около 300 страниц текста, умещается в 68 опорных конспектов, каждый из которых занимает страницу). Схемы Р.В. Гуриной тоже обладают большой ёмкостью, так как принцип их построения — стереотипность, алгоритм: **четыре рассмотренные схемы вмещают в себя практически весь фактический формульный материал школьного курса физики** (не имеются в виду процедуры вывода формул). Основу такой схемы составляет жёсткий лингвистический каркас из стереотипных предложений, связывающих элементы — пустые ячейки (окна), в которые многократно загружается информация.

Предлагаемые схемы-опоры — эффективное средство формирования понятийного аппарата у учащихся и глубокого осмысления ими физических законов и физических констант.

К опорам прилагаются тренировочные формулы для проговаривания понятий и законов в таблицах 6–8.

Таблица 6

Понятия

К схеме № 1	К схеме № 2
$p = mv$ — импульс	$E = \frac{F}{q}$ — напряжённость
$A = Fs \cos (F s)$ — работа	
$M = Fl$ — момент силы	$\varphi = \frac{\Pi}{q}$ — потенциал
$p = q l$ — дипольный момент	
$p = IS$ — магнитный момент контура	$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$ — разность потенциалов
$\Phi = BS \cos (Bn)$ — магнитный поток	
$L = mvt$ — момент количества движения	$I = \frac{q}{t}$ — сила тока
It — импульс силы	$N = \frac{A}{t}$ — мощность
К схеме № 2	
$v = \frac{s}{t}$ — средняя скорость	$\nu = \frac{N}{t}$ — частота
$a = \frac{v}{t}$ — ускорение	$\varepsilon = \frac{A^*}{q} - \varepsilon \partial c$
$\omega = \frac{\varphi}{t}$ — угловая скорость	$P = \frac{F}{S}$ — давление
$\frac{m}{M}, \nu = \frac{N}{N_A}$ — кол-во вещества	

Таблица 7

Законы и закономерности

К схеме № 3

Формула	Коэффициент пропорциональности *
$F_{\text{тр}} = k N$,	где $* = k$ — коэффициент трения: $k = F_{\text{тр}}$ при $N = 1$
$F = g m$,	где g — ускорение свободного падения: $g = F = 9,8$ при $m = 1$ кг
$F = k x $ — закон Гука,	где k — коэффициент жёсткости: $k = F$ при $x = 1$ (и так далее)
$Q = c m t$	c — удельная теплота нагревания
$Q = L m$	L — удельная теплота плавления
$Q = q m$	q — удельная теплота сгорания
$Q = I R t$ — закон Джоуля—Ленца	$\text{const} * = 1$ в системе СИ
$I = G U$	G — проводимость, $R = \frac{1}{G}$
$m = k I t$	k — электрохимический эквивалент
$q = C, q = C U$	C — электроёмкость
$F = B I l \sin(B l)$	B — магнитная индукция
$\varepsilon = - \frac{d \Phi}{d t}$	$\text{const} * = 1$ в системе СИ
$\Phi = L I$	L — индуктивность

Таблица 8

Законы и закономерности

К схеме № 4

$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где $G = F = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н, если $m_1, m_2 = 1$ кг, $r = 1$ м
$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$, где $k = F = 9 \cdot 10^9$ Н, если $q_1, q_2 = 1$ Кл, $r = 1$ м
$R = \rho \frac{l}{S}$, где ρ — удельное сопротивление, $\rho = R$, если $l = 1, S = 1$
$E = k \frac{ q }{r^2}$, где $k = \text{const} = E, k = E$, если $q = 1, r = 1$
$C = \varepsilon \varepsilon_0 S/d$, где $\varepsilon \varepsilon_0 = C$, при $S = 1$ и $d = 1$
$n = \frac{F}{m}$, $* = \text{const} = 1$ в системе СИ
$F_0 = k \frac{I_1 I_2}{r}$, где $k = F = 2 \cdot 10^{-7}$ Н, если $I_1, I_2 = 1$ А, $r = 1$ м
$N = \frac{U^2}{R}$, $\text{const} = 1$ в системе СИ

Современная учащаяся молодёжь, выросшая в эпоху информационных технологий и компьютеров, в основе деятельности которых лежит алгоритмизация информации (компьютерные программы строятся в виде фреймов), воспринимает мир в алгоритмизированном виде.

Эффективность использования фреймовых схем-опор в формировании у учащихся понятийного аппарата и умения формулировать законы и физические понятия проверялась на учащихся школы № 40 и школы № 73 г. Ульяновска. Всего в эксперименте участвовало 11 классов (282 респондента) в течение 2001–2003 гг.

Педагогический эксперимент может проходить по трём схемам: линейный эксперимент, параллельный и перекрёстный [24. С. 35–37]. В основе линейной схемы — сравнение объекта (группы) с самим собой на разных этапах процесса обучения. Результат измеряется разницей между констатирующим и контрольным измерениями. В основе параллельной схемы — сравнение двух или более объектов между собой. Он предполагает уравнивание всех факторов обучения в двух группах объектов, затем в экспериментальной группе проводится испытуемое воздействие, а в другой (контрольной) процесс идёт без такого воздействия. Эксперимент в школе № 40, в котором участвовало восемь классов, проводился по параллельной схеме. Однако мы провели и констатирующий эксперимент, который продемонстрировал очень низкий уровень умений учащихся всех групп формулировать законы, понятия, физические константы. Аналогичный эксперимент (но по линейной схеме) проводился независимым исследователем учителем физики В.А. Антоновым в школе № 73 в трёх классах (апрель—декабрь 2002 г.).

Эффективность использования фреймовых схем-опор для формирования понятийного аппарата проверялась у учащихся шести классов школы № 40 по параллельной схеме в 2001 г. В одном из классов (10 «В», физико-математический класс УлГУ с углублённым изучением физики, учитель Р.В. Гурина) практиковалась методика обучения по фреймовым опорам, в контрольных группах: 10 «Г» (физико-математический класс УлГУ с углублённым изучением математики, учитель Ю.Н. Зубков), 10 «А» (гуманитарный), 10 «Б», 10 «Д», 9 «Г» (непрофильные классы, учитель А.П. Митченко) опоры не использовались. По уровню обученности экспериментальная группа 10 «В» класса была более близка к контрольной группе учащихся из 10 «Г» класса, так как оба класса формировались по конкурсному городскому набору. Причём начальные условия эксперимента были более благоприятны в контрольной группе 10 «Г» класса, так как конкурс в этот класс составлял 10 человек на место, тогда как конкурс в 10 «В» класс был 5 человек на место и в основном этот класс был сформирован из учащихся, которые «не попали»

в математический класс. Средний балл по физике в аттестатах за 9-й класс в 10 «Г» классе оказался выше (4,61), чем в 10 «В» (4,55). Констатирующий эксперимент в начале сентября 2001 г. продемонстрировал одинаково плохой уровень сформированности понятийного аппарата и умения формулировать законы в обеих группах.

Через четыре месяца был проведён контролирующий эксперимент во всех группах. Процедура проведения эксперимента такова. Две группы учащихся 10 «В» и 10 «Г» классов в один и тот же день выполнили контрольную работу из 18 заданий: они должны были сформулировать 6 известных понятий, 6 известных законов и закономерностей и 6 коэффициентов пропорциональностей в этих законах. Каждый ответ оценивался по 5-балльной системе. Чтобы исключить оценку за незнание фактического материала, все исходные формулы были выписаны на доске. Учащимся надо было только «проговорить» их письменно. После проверки выводился «средний балл» на группу по трём критериям: умению формулировать понятия, умению формулировать законы, умению формулировать и раскрывать физический смысл физических постоянных в законах и закономерностях и далее высчитывался показатель обученности в процентах.

Подобная контрольная работа проводилась в других контрольных классах в течение недели. Результаты представлены в таблице 9. Эксперимент подтвердил эффективность использования фреймовых опор. Как видно из таблицы, особую трудность вызывают определения констант пропорциональности в законах и закономерностях, которые невозможно правильно сформулировать, не уяснив их физического смысла. Общее число учащихся, участвовавших в эксперименте 2001 г., — 146. Результаты подтверждены аналогичными исследованиями учителя физики В.А. Антонова. Особенно хорошие результаты показал 10 «Б» класс. Результаты эксперимента по этому классу представлены в таблице 10. Исследования проводились в три этапа: констатирующий эксперимент — в начале апреля, формирующий — в середине мая, контрольный — в ноябре 2002 г. уже в 11 «Б» классе (число респондентов — 27).

Таблица 9

Результаты педагогического контролирующего эксперимента:
декабрь 2001 г., параллельная схема

Характер заданий в контр. работе	Значение среднего балла в контр. работе, показатель обученности в % (ср. балл/макс. балл)					
	9 «Г» контр. группа	10 «Д» контр. группа	10 «Б» контр. группа	10 «А» гуман. класс контр. группа	10 «Г» ФМК контр. группа	10 «В» ФМК экспер. группа
1. Формулировка понятий	9,7 40%	12,4 50%	10 40%	15,3 60%	12 40%	28 93,3%
2. Формулировка законов	6,2 25%	5,14 20,6%	3,6 14%	5,66 23%	13 43%	26 87%
3. Формулировка коэффициентов пропорциональности в законах	0	0	0,6 2,4%	0,4 1,6%	1,1 3,7%	22,3 74,3%
Максимально возможное число баллов	25	25	25	25	30	30
Число респондентов	29	21	22	24	27	24
Ср. балл в аттестате по физике за 9-й класс		3,9	3,65	4,34	4,61	4,55

В 2003 г. проводился эксперимент одновременно по линейной и параллельной схемам в школе № 40 г. Ульяновска. Сравнивались два физико-математических класса: 10 «В» — экспериментальный, 28 респондентов (учитель Р.В. Гурина) и 10 «Б» — контрольный, 24 респондента (учитель — Г.Г. Исаров). Результаты представлены в таблице 11.

Таблица 10

Результаты педагогического эксперимента в школе № 73
г. Ульяновска в 10–11 «Б» классе в 2002 г., линейная схема

Характер заданий в контр. работе (макс. кол-во баллов по каждому пункту — 30)	Констатирующий эксперимент: показатель обученности, %	Формирующий эксперимент: показатель обученности, %	Контрольный эксперимент: показатель обученности, %
1. Формулировка понятий	29,8	76	100
2. Формулировка законов	27	68,3	100
3. Формулировка коэффициентов пропорциональности в законах	0	16	99,6

Таблица 11

Результаты педагогического эксперимента в школе № 40 г. Ульяновска
в 10 «В» и 10 «Б» классах в 2003 г.: параллельно-линейная схема

Характер заданий в контр. работе (макс. кол-во баллов по каждому пункту — 30)	Группа	Констатирующий эксперимент: показатель обученности, % сентябрь	Формирующий эксперимент: показатель обученности, % октябрь	Контрольный эксперимент: показатель обученности, % декабрь
1. Формулировка понятий	Экспер.	30	80	86,2
	Контр.	0	2,7	19,3
2. Формулировка законов	Экспер.	21	54	87,3
	Контр.	1	6	9,1
3. Формулировка коэффициентов пропорциональности в законах	Экспер.	0	46	82
	Контр.	0	0,9	3,5

Мониторинг результативности

В таблицах 12 и 13 представлена информация о выпускниках 11 «В» физико-математического класса (ФМК) с углублённым изучением физики (из четырёх ФМК УлГУ) при школе № 40 за девять лет — с 1995 по 2003 г., в котором работает один из авторов монографии Р.В. Гурина в качестве учителя физики.

Из таблицы 12 можно видеть: из 121 выпускника 11 «В» ФМК с углублённым изучением физики поступили в вузы 121 человек (100%), студентами московских вузов (МФТИ, МЭИ, МГУ) стали 11 человек (9,1%). Продолжили образование в аспирантуре 26,5%.

Как показывают результаты мониторинга, нам удалось создать высокоэффективную систему подготовки абитуриентов с использованием технологий фреймового структурирования знаний

Таким образом, фреймовая схема-опора — новое эффективное средство формирования понятийного аппарата учащихся и глубокого осмысления ими физических законов

Таблица 12

Мониторинг эффективности обучения учащихся 11 «В» ФМК УлГУ с углублённым изучением физики при школе № 40 г. Ульяновска (в основе преподавания физики — фреймовый подход)
Выпуск 1995–2001 гг.: учитель физики и классный руководитель — Р.В. Гурин;
Выпуск 2003 г.: учитель физики и профориентатор Р.В. Гурин, классный руководитель — Г.А. Шипатова

№	Год выпуска из школы	Число выпускников в классе	Поступили в вузы, %	Из них естественно-научный профиль, % (от общего числа выпускников ФМК)	Физико-технический профиль, % (от общего числа выпускников)	Поступили в столичные вузы, % МФТИ, МЭИ, МГУ, ЛГУ (от общего числа выпускников)	Продолжение образования в аспирантуре, % (от общего числа выпускников ФМК)
1	1995	27	100	81	52	0	37 (10 чел.)
2	1997	20	100	95	85	5 (1 чел.)	15 (3 чел.)
3	1999	21	100	86	76	14 (3 чел.)	23,8 (5 чел.)
4	2001	23	100	100	87	22 (5 чел.)	Не закончен вуз
5	2003	30	100	97	83,3	6,7 (2 чел.)	Не закончен вуз

Сводная таблица 13

Мониторинг результативности 11 «В» ФМК УлГУ при школе № 40 с углублённым изучением физики за 1995–2003 гг.

№	Годы выпуска из школы	Общее число выпускников в классе	Поступили в вузы	Поступили на факультеты естественно-научного профиля, % (от общего числа выпускников)	Избрали физико-технический профиль, % (от общего числа выпускников)	Из общего числа выпускников поступили в столичные вузы; МФТИ, МЭИ, МГУ, ЛГУ, %	Продолжение образования в аспирантуре, % (от общего числа выпускников ФМК 1995–1999 гг.)
1	1995–2003	121	121	91,8	76,7	9,1 (11 чел.)	26,5

и физических констант, а также средство интенсификации учебного процесса на уроках физики. Фреймовый подход обеспечивает более глубокое структурирование знаний (по сравнению с методом опорных конспектов В.Ф. Шаталова), в результате чего учащийся активно использует всего лишь несколько фреймовых схем-алгоритмов, которые легко сохраняются в долговременной памяти. Использование фреймовых схем приводит к существенной интенсификации процесса обучения, так как фреймовая схема сжимает информацию **в десятки и сотни раз**, в отличие от опорных конспектов.

Использование схем № 1–4 позволяет сформировать в сознании учащихся жёсткую лингвистическую конструкцию (схему-фрейм), включающую:

1) соотношение понятия и символа (геометрического знака):

□ — функция, **O**, **Δ** и **◇** — аргументы;

2) соотношение функций и аргументов в структуре предложения (величина □ пропорциональна величинам **O**, **Δ**, **◇**);

3) конструирование предложения в сознании учащегося, происходящее по лингвистической схеме: подлежащее + сказуемое + дополнение, благодаря чему учащиеся овладевают научным стилем речи.

Фреймовые схемы имеют преимущество перед опорными конспектами в том, что они обладают огромной ёмкостью. Четыре схемы могут быть изготовлены в форме красочных плакатов или стендов и вывешены в кабинете.

Использование фреймовых схем существенно интенсифицирует процесс обучения. Современные тенденции модернизации профильного образования диктуют дальнейшее незамедлительное развитие таких перспективных направлений «интенсива», как алгоритмизация учебного процесса, разработка учебников и учебных пособий фреймового типа, в том числе и в электронном виде.

Школьные учебники физики должны создаваться коллективом специалистов: физиков, лингвистов и педагогов-методистов, в которых учебный материал был бы представлен в соответствии с требованиями и принципами подхода

к созданию научных текстов [15, 16]. Учебный материал текстов изначально должен быть проструктурирован авторами учебника. Таким образом, доступный пониманию учебник должен быть фреймового типа, состоять из мини-текстов (фреймов). Учебник фреймового типа — учебник будущего.

Использование фреймов при обучении в других областях знаний

Многие педагоги пришли к использованию фреймов интуитивным путём. Некоторые из них не подозревали о том, каким научным термином называется их деятельность по сжатию информации текста путём визуализации, систематизации, по структурированию, составлению соответствующих опор и схем.

А.А. Остапенко исследовал формы и методы концентрированного обучения, при котором учебный материал сформирован в виде крупноблочных опор. Под крупноблочными опорами он понимает «особый вид физической наглядности, представляющий собой схематическое конспективное изображение, которое отражает как основные единицы содержания крупного блока учебного материала, так и связи между ними» [19. С. 19]. А.А. Остапенко называет их концептами. Кроме того, он приравнивает концепты к фреймам и блок-схемам: «второй этап предполагает укрупнение дидактических единиц, а третий — фиксирование укрупнённых дидактических единиц в виде знаково-символьных структур (концептов, фреймов, блок-схем и т.п.)» [Там же].

На наш взгляд, здесь мы имеем дело с неоднозначной интерпретацией терминов, заимствованных из когнитивной теории. Согласно словарю когнитивных терминов, *концепт* — это единица **ментального и психического** ресурсов нашего сознания, единица памяти и языка мозга (см. библиографию к гл. I [10. С. 91]). Вряд ли концептом можно назвать схематическое конспективное изображение, так как опорный конспект — это результат ментальной обработки

информации и деятельности. Фрейм же более широкое понятие, чем концепт, так как он представляет собой **организацию представлений (концептов)**.

Основная идея А.А. Остапенко — разбивка учебного материала на крупные блоки и визуализация его в форме различных видов опор. А.А. Остапенко выделяет следующие виды крупноблочных опор: опоры-фреймы, блоки-схемы, матрично-табличные опоры, синтетические опорные конспекты. Фреймовая опора — способ организации учебного материала, при котором выстраивается наглядная основа (каркас) конкретного содержания [19, 20]. Форма каркаса может быть любая. Фреймовый подход используется при изучении материала, разбитого на блоки, в каждом из которых встречаются близкие по структуре и форме темы, но наполненные в каждом блоке особым содержанием. Например, в школьном курсе зоологии выделяются такие блоки: строение; классификация; размножение; нервная и кровеносная системы; дыхание, выделение; пищеварение. Это и есть названия слот, которые заполняются конкретным содержанием. На рис. 24 и 25 изображены фреймовые опоры по зоологии (разработка учителя С.И. Шубина) [19. С. 25, 26]. Опоры имеют все признаки фрейма: *каркас* в виде рамы, разделённой на сектора; *фокус* — тема, актуализированная в центре каркаса; *слоты* — пустые сектора, которые заполняются конкретным содержанием темы (рисунками, мини-текстами). Эта опора позволяет разворачивать ответ по сценарию, шаги которого определены названием слот. Таким образом, эти опоры представляют собой, по М. Минскому, визуализацию **фрейма-повествования** (см. гл. I). В фокусе первой опоры тема «Слойные животные. Тип: кишечнополостные», в фокусе второй — тема «Животные, имеющие нечленистое тело. Тип: моллюски».

На рис. 26 и 27 представлены фреймовые опоры по математике по темам «Функции» и «Множества чисел и математические действия» (разработка учителей А.А. Остапенко и В.С. Лукьяновой) [19]. В соответствии с классификацией, данной в главе II, эти опоры представляют собой фреймы рамочного типа (**фрейм-рамка**). Поле опоры состоит из кон-

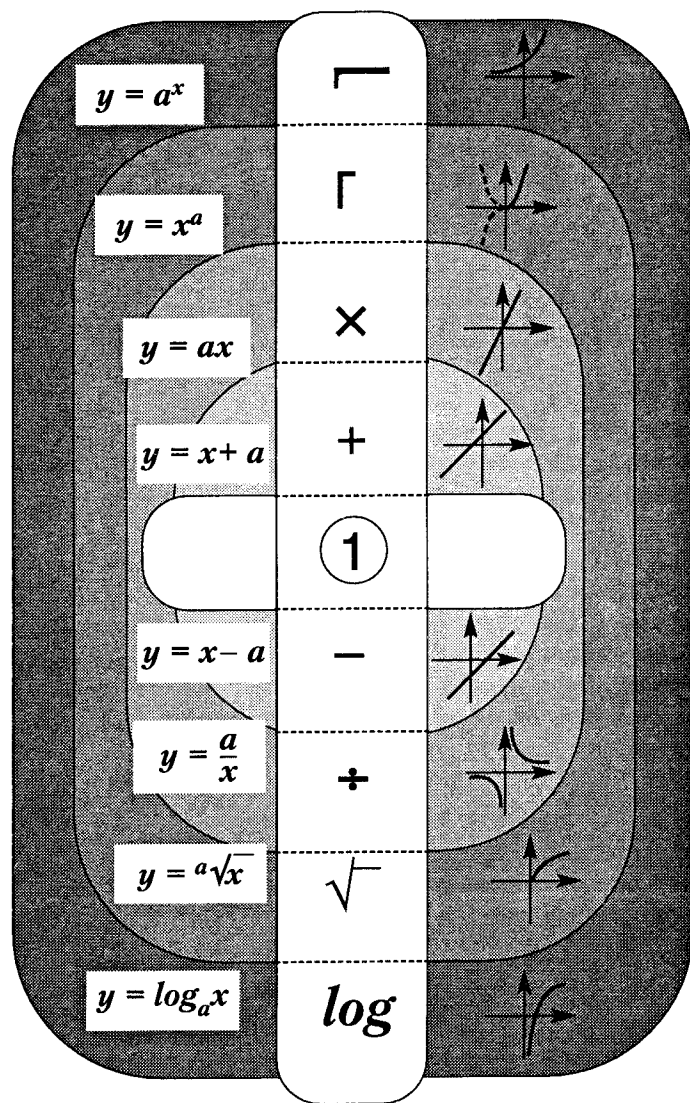


Рис. 26. Опора фреймового типа по теме «Функции» (разработка учителей А.А. Остапенко и В.С. Лукьяновой) [19]

центрически входящих друг в друга или расположенных рядом полей, ограниченных рамками слотов. Концентрические поля (слоты), составляющие опору, заполняются конкретной информацией, относящейся к одному из разделов математики. По существу, опоры отражают алгоритмизированные математические действия (деление, умножение, извлечение корня, возведение в степень и т.д., построение соответствующих функций) и являются визуализацией **фрейма как типовой стандартной ситуации**. Каждый слот заполняется частным алгоритмом.

Т.Н. Колодочка успешно применяет фреймовые опоры в среднем профессиональном образовании в преподавании специальных дисциплин [13]. На рисунках 28 и 29 приведены два варианта заполнения слотов фреймовой схемы по дисциплине «Технология машиностроения». Эта схема позволяет выделить в единую структуру темы механической обработки типовых поверхностей деталей металлорежущих станков [13. С. 28, 29].

Научно-экспериментальная лаборатория Башкирского государственного педагогического университета «Педагогическое пространство дидактических многомерных инструментов» под руководством В.Э. Штейнберга целенаправленно проводит работу по визуализации, моделированию компонентов учебно-воспитательного процесса различных дисциплин, конструированию логико-смысловых моделей принципов, целей обучения, моделированию различных уроков с помощью выведения компонентов на многомерную координатную сетку (фактически по составлению фреймовых схем-графиков). «Логико-смысловая модель (ЛСМ) — мысленный образ в виде семантически связной системы, вынесенной во внешний план деятельности» [29. С. 52]. Построение ЛСМ проходит несколько этапов. Формируется координатная сетка, на координатных осях размещаются элементы структуры знания. Для вынесения информации на каркас необходимо выполнить следующие операции: исходная информация разделяется на *смысловые группы*, которые закрепляются за координатами; в каждой смысловой группе выделяются *узловые элементы содержания* и расставляются на коор-

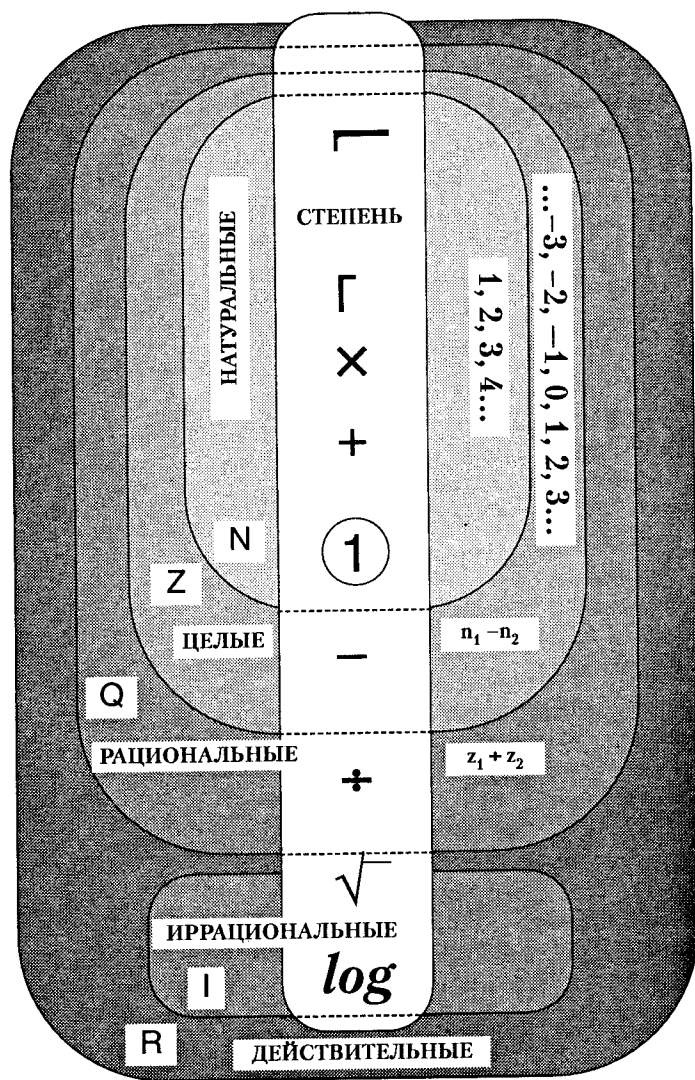


Рис. 27. Опора фреймового типа по теме «Множества чисел и математические действия» (разработка учителей А.А. Остапенко и В.С. Лукьяновой) [19]

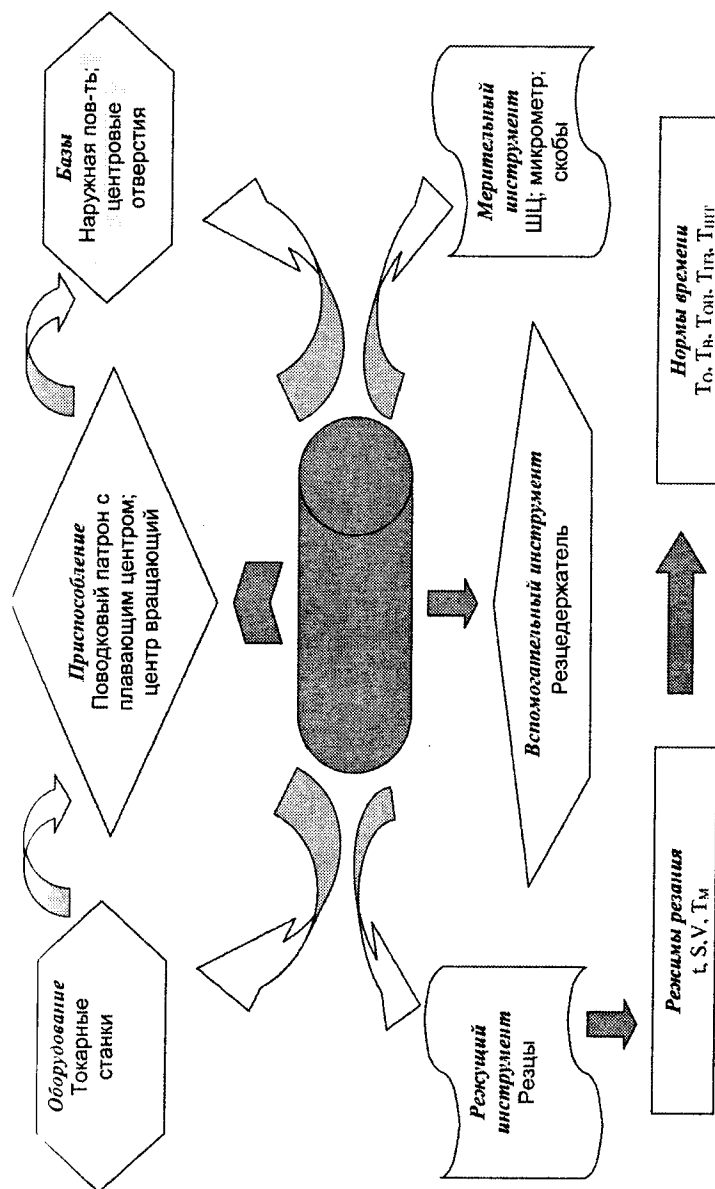


Рис. 28. Фреймовая схема по дисциплине «Технология машиностроения» по теме «Механическая обработка типовых поверхностей деталей металлорежущих станков» [13. С. 28]

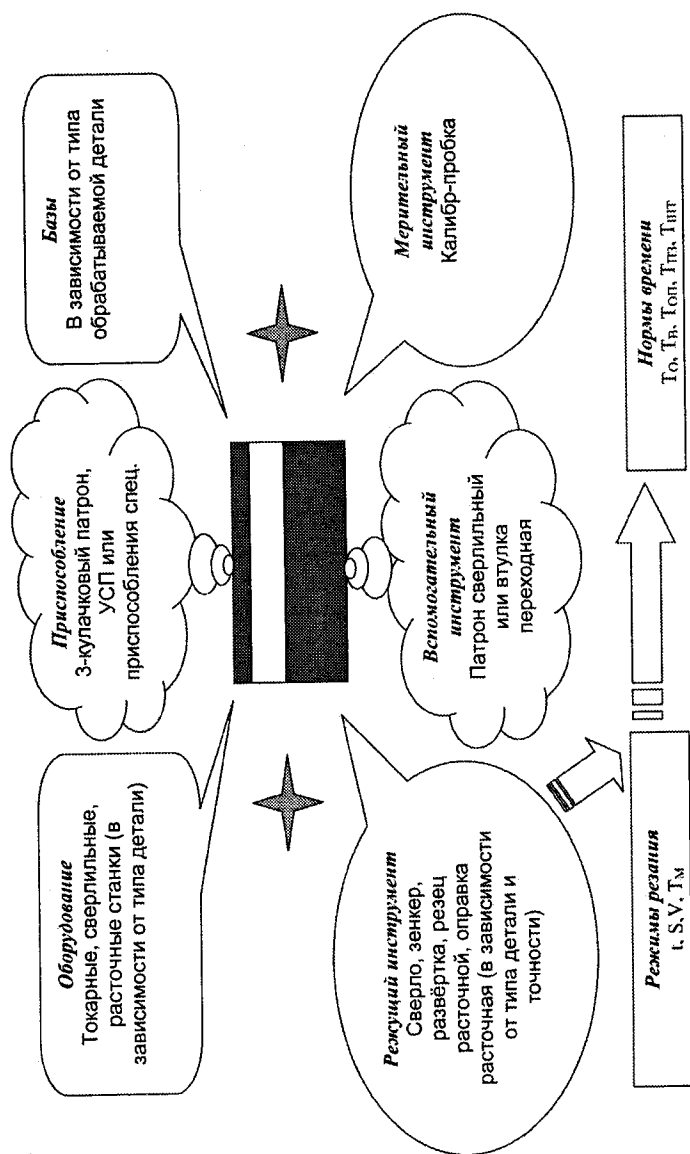


Рис. 29. Фреймовая схема по дисциплине «Технология машиностроения» по теме «Механическая обработка типовых поверхностей деталей металлорежущих станков» [13. С. 29]

динатах; определяется порядок расстановки (ранжирование опорных узлов на координатах); подбирается обобщающее ключевое слово или словосочетание (понятие, метафора, аббревиатура) для свёртывания и кодирования блока информации при опорном узле [27–28]. Наименования координат, элементов содержания и связей свёртывается до одного-двух ключевых слов. После нанесения информации на каркас получается многомерная модель представления знаний — «координатно-матричный опорно-узловой каркас». Для примера на рис. 30, 31 показаны ЛСМ «Портрет урока химии» (разработка учителя химии В.Ю. Петрушковой) [29. С. 53] и ЛСМ «Портрет дидактических многомерных инструментов» [29. С. 52].

Автор логико-смысловых моделей В.Э. Штейнберг определяет их как «новый класс моделей представления информации в многомерных смысловых пространствах» [27. С. 16]. Однако по существу ЛСМ — это одна из разновидностей фрейма — фрейма-повествования. Схемы на рис. 30, 31 — это схемы фреймового типа, имеющие все признаки фрейма: каркас — координатная сетка; фокус — центр координатной сетки (тема); слоты — узлы координатной сетки; многофункциональность, так как опорно-узловые пункты (слоты) могут заполняться содержанием различных микропрограмм.

Преподаватель истории Ульяновской сельскохозяйственной академии С.И. Фёдоров в своей деятельности со студентами широко использует структурирование учебного материала в таблицы матричного типа. Например, в таблице 14 представлена динамическая картина российских реформ XVI–XXI вв. (временная рамка, с матричным расположением слот), которую студенты заполняют по мере прохождения материала. Задание легко выполняется, так как столбцы и строки заполняются в жёстком соответствии с обозначенным заданием. Незаполненная таблица — тоже фрейм как **структура данных для представления стандартных ситуаций (реформ)**, как **рамка матричного типа**.



Рис. 30. Схема фрейма-повествования о химии (логико-смысловая модель дисциплины «Химия») [29. С. 53]

Н.Д. Колетвинова исследует использование фреймов в аспекте тестирования с целью формирования и оценки профессиональной коммуникативности студентов педагогических вузов [14]. Фрейм в процессе обучения русскому языку она представляет как «определённые формы и виды деятельности фрагментарного характера», как «фрагментарные акты профессиональной коммуникативности», а также «в виде си-

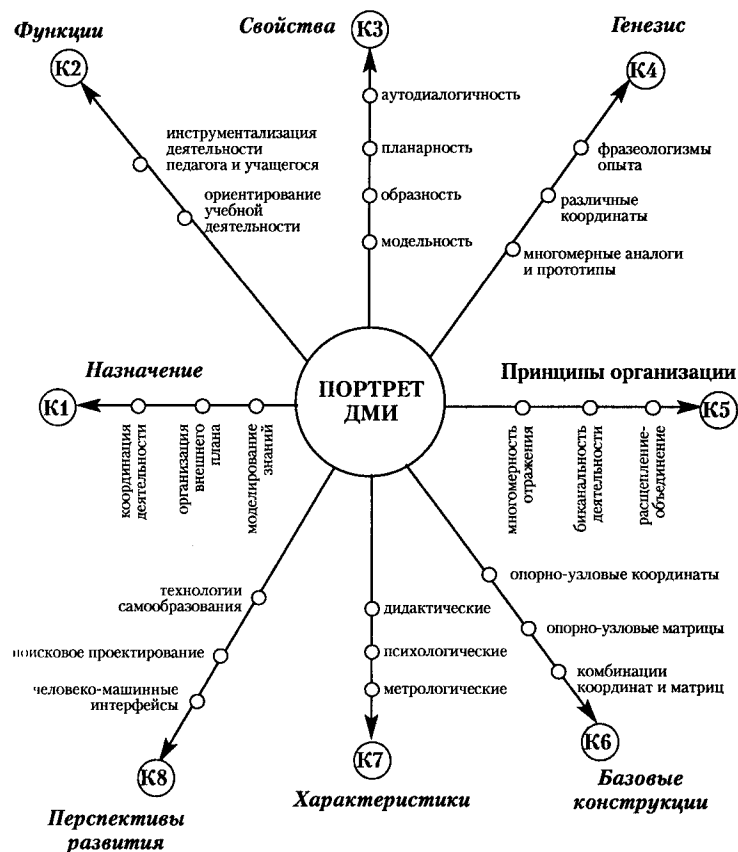


Рис. 31. Схема фрейма-повествования «Портрет дидактических многомерных инструментов» [29. С. 52]

туации, включающей в себя частотно значимые единицы общения» [14. С. 68]. Ею разработаны специальные тест-фреймы нескольких типов: имитативные, подстановочные, трансформационные, репродуктивные и др. В качестве примеров Н.Д. Колетвинова приводит несколько разработанных тестов-фреймов: тест-фрейм моделирования речевой деятельности в форме повествования, моделирование фрагментов подстановочного характера; тест-фрейм, направленный на моделирование разнообразных видов речевой деятельности

Таблица 14

Мониторинг российских реформ

Реформы	Годы	Причины	Цель	Содержание реформ				Результаты
				Промышленность	Сельское хозяйство	Политика	Культура, образование	
Реформы Ивана IV								
Реформы Петра I								
Реформы Столыпина								
«Военный коммунизм», «Новая экономическая политика»								
Сталинские реформы 30-х годов								
Реформы Хрущёва								
90-е годы XX века								
Анализ: взгляд со стороны из другого времени								

профессионального характера; тест-фрейм, направленный на моделирование урока-лекции и др.

С учётом всего перечисленного можно заключить:

- на смену опорным конспектам, структурным формулам в образовательный процесс пришли фреймовые методы;
- распространение фреймовых методов в различных областях знаний в разных формах только начинается: Е.Е. Соколова (использование фреймов различных типов при изучении английского языка), А.А. Остапенко и Т.Н. Колодочка (крупноблочные опоры фреймового типа), В.Э. Штейнберг

(логико-смысловые модели и семантические фракталы), Н.Д. Колетвинова (тест-фреймы), Р.В. Гурина (фреймовые схемы-опоры по конструированию формулировок законов и понятий);

- использование фреймов — требование времени: найти новые способы переработки и представления знаний в увеличивающемся информационном потоке.

Библиографический список к главе III

1. Браверман Э.М. Мой краткий курс физики, или Вся физика в таблицах и схемах. 7-й класс: тетрадь с заданиями для его составления: Пособие для учащихся. М.: Ассоциация учителей физики, 1996.

2. Воробьёва И., Трушин А. Удар в school // Карьера. № 4. 2001. С. 72–84.

3. Гурина Р.В. Фреймовые схемы-опоры как средство интенсификации учебного процесса // Школьные технологии. 2004. № 1. С. 184–195.

4. Гурина Р.В., Соколова Е.Е. Фреймовый подход к организации знаний при обучении физике как средство интенсификации учебного процесса // Современные аспекты преподавания физики: школа — колледж — университет. Ульяновск, 9 ноября 2001 г.: Труды V Всероссийского научно-методического семинара. Ульяновск: Изд-во УлГУ, 2002. С. 71–80.

5. Гурина Р.В. Обучение иностранных слушателей физике с опорой на конструкцию предложений и наглядность // Учёные записки УлГУ. Сер. «Лингвистика». 2000. № 4. С. 203–209.

6. Гурина Р.В. Метод фреймовых опор как новация // Современные аспекты преподавания физики: школа — колледж — университет: Труды V Всероссийского научно-методического семинара. Ульяновск, 9 ноября 2001 г. Ульяновск: Изд-во УлГУ, 2002. С. 80–90.

7. Гурина Р.В. Новое в методике преподавания физики: фреймовые опоры: Материалы 4-й Международной научно-методической конференции памяти И.Н. Ульянова «Гуманизация и гуманитаризация образования XXI века» (16–18 мая 2002 г.

Ульяновск) / Под общей ред. Л.И. Петриевой. Ульяновск: УлГУ, Ульяновск, 2002. С. 231–236.

8. *Гурова О.П.* Педагогические условия организации непрерывного общего и начального профессионального образования: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Томск, 2000.

9. *Жинкин Н.И.* Механизмы речи. М.: АПН РСФСР, 1958.

10. *Жинкин Н.И.* Язык — речь — творчество. М.: Лабиринт, 1998.

11. *Кабардин О.Ф.* Физика: Справ. материалы: Учебное пособие для учащихся. 4-е изд. М.: Просвещение; АО «Учеб. лит.», 1996.

12. *Кудрявцев П.С.* Курс истории физики: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ. спец. 2-е изд., испр. и доп. М.: Просвещение, 1982.

13. *Колодочка Т.Н.* Фреймовая технология в среднем профессиональном образовании // Школьные технологии. 2004. № 4. С. 25–30.

14. *Колетвинова Н.Д.* Использование тест-фреймов как важного показателя уровня профессиональной подготовленности студентов педагогических вузов // Психологическая наука и образование. 2004. № 3. С. 68–74.

15. *Кузьмина Е.С.* Предикативный характер языка науки: Дисс. ... канд. филол. наук. М.: РУДН, 1971.

16. *Лотте Д.С.* Основы построения научно-технической терминологии. М., 1961.

17. *Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.* Физика: Учебник для 10-го класса средней школы. 3-е изд. М.: Просвещение, 1994.

18. *Оганесян Э.Г.* Важнейшие понятия и термины химии: Краткий справочник. М.: Высшая школа, 1993.

19. *Остапенко А.А., Шубин С.И.* Крупноблочные опоры: составление, типология, применение // Школьные технологии. 2000. № 3. С. 19–32.

20. *Остапенко А.А.* Концентрированное обучение: модели образовательной технологии // Завуч. 1999. № 4. С. 84–118.

21. Образование, которое мы можем потерять: Сборник / Под общей ред. ректора МГУ академика В.А. Садовниченко. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова; Институт компьютерных исследований, 2002.

22. Современный словарь по педагогике / Сост. Е.С. Рапацевич. Мн.: Современное слово, 2001.

23. *Солянкина Л.Е.* Учебно-методический комплекс как средство профессионального саморазвития студента: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 1999.

24. Урок физики в современной школе. Творческий поиск учителей: Кн. для учителя / Сост. Э.М. Браверман; Под ред. В.Г. Разумовского. М.: Просвещение, 1993.

25. Физика: Учебное пособие для 10-го класса школ и классов с углублённым изучением физики / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др. / Под ред. А.А. Пинского. 2-е изд. М.: Просвещение, 1995.

26. *Штейнберг В.Э.* Конструкторско-технологическая деятельность преподавателя // Школьные технологии. 2000. № 3. С. 3–18.

27. *Штейнберг В.Э.* Технология проектирования образовательных систем // Школьные технологии. 2000. № 2. С. 3–23.

28. *Штейнберг В.Э.* Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика. М.: Народное образование, 2002.

29. *Штейнберг В.Э.* Дидактические многомерные инструменты // Образование в современной школе. 2000. № 7. С. 49–54.

30. *Штейнберг В.Э.* Образование — технологический рубеж: инструменты, проектирование, творчество // Школьные технологии. 2000. № 1. С. 15–36.

Глава IV. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРЕЙМОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Фрейм как процесс выбора языковых средств

Языковые выражения соотносятся с ситуациями, а выбор адекватного ситуации содержания производится в целях коммуникации и осуществляется, исходя из наличных у говорящих средств для выражения данной ситуации [26]. Создание высказывания представляет собой структурирование действительности с особой целью — обозначить выделенные (или находящиеся в фокусе) элементы или фрагменты действительности при помощи языковых средств. Акт «фокусации» включает не только выбор объекта для «мыслительной обработки» (*conscious processing*), но также и приписывание определённых свойств, отношений этим объектам. Если сопоставить описываемый нами процесс фокусации с уровнем когнитивных (мыслительных) операций, то можно определить, что сортировка, или фокусирование, происходит на уровне **формирования пропозиции** [36].

Рассмотрим подробнее этапы создания высказывания (или отдельной языковой ситуации) говорящим. Мыслительная деятельность человека (ментальная, внутренняя) может протекать исключительно как символическая, то есть как деятельность интеллекта с символами и операциями над этими символами. В качестве символов выступают разные типы репрезентаций мира — как образные, или «картиноподобные» (отражающие воспринимаемый мир в виде визуально всплывающих в сознании наглядных «картинок»), так и «языкоподобные» (все репрезентации языковых единиц, усвоенные в процессах овладения языком: слов, их частей, предложений, языковых категорий) [11]. Поступающая по разным каналам информация преобразуется в виде менталь-

ных репрезентаций (представлений/образов) и удерживается при необходимости в памяти человека. Люди воспринимают мир и создают его модели. Ментальная модель, таким образом, воспроизводит некоторую ситуацию, с которой соотносится предложение. Но поскольку модель может пересматриваться под влиянием последующей информации, она функционирует в качестве образчика, репрезентирующего набор всех возможных моделей предложения [21]. Однако значение высказывания начинает формироваться только тогда, когда складывается, собираясь в особую отдельную структуру, пропозиция, необходимая в целях будущей его вербализации. Для преобразования в предложение ментальная модель должна пройти стадию пропозиционализации, ибо непосредственно вербализуется именно пропозиция. На этапе формирования пропозиции определяющую роль играет интенция говорящего, то есть рождающееся у него намерение выразить что-либо с определённой целью. При этом действие прагматического оператора (то есть прагматического воздействия знака, его коннотации) предопределяет поиски подходящего для складывающейся концептуальной структуры знака. Коммуникативная интенция и замысел речи ведут к селекции говорящим из имеющегося фонда ментальных моделей той, которая в наибольшей степени отвечает коммуникативной цели; эта ментальная модель активируется, что приводит к её качественному изменению в плане типизации, редукции, схематизации, то есть создаётся пропозиция [21].

Таким образом, у истоков порождения любого высказывания находится смысловое задание, предопределяющее прагматическую ориентацию знака. Отсюда появление в теле знака (определённой языковой форме) не только маркеров (отметок) процесса концептуализации и категоризации мира, но и отношения в этой складывающейся структуре знания, а именно маркеров эмоций, экспрессии, модальных компонентов [11]. Прагматика входит в причины возникновения знака, предопределяет его содержание и форму, что отражается в отношении интерпретатора (создателя знака) к содержанию (концептуальной структуре) формируемого знака, который должен отражать «субъективный образ объективного мира».

Однако пропозиция — амодальное образование, не выражающее отношение говорящего к содержанию высказывания (действительности), следовательно, выбор и сортировка говорящим определённых грамматических форм происходит на этапе **вербализации** пропозиции, то есть модальность, представляя собой прагматическое намерение говорящего (внешняя прагматика), отвечает за выбор определённых знаков (например, грамматических форм) именно в условиях **вербализации** пропозиции: ментальная модель => формирование пропозиции => вербализация пропозиции: **выбор грамматической формы (например, в английском языке: Common/ Continuous)**.

Таким образом, ситуации (события, действия, состояния) под влиянием конкретных прагматических факторов превращаются в **типовые** ситуации (или фреймы), в которых осуществляется выбор длительных или недлительных видовых форм на этапе актуализации (вербализации) пропозиции.

Необходимо отметить, что то, что находится в фокусе, может представлять собой сам объект, свойство или отношение (relation), приписываемое одному или нескольким объектам. Критерии выбора объектов для «помещения их в фокус» могут быть самые разные: они могут быть основаны на сходстве объектов (свойств или отношений), на их противопоставлении или на какой-либо другой особенности их организации (organization). Релевантным для настоящей работы является пример, когда наблюдатель фокусирует внимание на какой-либо характеристике наблюдаемого объекта, которая, по мнению воспринимающего субъекта, не свойственна объекту наблюдения. Этот процесс находит отражение в «неканонизированных» формах реализации грамматических категорий (You are being kind: в фокусе внимания наблюдателя следующее значение: «ты поступаешь (ведёшь себя, говоришь и т.д.) как человек добрый, хотя вообще-то доброта тебе не свойственна») [11].

Однако не все объекты предложения (речевого акта) находятся в фокусе, отдельное слово, фраза или структура не могут попасть в фокус только потому, что они имели место

в речи, иначе все высказывания и их компоненты находились бы в фокусе и не было бы места для такого лингвистического понятия, как «фокус». Исходя из данного положения, Т.А. ван Дейк предлагает ограничить процесс выбора (act of selection or focusing) только референциальным¹ уровнем. Акт «фокусации» помещает на передний план только те референты (объекты, отношения или свойства) глагольного предиката, которые приобретают особую значимость в данном контексте. Приведём пример: предикат в предложении The statue stands there можно охарактеризовать как «неуказательный» (non-referring), и только часть предикативной фразы этого высказывания содержит новую информацию (place adverb), в то время как в подобном предложении с формой Continuous (The statue is standing there) предикат указывает на событийную, не статичную ситуацию (refers to an event situation), и ремой (или фокусом) является вся предикативная фраза (возможно, говорящий выражает неудовольствие по поводу местонахождения конкретной статуи, подразумевая, что пребывание данного объекта на этом месте — временное явление) [57].

Говоря о фокусе как о реме, нужно отметить, что данное понятие не определяется исключительно новыми, неизвестными признаками ситуации, ведь при выборе грамматического средства говорящий может фокусировать своё внимание на уже известных, но важных, с его точки зрения, аспектах описываемой им ситуации. Чтобы показать многоплановость «фокуса» как лингвистического явления и подчеркнуть, что фокус — это не обязательно неактивированная в памяти информация, современные исследователи предлагают выделить два вида фокуса. *Прагматический фокус* —

¹ Референция — «отнесённость включённых в речь имён, именных выражений или их эквивалентов к объектам действительности» [1]; «соотнесение высказывания и его частей с действительностью — с объектами, событиями, ситуациями, положениями вещей в реальном мире (и даже не обязательно в реальном, поскольку высказывание может относиться к миру сказки, мифа, фильма)» [13]. Референция является одной из важнейших предпосылок для оценки высказывания как истинного или ложного [1].

это действие выбора, определённое критериями дальнейшей эффективной и успешной коммуникации и взаимодействия участников речевых актов (например, предположения говорящего о том, что известно слушающему, то есть фоновые знания или прагматическая пресуппозиция говорящего). *Семантический фокус*, в свою очередь, должен быть определён независимо от конкретного контекста или акта коммуникации. В нём находятся те компоненты речевого акта, которые не могут быть исключены или заменены на семантическом уровне. Семантический фокус, таким образом, представляет собой новую информацию предложения, которая противопоставлена прагматическому фокусу (той информации, на которой уже сфокусировано внимание участника (или участников) речевого акта в определённый момент времени).

Таким образом, если какая-либо часть предложения-высказывания находится в прагматическом фокусе, то другая часть является семантическим фокусом [39]. Иными словами, фокусация — это выбор говорящим языковых средств, исходя из новых (на его взгляд) признаков ситуации и пресуппозиции об уже известной информации.

Итак, говорящий маркирует какой-либо признак описываемой им ситуации, находящийся в фокусе его внимания в данный момент, с помощью определённой грамматической формы. Данный признак (или признаки) приобретает, с его точки зрения, особую значимость для контекста речевого акта, так как служит условием осуществления успешной коммуникации.

В фокусировании внимания говорящего на ситуативных признаках задействованы факторы **наблюдателя**, его субъективное отношение к происходящему, то есть **модальность**, **пресуппозиция** (известная информация, знание о мире), которая также несёт ответственность за организацию высказывания в плане известного нового (прагматически маркированного), и **референция**.

Следует отметить, что эти факторы тесно взаимосвязаны, однако в отдельных ситуациях какие-то из них выдвигаются на первый план, а другие оказываются незадействованными, и наоборот. На наш взгляд, чтобы выяснить, почему

говорящий выбирает ту или иную видовую форму для описания отдельной ситуации, необходимо выделить конкретные фреймы, представляющие собой стереотипные ситуации, и определить, какие из перечисленных выше факторов (наблюдатель, модальность, пресуппозиция, референция) участвуют в организации этого фрейма.

Так, действие фактора пресуппозиции как определяющего в выборе языковых форм отмечается сторонниками «фреймового подхода» к организации знания [4, 5]. Напомним, что под пресуппозицией понимается некоторый обязательный фон общих знаний, обеспечивающий речевую коммуникацию, совокупность предварительных знаний собеседников о предмете речи [3]. Пресуппозиция — это «невидимый и неслышимый подтекст у всякого видимого и слышимого текста» [6], который является вспомогательным средством организации и восприятия текста на основе правильного построения предпосылок о знании предмета коммуникации [1].

Например, принцип пресуппозиции действует и при актуализации фрейма в тексте: чтобы активировать фрейм «праздник», достаточно входящих в него подфреймов «гости» и «подарки». Таким образом, фрейм «праздник» активируется по пресуппозиции при использовании указанных подфреймов. Возможен и обратный процесс, когда активация подфреймов происходит при активации всего фрейма. Рассмотрим пример пресуппозитивной связи между концептуальными блоками в диалоге, взятом из текста художественной прозы:

«...I was put on the job».

Mr. Justice Wargrave asked: «By whom?»

«...I was put on the job». КБ-1



Mr. Justice Wargrave asked: КБ-2

«By whom?» КБ-3

В приведённом отрывке в рамках общего фрейма «задание, порученная работа», введённого первой репликой

(КБ-1), выделяется подфрейм «лицо, от которого задание получено» (КБ-3), наличие которого предопределено («предполагается») структурой фрейма — задание, порученная работа. Таким образом, концептуальные блоки КБ-1 и КБ-3 связаны пресуппозитивной связью [20].

Мы уже приводили схему описания фрейма, представленную В.Л. Соколовой [20]. Однако, говоря о методике описания фреймов, необходимо отметить, что, несмотря на множество работ, так или иначе освещающих эту тему [Дж. Лакофф, А. Вежицкая, Е. Charniak, Т.А. van Dijk, Н.Д. Арутюнова, Ч. Филлмор, Ю.Д. Апресян и др.], мы не встретили примеры описания и использования целостной методики выделения и интерпретации фреймов на грамматическом материале.

Указанные работы посвящены в основном описанию «конструкций», «концептов», типов речевых актов, которые очень приблизительно можно использовать в качестве компонентов формул описания соответствующих фреймов. При этом авторы, как правило, ставят перед собой цель подробно описать отдельные элементы таких «фреймов», которые наиболее значимы для проводимых ими исследований.

Практическая же необходимость в выделении конкретной методики описания фрейма очевидна. Приведём пример: перед иностранцами при говорении на иностранном языке встаёт задача выбора вида, и именно эта задача представляет большую трудность для изучающих язык. Так, отсутствие понятийного аппарата для их адекватного описания можно считать заметным пробелом в аспектологической теории — пробелом, для заполнения которого хотелось бы найти какие-то новые понятия, правила или модель речепорождения. К таким правилам естественно применить требование, чтобы их применимость не ограничивалась видами глагола, а имела выход и в другие языковые системы. В качестве системы правил предлагается модель речепорождения, учитывающая прагматические аспекты речи, а именно стратегию слушающего. Мы предлагаем методику описания фрейма на примере аспектологической теории, затрагивающей выбор видовых форм английского глагола [2].

Методика описания фрейма при обучении иностранному языку

Проблема выбора видов глагола важна и составляет существенную часть всех выводов, связанных с этой глагольной категорией.

В употреблении разных видовых форм имеются различия, и в определённом месте текста, диалога допустима лишь одна форма. Это связано с практическими трудностями и является наиболее частым источником ошибок у изучающих иностранный язык, поскольку в такой ситуации ни обращение к контексту, ни учёт значения, которое должно быть выражено, не могут помочь. Однозначный выбор в этом случае позволяет сделать описание стереотипной ситуации или фрейма. Чтобы представить, чем можно руководствоваться при таком выборе, рассмотрим, чем вообще руководствуется говорящий при выборе языковых единиц в речи.

Обращение к прагматике позволяет понять, почему эти правила зависят от многих языковых факторов и не могут быть упорядочены: прагматический выбор основывается на множестве факторов, включая синтаксическую конструкцию, семантику глагола, лексику контекста, общие знания говорящего и слушающего [2]. Из этого следует, что обучение употреблению вида должно включать как знакомство со значениями видов, так и овладение правилами выбора видов, основанными на прагматических принципах.

Большой интерес для разработки методики описания фреймов представляют работы Дж. Сёрля и Д. Вандервеке (теория речевых актов), А. Вежицкой, Н.Д. Арутюновой (анализ параметров диалога), Э.В. Дигоевой (рассмотрение основных направлений исследования когнитивной прагматики), Л.К. Рахманкуловой (анализ когнитивного и прагматического компонентов значения вопросительных конструкций) и др.

Мы же продемонстрируем примеры конкретных фреймов, подразумевающих выбор определённой видовой формы,

что представляет большую практическую ценность при обучении особенностям употребления грамматической категории вида в английском языке (структура описания фрейма заимствована из работы Т. Dijk [36. С. 230]). Эти фреймы можно использовать при объяснении грамматического материала, касающегося выбора грамматических видовых форм английского глагола.

Фреймы, предполагающие выбор структур с формами Common/ Continuous:

I. Социальный контекст фрейма: неформальный (informal, private).

Фрейм: Разговор по телефону.

— **Why didn't you answer the phone?**

— **Because I was having a bath** [65].

Структура фрейма:

Функции (functions): X: говорящий 1

Y: говорящий 2

Условия фрейма (frame conventions):

1. При описании ситуации «having a bath» формой Common описываемое событие будет представлено как завершенное целое (I had a bath), кроме того, в данном случае возможно представить его расположение на оси времени после телефонного звонка.

2. Формой Continuous описывается ситуация, имеющая внутреннее фазовое деление. То есть её употребление в данной ситуации обеспечивает наличие имплицатуры, что определённая порция события «having a bath» была завершена, когда позвонил телефон.

3. Причина отсутствия реакции на телефонный звонок должна находиться прежде результата или последствий описываемой ситуации.

4. Форма Continuous — наиболее подходящий вариант с точки зрения прагматической установки: фоновых ожиданий и знаний адресата.

В **фокусе** этого фрейма — признак незавершённости ситуации, её временность.

На переднем плане в организации фрейма I находятся факторы **пресуппозиции** и **наблюдателя** (в данном случае имеет место «split-ego interpretation», говорящий 2 (Y) смотрит на себя как бы со стороны, его позиция синхронна ситуации «have a bath», которая задана контекстом (вопросом говорящего 1 (X)): Why didn't you answer the phone?

II. Социальный контекст фрейма: формальный, деловой.

Фрейм: Разговор между адвокатами.

How are we going to deal with our client's confusing account of what the photographs were doing in his brief case [51].

Структура фрейма:

а) Функции: X: адвокат-говорящий/интерпретатор (judge)

Y: адвокат

б) Свойства: фотографии, упомянутые в разговоре X и Y, не должны были находиться у подозреваемого. X просит совета у Y о том, как заставить присяжных и судью поверить, что нет ничего особенного в том, что фотографии лежали в кейсе подзащитного.

Условия фрейма:

1. Если бы X и Y не пытались скрыть несоответствие, неуместность (incongruity) того факта, что фотографии находились у подозреваемого, то не было бы необходимости обсуждать это.

2. Если X (judge) побуждает Y к обсуждению вопроса о фотографиях, следовательно, он приписывает определённую «неуместность» (incongruity) создавшемуся положению (state of affairs), а именно тому, что фотографии обнаружили у подзащитного.

3. При описании обычного, «соответствующего» положения дел X употребил бы форму Common.

4. Условие 2 служит объяснением употреблению в данной ситуации формы Continuous.

Таким образом, в **фокусе** фрейма II — признак «несоответствия» ситуации обычному положению «вещей в мире».

В данном фрейме выбор видовой формы определяется следующими факторами: 1) **пресуппозицией** (говорящий не говорит прямо о сложившейся «неуместности», о «неправильном положении дел», он это подразумевает, используя форму Continuous), этим он старается побудить слушающего к дальнейшей беседе; а также 2) **референцией** (говорящий соотносит описываемую им ситуацию с «несоответствующей» обычному (правильному) состоянию дел).

III. Фрейм: Описание внешнего вида человека.

On that occasion, Erridge had looked so hot, cross, and untidy that only the fact that he was wearing a tail-coat and white tie-neither in their first freshness-prevented him from resembling, even then, a harassed young tramp [63].

Структура фрейма:

а) Функции (functions): X (Erridge)

Y (говорящий/наблюдатель)

б) Свойства (properties): внешность X не соответствует официальной обстановке вечера; по мнению Y, X не выделяется из общего окружения (setting) только благодаря своей одежде, однако даже белый галстук и фрак не могут скрыть того, что X «бродяга» (young tramp).

в) Отношения (relations): Y знает, что, надев белый галстук и фрак, X пытается скрыть своё несоответствие публике на приёме.

Условия фрейма (frame conventions):

1. Если в том, что X надел на официальный приём фрак и белый галстук, нет ничего особенного, то подходящей грамматической формой для описания действия будет форма Common, характеризующая привычное действие для персонажа.

2. Если тот факт, что X надел на официальный приём фрак и белый галстук, является из ряда вон выходящим, непривычным, несвойственным персонажу, то подходящей грамматической формой будет форма Continuous, характеризующая временное действие.

3. Для контекста этого фрейма наиболее релевантной будет форма Continuous.

В **фокусе** фрейма — «неприличное, не соответствующее» ситуации поведение персонажа.

В условиях этого фрейма выбор конкретной видовой формы (Continuous) обусловлен следующими факторами: **наблюдателем**, его точкой зрения (наблюдатель находится в непосредственной близости от описываемого объекта, видит все детали), а также **референцией** (высказывание соотносится с ситуацией, в которой описывается «не свойственное» субъекту, «несоответствующее» поведение (improper behaviour).

IV. Социальный контекст фрейма (social context type): неформальный (informal).

Фрейм: Поиск зонта.

Martin looked round the hall, rather shabby and sad in daylight.

— **I wonder, did I live my umbrella here? I put it over there, I think, or maybe not, I was sitting near the back, I....**

— **It can't have been stolen, though.**

— **I wasn't suggesting it had...** [59]

Структура фрейма:

а) Фон, окружение (setting): холл;

б) Функции (functions): X: гость (Martin)

Y: хозяин (host).

в) Свойства (properties): X, возможно, устал и затрудняется вспомнить, где он оставил свой зонт; X не уверен, украден его зонт или нет.

г) Положение (position): Y помогает X (Y is helper of X).

Условия фрейма (frame conventions):

1. Если X не помнит о событиях вчерашнего дня, то он не может быть уверен, что его зонт не украли, следовательно, это высказывания не могут звучать категорично.

2. Если бы X был полностью согласен с Y, что зонт не мог быть украден, в своём ответе он бы употребил форму Common, подтвердив свою уверенность, однако это не так: X в замешательстве.

3. Выбор формы Continuous в данном контексте объясняется неуверенностью, сомнениями X.

В **фокусе** фрейма — неуверенность, сомнения персонажа.

V. Фрейм: Спор.

«Oh, how can I tell?», said Josephine crossly. «What's the good of asking me that now?»

«I was just wondering», said Constantia mildly [59].

Структура фрейма:

а) Функции (functions): X — Josephine.

Y — Constantia.

б) Свойства (properties): Y хочет получить ответ на вопрос, однако X не хочет отвечать. Возможно, X раздражён и поэтому грубо разговаривает с Y.

Условия фрейма (frame conventions):

1. Если X обидел вопрос Y или показался ему неуместным, то естественным желанием Y будет смягчить ситуацию, успокоить X. Высказывание с формой Common звучало бы слишком категорично в этом контексте.

2. Согласно своему желанию «разрядить» обстановку, Y останавливается на варианте с формой Continuous.

В **фокусе** фрейма — некатегоричность, неуверенность персонажа.

Выбор видовой формы (Continuous) в контекстах фреймов IV, V обусловлен следующими факторами: 1) **модальностью** (отношение говорящего к содержанию высказывания: отсутствие категоричности), а также 2) **референцией** (отношение описываемой ситуации к области нереальности с точки зрения говорящего).

VI. Фрейм: Встреча на улице.

But at the very instant of thinking that, a young girl, thin, dark, shadowy-where had she come from? — was standing at Rosemary's elbow and a voice like a sigh, almost like a sob, breathed: «Madam, may I speak to you a moment?» [59]

Структура фрейма:

а) Функции (functions): X — Rosemary

Y — девушка (a girl)

Z — наблюдатель.

б) Свойства (properties): X, глубоко задумавшись, шёл по улице, когда его остановил Y. То обстоятельство, что размышления X были прерваны Y, подтверждает вопрос

<where had she come from?>, «выхваченный» из потока сознания X.

Условия фрейма:

1. Если бы X не был погружён в раздумья, то вмешательство Y не застигло бы его врасплох, следовательно, X мог бы сразу чётко сфокусировать внимание на стоящем перед собой Y.

2. Однако условие 1 противоречит общему контексту фрейма, следовательно, наиболее релевантной видовой формой в условиях выбора будет форма Continuous, отражающая «ослабленное» (impaired) сознание X.

В **фокусе** фрейма — нереальность описываемой ситуации с точки зрения персонажа.

Выбор видовой формы Continuous объясняется в контексте фрейма VIII факторами **наблюдателя** (его точкой зрения), а также **референцией** (ситуация, описываемая фреймом не соотносится с реальным событием, она представлена как прочувствованная героем, выхваченная из его сознания).

VII. Фрейм: Деловой разговор.

«I'm sorry that you do not know your apparatus here. I was hoping we could have profitable exchange of facts» [65].

Структура фрейма:

а) Функции (functions): X, Y — партнёры по бизнесу.

б) Свойства (properties): X (говорящий) ожидал, что будет хорошая связь между двумя сторонами для обмена информацией. Y (другая сторона) не имеет возможности осуществлять деловое сотрудничество на должном уровне.

Условия фрейма (frame conventions):

1. Предложения, выражающие намерения и желания говорящего в прошлом, обычно употребляются тогда, когда эти намерения оказались нереализованными.

2. Употребление формы Continuous в этом контексте обеспечивает наличие следующей импликатуры: X, возможно, надеялся вплоть до момента речи, что сможет установить связь с Y. Своей репликой X даёт возможность Y ответить на своё высказывание.

3. Использование формы Common, напротив, констатировало бы тот факт, что X надеялся в прошлом на установление связи с Y, однако сейчас он в этом не заинтересован и говорить об этом нет смысла.

4. Однако X заинтересован в том, чтобы поддерживать деловые отношения с Y, а это противоречит условию 3-го фрейма. Следовательно, форма Continuous наиболее релевантная для этого контекста.

В фокусе фрейма — признак нереальности ситуации с точки зрения говорящего.

Выбор видовой формы в этом контексте фрейма обусловлен факторами **референции** (говорящий соотносит описываемую ситуацию с неосуществившейся на самом деле, нереальной), а также **модальности** (отношение говорящего к содержанию высказывания: отсутствие категоричности).

VIII. Социальный контекст фрейма: неформальный (informal, private).

Фрейм: Встреча после разлуки. Упрёк.

«When you were throwing away money we were living along watching every ten francs» [59].

Структура фрейма:

а) Функции (functions): X — родители
Y — сын

б) Свойства (properties): X имеют все основания выразить неудовольствие поведением Y, так как Y «сорил» деньгами в то время, когда они считали каждую копейку.

в) Отношения (relations): Y должен был помогать своим родителям, а не тратить деньги на развлечения.

Условия фрейма (frame conventions):

1. При употреблении формы Common (when he threw away money) фрейм получил бы следующую интерпретацию: Y истратил (выбросил на ветер) все деньги и поэтому не имел возможности помогать X, то есть констатируется причина.

2. Однако Y наслаждался жизнью в то время, когда X были в нужде, следовательно, условие 1-го фрейма не отвечает общему контексту фрейма.

3. Форма Continuous в этом контексте наиболее релевантная, так как при её употреблении отсутствует интерпретация согласно условию 1, но акцентируется одновременность действий, следовательно, фрейм трактуется однозначно: «Х делал что-то в то время, когда Y...», и этот факт служит причиной упрека.

4. Условие 3-го фрейма подтверждает согласование референтов глагольного предиката и прямого дополнения (существительного money). Если бы X подразумевал, что Y истратил все деньги и не помог им, он бы подчеркнул это, используя определённый референт существительного: *he threw away the money* (истратил все имеющиеся деньги: определённое количество). Однако у существительного *money* в высказывании отсутствует определённый референт, так как X имел в виду следующее: Y тратил деньги (неопределённое количество).

В **фокусе** фрейма — признак незавершённости ситуации, её длительность.

Выбор видовой формы в контексте этого фрейма обусловлен факторами **пресуппозиции** (фоновые знания говорящего об описываемой ситуации), а также **референции** (согласование глагольного предиката и прямого дополнения на референциальном уровне: определённая/неопределённая референция).

IX. *Фрейм*: Разговор между героями.

«It's a hundred and seventy feet tall», Harry was saying to a muffled figure beside him as they trudged toward the entrance; «covers six thousand square yards» [38].

Структура фрейма:

а) Функции (functions): X – Harry
Y – неизвестный собеседник
Z – наблюдатель

б) Свойства (properties): Z — свидетель того, как X рассказывает Y о ледяном дворце, пробираясь к его входу.

Условия фрейма:

1. С точки зрения Z, путь X и Y долгий (он описывает их движение с помощью глагола *trudge*: идти с трудом, тащиться),

возможно, существовали препятствия, мешающие достичь цель.

2. Если бы наблюдатель употребил форму Common для описания действия, выраженного глаголом <say>, то можно было предположить, что это действие занимает меньший по протяжённости промежуток времени, чем действие, выраженное глаголом <trudge>.

3. Однако Z наблюдал, как X описывал Y ледяной дворец всё время, пока они шли к входу, следовательно, наиболее релевантной для представления действия, выраженного глаголом <say>, будет форма Continuous, позволяющая передать отношения наложения двух параллельно протекающих действий (при использовании формы Common вместо формы Continuous в данном контексте скорее всего имели бы место отношения включения действий).

В **фокусе** этого фрейма — незавершённость, длительность действия.

Выбор видовой формы в контексте фрейма IX определяется фактором **наблюдателя** (его точкой зрения).

Х. Социальный контекст фрейма: неформальный (informal, private).

Фрейм: Сцена в гостиной.

Baines was urging, hoping, entreating, commanding and the girl looked at the tea and the China pots and cried [59].

Структура фрейма:

а) Функции (functions): X — (Baines)

Y — девушка (girl)

Z — наблюдатель

б) Свойства (properties): X пытается воздействовать на Y, однако его попытки остаются напрасными. Y, возможно, очень расстроена, она остаётся равнодушной к уговорам и стараниям X.

Условия фрейма (frame conventions):

1. Если X затрудняется воздействовать на Y, то он будет предпринимать неоднократные попытки, чтобы достичь результата.

2. При использовании грамматической формы Common в данном контексте действия осуществляемые X попытки были бы однократными и, возможно, последовательными (следующими друг за другом), однако это противоречит условию 1-го фрейма: Z видит, как X безрезультатно пытается оказать влияние на Y, возобновляя вновь и вновь свои попытки.

В **фокусе** фрейма — неоднократность ситуации.

В выборе видовой формы данного фрейма на передний план выходит следующий фактор: **наблюдатель** (особенности его восприятия: он не видит описываемую им ситуацию как однородную, действия, предпринимаемые X, слишком короткие, чтобы полностью входить в фокус восприятия, вероятно, Z видит только их часть, отсюда складывается его общее впечатление о наблюдаемой активности X как состоящей из неоднократных действий).

XI. Фрейм: Размышления героя.

What did it mean? What was it she was always wanting?

[59]

Структура фрейма:

а) Функции: X — наблюдатель

Y — герой (she)

б) Свойства: возможно, X пытается понять, что означают постоянные обращения (или просьбы) Y.

Условия фрейма:

1. Если бы просьбы Y не казались X странными, даже назойливыми, он бы использовал видовую форму Common для описания этой ситуации.

2. Однако непрерывный поток обращений Y беспокоит, даже раздражает X, поэтому он не просто констатирует факт и пытается понять причину, но и выражает своё отношение к происходящему.

В **фокусе** фрейма — раздражение, негативное отношение говорящего к высказыванию.

На выбор видовой формы в этом фрейме влияли факторы: **наблюдателя** (его видение описываемой ситуации как гомотогенного процесса, состоящего из ряда последовательных

действий) и **модальности** (отношение наблюдателя к содержанию высказывания).

XII. Фрейм: Описание природы.

The corn was ripening into roasting ears now, and the coons would come at night and strip the shucks back with their little hands, and gnaw the milky kernels off the cob [38].

Структура фрейма:

Функции: X — наблюдатель

Условия фрейма:

1. Если бы говорящий/наблюдатель употребил видовую форму Continuous (ripened), то можно было бы заключить, что это действие было завершено к референциальному моменту: now.

2. Однако говорящий наблюдает процесс созревания урожая. Говорящий использует форму Continuous, так как момент наблюдения (now) является синхронным одной из промежуточных фаз действия (was ripening).

В **фокусе** фрейма — признак конкретности действия в указанный момент времени.

Выбор видовой формы Continuous в контексте этого фрейма обусловлен фактором **наблюдателя**, его восприятием описываемой ситуации.

XIII. Фрейм: Описание действий персонажа.

The master builder straightened up, knocked the dust from his knees, then brushed it from his hands [43].

Структура фрейма:

Функции: X — наблюдатель

Y — персонаж (master builder)

Условия фрейма:

1. Если бы наблюдатель использовал видовую форму Continuous для описания ситуации, то можно было бы интерпретировать события, представленные грамматической формой Common, как одновременные.

2. Однако в поле зрения наблюдателя находится не одна из промежуточных стадий воспринимаемого им действия, его точка зрения ретроспективна по отношению к данным со-

бытиям, он видит их конечную фазу, результат. Это является причиной представления действий этого фрейма как следующих друг за другом (неединичных) и **невозможности** употребить в таком контексте видовую форму Continuous.

В **фокусе** фрейма — цепочка последовательных действий.

Выбор видовой формы Common в этой аспектуальной ситуации обусловлен фактором **наблюдателя** (его точкой зрения).

Фреймы, предполагающие выбор структур с формами Perfect / Perfect Continuous:

I. Фрейм: Впечатление персонажа.

Archibald did not like the way the visitor peered round the study; the man was badly dressed and had been drinking [63].

Структура фрейма:

а) Функции: X — Archibald (наблюдатель)

Y — посетитель (visitor)

б) Свойства: очевидно, внешность и поведение Y произвели неблагоприятное впечатление на X, что позволило ему предположить, что причина состояния Y — его любовь к спиртному.

Условия фрейма:

1. Если бы говорящий употребил форму Perfect (had drunk), то можно было бы предположить, что, по мнению X, Y выпил до встречи с ним, что не свидетельствует о постоянном характере действия <had been drinking>.

2. Однако неухоженный вид Y, по предположению X, — следствие привычного для Y пьянства, поэтому выбор между грамматическими формами осуществляется в пользу Perfect Continuous (неоднократное действие).

Выбор перфектной формы определяется контекстом: Archibald didn't like the way the visitor peered round the study, который и задаёт основную точку отсчёта, относительно которой располагаются другие ситуации фрейма. X фиксирует только итоговое состояние действия «had been

drinking», он как бы смотрит на него из его итоговой фазы, что обеспечивает наличие ретроспективного момента наблюдения, который был бы синхронен данному действию в случае употребления неперфектной видовой формы: «was drinking».

В **фокусе** фрейма — признак привычного (хабитуального), незавершённого действия.

В контексте фрейма на выбор видовой формы оказывали влияние следующие факторы: 1) **наблюдатель** (его видение описываемого действия как гомогенного процесса в прошлом, состоящего из последовательных действий), а также 2) **пресуппозиция** (фоновые знания и предположения говорящего/наблюдателя).

II. Фрейм: Сцена в баре.

We ordered some more beer, and carried it across the room to where he had been sitting [63].

Структура фрейма:

а) Функции: X — говорящий (наблюдатель)

Y — персонаж (he)

Условия фрейма:

1. Если бы X употребил видовую форму Perfect для описания действия <had been sitting>, то имела бы место неоднозначная трактовка этого действия: he had sat—?он сидел (ранее, но уже встал); ?он сел (занял место).

2. Однако X представляет ситуацию следующим образом: он и ещё несколько человек присоединились к Y, который сидел (до их прихода) и продолжал оставаться на своём месте и далее, поэтому X останавливается на форме Perfect Continuous (незавершённое действие).

Выбор перфектной формы в данном случае также определяется контекстом фрейма, который задаёт точку отсчёта, относительно которой располагается действие «had been sitting». X не является непосредственным наблюдателем события «had been sitting»; тот факт, что оно было в прошлом, видимо, есть следствие умозаключения X, основанного на внешних обстоятельствах или его знаниях ситуации.

В **фокусе** фрейма — признак незавершённости, длительности ситуации.

Выбор видовой формы в этом фрейме обусловлен фактором **наблюдателя** (его восприятием положения Y).

III. Фрейм: Назначение нового вождя племени.

Dinamula's own role was clear: he was to assume the chieftainship, the tribal mantle that had been awaiting him ever since he had been a small boy [65].

Структура фрейма:

а) Функции: X — Dinamula (персонаж)

Y — наблюдатель/говорящий

б) Свойства: Y знает, что атрибут (tribal mantle), свидетельствующий о принадлежности к высшей касте племени, был предназначен X с его рождения.

Условия фрейма:

1. Если бы для описания действия <had been waiting> Y употребил видовую форму Perfect, то можно было бы предположить, что описываемое действие завершённое, то есть X уже прошёл необходимую церемонию.

2. Однако в контексте фрейма речь идёт только о подготовке X принять на себя функции вождя племени и на время совершения описываемой ситуации «накидка вождя» (tribal mantle) всё ещё не была вручена ему. Используя форму Perfect Continuous, Y подчёркивает незавершённость действия.

Выбор перфектной формы обусловлен компонентом структуры придаточных предложений (ТС) с союзом since, который маркирует *ti* (начальную точку) действия «had been waiting» в прошлом, и контекстом фрейма, определяющим позицию наблюдателя в текущий момент: Dinamula's own role was clear: he was to assume the chieftainship.

В **фокусе** фрейма — незавершённость действия.

На выбор видовой формы Perfect Continuous в контексте фрейма III оказали влияние следующие факторы: **наблюдатель** (его восприятие описываемой ситуации) и **пресуппозиция** (фоновые предположения и знания говорящего о положении дел).

IV. Фрейм: Сцена за ужином.

I had nearly finished eating, when I became obscurely aware that the man in the corner had risen and was making preparations to leave [63].

Структура фрейма:

Функции: X — говорящий/наблюдатель (I)

Y — объект наблюдения (the man)

Условия фрейма:

1. Если бы X употребил форму Perfect Continuous для описания действия <had risen>, то событие было бы представлено как незаконченное, происходящее на глазах у X.

2. Однако X наблюдает уже следующее действие, совершаемое Y: <was making preparations>, а действие <had risen> — следствие умозаключения X о том, что наблюдаемое им в данный момент положение Y — результат того, что Y уже поднялся из-за стола (в незафиксированный наблюдателем отрезок времени). Следовательно, действие <had risen> уже завершено в момент наблюдения X.

В **фокусе** фрейма — результативность действия, его завершённость.

Выбор видовой формы Perfect в этом фрейме обусловлен влиянием факторов **наблюдателя** (его восприятием описываемой ситуации), **пресуппозиции** (его предположений и фоновых знаний «порядка вещей в мире»).

Существуют аспектуальные ситуации, в которых отсутствие выбора между видовыми формами объясняется невозможностью употребления определённого глагола в длительной перфектной форме (например, глагол to know).

V. Фрейм: Рассказ персонажа.

We had known General Coneysers immemorially not because my father had ever served under him but through some long-forgotten connexion with my mother's parents, to one or other of whom he may ever have been distantly related [63].

Структура фрейма:

Функции: X — говорящий/наблюдатель

Y — General Coneysers (персонаж)

Условия фрейма:

1. Если бы было возможно использовать форму Perfect Continuous для описания действия <had known>, то можно было бы предположить, что X подчёркивает временный характер действия (его конкретность в какой-то момент времени, то есть непостоянство).

2. Однако, исходя из фоновых знаний «порядка вещей в мире», X обозначает действие <had known> как постоянное (permanent).

В **фокусе** фрейма — постоянство действия.

Отсутствие выбора между видовыми формами Perfect/Perfect Continuous в контексте фрейма объясняется влиянием фактора **пресуппозиции** (фоновых знаний говорящего/наблюдателя).

VI. Фрейм: Сцена на приёме.

While we talked, Jeowons had been making his way in a south-easterly direction [63].

Структура фрейма:

Функции: X — говорящий/наблюдатель

Y — персонаж (Jeowons)

Условия фрейма:

1. Если бы говорящий использовал видовую форму Perfect для описания ситуации «had been making», то можно было бы предположить, что событие завершено, наблюдатель видит его конечную фазу, то есть его точка зрения ретроспективна по отношению к указанному действию. X использует перфектную форму для описания действия «had been making», чтобы маркировать предшествование данной аспектуальной ситуации каким-либо другим событиям. Форма Past Continuous сигнализировала бы о том, что событие «was making» происходит на глазах у X, его момент наблюдения синхронен ситуации, что верно и для фрейма с формой Perfect Continuous, но выбор говорящим перфектной формы обусловлен тем, что X соотносит эту аспектуальную ситуацию с другими ситуациями внешнего по отношению к данному фрейму контекста и подчёркивает её предшествование.

2. Использование видовой формы Perfect позволило бы интерпретировать описываемое говорящим действие как завершенное в какой-то момент во время совершения действия <talked> (отношения включения действий главного и придаточного предложений). Однако наблюдатель фиксирует одну из промежуточных фаз события <had been making>, оно слушается на его глазах одновременно действию <talked> (отношения наложения действий придаточного и главного предложения). Следовательно, для описания этой ситуации говорящий выбирает форму Perfect Continuous.

В **фокусе** фрейма — незавершенность, длительность ситуации.

Выбор видовой формы Perfect Continuous в контексте фрейма VI обусловлен фактором **наблюдателя** (его восприятием описываемой ситуации).

VII. Фрейм: Сцена в аудитории.

When David walked into the schoolroom where they waited for him, he had the impression that they had been quarrelling, or at least discussing something which had left them totally divided in thought [65].

Структура фрейма:

Функции: X — персонаж-наблюдатель (David)

Y — объекты наблюдения: they

Условия фрейма:

1. Если бы говорящий употребил форму Perfect для описания этой аспектуальной ситуации, то можно было бы предположить, что действие <had been quarrelling> завершилось в какой-то неопределённый момент времени в прошлом, а говорящий-наблюдатель фиксирует только его результат.

2. Однако, очевидно, дискуссия Y была внезапно прервана появлением X-а. Возможно, X слышал обрывки разговора или сделал вывод о том, что происходило до его прихода, исходя из поведения Y. Действие, осуществляемое Y, будучи внезапно прерванным, осталось незавершённым, следовательно, выбор между видовыми формами происходит в пользу Perfect Continuous.

3. Выбор перфектной формы для описания ситуации определяется контекстом фрейма: when David walked into the schoolroom where they waited for him, he had the impression..., который задаёт момент наблюдения X, относительно которого располагается действие «had been quarrelling».

В **фокусе** фрейма — незавершённость действия.

На выбор видовой формы в контексте фрейма влияют факторы **наблюдателя, пресуппозиции** (предположения говорящего относительно сложившегося положения вещей).

VIII. Фрейм: Описание персонажа.

She had always hated the country, so that her husband's death had provoked none of those embarrassments, not uncommon, in which an heir has to apply pressure to enjoy sole rights in his inheritance [63].

Структура фрейма:

Функции: X — говорящий-наблюдатель

Y — персонаж (she)

Условия фрейма:

1. Если бы X использовал форму Perfect Continuous для описания данного действия, то действие <had hated> не являлось бы с его точки зрения постоянным, напротив, оно обладало бы временным характером, а наречие always свидетельствовало бы о субъективном восприятии X действия, осуществляемого Y.

2. Очевидно, в этой аспектуальной ситуации отсутствует какое-либо эмоциональное отношение со стороны X. В предложении устанавливаются причинно-следственные отношения, и действие, обозначенное формой Perfect, является констатацией характерного признака, присущего Y, который служит объяснением для дальнейшего поведения персонажа. Наречие always служит в данном случае для усиления признака постоянства, неизменности действия.

3. Используя перфектную форму, X подчёркивает отнесённость ситуации «had hated» к прошлому временному плану относительно других событий.

В **фокусе** фрейма — постоянство действия.

Выбор видовой формы Perfect в контексте фрейма обусловлен факторами **наблюдателя** (особенностями его восприятия) и **пресуппозиции** (фоновыми знаниями говорящего о положении вещей).

IX. Фрейм: Описание природы.

But they'd camped there at the spring; and the beemyrrtle had been blooming white that day, and seemed like in every bush there was a mocking-bird, singing his fool head off [59].

Структура фрейма:

Функции: X — говорящий/наблюдатель

Условия фрейма:

1. Если бы X употребил форму Perfect для описания действия <had been blooming>, то его можно было бы интерпретировать как завершённое: растение расцвело в тот день.

2. Однако говорящий/наблюдатель представляет окружающую природу как бы через призму видения её персонажами, остановившимися на отдых. Очевидно, они застают описываемое действие в промежуточной фазе, и временное выражение *that day* обозначает интервал времени, в течение которого имело место указанное действие. При использовании видовой формы Perfect в этой аспектуальной ситуации событие <had been blooming> было бы мгновенным, включённым в промежуток времени и обозначенным временным выражением (*that day*).

В **фокусе** фрейма — конкретность действия в указанное время.

Выбор видовой формы Perfect Continuous в контексте фрейма обусловлен фактором **наблюдателя** (его восприятием описываемого события).

X. Фрейм: Ситуация в Монтерей.

By that time the shock in Monterey had turned to dullness [62].

Структура фрейма:

Функции: X — говорящий-наблюдатель

Условия фрейма:

1. Если бы X употребил форму Perfect Cont. для описания действия <had turned>, то можно было бы предположить, что ситуация является незавершённой к моменту, обозначенному временным выражением <by that time>. Иначе говоря, наблюдатель был бы свидетелем постепенного изменения положения вещей в Монтерей.

2. Однако наблюдатель фиксирует только очевидный результат ситуации, который, возможно, является завершающей (итоговой) фазой процесса, не находящегося в поле зрения X. Таким образом, использование формы Perfect Cont. для описания этой аспектуальной ситуации изменило бы характеристику действия, что противоречило бы намерению X описать реальное, на его взгляд, положение вещей.

3. Перфектная видовая форма обусловлена в данном случае компонентом «by that time», задающим момент наблюдения, относительно которого располагается результирующее событие «had turned».

В **фокусе** фрейма — результированность действия.

Выбор видовой формы в контексте фрейма X обусловлен фактором **наблюдателя** (его точкой зрения). А также лингвистическими знаниями говорящего: соотносением описываемого события с моментом, представленным временным выражением, так как при использовании формы Perfect действие уже завершено до точки отсчёта, фиксированной временным выражением <by that time>, и в момент времени, обозначенный временным выражением, имеет место только результат этого действия; при использовании формы Perfect Continuous, в момент времени, фиксированный временным выражением, имеет место одна из фаз описываемого действия, которая доступна восприятию наблюдателя.

В ходе применения методики фреймового анализа к отдельным ситуациям, предполагающим выбор видовых форм, мы пришли к следующим выводам:

1. Ситуация действительности — это событие (действие, ограниченное пределом, и процесс, не ограниченный пределом) или состояние. Когда говорящий выбирает адекватную грамматическую форму для изображения интерпретируемой

им ситуации, ситуация может быть описана в виде фрейма, который представляет собой систему выбора языковых средств. *Описываемая ситуация становится фреймом, когда в фокусе внимания говорящего находится какой-либо конкретный признак этой сцены (ситуации), который он акцентирует, выбирая определённую пропозициональную структуру и актуализируя её длительной или недлительной видовой формой в зависимости от своих коммуникативных намерений.* Таким образом, фреймом можно назвать совокупность языковых знаний человека и внешних экстралингвистических факторов, определяющих причины выбора определённых средств выражения.

2. Выбор видовой формы для описания ситуации осуществляется говорящим на стадии вербализации пропозиции под влиянием следующих факторов: (1) наблюдателя и его видения описываемой ситуации как действия, процесса или состояния (точки зрения); (2) пресуппозиции (фоновых предположений и ожиданий говорящего); (3) референции (соотнесения высказывания и его частей с действительностью); (4) модальности (отношения говорящего к содержанию высказывания). Это объясняется тем, что сама пропозиция или каркас будущего предложения — это амодальное образование, следовательно, модальные оттенки значения появляются на уровне её актуализации в речи под влиянием коммуникативной установки говорящего, а также его лингвистических и фоновых знаний (то есть пресуппозиции).

В контексте отдельного фрейма некоторые из факторов, влияющих на выбор видовой формы, выходят на передний план, другие же играют второстепенную роль или оказываются незадействованными.

3. Прагматические факторы модальности, референции, наблюдателя, пресуппозиции можно обозначить как «фреймовую прагматику», так как эти факторы способны **помещать в фокус фрейма** конкретный признак (или признаки), характеризующий ситуацию. Этот признак (или фокус фрейма) в итоге определяет выбор говорящим наиболее подходящей грамматической формы. Так,

(1) от факторов **пресуппозиции** и **наблюдателя** зависит выбор говорящим языковых средств тогда, когда в фокусе фрейма находится признак фазовости события, его незавершённости, а также признак неоднократности действия;

(2) **модальность** — внешний фактор, ибо связана с субъективным отношением говорящего к предложению-высказыванию (отсутствие категоричности или негативное отношение к происходящему). Во фреймах модальность (или модальная рамка) противопоставлена пресуппозиции, так как маркирует какой-то новый, возможно, более важный аспект той или иной ситуации с точки зрения говорящего/наблюдателя, фокусирует на нём внимание;

(3) **референция** может быть определена в трёх аспектах как соотношение ситуации с действительностью в смысле реальности — нереальности. Этот фактор задействован в процессе фокусации в тех случаях, когда для установления полной картины действия необходимо установить его референциальные отношения с другими действиями или определить отношения между описываемым действием и положением дел (реальность — нереальность). Иными словами, фактор референции помещает в фокус фрейма признаки: а) реальность — нереальность действия; б) завершённость — незавершённость действия по отношению к другому действию (действиям).

Предложенная нами методика описания позволила убедиться, что фрейм не всегда предполагает выбор из двух грамматических форм. В некоторых случаях прагматика фрейма обуславливает возможность употребления одной из видовых форм в контексте данной типовой ситуации и невозможность употребления другой.

И, наконец, представление грамматической структуры либо отдельной дискурсивной ситуации в виде фрейма заметно облегчает объяснение грамматических нюансов употребления языковых средств, представляющих определённые трудности для изучающих иностранный язык.

Библиографический список к главе IV

1. Арутюнова Н.Д. Язык и мир человека. М., 1988. XV.
2. Борисова Е.Г. Проблема выбора вида (прагматическая точка зрения) // Труды аспектологического семинара филологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Т. III. М.: Изд-во Московского университета, 1997. С. 18–27.
3. Гак В.Г. К проблеме семантической синтагматики // Проблемы структурной лингвистики. М.: Изд-во АН СССР, 1976. С. 349–372.
4. Дейк ван Т.А., Кинч В. Стратегии понимания связного текста // Новое в зарубежной лингвистике. М.: Прогресс, 1988. Вып. 23. С. 153–211.
5. Дейк ван Т. Вопросы прагматики текста // Новое в зарубежной лингвистике. М.: Прогресс, 1978. Вып. 8. С. 259–336.
6. Звегинцев В. Зарубежная лингвистическая семантика последних десятилетий // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 10. М.: Прогресс, 1981. С. 5–32.
7. Зинченко П.И. Непроизвольное запоминание. М., 1961.
8. Кравченко А.В. Восприятие и категоризация // Языковая категоризация. М.: ИЯ РАН, 1997. С. 39–46.
9. Кравченко А.В. Язык и восприятие // Концептуальные аспекты языковой категоризации. Иркутск: Изд-во Иркутского университета, 1996. С. 4–102.
10. Кубрякова Е.С. Модели порождения речи и главные отличительные особенности речепорождающего процесса // Человеческий фактор в языке: язык и порождение речи. М., 1991. С. 21–81.
11. Кубрякова Е.С. О формировании значения в актах семиозиса // Когнитивные аспекты языковой категоризации (сборник научных трудов). Рязань, 2000. С. 26–42.
12. Л.Э.С. — Лингвистический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1990.
13. Падучева Е.В. К сочетаемости обстоятельства времени с видом и временем глагола: точка отсчёта. ТИ. Сер. 2. 1992. № 3. С. 34–40.

14. Падучева Е.В. Некоторые проблемы моделирования ответственности между текстом и смыслом в языке // Извест. АН СССР. Т. 34. № 6. 1975. С. 548–569.
15. Падучева Е.В. Референциальные аспекты высказывания (семантика и статус местоименных слов). Дис. ... докт. фил. наук. М., 1982. С. 34–95.
16. Падучева Е.В. Семантические исследования. Семантика времени и вида в русском языке. Семантика нарратива. М., 1996.
17. Падучева Е.В. Точка отсчёта в семантике времени и вида // Труды аспектологического семинара МГУ им. М.В. Ломоносова. Т. I. М.: Изд-во Московского университета, 2001. С. 140–157.
18. Панкрац Ю.Г. Пропозициональные структуры и их роль в формировании языковых единиц разных уровней. М.: МГПИИЯ, 1992.
19. Соколова Е.Е. Средства выражения аспектуальности в английском дискурсе: Дис. ... канд. филол. наук. М., 2003.
20. Соколова В.Л. Англоязычный диалогический дискурс: концептуальные основания членения // Вестник МГЛУ. Вып. 469. М., 2002. С. 34–47.
21. Худяков В.В. Семиозис простого предложения: Автореферат на соискание учёной степени доктора филологических наук. СПб., 2001. С. 3–18.
22. Чейф У.Л. Данность, контрастивность, определённости, подлежащее, топики и точка зрения // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. XI. М.: Прогресс, 1973. С. 277–316.
23. Чейф У.Д. Значение и структура языка. М., 1998.
24. Шатуновский И.Б. Семантика предложения и нерелевантные слова: значение, коммуникативная перспектива, прагматика. М., 1966.
25. Шахнарович А.М. Общая психолингвистика. М., 1995.
26. Шахнарович А.М., Юрьева Н.М. Психологический анализ семантики и грамматики: на материале онтогенеза речи / Отв. ред. А.А. Леонтьев. АН СССР: Инст. языкознания. М.: Наука, 1990.
27. Штеллинг Д.А. Грамматическая семантика английского языка. Фактор человека в языке. М.: МГИМО, ЧеРо, 1996.

28. *Abelson R.* Psychological status of the script concept// American Psychologist. Vol. 36, 1981. № 6. P. 37–49.
29. *Barsalou L.* Frames, concepts and conceptual fields // Frames, fields and contrasts. Hillsdale, 1992. P. 21–74.
30. *Bybee J.* Modality in grammar and discourse. Amsterdam, 1995. P. 13–137.
31. *Carlson-Radvansky and Irwin.* Frames of reference in vision and language: where is above? // Cognition. Vol. 46, 1993. № 3. P. 223–244.
32. *Chafe W.* Cognitive Constraints on Information Flow // Coherence and Grounding in Discourse. Philadelphia, 1984. P. 22–51.
33. *Chafe W.* Language and consciousness// Language. Vol. 50, 1974. P. 111–133.
34. *Chafe W.* Meaning and the Structure of Language. Chicago; London: The University of Chicago Press, 1973.
35. Conversation: cognitive, communicative and social perspectives/ Ed. by T. Givon. Amsterdam: Philadelphia, Benjamins, 1997.
36. *Dijk T.A.* Semantic Discourse Analyses// Handbook of Discourse Analyses. Ed. by T.A. Dijk. Amsterdam: University Academic Press, 1985. P. 110–189.
37. *Durst-Andersen P.* Imperative frames and modality. Direct vs. indirect speech acts in Russian, Danish, and English// Linguistics and philosophy, 1995. № 6. P. 56–78.
38. *Farley W.* The Black Stallion. Random House. N.Y., 1949.
39. Focus: linguistic, cognitive and computational perspectives. Ed. by P. Bosch & R. van der Sandt. Cambridge University Press, 1998. 147. Geeraerts Prospects and problems of prototype theory// Linguistics. Vol. 27. 1998. № 4. P. 47–59.
40. *Givon T.* Beyond Foreground and Background// Coherence and Grounding in Discourse. Philadelphia, 1984. P. 174–188.
41. *Givon T.* English grammar: a function-based introduction. Amsterdam, Philadelphia, 1993. Vol. 1. P. 150–159.
42. *Givon T.* Functionalism and Gramma. John Benjamins Publishing Co., Amsterdam, the Netherlands, 1995.

43. *Golding W.* The Spire. A Pocket Cardinal Edition. USA, 1964.
44. *Hayeys P.* The logic of frames // Frame conceptions and text understanding. Ed. by D. Metzger. Baltimore, 1979. P. 46–61.
45. *Hooper J.* Some observation on the typology of focus and aspect in narrative language // Studies in language. Vol. 3, 1979. № 1. P. 37–64.
46. *Jackendoff R.* What is a concept, that a person can grasp it? // Mind and language. Vol. 4, 1989. № 1/2. P. 69–78.
47. *Jackendoff R.* Towards an Explanatory Semantic Representation // Linguistic Inquiry. Vol. 7, 1976. № 1. P. 89–150.
48. *Johnson-Laird Ph.* The computer and the mind: An introduction to cognitive science. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1988.
49. *Jule G.* Pragmatics. Oxford: Oxford University Press, 1993.
50. *Junger A.* Psychological communicative reality: on the speaker's point of view. Amsterdam. Philadelphia, 1987. P. 2–658.
51. *Kay P. & Fillmore Ch.* Grammatical constructions and linguistic generalizations: the *What's X doing Y?* construction// Language, 1999. P. 23–34.
52. *Klix F.* On stationary and inferential knowledge// Abstracts of the XXII International congress of psychology. Leipzig, 1991.
53. *Lakoff G. and Johnson M.* Metaphors we live by. Chicago, London: The University of Chicago Press, 1980.
54. *Langacker R.* Foundations of cognitive grammar. Stanford university press, 1991.
55. Language and conceptualization. Ed. by J. Nuyts & E. Pederson. Cambridge, 1999.
56. *Levinson S.* Pragmatics. Cambridge UP, 1983. P. 181–183.
57. *Ljung M.* Reflections on the English Progressive. Baltimore, 1980.
58. *Lyons J.* Language, Meaning and Context. London, 1981.

59. Modern English Stories. Foreign Language Publishing House, 1963.
60. *Ogihara T.* Tense, attitudes and scope. Dordrecht: Kluwer academic publishers, 1996.
61. *Olsen M.B.* A semantic and pragmatic model of lexical and grammatical aspect. N.Y.: Carland Press, 1997. P. 9–65.
62. *Parker G.* The Darkness of the Morning. Progress Publishers. Moscow, 1978.
63. *Powell A.* A Buyer's Market. Penguin Books Ltd., 1962.
64. Quine The nature of natural knowledge// Mind and language. Oxford: Clarendon Press, 1975. P. 36–49.
65. Reader's Digest Condensed Books. London, Sydney, and Cape Town: The Reader's Digest London Association, 1996.
66. *Reinhart T.* Point of view in language — the use of parentheticals // Essays on deixis/ Ed. by G. Rauh. T bingen, 1983. P. 23–69.
67. *Reinhart T.* Principle of Gestalt Perception in the Temporal Organization of Narrative Text// Linguistics. Vol. 22. Hague: Paris, 1984. № 6. P. 779–809.
68. *Sanders J. & Spooren W.* Text representation as an interfece between language and its users// Text representation: Linguistic and pscycholinguistic aspects. Amsterdam: Benjamins, 2001. P. 87–45.
69. *Sanders J. & Spooren W.* Perspective, subjectivity and modality from a cognitive linguistic point of view// Discourse and perspective in cognitive linguistics / Ed. by W.A. Liebert, G.Redeker & L. Waugh. Vol. 1. Amsterdam: Benjamins. P. 85–114.
70. *Scott F.* Selected Short Stories. Progress Publishers, 1979.
71. *Sgall P.* Functionalism and Topic vs. Focus // Functionalism in Linguistics, 1987. P. 169–190.
72. *Sgall P.* Towards a pragmatically based theory of meaning. Dordrecht: Reidel, 1980. P. 34–67.
73. *Smith C.* A theory of aspectual choice// Language. Vol. 59, 1983. № 3. P. 479–501.
74. *Steinbeck J.* Travels with Charley: In Search of America. N.J.: The Viking Press, 1964.

75. *Steinbeck J.* Their Blood is Strong. Progress Publishers. Moscow, 1978.
76. *Tomlin R.* Linguistic reflections of cognitive events// Coherence and grounding in discourse. Amsterdam, 1987. P. 455–479.
77. *Wierzbicka A.* Prototypes in semantics and pragmatics: the explicating attitudinal meanings in terms of prototypes // Linguistics. Vol. 27. The Hague, 1989. № 4. P. 732–734.
78. *Wright S. & Givon T.* The pragmatics of indefinite reference: quantified text-based studies// Studies in language. Vol. 11, 1987. № 1. P. 23–34.

Заключение

Фреймовые способы представления знаний в педагогике — объективная инновация, вызванная необходимостью интенсифицировать учебный процесс:

1. С ускорением научно-технического прогресса увеличивается темп роста информации и накопления знаний, в том числе учебно-научной информации. Растёт число учебников по каждой дисциплине.

2. Особенно важен этот процесс для будущих научных кадров — учащихся профильных классов, так как им необходимо не только усвоить существующий объём знаний, но и быть готовыми к генерации нового знания.

3. Фреймирование — высокоэффективный способ сжатия информации. Фрейм представляет собой рамочную, каркасную, матричную структуру основной идеи учебного материала, которая накладывается на большинство тем и разделов в схемном или графическом виде и поэтому имеет универсальный и стереотипный характер.

4. Фреймовый подход к организации знаний благодаря структурированию и иерархированию учебного материала позволяет упорядочивать и систематизировать знания, так как они укладываются в «файлы памяти», что приводит к увеличению объёма памяти — она может содержать больше единиц информации; увеличивается операционная скорость мыслительной деятельности — скорость извлечения из памяти нужной информации.

5. Использование фреймов позволяет глубоко проникать в учебный материал. В настоящее время фреймы применяются в основном в специализированных классах при вузах.

Результаты исследований по усвоению учениками 8–11-х классов общеобразовательных школ естественно-научных дисциплин свидетельствуют, что только 22% школьников полностью понимают материал, изложенный в учебниках химии, физики, математики; 46% учеников он понятен наполовину, 31% учащихся понимают меньше полови-

ны; 11% учащихся полностью не понимают содержания учебников.

Интенсивные методы обучения, применяемые для наиболее одарённых и продвинутых детей в профильных классах, должны быть обобщены, распространены и использоваться в массовой практике общеобразовательных школ.

6. Фреймирование лежит в основе структуры электронных учебников, и это очень важно, так как они предназначены для студентов, обучающихся в режиме самообразования.

7. Мыслительная деятельность человека происходит путём извлечения из памяти готовых фреймов разного типа и наложения их на новую ситуацию, с которой он непрерывно сталкивается. Следовательно, презентировать учебно-научный материал необходимо тоже в виде фреймов.

Современные учебники — очень слабо фреймированные источники информации, структурированные на поверхностно-семантическом уровне: главы, разделы, параграфы, введение, заключение. Внутри параграфа материал представляет собой смесь, включающую понятия, законы, явления, примеры применения законов. Учащийся с учителем должен переработать, то есть проструктурировать этот материал, разложить по полочкам, установить логические связи между смысловыми единицами (денотатами) с помощью фреймов и уж тогда запомнить и применять его на практике. На это уходит масса времени. Собственно методы опорных конспектов и фреймовых опор возникли как инструменты структурирования, облегчающие этот трудоёмкий процесс. Поэтому учебный материал необходимо проструктурировать (это должен сделать автор учебника), а потом уже излагать в учебнике для подачи обучаемым в готовом виде так, чтобы любой учащийся без труда увидел его структуру. Но это будет уже иной учебник — фреймового типа. К такому типу учебника нас привёл информационный век.

Учебник фреймового типа — учебник будущего.

Р.В. Гурина, Е.Е. Соколова

ФРЕЙМОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ

Монография

Редактор ***С.Я. Вишникина***

Корректоры ***И.Е. Дёмина, Л.В. Дорофеева***

Дизайн ***О.А. Денисовой***

Компьютерная вёрстка ***Г. Нефёдовой***

НИИ Школьных технологий.

109341, Москва, ул. Люблинская, д. 157, корп. 2.

Подписано в печать 15.11.05. Формат 84×108/32. Печать офсетная.

Бумага офсетная. Печ. л. 5,5 Тираж 6000 экз.

Заказ № 1205

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных
диапозитивов в типографии НИИ школьных технологий.

143500, г. Истра, ул. Заводская, д. 2а. Тел.: 8-901-513-97-64.

Индексы:

47234,

47236,

47242,

47251,

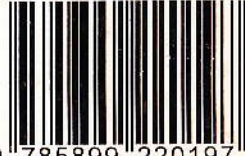
81344,

81346,

81353,

81357

ISBN 5-89922-019-8



9 785899 220197 >