

§2. Программное обеспечение визуальных уроков

Визуальная среда обучения по природе своей предназначена для новой формы школьного занятия – визуального урока, который отличается от обычного в первую очередь тем, что в ходе его реализации на первый план выдвигается работа зрения.

Избыточность средств, составляющих визуальный блок и обеспечивающих проведение визуального урока, позволяет варьировать процесс обучения путем выбора моделей, отвечающих локальным задачам учебного процесса, возможностям и целям обучения в целом. Такое “правило игры” уже само по себе может быть продуктивным, позволяющим конструировать различные варианты уроков к одной и той же теме, обеспечивая разный уровень обучения как внутри одного класса, так и в классах с различными направлениями и мотивами в обучении. Добавим к этому, что можно предусмотреть свободные «возвраты и переходы» от одного «файла» к другому с тем, чтобы были организованы многообразные связи не только внутри всего блока, но и в отдельных его составляющих.

В основу одного из вариантов обучающей среды мы положили идею “информационной тетради”, которая позволяет развернуть перед учениками отдельные фрагменты теории, наглядно представить важнейшие методы исследований, продемонстрировать соответствующие приложения.

Другой вариант информационной среды может содержать в себе комплект, включающий:

- страницу информационной тетради,
- фрагмент информационной схемы,
- фрагмент матрицы,
- наборы визуальных задач,
- файлы с “подсказками” и “ориентирами” к наиболее сложным задачам.

Кроме того, задачи могут быть распределены по отличительным признакам характера умственной деятельности ученика (например, отдельные подкаталоги с сериями или тренажерами); каждая визуальная задача может поддерживаться «собственными» *визуальными* подсказками, направляющими зрение ученика в поиске верного ответа и т.д.

2.1. «Бумажный вариант» визуальной среды обучения

В первые годы нашей экспериментальной работы мы использовали школьные тетради, на развернутых листах которых заранее оформлялись визуальные фрагменты. Каждый ученик получал свою тетрадь и работал с ней в классе и дома. Позднее такая работа проводилась по специальным книжкам [153-154], в которых к каждой такой странице прилагался блок различных визуальных задач. «Бумажный вариант» учебной визуальной среды позволил нам по-разному структурировать в учебном процессе одни и те же содержательные идеи, осветить различные по содержанию вопросы. Так, к примеру, мы разработали материалы, позволяющие активно использовать «Метод интервалов» – от простейших алгебраических неравенств до решения тригонометрических неравенств (см. приложение, с. 435-438, рис. 185-188).

Готовясь к уроку, учитель ориентируется на базисную программу и рекомендуемое тем или иным авторитетом поурочное планирование. Как правило, это планирование “замкнуто” на прохождение определенного (строго ограниченного) круга понятий и их свойств.

К примеру, в 8 классе в курсе геометрии тема “Четырехугольники” дает точный и строгий перечень геометрических объектов, подлежащих изучению в этот период. Перечислим некоторые из них.

* Общие свойства выпуклых четырехугольников. Четырехугольник, его стороны. Вершины четырехугольника, соседние и противоположные вершины четырехугольника. Углы четырехугольника, противолежащие углы и сто-

роны. Периметр четырехугольника. Внутренняя область четырехугольника. Диагонали выпуклого четырехугольника.

- * Симметрия плоских фигур относительно прямой и точки.

- * Параллелограммы. Параллелограмм как выпуклый четырехугольник. Элементы параллелограмма, его свойства, признаки, построение.

- * Прямоугольник, ромб, квадрат. Прямоугольник и его свойства. Свойство диагоналей прямоугольника. Ромб и его свойства. Свойства диагоналей ромба. Квадрат, свойства квадрата.

- * Трапеция и ее элементы. Виды трапеций: равнобедренная трапеция, прямоугольная трапеция. Средняя линия трапеции.

- * Теорема Фалеса. Задача о делении отрезка на равные части. Средняя линия треугольника и ее свойство. Средняя линия трапеции и ее свойство.

Мы установили, что поиск отдельных свойств математических объектов, можно организовать задолго до планового прохождения программного материала. Так, на уроках геометрии допустимо уже в 8-м классе основной школы рассмотреть целый ряд вопросов:

- * Площадь прямоугольного треугольника.

- * Площадь остроугольного треугольника.

- * Площадь тупоугольного треугольника (см. приложение, с. 423-424, рис. 173-174).

К примеру, страница (задача) о площади тупоугольного треугольника предлагается после нахождения площади прямоугольного и остроугольного треугольников. Разбивая тупоугольный треугольник на два остроугольных, учащиеся быстро находят искомый ответ. Пример, прилагаемый к этой странице, позволяет применить новый прием в нестандартной (на данном этапе) ситуации. Важно так же, что, применяя данные визуальные материалы, учитель может проследить за реакцией ученика на конкретном этапе изучения материала; поставить вопросы, проверяющие усвоение каждого шага.

При изучении теоремы Пифагора можно предложить ученикам (в поисковом “режиме”, без требования: выучить, запомнить, обязательно решить!) рассмотреть вопросы:

- * Неравенство остроугольного треугольника.
- * Неравенство тупоугольного треугольника (см. приложение, с. 425-426, рис. 175-176) и т.д.

Рассматривая эти вопросы не как теоретический материал, а как *задачи*, учащиеся уже на данном этапе поймут необходимость знания элементов параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата и трапеции. Более того, здесь же они получают возможность осознать практические возможности применения приобретенных на уроках алгебры навыков преобразований алгебраических выражений, “прочувствовать” глубокую связь между текстом, формулой и рисунком. Причем они освобождены от директивы “выучить и запомнить” – то, что в дальнейшем окажется “теорией”, в настоящее время выступает всего лишь как очередное практическое поисковое задание.

В дальнейшем (в 9 классе) при освоении темы “Площади четырехугольников” появится возможность восстановить и обновить эти знания. Список новых вопросов программы 9 класса как бы суживается, изучается быстрее, и остается время на более трудные вопросы (например, выражения площадей плоских фигур через радиусы вписанной и описанной окружностей).

Таким образом, один из вариантов обучающей среды может состоять из комплектов визуальных блоков, объединенных общей методической идеей. Автор данного исследования разработал несколько образцов подобных комплектов, дидактическое направление трех из которых можно представить следующим образом:

- * визуальное изложение отдельной темы определенного класса;
- * визуальная реализация определенной линии курса в целом;
- * визуальная поддержка нескольких тем или разделов базисной программы.

Первое из упомянутых направлений предназначено для конкретных уроков и может быть приспособлено к определенному учебному пособию. Второе ориентировано на сохранение единого режима работы в течение длительного времени и должно быть свободно адаптируемым к любым авторским программам. Третье направление позволяет объединить или обобщить положения математической теории и практики, входящих в различные разделы программы.

2.2. Контроль и диагностика

Новые возможности и особую гибкость приобретает система “Серия-тренажер-тест” при использовании ее в качестве методической начинки соответствующей программной оболочки. Нелинейные связи, реализующиеся в такой программе, позволяют учителю сформировать материалы так, чтобы все возможные функции каждого средства были задействованы с максимальной отдачей.

В одних случаях тест может выступать как тренажер, и наоборот. В других случаях серия возьмет на себя функцию контроля знаний, умений и навыков учащихся с учетом уровня их подготовленности и возможностей. В третьих – тренажер или тест исполняют роль подсказки для решения наиболее трудных заданий серии. Учитель, таким образом, получает возможность предъявления одного и того же практического материала в заданиях, различных по назначению и оформлению.

Визуальные задачи объединяются вокруг той дидактической цели, которой они служат. В соответствии с этой целью появляется возможность создания в визуальной среде «оболочки», связанной не с характером самих задач, а только с особенностями их использования.

Дадим краткое описание принципов заполнения подобной «оболочки», применяя которые можно обеспечить продуктивный характер визуального мышления.

I

МАТРИЦА

ВИДЫ
ТРЕУГОЛЬ-
НИКОВ

равных
сторон
и углов

острых
углов

его вид

вид
угла α

вид угла,
смежного
с углом α

вид угла,
смежного
с углом α

вид
угла α

его вид

количество
острых
углов

равных
сторон
и углов

ВИДЫ
ТРЕУГОЛЬ-
НИКОВ

Для каждого треугольника определите

МАТРИЦА

II

Рис. 90

Рассмотрим ситуацию работы с матрицей ученика под руководством учителя. Прежде всего, отметим, что для такой работы кроме основной матрицы необходима запасная, содержание и уровень трудности каждого из примеров которой в точности соответствует примеру основной, рабочей матрицы. Для ясности рабочую матрицу обозначим как матрицу I, а запасную – как матрицу II (рис. 90).

Итак, ученик последовательно решает задачи столбца (или строки) обучающей матрицы I.

Если в решении примера i -й строки или k -го столбца обнаруживается ошибка, то необходимо исключить ее случайность из-за невнимательного решения. Для этого следует предложить ученику аналогичный пример II (параллельной) матрицы, также находящийся на пересечении i -й строки и k -го столбца. Если этот пример выполнен правильно, то ошибка случайна, и можно продолжить работу.

Если повторное испытание (решение примера i -й строки и k -го столбца II матрицы) также окажется неправильным, то можно предложить ученику решить тест, предназначенный для самостоятельного устранения ошибки учеником.

В случае повторения ошибки в тесте (пробелы ученика настолько велики, что он не может сам определить ошибку) учителю следует обратить на нее серьезное внимание, проанализировать рассуждения (записи) ученика и предложить ему поработать с соответствующей серией.

Содержание этой серии должно быть таким, чтобы решающий мог разобраться в причинах ошибки и восстановить утерянный навык. Дополнительная проверка результатов такой работы осуществляется с помощью того же (или похожего) теста.

При правильном выполнении теста следует возврат к исходной задаче (i -й строки и k -го столбца I варианта матрицы) и, в случае успешного решения, работа продолжается согласно заданному режиму (рис. 91).

Примечание. Во избежание «зацикливания» (например, в случае устойчивой вычислительной ошибки) предусматривается только одна возможность возврата к матрице II – в случае повторения ошибки следует автоматический переход к блоку «Помощь учителя».

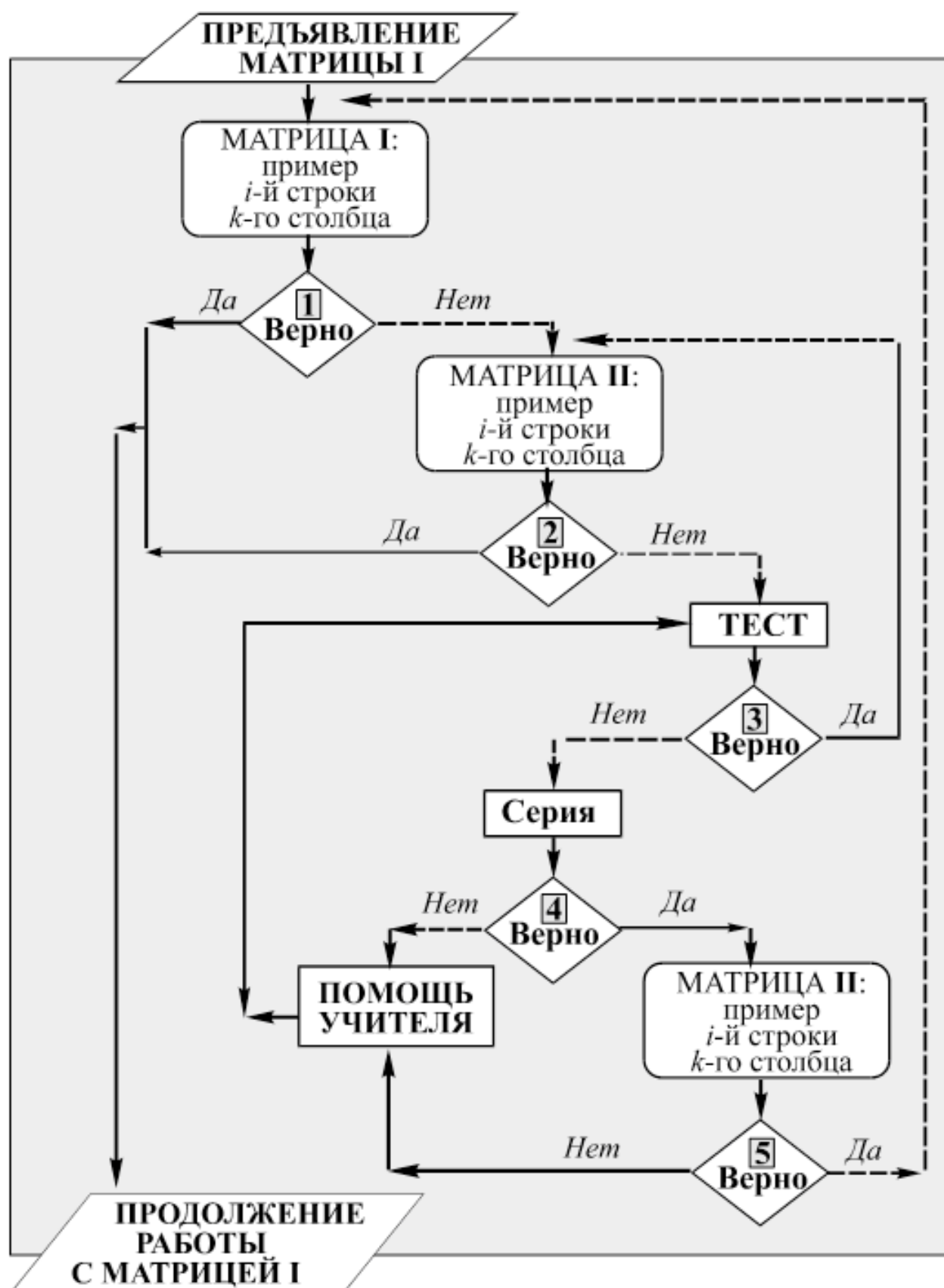


Рис. 91

Описанные в таблице 5.2.1. возможные варианты использования матриц, обработка результатов ее выполнения, а также сопутствующая им диагностика позволяют полностью реализовать контролирующую функцию матрицы.

Обработка полученных данных контролирующей матрицы, диагностика результатов ее выполнения и последующая работа учителя с учеником могут выполняться следующим образом:

1) при наличии только одной ошибки выясняется причина ее возникновения (случайность, невнимательность, быстрая утомляемость, отсутствие конкретного навыка, непонимание и т.п.), учителем (или машиной) оказывается конкретная помощь (решение задач по образцу типа “Посмотрите и найдите”);

2) при наличии более одной ошибки в одном и том же столбце рекомендуется выполнение дополнительных упражнений – серий или тренажеров;

3) при наличии более одной ошибки в одной и той же строке следует повторить соответствующий фрагмент теории (из раздела “Помощь” программы или соответствующего текста учебного пособия) и предложить задания аналогичного содержания типа “Посмотрите и запишите”);

4) если допущено не менее двух ошибок, то в зависимости от их положения даются рекомендации по типам (2) или (3);

5) если допущено не менее трех ошибок, и среди них есть аналогичные (в строке или столбце), даются рекомендации типа (2) или 3) и проводится индивидуальная работа с учеником по типу (1);

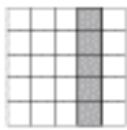
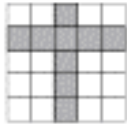
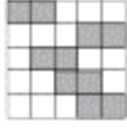
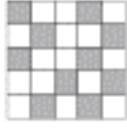
6) если допущено не более трех разнородных ошибок, ставится соответствующая положительная оценка или фиксируется зачет.

Если матрица выстроена с учетом повышения уровня сложности по вертикали и по горизонтали (левый столбец и верхняя строка), то правильное решение каждой задачи можно оценить в баллах (табл. 5.2.2.).

На пересечении определенных строк и столбцов матрицы указаны баллы,

которые ученик получает за правильное решение конкретной задачи.

Таблица 5.2.1

Варианты использования матриц						
			Вид работы			
Пример выборки	Методика составле- ния выборки	Предпола- гаемое назначение выборки	Класс- ная	Само- стоя- тельная	Домаш- няя	Экс- пресс конт- роль
	Строго по столбцам	Освоение операции на различном материале				
	Строго по строкам	Реализация различных операций над объектом				
	Строго по строке и по столбцу	Формирование алгоритма или навыка исследования				
	Выбор 2 соседних элементов в строке	Закрепление формируемых навыков				
	Выбор по 2 элемента в строке	Проверка результата текущего обучения				
	Вся матрица	Восстановление утраченных знаний и навыков				

Правильное решение примеров столбца говорит о выработке конкретного навыка. Верные ответы к задачам строки – признак, что он умеет исследовать определенный объект по заданному списку команд. Поэтому при выполнении

всех заданий каждой строки или каждого столбца ученик получает дополнительные баллы.

Таблица 5.2.3

Оценка в баллах решений заданий матрицы					
Столбцы матрицы	Строки матрицы				
	I	II	III	IV	V
I	1	1	1	2	3
II	1	1	2	3	4
III	1	2	3	4	5
IV	2	3	4	5	5
V	3	4	5	5	5

Итоговый результат в **100** баллов свидетельствует о том, что материал темы (либо раздела курса) контролируемый данной матрицей, усвоен полностью, проверяемые навыки и умения сформированы достаточно прочно.

При переходе к традиционной пятибалльной системе оценок следует ввести классификатор – специальную систему пересчета баллов матрицы в привычную оценку знаний. Для этого учитель устанавливает нижнюю и верхнюю границу каждой такой оценки.

В частности, если для получения положительной отметки ученик должен выполнить хотя бы 10 самых легких заданий (1-я и 2-я строки или 1-й и 2-й столбцы матрицы) за определенную единицу учебного времени, то количество баллов менее **25** оценивается как плохой результат.

Сами интервалы оценок должны устанавливаться в зависимости от уровня предметной подготовки учащихся, общей направленности их обучения (классы с техническим, гуманитарным и т. п. направлениями) и мо-

гут изменяться в ту или иную сторону с учетом различных объективных и субъективных причин (табл. 5.2.3.).

Таблица 5.3.3

Дифференциация результатов работы с матрицей	
Дополнительные баллы за правильное решение задач матрицы	
1-го столбца – 0,5 балла	1-й строки – 1,5 балла
2-го столбца – 1 балл	2-й строки – 2,5 балла
3-го столбца – 1,5 балла	3-й строки – 3,5 балла
4-го столбца – 2 балла	4-й строки – 4,5 балла
5-го столбца – 2,5 балла	5-й строки – 5,5 балла

Весь банк матриц можно организовать и рассортировать таким образом, чтобы учитель мог проследить линию какой-либо темы, развитие понятия и действий над ним в целом в структуре курса (см. приложение, с. 415, рис. 165, матрица 1). Из полного банка матриц, посвященных определенному разделу школьной теории, учитель сможет выбрать примеры для итогового зачета.

23. Гипертекстовые связи визуальной среды обучения

Программу с матрицами полезно “оснастить” различного рода подсказками – информационными схемами или их блоками, визуальными указаниями к отдельной задаче, банком ответов. «Окошки» с вопросами «активны», – щелчок мышкой дает переход к окну ответа, который ученик вводит в том виде, который активизировал учитель в директории «Методист». При использовании ЭВМ могут варьироваться не только режимы работы, но и формы ответов (см. приложение, с. 450, рис. 200). Все это расширит возможности данного мощного обучающего и контролирующего дидактического средства.

Другой моделью может быть вариант, составленный нами для пользования информационной схемой и информационной тетрадью. В приложении на рис. 200 с помощью кнопок показана возможная организация переходов «внутри» информационной схемы (см. приложение, с. 450). Щелчок «мышкой» на соответствующем фрагменте схемы позволяет перейти к следующему уровню, который позволяет рассмотреть и обдумать содержание именно этого фрагмента или получить подсказку. При режиме «Контроль» отдельные фрагменты схемы не заполнены, ответы к ним в основном файле директория отсутствуют и вызываются на монитор, только если учащийся вызовет «HELP».

Самым трудоемким при наполнении обучающей визуальной среды является графическое оформление структуры работы с визуальными задачами. Данный процесс значительно упрощается, если имеются заранее подготовленные макеты таких «структур», подобные тем, которые были применены автором исследования (см. приложение, с. 453, рис. 203).

Добавим некоторые соображения о представлениях текстов на экране ПК.

Кроме того, что простое перенесение учебных текстов в оболочки обучающих программ было бы непростительной роскошью, имеется еще ряд причин, по которым это становится невозможно. Одна из них – это сама визуальная информация, возникающая на экране монитора и накладывающая особые требования к ее представлениям. С одной стороны, вербальная информация на мониторе воспринимается трудно по многим причинам, поэтому простое копирование ее может оттолкнуть ученика и учителя от использования компьютера в процессе обучения. С другой, инструментальные возможности программ типа «Microsoft Word» или «Corel Draw!» позволяют оформить визуально как грамматические, так и смысловые «оттенки» словесной конструкции. Это можно достичь с помощью цвета, стиля шрифта, оформления или разбиения текста на отдельные «строки», с последующим «выравниванием их по центру» и т.д. В компьютерном классе с помощью специальной программы

Резник Н.А. Методические основы использования визуального мышления в математическом образовании школьника: дис. ... уч. ст. докт. пед. наук. – СПб., 1997. – 500 с.

можно подобрать индивидуальные задания каждому ученику, затратив на это минимум времени.

В завершение представим описание реализации двух программных оболочек, разработанных по нашим проектам (разработчики: А.Г. Барышкин и А.Л. Брайцев).

Объектом разработки является пакет программ, представляющий собой компьютерную оболочку одного из средств визуальной среды обучения, именуемой условно «ViUR».

Целью работы является разработка **интерактивной** системы для обучения и проверки знаний учащихся начальных, средних и старших классов по различным предметам.

Промежуточным этапом работы является разработка демонстрационных версий программ «Информационная схема» (режим «Обучение») и «Матрица» (режим «Контроль»).

Пакет программ должен быть ориентирован на пользователей произвольного уровня подготовки (школьников), обеспечивать дружелюбный, интуитивно понятный интерфейс пользователя, реализующий возможности графического диалогового интерфейса операционных систем MS-Windows («Информационная схема») и MacOS System7 («Матрица»).

Определение характеристик аппаратного и программного обеспечения

Учитывая, с одной стороны, реальную оснащенность учреждений образования техникой и, с другой стороны, необходимость создания пакета, обладающего хорошим пользовательским интерфейсом, возможностью качественного отображения графической информации, разработчики остановились на следующих минимальных требованиях к аппаратному и программному обеспечению конечного пользователя:

- ЭВМ типа IBM PC с процессором типа i80386, 2 Мбайт оперативной памяти, накопителем типа “винчестер” объемом 100 Мбайт, цветным VGA-дисплеем и манипулятором типа “мышь”
- операционная система Microsoft Windows 3.1X (русская версия).

Возможности реализации компьютерной оболочки визуальной среды обучения

с применением существующего программного обеспечения

Указанная компьютерная оболочка с теми или другими упрощениями может быть реализована путем применения пакетов программ для деловой графики и презентаций, в частности, **Microsoft Powerpoint** и **Corel Draw**. Выбор разработчиков, заключающийся в создании собственного программного продукта, связан со следующими причинами:

- необходимость создания очень простого и понятного для школьников пользовательского интерфейса с привязкой к особенностям визуальной среды;
- отсутствие необходимости в наличии у пользователя соответствующих программных средств (по сравнению с вариантом использования **Microsoft Powerpoint** и **Corel Draw**);
- простота организации обновления версий пакета и привязки его к нуждам конкретных учреждений образования.

Выбор формата представления графической информации

При выборе формата графических файлов для хранения образов информационных схем учитывались следующие аспекты:

- исходный формат представления (файлы Corel Draw 5 – .crd);
- качество отображения на экране;
- форматы, поддерживаемые средой программирования;
- объем памяти, требуемый для файла.

Несмотря на то, что наилучшее качество отображения обеспечивают растровые форматы (.bmp, .psx, .tif и другие), для их хранения требуется боль-

шой объем дискового пространства, которое для пакета является критичным ресурсом.

Векторное представление образов информационных схем обеспечивает существенную экономию дискового пространства, поэтому за основу при рассмотрении были взяты форматы .crd и .wmf.

Использование исходного формата является для разработчика информационных схем наиболее удобным, однако, серьезным недостатком в этом случае является то, что встроенной поддержки таких файлов в большинстве сред программирования нет. Выходом из такой ситуации может быть перенос графических объектов с помощью технологии OLE (Object Linking & Embedding), но при этом резко увеличивается размер исполнимого модуля пакета, что повышает требования к объему оперативной памяти компьютера конечного пользователя. Исходя из этого, для представления графических файлов, был выбран формат Windows Metafile (.wmf).

Выбор стратегии использования пакета.

В силу того, что визуальная среда обучения предполагает очень высокую степень гибкости и расширяемости, а также возможность ее привязки к нуждам конкретных учреждений образования, разработчики сочли наиболее приемлемым следующий вариант использования пакета:

- первоначальная установка сокращенной версии с небольшим демонстрационным набором информационных схем;
- последующее дополнение пакета с привязкой к нуждам конкретных учреждений образования.

Технические требования

к аппаратному и программному обеспечению пользователя

Минимальные:

- ЭВМ типа IBM PC с процессором i80386SX/25 или его аналогом.
- Оперативная память 2 Мбайт.

- Накопитель типа “винчестер” со свободным пространством 100 Мбайт.
- Дисковод для 3,5-дюймовых дискет.
- Манипулятор “мышь”.
- Цветной VGA-дисплей, поддерживающий разрешение 640x480 пиксел.
- Видеопамять объемом 512 Кбайт.
- Операционная система Microsoft Windows 3.1 (русская версия).
- Драйвер “мыши”, совместимый с Microsoft Mouse.

Оптимальные:

- ЭВМ типа IBM PC с процессором i80486DX/66 или его аналогом.
- Оперативная память 4 Мбайт.
- Накопитель типа “винчестер” со свободным пространством, зависящим от общего количества поставляемых информационных схем.
- Дисковод для 3,5-дюймовых дискет.
- Манипулятор “мышь” или “трэкбол”.
- SVGA-дисплей, поддерживающий разрешение 800x600 пиксел.
- Видеопамять объемом 1 Мбайт.
- Операционная система Microsoft Windows 3.1 или Microsoft Windows 3.11 for Workgroups (русская версия).
- Драйвер “мыши”, совместимый с Microsoft Mouse.

Установка пакета на компьютере пользователя

Для установки пакета следует

запустить Windows,

вставить первую установочную дискету в дисковод,

в меню **Файл** Диспетчера программ выбрать **Выполнить...** и в поле ввода набрать **A:\V_SETUP.EXE** или **B:\V_SETUP.EXE** в зависимости от того, в какой дисковод (А или В) вставлена дискета. После этого необходимо руководствоваться указаниями программы установки.

Более подробные сведения о процессе инсталляции пакета приведены в файлах README!.TXT и README!.WRI, которые находятся на той же дискете. При организации дополнений пакета следует произвести аналогичные действия с первой установочной дискетой upgrade-версий.

Пользовательский интерфейс пакета

Интерфейс пользователя разработан в соответствии со стандартным графическим пользовательским интерфейсом среды Windows (GUI). Пакет работает в собственном полностью развернутом окне, в котором присутствуют следующие стандартные элементы:

- строка заголовка;
- строка меню, которое обеспечивает все функции работы с пакетом;
- панель инструментов для быстрого доступа к основным функциям;
- рабочая область, в которой отображается информационная схема, ее фрагмент или визуальная подсказка (см. приложение, с. 455-456, рис. 205-206).

Структурные взаимосвязи между схемами, входящими в пакет

Пакет построен таким образом, что информационные схемы объединены в блоки, которые организованы в виде трехуровневой иерархической структуры:

- **1-й уровень** (высший) – курс (например, *Арифметика*);
- **2-й уровень** – раздел (например, *Дроби*);
- **3-й уровень** – тема, которой соответствует конкретная информационная схема (например, «*Сложение дробей*») (см. приложение, с. 449, рис. 199).

Каждая информационная схема также является иерархически структурированной: в ней может быть выделено несколько фрагментов, каждый из которых, в свою очередь, имеет до 3 визуальных подсказок (рис. 92).

Основные операции при работе с пакетом

Для запуска пакета на исполнение следует:

- запустить Windows;
- раскрыть группу программ **ViUr**;

- дважды щелкнуть левой кнопкой “мыши” по пиктограмме **ViUr**.

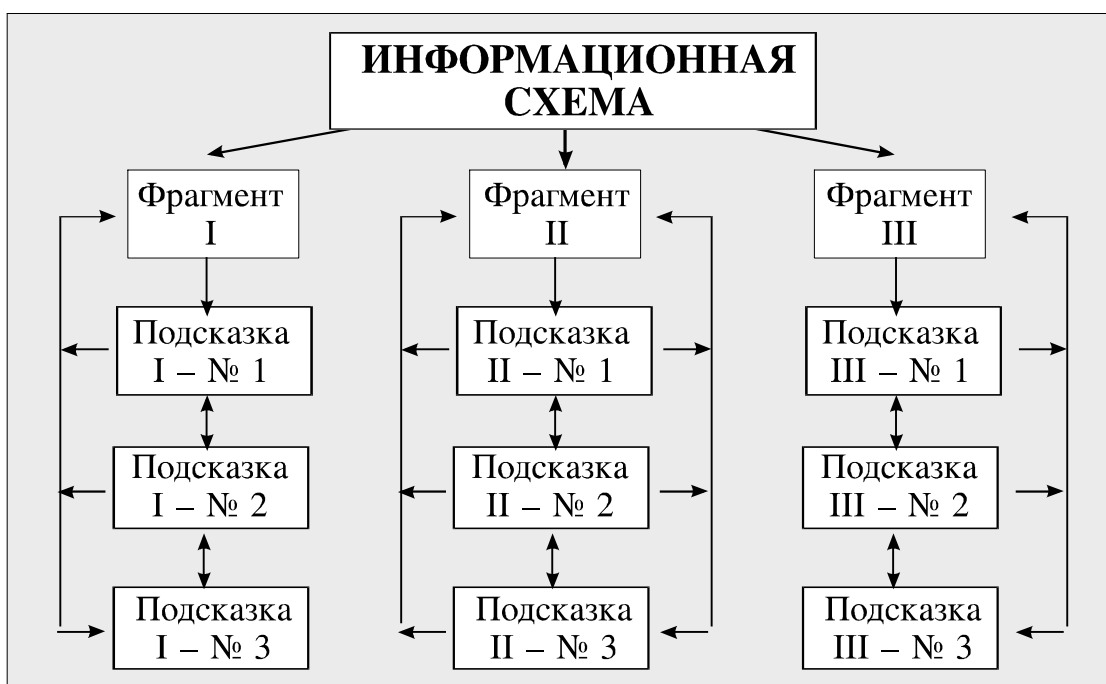


Рис. 92

Для вызова конкретной информационной схемы следует выбрать пункт меню «Схема» или нажать соответствующую кнопку на панели инструментов (все кнопки снабжены “ярлычками”). В ответ на это на экране отображается древовидная структура, представляющая трехуровневую модель пакета. Путем последовательного выбора курса, раздела и темы можно вызвать конкретную информационную схему. После выбора схемы становятся доступными пункт меню «Фрагмент» и соответствующие кнопки.

Нужный фрагмент может быть вызван одним из трех способов:

- выбором в меню «Фрагмент» названия соответствующего блока;
- нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов;
- щелчком левой кнопкой “мыши” в рабочей области на нужном блоке (см. приложение, с. 451, рис. 201).

В случае если нужный блок представляет собой композицию нескольких более мелких блоков, необходимо провести эту операцию при удерживаемой клавише **Ctrl**.

Получить подсказку для схемы, фрагмента или предыдущей помощи (см. приложение, с. 453-454, рис. 203-204, внизу) можно также тремя способами:

- выбором в меню «**Подсказка**» соответствующей подсказки;
- нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов;
- щелчком правой кнопкой “мыши” в любом месте рабочей области.

В каждом из этих случаев переход на предыдущий уровень осуществляется щелчком левой кнопкой “мыши” в любом месте рабочей области, а также путем выбора соответствующих пунктов меню или нажатием кнопки в панели инструментов.

Более подробные сведения по работе с пакетом приведены во встроенной справке (меню **Справка** или соответствующая кнопка на панели инструментов). Описание действий работы с “мышью” в рабочей области приведено на рис. 204-206 (см. приложение, с. 454-456).

Перспективы развития пакета

Разработчики определили несколько направлений, в которых будет осуществляться расширение функциональных возможностей пакета “ViUr”:

- подготовка новых библиотек графических образов информационных схем;
- разработка версии пакета под Windows’95 и MacOS System7;
- разработка версий пакета с различным пользовательским интерфейсом с ориентацией на пользователей различных возрастных категорий;
- дополнение пакета анимационными возможностями;
- дополнение пакета интерактивными возможностями для обеспечения тестирования учащихся и закрепления изученного материала;
- использование в пакете средств multimedia;

Резник Н.А. Методические основы использования визуального мышления в математическом образовании школьника: дис. ... уч. ст. докт. пед. наук. – СПб., 1997. – 500 с.

- разработка сетевой версии пакета.

В результате работы должен быть получен законченный программный продукт с широкими возможностями наращивания, обновления и развития визуальной среды обучения – компьютерная оболочка визуальной технологии обучения, позволяющая реализовать возможности современного аппаратного и программного обеспечения средств вычислительной техники при внедрении новых методик и технологий в учебный процесс.