

## **Роль АОС в повышении качества самостоятельной работы студентов**

*В.В. Гедранович, А.Б. Гедранович*

### **Введение**

Информационный взрыв стал причиной многих проблем, основной из которых в сфере образования является эффективное обучение. Особый интерес вызывают вопросы, связанные с автоматизацией всего процесса обучения или некоторых его частей, это стало результатом того, что традиционные методы, которые не используют технические средства и современные коммуникационные технологии, исчерпали свои возможности и, очевидно, потеряли актуальность. Наиболее доступной формой автоматизации является использование ЭВМ, что ведет к упрощению сложной процедуры разработки методических пособий с одной стороны, и разделению учебного времени студента на работу с электронным учебником и занятиями с преподавателем, с другой стороны. Такой подход одновременно разрешает несколько проблем: во-первых, это автоматизация самого процесса подготовки методического материала, во-вторых – унификация данных и, вместе с тем, возможность их представления в любом удобном виде, в-третьих – использование общей базы знаний и результатов. Также следует отметить переход к индивидуальному обучению: электронное пособие дает широкие возможности для персонализации образования.

Упомянутые тенденции целесообразно рассматривать, выделяя дистанционное образование как третью форму после очного и заочного. Главной ее особенностью является то, что за преподавателем закрепляются только функции разработки курса и последующего контроля за результатами самостоятельных занятий студентов. К тому же, необходимое условие для дистанционного образования, в отличие от заочного, – это использование технических средств, позволяющих быстро и эффективно организовать связь между преподавателем и студентом.

С другой стороны, автоматизированные электронные курсы могут успешно применяться и при традиционных формах обучения в качестве вспомогательных элементов, систем предварительной оценки знаний или контролируемых модулей, если они будут соответствовать всем методическим требованиям.

Таким образом, актуальным вопросом становится развитие программного комплекса поддержки дистанционного образования и средств автоматизации обучения вообще.

Такая система подразумевает создание удобного, понятного и в то же время богатого функциональными возможностями интерфейса, позволяющего легко создавать и дополнять обучающие курсы, использовать средства мультимедиа и ресурсы, созданные другими приложениями, осуществлять контроль знаний в различных формах и дающего обучаемому возможность самостоятельного изучения курса.

## Требования к системе

Исходя из методики обучения, уровня развития современных технических средств и возможностей белорусских вузов или других учреждений образования, можно сформулировать основные требования, которым обязана соответствовать программа поддержки взаимодействия студента с преподавателем:

- легкость разработки методических курсов специалистами в различных областях, исключение при этом необходимости программирования;
  - модульность, возможность работы над курсом нескольких специалистов одновременно;
  - возможность представления курса в виде, необходимом для преподавателя и удобном для обучаемого;
  - использование стандартных средств операционной системы для разработки электронного учебника и тестирования;
  - возможность выбора критериев оценки результатов в зависимости от специфики курса;
  - доступ к общей базе знаний и базе результатов;
  - персонализация обучения, возможность контроля индивидуальных результатов;
  - возможность размещения электронного учебника в Internet.
- Все вышперечисленные характеристики должны быть присущи системе, предназначенной для разработки автоматизированного курса и проведения эффективного обучения и контроля знаний.

### Схема курса обучения в среде «Открытая книга»

Первая версия программы, которая в большинстве своих параметров соответствует высказанным требованиям, была разработана авторами. Система носит название «Открытая книга».

Функционирование автоматизированной обучающей системы (АОС), созданной средствами системы «Открытая книга» можно продемонстрировать следующей схемой (рис. 1):

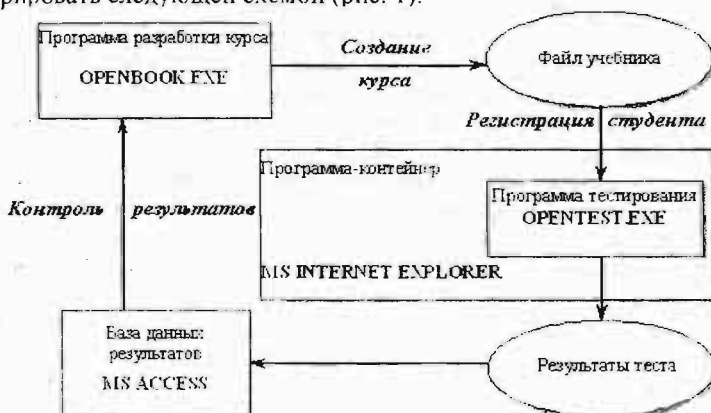


Рис. 1. Функционирование системы «Открытая книга».

Два собственных модуля: программа разработки курса и программа тестирования составляют основную часть системы «Открытая книга». Специально созданная с помощью MS Access база данных представляет собой реестр, которых содержит не только все результаты тестов, но и запись каждого действия студента во время работы с электронным учебником.

Регистрация

Заполните, пожалуйста, регистрационную форму

Номер зачетки: \_\_\_\_\_ Группа: \_\_\_\_\_

Фамилия: \_\_\_\_\_

Имя: \_\_\_\_\_

Отчество: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

OK Отмена

Рис. 2. Регистрация студента

В начале, преподаватель или разработчик курса с помощью первого модуля (OPENBOOK.EXE) создает файл учебника или добавляет/удаляет некоторые части, если учебник уже существует. После этого созданным курсом могут пользоваться ученики, которым необходимо пройти обязательную регистрацию (рис. 2.). Модуль тестирования выполнен в виде мини-сервера документов ActiveX и может быть загружен с помощью любого контейнера, который поддерживает технологию ActiveX. Очень удобным в этом плане является обозреватель MS Internet Explorer, так как в этом случае можно легко организовать интеграцию электронного курса в то множество информации, которая доступна с помощью MS Internet Explorer.

Все результаты теста заносятся в реестр, обрабатываются и, используя выбранные преподавателем критерии оценки, сообщают результаты работы. Контроль результатов осуществляется как непосредственно в MS Access, так и с помощью внутреннего обозревателя журнала программы (OPENBOOK.EXE) [1-3].

### Структура электронного учебника

С точки зрения пользователя курс, созданный с помощью системы «Открытая книга», имеет простую и привычную структуру учебника (рис. 3).

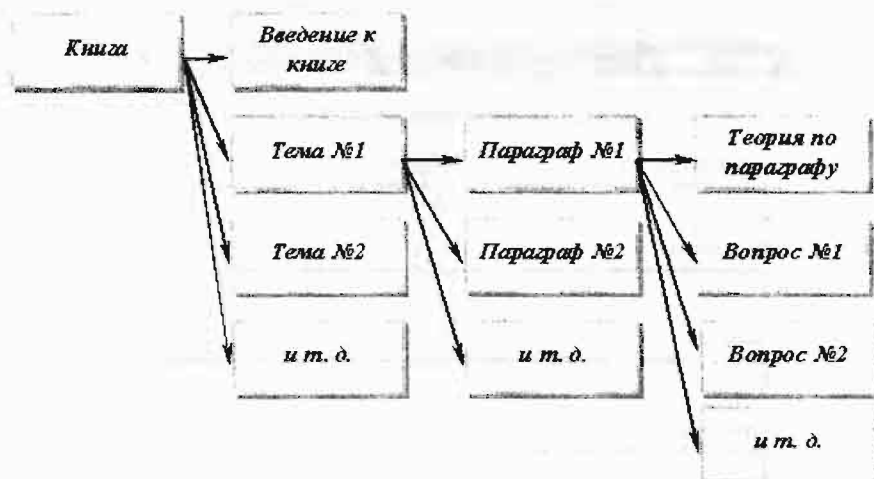


Рис. 3. Схема курса

В этой несложной иерархической схеме можно выделить три основных элемента:

- **информационный элемент** (введение к книге, темы, теория по параграфу);
- **контейнер подчиненных структур** (книга, тема, параграф);
- **контрольный элемент** (вопрос).

Информационный элемент представляет собой файл HTML, который может содержать любые объекты: графику, гиперссылки, апплеты, объекты ActiveX, видео- и аудиоматериалы. Разработка этого элемента ведется либо непосредственно в среде «Открытая книга», либо средствами других приложений, например, MS Word или MS FrontPage. Информационный элемент может быть как локальным ресурсом, так и документом глобальной сети Internet. Внутренний обозреватель создан на основе MS Internet Explorer и обладает всеми его возможностями.

Элементы «книга», «тема» и «параграф» являются своего рода контейнерами для более простых структур: книга – для тем, тема – для параграфов, а параграфы – для вопросов. Причем, количество подчиненных элементов ограничено только объемом оперативной памяти компьютера.

Контрольным элементом курса является «вопрос», который может быть задан различными способами, способствуя, тем самым, разностороннему контролю знаний. Для каждого вопроса предусмотрены несколько уровней подсказок, а при необходимости – более подробная формулировка. Количество попыток на ответ для подрежимов «Консультация» и «Экзамен», сложность

вопроса по десятибалльной шкале, а также определение, является ли вопрос обязательным для ответа, т.е. опорным, необходимым для понимания изучаемого материала, или же вопрос дополнительный, задает разработчик (преподаватель) в режиме создания электронного учебника.

Подрежимы «Консультация» и «Экзамен» отличаются тем, что для первого доступна любая справка, при ответе на вопросы обучаемый получает подсказки, количество попыток для ответа достигает пяти, а для второго, естественно, справочная система недоступна, и максимальное количество попыток не превышает двух. Есть также и другие нюансы для каждого из режимов. Будет ли курс функционировать как консультативный или как исключительно контролирующий, выбирает преподаватель [1-3].

### Стратегия обучения в среде «Открытая книга»

Технология обучения должна поддерживать высокую методическую и дидактическую эффективность учебно-воспитательного процесса, адаптацию к различным методам и формам его проведения; иметь в наличии качественные педагогические программные продукты и систему тестирования знаний; освобождать студентов от однообразных работ, повышать степень самостоятельной подготовки с учетом их индивидуальных способностей.

Традиционно стратегия управления образовательным процессом базируется на тестировании обучаемого на наличие должного усвоения знаний и навыков по каждому элементу декомпозиции. Если результат положительный, то обучаемый переводится на следующий уровень обучения. Теперь бывшая промежуточная цель обучения на предыдущем этапе выступает в качестве текущего элемента, предлагаемого к изучению, а новой промежуточной целью выступает ее предок (элемент более высокого уровня, в декомпозицию которого она входит) [4].

В [4] указывается, что для тестирования необходимо разработать матрицу покрытия знаний, представляющую собой двумерный массив (табл.1), в котором: А – перечень вопросов теста; В – изучаемые понятия (элементы знаний); 1 – покрытие элемента, 0 – нет. Отрицательный результат тестирования свидетельствует о необходимости проведения дополнительного обучения конкретного пользователя. Здесь целесообразно присутствие блока выдачи статистики тестирования и рекомендаций по обучению.

Таблица 1. Матрица покрытия знаний

В \ А	Элемент 1	Элемент 2	Элемент 3	...
Вопрос 1	0	1	1	
Вопрос 2	1	0	0	
Вопрос 3	1	0	1	
Вопрос 4	1	1	1	
...				

На основании выбранных тестов определяются те параметры автоматизированной обучающей системы, которые могут быть изменены в связи с динамикой полученных показателей [5]:

- темп и форма ведения диалога;
- порционность и форма подачи учебного материала (маскируемый гипертекст);
- методы проведения контрольного опроса и др.

Обучение в среде «Открытая книга» в режиме «Консультация» (рис. 4) проходит поэтапно, т.е. невозможно перейти к изучению следующего параграфа или темы, если тестирование по предыдущему этапу не было пройдено успешно. Доступ к изучению следующего элемента курса определяется с помощью матрицы покрытия, состоящей из нулей и единиц. Единица соответствует обязательному для изучения элементу, а ноль – дополнительному.

Например, есть тема, которая состоит из двух параграфов: в первом один обязательный вопрос и два обязательных, во втором – первый и четвертый вопрос опорные (обязательные), а второй и третий – нет. Тогда матрица покрытия будет выглядеть следующим образом: (1). Все позиции, которые не соответствуют реально существующим вопросам, заполняются нолями; в данном случае – это четвертый ноль в первой строке. Тогда необходимое и достаточное условие сдачи теста (2), где R – это матрица, составленная из единиц, если на соответствующий вопрос был дан правильный ответ, и нулей, в противном случае. Реально не существующие позиции, как и в матрице покрытия, заполняются нолями. AND – операция логического умножения. Отметим, что конечная оценка выводится со всех ответов, как обязательных, так и дополнительных, а матрица покрытия используется как средство допуска к изучению следующего элемента, – своеобразный зачет по пройденной теме.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$R \text{ and } A = A$	(2)
------------------------	-----

Для режима «Экзамен» процедура контроля отличается от описанной выше: если для консультации отвечать на один и тот же вопрос можно неоднократно, то для экзамена не более двух раз. А когда получены ответы на все обязательные вопросы, дается доступ к переходу к следующему параграфу или теме. Таким образом, матрица результатов для режима «Экзамен» приобретает другой смысл: если элемент пройден, вне зависимости от результата, на соответствующей позиции будет единица, если на вопрос еще не ответили – то ноль. Условие (2) выполняется для обоих режимов тестирования, принимаемая во внимание разница в определении матрицы результатов.

Для режима «Экзамен» процедура контроля отличается от описанной выше: если для консультации отвечать на один и тот же вопрос можно неоднократно, то для экзамена не более двух раз. А когда получены ответы на все обязательные вопросы, дается доступ к переходу к следующему параграфу или теме. Таким образом, матрица результатов для режима «Экзамен» приобретает другой смысл: если элемент пройден, вне зависимости от результата, на соответствующей позиции будет единица, если на вопрос еще не ответили – то ноль. Условие (2) выполняется для обоих режимов тестирования, принимаемая во внимание разница в определении матрицы результатов.

В среде «Открытая книга» реализовано многоуровневое тестирование: сначала – тесты по параграфам, затем – тесты по темам, и, наконец, результирующий тест по всему курсу. По положительному результату в режиме «Консультация» делается вывод о допуске студента к экзамену,

после успешной сдачи которого обучаемый получает средневзвешенную оценку за курс [1-3].

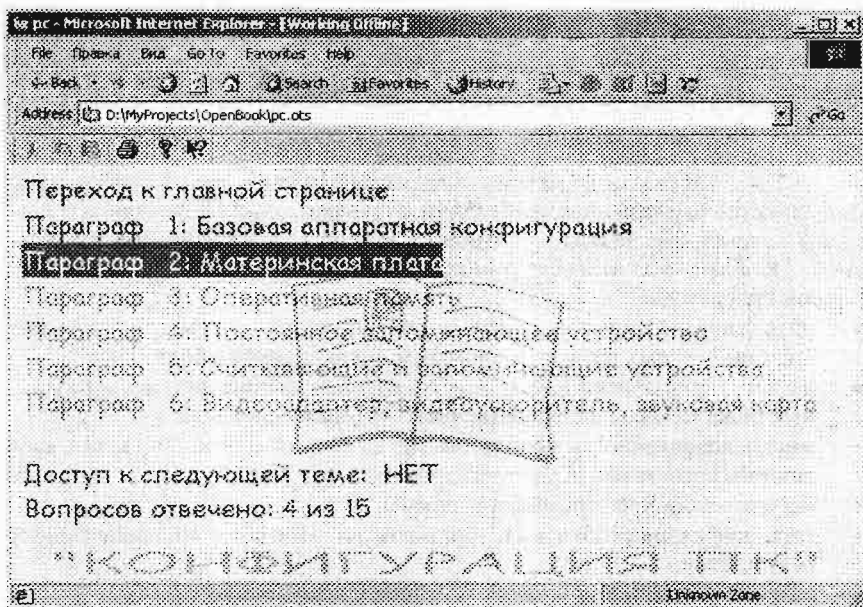


Рис. 4. Вид системы «Открытая книга» в режиме Консультация

### Защита информации. Распределение доступа

Для систем подобного типа актуальной проблемой является защита информации и распределение доступа к различным частям курса. Целесообразно выделить уровни и объекты защиты для случая программной оболочки «Открытая книга». Объектами, вполне естественно, являются следующие единицы:

- *модуль разработки* электронного учебника (OPENBOOK.EXE);
- *файл учебника* для режима редактирования;
- *база данных* результатов.

Каждый объект доступен по отдельному паролю: модуль разработки – по паролю группы преподавателей, которые пользуются одним модулем, файл учебника – по паролю разработчика конкретного курса, реестр – по паролю базы данных для лиц, которые имеют право контролировать результаты. Реестр защищается на основе системы защиты информации, реализованной в MS Access, остальные объекты – на базе самостоятельно разработанного алгоритма. Заметим, что защита модуля тестирования не предусмотрена, т.к. во-первых, любой, зарегистрировавшийся как студент, может изучить электронный курс, и, во-вторых, ввод защиты этого модуля только усложняет процесс обучения с методической точки зрения.

Среди уровней защиты рассматривались:

- *системный* уровень;
- *программный* уровень.

К последнему относится защита всех вышеназванных объектов, к системному уровню – защита на уровне операционной системы. Целесообразно поместить весь курс на сервере и назначить для студентов разрешение «только чтение» для файлов учебников и файлов теории, и разрешение «только запись» для базы данных результатов.

### **Основные возможности системы «Открытая книга»**

Таким образом, в системе «Открытая книга» успешно реализовано большинство высказанных требований к программным оболочкам для создания автоматизированных обучающих курсов (см. «Требования к системе»). Обобщая все вышесказанное, перечислим основные возможности данной программы:

- интеграция «Открытой книги» в операционную систему, использование стандартных средств и программ операционной системы;
- легкость разработки электронного пособия специалистами в различных областях без непосредственного программирования;
- многонаправленность использования автоматизированного курса, созданного средствами «Открытой книги»;
- настраиваемый интерфейс программы;
- персонализация обучения, организация контроля индивидуальных результатов;
- развитая система тестирования, гибкие критерии оценки;
- общая или разделенная база результатов;
- многоуровневая система защиты информации;
- возможность размещения курса в Internet.

### **Управление качеством обучения**

Важнейшая задача всех образовательных институтов – научить ребенка тому, чтобы он сам, прежде всего и в первую очередь, стал субъектом образования своей личности, от чего и зависит высокое качество получаемого им образования и всей его последующей жизни [6].

Неотъемлемым показателем качества образования является качество обучения, т.е. качество приобретенных знаний, умений и навыков.

Б. Блум изучал способности учащихся при обучении разным предметам в условиях, когда время на изучение материала не ограничивается. Были выделены следующие категории учащихся [6, с. 309-310]:

1) малоспособные, которые не в состоянии достичь заранее намеченного уровня знаний и умений даже при большой продолжительности обучения;

2) талантливые (около 5%), которым нередко по силам то, с чем не могут справиться остальные, и которые могут учиться в высоком темпе;

3) обычные учащиеся, составляющие большинство (около 90%), чьи способности к усвоению знаний и умений определяются их фактическими затратами учебного времени.



Многочисленными экспериментами было подтверждено, что при правильной организации обучения и особенно при снятии жестких временных рамок около 95 % учащихся могут усвоить все содержание обучения [6].

Основываясь на результатах Б. Блума, можно предположить, что в высшей школе можно добиться таких же показателей.

С целью определения эффективности использования АОС в учебном процессе было проведено исследование, участниками которого стали студенты трех групп одного потока (91 человек), изучающие дисциплину «Основы информатики и вычислительной техники». В экспериментальной группе (32 студента) кроме традиционных методов обучения при изучении темы «Конфигурация персонального компьютера», использовалась АОС «Открытая книга».

При проведении тестирования были получены следующие результаты (рис. 5):

- в экспериментальной группе усвоили тему, т.е. правильно ответили не менее чем на 70 % вопросов и получили качественные оценки «хорошо» и «отлично» 75 % студентов, а в контрольной - только 47 % студентов;

- частично усвоили тему, т.е. процент правильных ответов составил от 50 до 70 и качественная оценка «удовлетворительно», в экспериментальной группе 22 % студентов, в контрольной - 39 %;

- не усвоили тему, т.е. качественная оценка «неудовлетворительно», 3 % студентов в экспериментальной группе и 14 % в контрольной.

Учитывая, что для проведения эксперимента были выбраны приблизительно одинаковые группы, (итоговый средний балл в экспериментальной группе составляет 3,5, а в контрольной - 3,6), можно сделать вывод о более эффективном обучении с использованием АОС.



Рис. 5. Итоги тестирования по теме «Конфигурация персонального компьютера»

На основании проведенного анализа с учетом результатов предыдущего эксперимента [7] сделан вывод, что использование АОС позитивно влияет на студента, повышая его творческий и интеллектуальный потенциал за счет самоорганизации, умения взаимодействовать с компьютерной техникой и самостоятельно принимать ответственные решения. Кроме того, существенно изменяется роль преподавателя, который должен стать при такой системе обучения координатором познавательного процесса.

### Заключение

Использование АОС в учебном процессе позволит:

- насытить преподаваемые дисциплины актуальными материалами;
- индивидуализировать подход и дифференцировать процесс обучения;
- повысить роль самостоятельной работы студентов, обеспечив самоконтроль и самокоррекцию учебно-познавательной деятельности;
- использовать обратную связь для реализации текущего контроля и диагностики знаний обучаемого в обучающих системах;
- использовать результаты текущего контроля для своевременной корректировки состояния знаний;
- увеличить степень объективности оценки знаний и умений обучаемых;
- построить систему опережающего образования;
- снизить затраты на обучение специалистов за счет сокращения сроков и использования элементов дистанционного обучения;
- повысить качество подготовки специалистов;
- синтезировать методы традиционного и компьютерного образования.

В перспективе гипертекстовое учебное пособие, используемое в АОС, должно объединять цикл лекций по всем дисциплинам учебного плана данной специальности в единую структуру, что позволит:

- отслеживать межпредметные связи;
- исключать дублирование учебного материала в разных учебных курсах;
- в любой момент обращаться к связанным разделам других дисциплин для повторения, изученного ранее материала.

### Литература

1. Гедранович В.В., Гедранович А.Б. Автоматизация процесса обучения // Новые информационные технологии в образовании: Труды Третьей международной конференции. (12-13 ноября 1998 г.). Том II. – Мн.: БГЭУ, 1998. – С. 113-114.
2. Гедранович В.В., Гедранович А.Б. Автоматизированная система обучения (АОС «Открытая книга») // Управление в социальных и эконо-

мических системах: Материалы III Республиканской науч.-практ. конф. В 2-х томах. (14-15 марта 2000 г.). Том 1. -- Мн.: НИУ, 2000. -- С. 50-51.

3. Гедранович В.В. Компьютерные технологии в учебном процессе // Научные, социальные и культурные проблемы студенческой молодежи. Опыт и проблемы организации научно-исследовательской работы студентов: Тез. докл. II Междунар. науч.-практ. конф. и XI Респ. науч.-метод. семинара (Минск, 12-15 окт. 1999 г.) – Мн.: Бестпринт, 1999. – С. 38.

4. Морозевич А.Н., Комличенко В.Н., Гедранович В.В. Концепция автоматизации управления познавательной деятельностью на основе информационной модели образовательного процесса. // Информатизация образования. – 2000. – № 1. – С. 3-15.

5. Морозевич А.Н., Гедранович В.В. Методика обучения в среде новых информационных технологий // Экономическая наука и образование: проблемы и перспективы: Тезисы докладов международной конференции. – Мн.: БГЭУ, 1998. – С. 58-59.

6. Управление качеством образования: Практикоориентированная монография и методическое пособие / Под. ред. М.М. Поташника. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 448 с.

7. Гедранович В.В. Приобретение устойчивых навыков обучаемыми при использовании АОС // Управление в социальных и экономических системах: Материалы III Республиканской науч.-практ. конф. В 2-х томах. (14-15 марта 2000 г.). Том 1. – Мн.: НИУ, 2000. – С. 52-53.