**Автоматизированные обучающие системы**

[Р.Манекин](http://www.manekin.narod.ru/)

**§ 1. Автоматизированные обучающие системы (АОС): основные принципы построения.**

Часть нужных Вам сведений Вы сможете почерпнуть в настоящем пособии; другие - найдете в соответствующей научной литературе[[1]](#footnote-1).

Автоматизированные обучающие системы бывают нескольких типов: информационные, справочные, контролирующие, обучающие, комбинированные. Некоторые АОС предназначены для работы с т.н. «отдельными элементами обучения» (они способствуют усвоению отдельных тем, текстов, проч.); другие представляют собой автоматизированные учебные курсы (АУК).

В этой книге Вы обнаружите сведения о возможностях программного обеспечения, созданного с помощью языков программирования PROLOG и LOGO (эти языки часто используются при построении развивающихся интеллектуальных систем в рамках научной идеологии искусственного интеллекта). Программы Энналса предназначены для моделирования исторических процессов, явлений; для контроля и поддержки знаний учащихся; для построения т.н. обучающих схем, для репрезентации (т.е. представления) гуманитарных знаний; для «интеллектуального» информационного поиска при обучении истории.

Все чаще и чаще Вы можете встретить т.н. «компьютерные учебники» (т.е. учебники, являющиеся по существу огромными обучающими программами).

Одни АОС «способны» контролировать знания учащихся, другие содержат в себе элементы «учебного тренажа», третьи помогают овладению новым учебным материалом, четвертые предназначены для того, чтобы стимулировать интерес учащихся к изучаемому предмету.

При построении АОС примято учитывать как достоинства, так и недостатки компьютеров, на которых они будут эксплyaтироваться. А именно: возможности по использованию игровых элементов в процессе обучения; возможности по организации «диалога» учащегося и ЭВМ; демонстрационные возможности, наглядность; предметностъ, красочность представления учебного материалам, др. К числу недостатков многих компьютеров можно отнести малую емкость экрана дисплея, его избыточную (недостаточную) яркость, специфичность программного обеспечения, проч.

Эффективность АОС во многом зависит от их содержательней стороны. Конкретно: от логической стройности, непротиворечивости, однозначности, доступности, точности, простоты изложения, валидности исходной информации; от наличия иллюстративно-графического (портреты известных философов, графики, диаграммы, гистограммы, таблицы, схемы, проч.) и справочного материала («компьютерные энциклопедии, тезаурусы, информационные и библиографические обзоры, фото-видео-звуковые «архивы»), др.

Создавая АОС, нужно помнить о трех обстоятельствах:

- человеческий мозг способен перерабатывать в ограниченный промежуток времени ограниченный объем полезной информации;

- в большинстве отечественных вузов работа в компьютерном классе лимитирована по времени;

- «общение» студента-гуманитария с компьютером требует от первого повышенного психического напряжения.

Лучшие АОС никогда не бывают «насыщены» сложными формулами, схемами, др. Работа с ними не требует много времени, а текст нередко «разбавляется» шутками, забавными фразами, смешными рисунками.

Чтобы Вы лучше могли представить «устройство» наиболее удачно сделанных АОС, мы с Вами теперь более подробно рассмотрим некоторые из них.

**§ 2. Автоматизированные обучающие системы (АОС): (игровые (обучающие) АОС; принципы построения; пример).**

Помните? Еще М. Хайдеггер считал, что «игра есть язык трансценденции», а Й.Хейзинга писал, что «игра - всеобщий принцип становления человеческой культуры». Трудно сказать, были ли эти мыслители правы. Тем не менее, бесспорно: игровые элементы нередко используются при создании АОС.

Вот, например, что писала по атому поводу сотрудник Белорусского центра новых информационных технологий преподавания гуманитарных и социально-политических дисциплин (БелНИТ) Е.Н. Балыкина: «В настоящее время игровые формы обучения заняли прочное место среди дидактических средств вообще. Обучающие игры используются для решения широкого диапазона педагогических задач, поскольку главная их особенность состоит в комплексном воздействии на интеллектуальную, эмоциональную, нравственную и поведенческую стороны личности обучаемого.

В обучающих играх можно отметить целый ряд психолого-педагогических достоинств: во-первых, активность их участников - обучаемые увлеченные игрой, не замечают, что учатся, они познают, запоминают новое, ориентируются в необычных ситуациях, пополняют запас представлений и понятий, развивают фантазию, приобретают умения и навыки и применяют их в процессе игры; во-вторых, динамичность, которая выражает влияние фактора времени на игровую деятельность человека - время приобретает такое же первостепенное значение, как и в жизни; в-третьих, занимательность , которая отражает увлекательное проявление человеческой деятельности и потому оказывает сильное эмоциональное воздействие на человека, побуждая его к участию в игре или заинтересованному наблюдению за ее ходом и усиливая тем самым познавательные интерес и активность; в-четвертых, своеобразие субъект-объектных отношений, когда обучаемы! выступает и как объект педагогического воздействия, и как субъект игровой деятельности, полностью вовлеченный в ее процесс. Основным элементом обучающей игры является выполнение ею дидактической задачи. Она определяется общей целью обучения и тесно связана с целью и задачами занятий. Все остальные элементы (содержание, правила, игровые действия) подчинены дидактической задаче и обеспечивают ее реализацию»[[2]](#footnote-2).

Важнейшими принципами построения игровых AOС являются:

1. Оптимальное сочетание традиционных правил составления игр-головоломок (с учетом введения в оборот не более 20 слов одновременно и возможностей компьютера[[3]](#footnote-3));

Предварительный отбор материала содержательной части АОС и составление собственной «энциклопедии-матрицы»[[4]](#footnote-4);

разработка вариантов одной и той же программы (серии программ) с целью создания у каждого из обучаемых иллюзии неповторимости «его» игры путем:

изменения вида задачи-головоломки (кроссворд, чайнворд, шарада);

изменения формы рисунка в рамках того или иного вида;

изменения фоновых (образное выделение определенного предмета

из числа основных составляющих тему) или сюжетных элементов (изображение динамики процессов, характеризующих рассматриваемый объект, имитация действий участников игры);

изменения части вопросов с таким расчетом, чтобы основная их часть присутствовала в каждом варианте, а общее количество полностью схватывало важнейшие события изучаемой темы; др.

Игровые АОС могут иметь самую разную форму: «стрельба» датами по условной мишени; ходьба по «лабиринту истории философии»; историко-философские «шашки»; чайнворды; кроссворды; кроссчайнворды; шарады; метаграммы; анаграммы; полидромы; логогрифы; ребусы; криптограммы[[5]](#footnote-5), проч.

Хорошим примером компьютерных игр-головоломок является кроссворд по истории культуры начала XI в., составленный белорусскими квантификаторами (разработчики - Балыкина Е.Н. и др.). Этот кроссворд предназначен для студентов вузов и учащихся старших классов школ. Он представляет собой игру, в начале которой учащийся должен ответить на все известные ему вопросы кроссворда, и, таким образам, как бы «набрать» темп работы. Затем ему нужно предельно мо билизовать свои способности в поисках ответов на вопросы, по которым он допустил ошибки (на которые не ответил). При этом он может рассчитывать на помощь трех типов (справки, проч.), причем программа сама «наводит» его на правильную мысль[[6]](#footnote-6). Принцип действия AOС Е.Н.Балыкиной предусматривает дополнительное стимулирование познавательной деятельности обучаемых как самим режимом занятий (льготный или жесткий режим тренажа или контроля), так и оценками ответов и учетам времени, затраченного на работу.

Кстати, познавательная деятельность студентов может быть стимулирована также и призами, выдаваемыми за решение задач головоломок. У Вас есть выбор: зачет- «автомат», освобождение от отработки пропущенных занятий или даже просто хорошая, нужная книга по изучаемой теме.

**§ 3. Автоматизированные обучающие системы: контролирующие (диалоговые) АОС (примеры, принцип действия).**

Важнейшей функцией автоматизированных обучающих систем является контроль за знаниями учащихся[[7]](#footnote-7). Это может быть текущий, рубежный, др. контроль.

Простейший вид контроля может осуществлять (если Вы, конечно, ее дополните) и наша с Вами программа, (см. ранее). Некоторые АОС умеют даже «принимать» зачеты и экзамены.

Целый пакет программ, предназначенных для приема зачетов, разработали сотрудники Лаборатории по применению количествeнных методов и ЭВМ в исторических исследованиях Московского университета (И.М. Гарскова, др). Давайте с ним познакомимся.

В этот пакет входят пять программ. А именно: программа «INTRO» (знакомство), «CONDUIT» (классный журнал), «CONTROL» (контроль), «EXAMS» (экзаменатор), «TEACHER» (учитель).

Каковы их функции?

Программы «INTRO» и «CONDUIT» осуществляют контроль посещаемости занятий. Так, например, «INTRO» «регистрирует» список членов академических групп. То есть на первом занятии каждый студент подходит к компьютеру и самостоятельно набирает на клавиатуре свое имя и фамилию, а «INTRO» вводит их в память ЭВМ. Далее, учетом посещаемости «ведает» уже программа «CONDUIT». «CONDUIT» отмечает на каждом занятии посещаемость студентов и «заставляет» компьютер «комментировать» их усердие или нерадивость. Функции программы «CONTROL» состоит в том, чтобы на основе сведений «CONDUIT» определять, какие именно темы нужно «отрабатывать» студенту и в каком объеме.

«EXAMS» вызывает на экран монитора-компьютера список вопросов, по теме, указанной «CONTROL». Если студент не может ответить на вопросы «EXAMS», ему приходится возвращаться к пропущенным темам. При этом при каждом вызове «EXAMS» ответы на вопросы перемешиваются и поступают на экран монитора в случайном порядке. Программа «TEACHER» предназначена для работы с преподавателем. Пользователь этой программы может определять параметры будущих зачетов, выбирать темы, вопросы из «банка вопросов и заданий» с указанием номеров занятий, на которых эти темы (вопросы) обсуждались. «TEACHER» «способна» модифицировать существующие вопросы, а также заменять их новыми.

Все программы из пакета И.М.Гарсковой расчитаны на работу и с компьютером, имеющим цветной монитор и обеспечивают «музыкальное сопровождение» студенческих зачетов.

Программа, разработанная на кафедре философии Московского автомобилестроительного института (МАСИ ВТУЗ ЗИЛ, руководитель проекта Малюга Ю.Я.) рассчитана на более «мягкий» вариант контроля за знаниями учащихся. Эта программа примечательна тем, что в ней в наиболее полном виде реализован принцип диалога экзаменатора и экзаменуемого. Давайте ознакомимся с тем, как она работает.

Во-первых, эта АОС так же, как и предыдущая, «умеет» формировать списки членов академических групп и «оценивать» их знания. Кроме того, она способна «разговаривать» с учащимся на «любые» темы, касающиеся определенных историко-философских проблем.

Как это достигается?

Автор этой программы применил такую методику. Прежде всего, составил четкое представление о развитии историко-философской проблематики конкретных историко-культурных эпох и «изобразил» процесс становления этих проблем в виде дендрограммы («аддивного дерева»). Далее он сформулировал все вопросы, касающиеся изучаемых тем, таким образом, чтобы они предполагали четкие, однозначные ответы, причем любой из них с необходимостью требовал использования определенных ключевых слов. Наконец, автор расположил вопросы в таком порядке, чтобы ответы на них предполагали выявление «ветвей» сформулированного им ранее для себя «дерева проблем».

А теперь представьте такую картину.

Студент садится за компьютер и видит на экране монитора, ну, скажем, такой вопрос: «Как Вы считаете, какая философская идеология преобладала в культурной жизни Древней Греции VI – V вв. до н.э.: натурализм, идеализм или субъективизм?»

Как Вы думаете, что он предпримет?

Конечно же, скорее всего он наберет на клавиатуре какой-то ответ, например: «Мне кажется, что в этот исторический период наибольшее распространение получил субъективизм».

Далее. Если, скажем, «субъективизм» - это ключевое слово, компьютер зафиксирует успех учащегося, «запомнит» этот факт и переведет студента на ту «ветвь» «проблемного дерева», которая предполагает долее подробное обсуждение проблематики, связанной с философским направлением «субъективизм».

Практически это будет выглядеть так. На экране компьютера возникнет, скажем, такой вопрос: «Вы наверняка знаете, что субъективизм бывает натуралистическим и идеалистическим. Напомните, пожалуйста, в контексте которого из этих философских направлений применялась формула: человек - это замкнутый духовный мир?» Разумеется, «опытный» теперь студент опять наберет какой-то ответ. Если и в этот paз ему повезет, он снова «попадет» на ключевое слово, то диалог будет развиваться в направлении от общих проблем, связанных с древнегреческим субъективизмом, к более конкретным. Если нет, то программа, зафиксировав теперь уже неудачу учащегося, «переключит» его на другую ветвь «проблемного дерева» (т.е. на экране появится вопрос, касающийся проблематики - допустим - древнегреческого на-турализма). Этот диалог может развиваться бесконечна долго. Здесь все зависит от того, насколько подробно автор АОС сумел «описать» в программе избранную им предметную область. Чем больше «ветвей» будет у его «деревьев», чем длиннее будут их «стволы», тем дольше будет длиться диалог.

Преимущество программ такого типа заключается в том, что они реализуют индивидуальный подход к обучению. Эти программы позволяют преподавателю работать с большой группой студентов, причем принцип их построения допускает значительную долю вероятности того, что с каждым учащимся компьютер будет «разговаривать» по отдельной теме и ни разу не повторится.

В целом следует отметить, что работа с фактическим материалом в форме обычного компьютерного диалога (т.е. в случае, когда последовательно отрабатывается один факт за другим) может и не давать должного учебного эффекта, т.к. эта форма не всегда обеспечивает достаточный стимул для усвоения потоков дат, имен, событий. Однако существует вполне приемлемый, эффективный исследовательский прием, позволяющий избежать указанного недостатка диалоговых обучающих систем и вместе с тем остаться в контексте «диалоговой идеологии» построения АОС.

Так, например, мобилизация интеллектуальных способностей обучаемых с помощью компьютера может осуществляться в два приема: первое, когда они работают с фактическим материалов и вступают в. диалог с ЭВМ путем свободно конструируемых ответов с целью экспертизы тех или иных фактов и событий; второе, когда посредством того же диалога, они решают задачи по обобщению фактов, по выходу на те или другие закономерности историко-философского процесса, отрабатывают новые историко-философские понятия.

**§ 4. Комплексные АОС: общие принципы построения, пример.**

Комплексными называют такие обучающие системы, в которых задействованы не один, а несколько принципов построения АОС.

Стандартные комплексные АОС должны соответствовать следующим требованиям:

- иметь максимально дружественный интерфейс, погружающий обучаемого в состояние повышенного психологического комфорта[[8]](#footnote-8);

- включать в себя элементы психологического тестирования, позволяющего выявить психо-физиологические характеристики обучаемого;

- «уметь» обеспечивать адаптацию студентов к учебному материалу, имея в виду их психо-физиологические характеристики;

включать в себя блок средств релаксапедии[[9]](#footnote-9);

обязательно иметь блок обучения контроля (комплексные АОС должны «уметь» проводить - как рубежный, так и текущий контроль;

- иметь обширные «справочники» и «энциклопедии», др.

Давайте разберем несколько из этих требований и выясним, с помощью каких средств они выполняются (см. схему 3).

Существенным элементом комплексных АОС являются средства психологического тестирования. Психологическое тестирование позволяет выявлять (наряду с другими важными данными (такую значимую в обучении характеристику как тревожность учащегося. Тревожность оказывает значительное, часто отрицательное влияние на ход обучения и в частности, увеличивает время работы студента на компьютере.

Как может АОС «снимать» это состояние?

Одним из верных, апробированных средств является формирование т.н. «кадров обратной связи» (КОС) - таких «состояний» экрана компьютера, которые варьируются в зависимости от уровня тревожности обучаемого. Комплексная АОС должна «уметь» реагировать на сообщения учащегося, имеющие тот или иной характер. Например, верный, неверный, непредусмотренный, предположительно неверный, повторно непредусмотренный ответы; типовые ошибки; запросы помощи, подсказки, справки, проч. «КОС» формируется блоком адаптации АОС и подключается к блоку обучения контроля. Каждый кадр «КОС» обычно состоит из следующих частей: констатирующей, адресной, эмоциональной, итоговой. В каждой из этих частей содержится определенная «реакция» АОС на тот или иной уровень тревожности учащегося. При высокой тревожности «КОС» должны вселять уверенность в своих силах, в принципиальной разрешимости поставленных задач; при низкой - «заводить» студента на более результативную работу. «Режимы» «КОС» выбираются, как правило, интуитивно. Их «банки» формируются учетом: а) ограниченной емкости экрана дисплея; б) напряжения зрительного анализатора; в) экономии компьютерного времени; г) целостности изображения «КОС»

Важными элементами комплексных АОС являются средства релаксопедии.

Дело в том, что в силу особенности мышления гуманитария работа на компьютере нередко требует от него большей траты сил, чем у его коллеги-математика. В этих условиях избыточное интеллектуальное напряжение может вызвать «неприязнь» к компьютеру. Чтобы не допустить такой установки квантификаторы ставят под контроль ЭВМ не только работу студентов, но и периодические «паузы» для отдыха.

Блок релаксопедии включает в себя тесты на усталость, а также небольшие по объему «банки» шуток, анекдотов, курьезных случаев, проч. .

Тесты на усталость помогают определять уровень усталости учащегося. В зависимости от последнего комплексные АОС «предлагают» студенту прекратить на время работу, отдохнуть вне компьютерного класса, выводят на экран «кадры» шуток, проч.

«Банки шуток» состоят ив коллекции анекдотов, курьезных случаев, др., приведение которых уместно при изучении данной темы.

Набор тем, представленных в «банках шуток», как правило, приближается к 10, а общий объем каждого банка превышает объем учебной информации не более, чем в 2-3 раза. При создании коллекции шуток, принято избегать низкопробных острот (они могут вызывать раздражение у студентов, обладающих развитым чувством юмора), но подбирать такие остроты, которые несут достаточный заряд веселости и хорошего настроения.

Во многих комплексных АОС предусмотрена «умная реакция» компьютера на поведение студента, желающего «излить» свое недовольство из-за неудачной работы (усталости) на машину. В подобных случаях машина реагирует спокойной, благожелательной репликой, «настраивающей» студента на нормальный режим работы.

Примером удачной комплексной АОС может служить система, созданная в Белорусском университете (г, Минск; разработчик: Е.Н.Балыкина, др.)[[10]](#footnote-10).

Эта АОС включает в себя целый пакет компьютерных программ; имеет информационный и контрольно-обучающий модули.

В структурном отношении она состоит из информационной и справочной частей и банка заданий, содержащего вопросы проблемного xapактера. Данная АОС «умеет» работать в четырех режимах. А именно. Она включает в себя два теста уровня знаний («входной» и «выходной»), т.н. «теорию» (особым образом сформулированное краткое содержание учебного курса); блоки обучения и контроля знаний.

В программной части этой АОС реализованы следующие авторские решения: время «прохождения» теста и контроля учащимся ограничено, а вопросы задаются с помощью датчика случайных чисел, но с равнозначной выборкой по каждой теме, что исключает их дублирование. При этом, когда студент работает с содержательной частью AOС, он не ограничен во времени. Вместо этого компьютер «устанавливает» определенное количество попыток ответить на вопрос (от 2 до 18 в зависимости от уровня сложности).

АОС Е.Н.Балыкиной обеспечивает «линейный» режим обучения студента, т.е. алгоритм прохождения каждой программы построен таким образом, что обучаемый вынужден отрабатывать тему до тех пор, пока не дает верные ответы на все вопросы. При этом он может получать необходимые справки, помощь или подсказки; студент может предлагать в свободно-конструированные ответы. В этой АОС предусмотрена диагностика типовых ошибок и неполных ответов. В случае отказа от ответа обучаемый получает правильный ответ. По итогам работы в каждом режиме АОС формирует т.н. «протокол», включающий в себя следующие сведения (рассмотрим их по графам): фамилия, имя, отчество студента; дата работы; темы обсуждения; время работы на ЭВМ; номер выполненных заданий; их количество; соотношение верных и неверных ответов; их содержание; оценка.

В целом нужно отметить, что построение комплексных АОС чаще всего используется при сознании и автоматизированных учебных курсов (АУК, а также «компьютерных учебников»).

**§ 5 Зачем нужны АОС?**

Это вопрос отнюдь не праздный. Многие гуманитарии сомневаются в целесообразности использования АОС в процессе обучения.

Что же. Давайте обратимся к фактам. В Белорусском госуниверситете был проведен широкомасштабный многолетний эксперимент, имеющий целью определение, эффективности использования АОС при обучении дисциплинам гуманитарного цикла.

В эксперименте приняли участие более 600 студентов старших и младших курсов естественных и гуманитарных факультетов вузов. Апробации подверглись более двух десятков различных АОС (по философии, истории, историографии, проч.).

В целях обеспечения чистоты эксперимента студенческие группы были разделены на два разряда: контрольные (т.е. те, в которых компьютер не использовался) и экспериментальные. При подведении итогов учитывались такие обстоятельства: несменяемость преподавателей, единый характер заданий; равная численность студентов в группах, одинаковые средний балл успеваемости и количество студентов по его категориям, единое расписание занятий и т.д.

Все студенты были обеспечены единообразным методическим материалом. Контрольным группам была выдана инструкция с перечнем вопросов, обсуждаемых в экспериментальных группах и обязательной методикой их отработки. Контрольные замеры осуществлялись традиционным образом, т.е. путем письменного опроса по выполненным заданиям с одинаковой продолжительностью контроля. При сравнении его результатов учитывались такие ответы: абсолютно верные; частично верные; неполные е указанием степени полноты; с небольшими ошибками.

Что же показал эксперимент? Смотрите:

По качеству знаний - количество ошибок в экспериментальных группах в 2,1 - 8,3 раза меньше, чем в контрольных;

по прочности знаний – потеря информации по истечении летних месяцев в экспериментальных группах - 20%, в контрольных – 60%;

- по уровню освоения материала – в экспериментальных группах он повысился в среднем с 2,7 баллов до 4,95 к исходу работы на ЭВМ по четырехбалльной шкале от 2 до 5 баллов.

Результаты говорят сами за себя[[11]](#footnote-11).

1. См., напр.: Ennals J.K. Artifical Intelligence applications to logical reasoning & historical research. Ellis Holliwood. 1985. [↑](#footnote-ref-1)
2. Балыкина Е.Н. Компьютеризация обучения истории в вузе((История и компьютер. Новые информационные технологии в исторических исследованиях и образовании. М. Геттинген. 1993. С.234-235. [↑](#footnote-ref-2)
3. Здесь имеется в виду прежде всего ограниченность объемов экрана, но возможность использования диалогового режима, динамической графики, проч. [↑](#footnote-ref-3)
4. Так, например, можно накапливать учебный материал в декартовых системах координат: на одной оси обозначить виды философского знания (гносеология, онтология, проч.), на другой - буквы в алфавитном порядке; на третьей - хронологию; затем использовать созданную таким образом «энциклопедию-матрицу» при построении АОС. [↑](#footnote-ref-4)
5. Кстати, при создании игровой АОС вовсе не обязательно вникать во все тонкости программирования. Возьмите, например, книгу «Персональные компьютеры в играх и задачах» (М.1988). В ней Вы найдете листинги (т.е. тексты) 63 программ. Наполните их нужным содержанием и, пожалуйста, эффективные АОС у Вас в руках. [↑](#footnote-ref-5)
6. Правильный ответ можно угадать по внешним признакам заданного, объекта или по его качественным характеристикам, нередко напоминающим и дополняющим сведения, имеющиеся в учебных пособиях; а также путем угадывания от одной до шести букв в требуемом слове. [↑](#footnote-ref-6)
7. Для этoгo на каждом занятии нужно вводить фамилии студентов в компьютер. [↑](#footnote-ref-7)
8. Это особенно важно для студентов-гуманитариев, нередко впервые сталкивающихся с ЭВМ. [↑](#footnote-ref-8)
9. Т.е. таких средств, которые будут способствовать расслаблению учащегося, работающего на компьютере. [↑](#footnote-ref-9)
10. Комплексная АОС выбирает как тематику, так и «кадры» шуток при помощи датчика случайных расстановок. [↑](#footnote-ref-10)
11. Подробнее об этом эксперименте см.: Балыкина Е.Н. Компьютеризация обучения истории в вузе ((История и компьютер. Новые информационные технологии в исторических исследованиях и образовании… - С.236. [↑](#footnote-ref-11)