

**Разработка экспертной системы на основе ментальных схем:  
использование в образовательном процессе.**

**Аннотация:** в данной статье отражен этап разработки экспертной системы на основе ментальных схем - описаны компоненты разрабатываемой ЭС, принцип работы. Проанализированы возможности использования экспертной системы в образовательном процессе.

**Ключевые слова:** экспертные системы, ментальные схемы, базы знаний, механизм мышления.

**Development of expert system on the basis of mental schemes: use in  
the educational process.**

**Annotation:** in this article reflects the stage of development of expert systems based on mental schemes - describes the components developed by ES, the principle of operation. The possibility of using an expert system in the educational process.

**Keywords:** expert systems, mental schemes, knowledge Bases, thinking mechanism.

Экспертные системы (ЭС) - одно из наиболее эффективно развивающихся направлений в области искусственного интеллекта. Экспертные системы могут применяться в самых различных сферах человеческой деятельности, в том числе и в автоматизации процесса обучения. Разрабатываемая экспертная система на основе ментальных схем призвана помочь учащимся в построении индивидуальных планов обучения, в определении индивидуальной образовательной траектории каждого ученика, в формировании культуры самоопределения и самообучения.

Ментальные схемы (МС) - это техника представления любого процесса или события, мысли или идеи в комплексной, систематизированной, визуальной форме. Ментальные схемы позволяют описать процесс мышления с помощью визуальных компонентов -

картинок, значков, цвета, что позволяет удобно организовать информацию и способствует ее легкому опознаванию, а так же запоминанию.

Ментальные схемы рассматривают как средство развития креативного мышления, личностных компетенций и творческой индивидуальности. Широкое применение ментальных схем началось благодаря английскому психологу Тони Бьюзену, он посветил более 82 книг этой тематике. Ментальные схемы активно используются в бизнесе, в обучении экономике, проводится огромное количество различных семинаров и вебинаров с представлением информации в виде ментальных схем. Главное отличие ментальных схем от логико-структурных состоит в свободной визуализации мыслительного процесса, предпочтение отдается в первую очередь не логическим, а ассоциативным связям. Использование ментальных схем в образовательном процессе позволит не ограничивать мыслительные и творческие процессы стандартными рамками, в которые ставит обучаемого использование таблиц и логико-структурных схем.

Использование экспертной системы с выводом информации в виде ментальных схем позволит не только автоматизировать процесс обучения, но и способствует значительному повышению качества обучения за счет индивидуализации и наглядности. «Наглядно-образная картина лучше передает мысль, четче формирует причинно-следственные связи, уменьшается время на усвоение и понимание информации» [4, 152].

Целью данной работы является создание экспертной системы для использования в процессе обучения отличной от традиционных компьютерных систем обучения.

Существует несколько отличий экспертных систем от остальных программных продуктов:

1. Экспертные системы предназначены для пользователей не обязательно знакомых с программированием или математикой, поэтому их

использование для любого пользователя должно быть не сложнее чем обращение с пультом от телевизора.

2. В ЭС содержатся не только данные, но и знания, и так же они оснащены специальным механизмом вывода решений и новых знаний на основе имеющихся.

3. В ЭС должна быть предусмотрена возможность накопления и хранения знаний. Постоянное совершенствование базы знаний специалистами из разных предметных областей (преподавателями различных дисциплин), позволяет повышать квалификацию пользователей, за счет использования проверенных знаний и решений.

Разрабатываемая экспертная система содержит следующие компоненты:

1. База знаний, содержащая информацию и правила ее применения.
2. Интерпретатор - решать задач на основе имеющихся в базе знаний данных.
3. Интеллектуальный интерфейс - «Способность вести диалог о решаемой задаче, на языке удобном пользователю и, в частности, приобретать в ходе диалога новые знания» [5,11].
4. Система подсказок, обеспечивающая объяснения выводов экспертной системы.
5. Система контроля знаний пользователя - эта система обеспечит контроль за процессом обучения.

Таким образом содержащиеся в экспертной системе компоненты способствуют «комплексной реализации всех компонентов содержания образования и направленность педагогического процесса на всестороннее творческое саморазвитие личности» [6, 126]. Первый компонент системы обеспечит образовательную функцию обучения - увеличение объема знаний. Второй и четвертый компоненты обеспечат развивающую функцию - структурное усложнение знаний. Третий и пятый компоненты

выполняют функцию воспитывающую - воспитание у пользователя самоконтроля, самосовершенствования.

Разрабатываемая экспертная система содержит три режима работы:

1. Режим эксперта - режим ввода данных и знаний экспертом. При этом процесс ввода информации интуитивно понятен для эксперта далекого от программирования и проектирования баз данных.

2. Режим обучения - режим, в котором экспертную систему возможно научить решать практические задачи на основе введенных знаний. В данном режиме могут работать как эксперты, так и учащиеся, но под контролем преподавателя.

3. Пользовательский режим - в этом режиме могут работать учащиеся, выстраивать траекторию обучения, совершенствовать знания. А так же эксперты для повышения собственной квалификации.

Экспертная система «моделирует механизм мышления человека применительно к решению задач в конкретной проблемной области. То есть, воспроизведению компьютерными средствами методики решения проблем, которая применяется экспертом (наиболее квалифицированный специалист в какой-либо узкой предметной области)» [2]. Разрабатываемая система должна давать учащемуся самостоятельно выбирать путь прохождения учебного материала, выбирать темы и задачи, которые учащийся считает необходимыми для полного понимания учебного материала. И так же экспертная система должна адекватно оценивать уровень знаний и умений учащегося. При взаимодействии с экспертной системой строится ментальная схема мышления учащегося при изучении материала и решении задач. Отсюда одним из методов адекватной оценки работы учащегося в данной экспертной системе является сравнение ментальной схемы восприятия материала экспертом со схемой восприятия ученика, диагностика знаний и умений не должна основываться на основе традиционных тестах.

Исходя из поставленной цели были определены следующие этапы взаимодействия учащегося с экспертной системой:

1. Определение наиболее подходящего способа предоставления информации обучаемому (проведение теста при первом знакомстве с ЭС):

- преобладание текстовой информации,
- преобладание информации в виде схем и рисунков,
- преобладание аудиальной информации.

2. На этапе выбора темы обучения необходимо определение пробелов в знаниях обучаемого для верного построения траектории обучения, с целью отсека информации которую ученик уже знает.

3. Вывод теоретического материала в необходимой форме, сопровождаемый вопросами по выбранной теме (диалог ЭС с пользователем), со «способностью объяснять ход своего решения, на языке понятном пользователю» [5,11].

4. Решение практических задач в среде ЭС с подсказками (если они необходимы) в виде ментальных схем.

5. Контрольный тест на определение качества приобретенных компетенций в ходе работы с ЭС.

6. Построение модели понимания выбранной темы учеником в виде ментальной схемы с указанием на вопросы, которые требуют дальнейшего изучения (обработка знаний, а не обработка алгоритмов решения задач)

Принцип работы экспертной системы отображен на схеме 1.

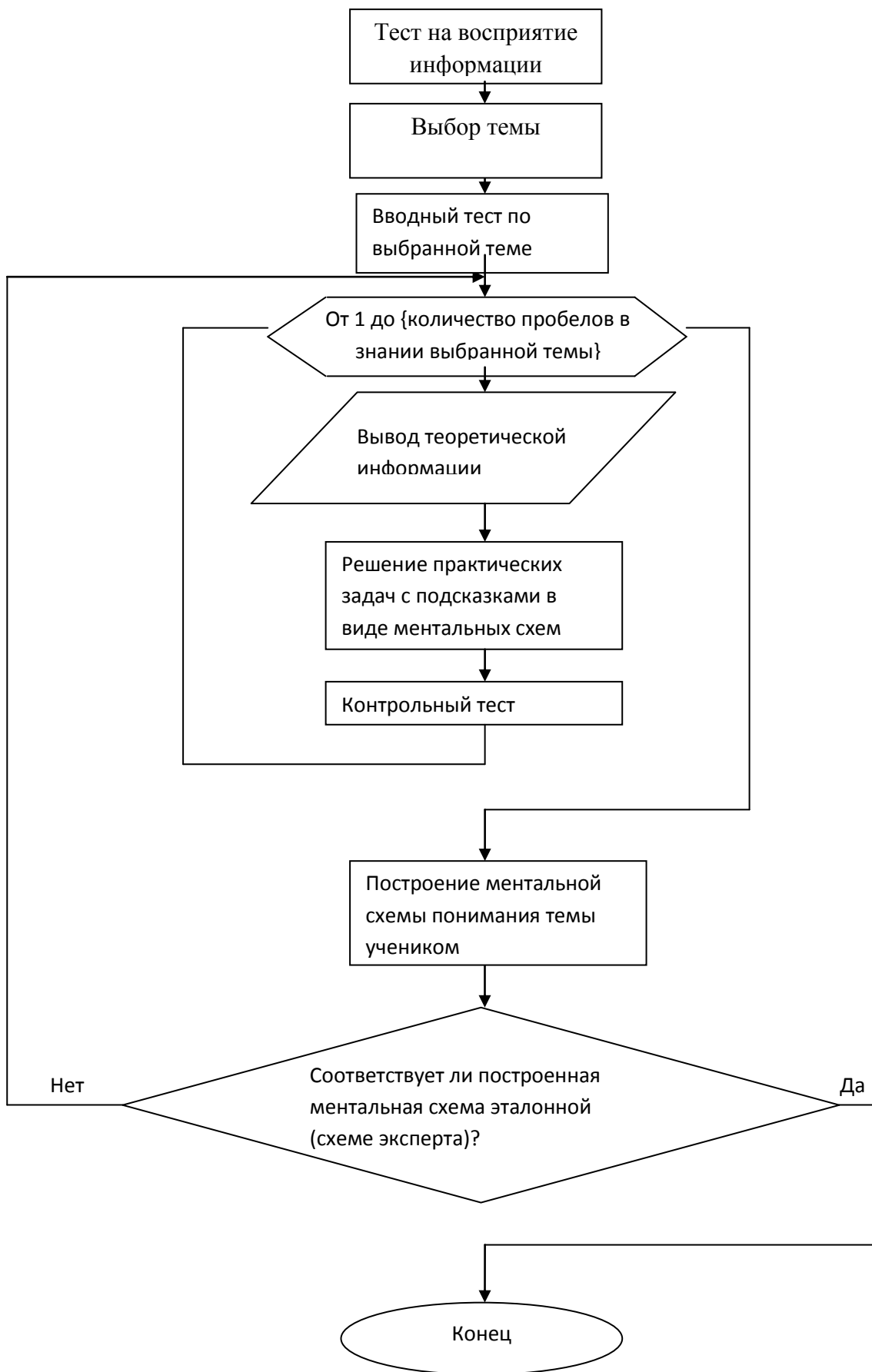


Схема 1. Принцип работы экспертной системы

Данный принцип работы в конечном итоге предполагает полное отсутствие пробелов в знаниях и умениях обучаемого. Решение практических задач подразумевает построение ментальной схемы процесса решения задачи, а не только лишь нахождение результата поставленной задачи. Так же как и решение задач, на этапе контрольного теста формируется ментальная схема мышления учащегося по выбранной теме. Выявление же соответствия эталонной ментальной схемы с ментальной схемой пользователя позволяет определить пробелы в знаниях и указать на них обучаемому. Тем самым неоднократное повторение цикла продолжается до полного усвоения выбранного материала учащимся.

Так же в разрабатываемой экспертной системе предполагается использовать механизм протоколирования процесса взаимодействия обучаемого и ЭС, т.е. на каждом этапе работы в память системы будет вноситься информация о том, сколько раз учеником была просмотрена та или иная тема, количество попыток решения задач, количество «открытых» подсказок. Экспертная система формирует статистику своего использования, выводит данную информацию как для обучаемого (в виде диаграммы), так и для эксперта. Данный функционал позволит более детально проанализировать экспертом самостоятельную работу обучаемого, в соответствии с этими знаниями строить образовательный процесс и добавлять необходимую информацию в ЭС.

Таким образом, экспертная система на основе ментальных схем способствует значительному повышению качества обучения. Использование ментальных карт для вывода теоретической информации, подсказок, схемы мышления для решения практических задач позволяет увеличить индивидуальность обучения, наглядность. Экспертная система способствует интенсивной адаптации к психологическим особенностям личности обучаемого и уровню его интеллектуального развития. А постоянное пополнение базы знаний преподавателями (экспертами), не

исключено и учащимися, позволяет поддерживать актуальность знаний обучаемого. За счет содержащихся компонентов, описанных выше, экспертная система выполняет образовательную, воспитательную и развивающуюся функции обучения.

Использование экспертной системы на основе ментальных схем является эффективным средством в образовательном процессе.

### **Список литературы**

1. Аксенов М.В. Технология разработки экспертно-обучающих систем, ориентированных на обучение точным дисциплинам: Дис. ...канд. техн. наук – М.: 2004.
2. Дамбаева Г.З. Экспертные системы : их классификация и использование в обучении: Бизнес-образование и эффективное развитие экономики: Тезисы докладов науч.- практ. конф. - Иркутск: ИГУ. - 2007. - С. 135-143.
3. Джозеф Джарратано, Гари Райли, Экспертные системы. Принципы разработки и программирование // 4-е издание / Вильямс, 2007. – 1152с.
4. Пак Н.И. Информационный подход и электронные средства обучения: монография. - Красноярск, Изд-во РИО КГПУ, 2013. – 196с.
5. Попов Э.В. Экспертные системы: Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. – М.: Наука, 1987. – 288с.
6. Сластенин В.А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 576 с.

### **Reference**

1. Aksenov M.V. Tekhnologiya razrabotki e'kspertno-obuchayushhix sistem, orientirovannykh na obuchenie tochnym disciplinam: Dis. ...kand. texn. nauk – М.: 2004.



2. Dambaeva G.Z. E'kspertnye sistemy : ix klassifikaciya i ispol'zovanie v obuchenii: Biznes-obrazovanie i e'ffektivnoe razvitie e'konomiki: Tezisy dokladov nauch.- prakt. konf. - Irkutsk: IGU. - 2007. - S. 135-143.
3. Dzhozef Dzharratano, Gari Rajli, E'kspertnye sistemy. Principy razrabotki i programmirovaniya // 4-e izdanie / Vil'yams, 2007. – 1152s.
4. Pak N.I. Informacionnyj podxod i e'lektronnye sredstva obucheniya: monografiya. - Krasnoyarsk, Izd-vo RIO KGPU, 2013. – 196s.
5. Popov E'.V. E'kspertnye sistemy: Reshenie neformalizovannykh zadach v dialoge s E'VM. – M.: Nauka, 1987. – 288s.
6. Slastenin V.A. i dr. Pedagogika: Ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenij / V. A. Slastenin, I. F. Isaev, E. N. Shiyanov; Pod red. V.A. Slastenina. - M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2002. – 576 s.

Сведения об авторе:

- Шифр специальности: 13.00.02
- Контактный телефон: 8 (923) 311-95-93
- Вуз, кафедра: КГПУ им. В.П. Астафьева, Базовая кафедра информатики и информационных технологий в образовании.
- Аспирант
- E-mail: MaksimSergeevi4SFU@gmail.com