

References

1. N.A. Nazarbaev Performance President Republic of Kazakhstan Performance of President RK at International conference on questions of government service, Astana. 2008/06/17, The internet is a resource <http://www.akorda.kz>
2. Nizhegorodcev R.M., Annenkov I.S. Upravlenie znaniyami v sovremennoi kompanii: strategii, struktury, tehnologii (Knowledge Management in modern company: strategy, structure, technology) Kirov: Avers 2013. 256p
3. Korobkina M.A. Upravlenie znaniyami kak klyuchevoi vid upravlenchekoi deyatel'nosti// Sector of the knowledge economy of the southern macroregion: institutional innovation, controlling technology, human capital development: info from International Scientific-Practical Conference - ESTSS IV/ V.V Ermolenko, M.R. Zakyarin. Krasnodar: Kuban State University 2012.
4. Official site of Booz&Company Access mode <http://www.booz.com> – 25.12.2012
5. Official site of Hoffmann-LaRoche Access mode <http://www.roche.com/index-bio.htm> – 25.12.2012
6. Official site of SA&CIP Access mode <http://www.scip.org.ua/2010/02/25/services> – 23.12.2012
7. Official site of Jonson&Jonson company URL <http://www.jnj.com/connect/> – 23.12.2012
8. Modern Management: Problems and Perspectives: info from International Scientific Conference III. (N. Novgorod, 30.11.2011) / Sochi state university branch in N.Novgorod (edited by professor V.D. Fetisov) Nizhny Novgorod: Publishing house "Plamya" 2012. 112p.
9. Trifinov U.V. Letyagina E.N. Tanchuk R.S. Strategii i podhody k razvitiyu promyshlennyh predpriyatiy (Strategies and approaches to the development of industrial enterprises) URL : sectoral economic // Management of economic systems: electronic scientific journal. 2012
10. Izryadnova O. Realnyi sektor ekonomiki The real economy: factors and trends// Russia's Economic development. 2013 No4. The Ye.T. Gaidar Institute for Economic Policy URL: http://www.iep.ru/files/text/RED/Russian_Economic_Developments_04_2013.pdf
11. KnowledgeManagement: functional task or a new paradigm of management/ (electronic resource): implementation concept of the "knowledge management" at Russian enterprises// Business Engineering Group, 2012 URL: <http://bigc.ru/publications/bigspb/km/>
12. Education, clamping, sharing and use of knowledge, experience and valuable practice. Explanation Knowledge management Collison and Parcell.
13. http://www.12manage.com/methods_collison_knowledge_management_ru.html
14. Community e-Learning PRO. - Access mode: <http://www.elearningpro.ru/>

УДК:004.031:371.315.7-057.87

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В СИСТЕМЕ «СЕБАТ»**

Куршат Оздуман, аспирант КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызской Республики (+996) 54-19-20, 720044, г.Бишкек, пр. Мира, 66, e-mail: kozduman@mail.ru

Исходя, из необходимости повышения эффективности воспитания и контроля знания учеников школы Кыргызской Республики необходимо, применения современных информационных технологий наиболее перспективным и целесообразным представляется сеть Интернет. Высокая степень формализации и унификации процедуры воспитания и контроля знания ученика - возможность одновременного проведения на нескольких компьютерах, а также возможность организации дистанционного посредством локальной вычислительной сети либо через глобальную информационную сеть Интернет предопределили всеобщий интерес к подобному способу оценивания знаний. Научный анализ исследований показывает, что автоматизированная система контроля знания и воспитания школьников (АСКЗиВШ) является эффективным инструментом воспитания учеников и промежуточного или итогового контроля знания только в том случае, если она будет отражать реальную картину воспитания и процесс обучения и контроля знания ученика. Построение такой АСКЗиВШ требует применения принципиально иных подходов к представлению и комплексной обработке знания.

Ключевые слова: воспитание, контроль, знание, информационная, технология, теория, интеллектуальная, систем, модель, методика.

**AUTOMATED MONITORING SYSTEM OF KNOWLEDGE AND EDUCATION OF PUPILS ON SYSTEM
"SEBAT" IN THE KYRGYZ REPUBLIC**

Kurshat Ozduman graduate student of KSTU named after I. Razzakov, 66 Mir avenue, 720044, Bishkek, Kyrgyzstan, e-mail: kozduman@mail.ru, tell: (996) 312 54-19-20,

Proceeding from the need to improve the efficiency of education and knowledge control of students at the schools of the Kyrgyz Republic is necessary, the application of modern information technologies. The most promising and advisable is Internet. The high degree of formalization and harmonization of educational procedures and control of the students' knowledge - the possibility of simultaneous hold on multiple computers, as well as the possibility of distance learning by the local area network or the Internet global information network are determined the general interest in such method of knowledge evaluation. Scientific analysis of research shows that the automated monitoring system of knowledge and education of schoolchildren (AMSKESh) is an effective tool for educating of students and intermediate or final control of knowledge only if it will reflect the real picture of education, learning process and knowledge's control of students. The construction of such AMSKESh requires a fundamentally different approach to the representation and complex processing of knowledge.

Keywords: education, control, knowledge, information technology, theory, intellectual systems, models, methods.

Сформулируем основные принципы построения АСКЗиВШ нового поколения, основанные на методах и моделях, развиваемых в рамках теории интеллектуальных систем и инженерии знаний. Эти принципы определяют концепцию интеллектуального тестирования, более адекватную представлениям преподавателя о требуемой организации процесса контроля и оценивания знаний и позволяющую реализовать неформализованные ранее педагогические приемы и методики: переход от индивидуальной организации теста к коллегиальной экспертной подготовке всех его этапов, что увеличит доверие конечных пользователей к АСКЗиВШ и повысит индивидуальность результатов тестирования. Кроме того, ни в одной стране, в том числе и в Кыргызской Республике, нет комплексного компьютерного управления школой с помощью элементов интеллектуализации информационных систем.

Теоретическая и практическая значимость, недостаточная разработанность методологии и методики компьютерных технологий воспитания и контроля знаний учеников с помощью информационной системы при достаточно развитой базе явились причиной выбора проблемы исследования, которая заключается в поиске и реализации основ для построения системы, которая позволяла бы создавать независимые информационные системы управления [1,2,3,4]. Предлагаем формальные модели описания знаний учеников. **Оверлейная модель** описывает знания ученика как некоторое подмножество всех знаний используемой модели. Модель является частным случаем, так называемой фиксирующей модели ученика, простейшим вариантом которой является **скалярная модель**, представляющая собой некоторую интегральную оценку знаний ученика в какой-либо шкале. Более сложными фиксирующими моделями ученика являются его векторная и сетевая оверлейные модели [8]. **Векторная оверлейная модель** представляет собой совокупность всех понятий рассматриваемого учебного курса и или умений, соответствующих этому курсу, каждому из которых поставлено в соответствие значение «знает-не знает» или «умеет-не умеет». **Сетевую оверлейную модель** определяют как графовое представление семантической сети предметной области данного учебного курса, в котором каждому узлу и каждой дуге сопоставлена одна или несколько величин, определяющих степень овладения учеником соответствующих понятий и отношений между ними. По способу оценки знаний ученика оверлейные модели разделяют на бинарные («изучено - не изучено»), взвешенные (используется та или иная количественная шкала), вероятностные (оценка рассчитывается на вероятностной шкале) и нечеткие (с использованием нечетких множеств) [7].

Расширением сетевой оверлейной модели можно считать **генетическую графовую модель**. В отличие от оверлейной эта модель содержит не только нормативные понятия и отношения между ними, но и различные уточнения, обобщения, конкретизации и отклонения от нормативной модели, обусловленные особенностями знаний ученика.

Например, с помощью отношения «уточнение» в генетической графовой модели могут быть описаны индивидуальные особенности понимания учеником тех или иных понятий.

Отметим в качестве недостатка оверлейной модели ученика трудность инициализации этой модели [7]. В этой связи в указанной работе в качестве модели знаний предметной области предложено использовать семантическую сеть, содержащую в качестве концептов обучающие элементы изучаемой предметной области, а также тесты для контроля уровня усвоения учениками этих элементов.

Вариантом сетевой оверлейной модели ученика можно считать модель его знаний, предложенную в работе [8] и названную когнитивной картой ученика.

В работе [7] предложена модель знаний ученика, которую можно считать вариантом бинарной сетевой оверлейной модели. Модель построена на основе идеи о том, что правильное усвоение учеником нового концепта возможно лишь в том случае, если усвоены все концепты-родители данного концепта. В соответствии с этой идеей модель знаний каждого из концептов представляет собой двоичное слово, разряды которого имеют значение 1, если усвоен данный концепт и все концепты-родители, и значение 0 - в противном случае. Отметим, что такая модель знаний ученика оказывается удобной для определения весов концептов и формирования численной оценки уровня знаний ученика.

Предполагают представление знаний ученика в виде некоторых структур данных, а его умения в виде процедур и механизмов их интерпретации. Имитационная модель ученика, как правило, включает в себя его модели ошибок, ограничений и фальшправил.

Модель ошибок в той или иной форме фиксирует ошибки ученика, совершенные им при тестировании. Хотя модель ошибок традиционно относят к текущей модели ученика, ее проектируют заранее и, вероятно, следовало бы классифицировать, ее как нормативную модель ошибок. Ученик в процессе обучения совершает некоторые из ошибок этой модели, перечень которых составляет модель ошибок данного ученика.

Модель ограничений представляет собой совокупность нижних и верхних границ для уровней учебных достижений ученика. Здесь нижняя граница соответствует наиболее конкретным формам понятия или умения, а верхняя граница - их наиболее общим формам.

Модель фальшправил являет собой модель ошибочного поведения ученика. В целом имитационные модели знаний в настоящее время находятся в стадии становления и требуют развития соответствующих формальных методов.

Модель разностного типа строят на основе различий между ответами ученика и соответствующими знаниями из базы знаний АСКЗИВШ. Важно, что модель данного типа позволяет учитывать не только отсутствие знаний у ученика, но и искажения этих знаний. С формальной точки зрения, разностную модель можно считать модификацией модели оверлейного типа.

Модель пертурбационного типа основана на предположении, что знания ученика и знания в базе знаний АСКЗИВШ могут частично не совпадать. Важной функцией модели пертурбационного типа является определение причин указанного расхождения знаний. Такими причинами могут быть

- недостаток знаний (ученик не обладает знаниями, достаточными для того, чтобы правильно ответить на то или иное контрольное задание),
- ошибочные знания (знания ученика противоречат знаниям в базе знаний системы),
- неверное использование знаний (ученик владеет необходимыми знаниями, но не умеет их правильно применять),
- случайные ошибки (ошибки ученика в вычислениях или ошибки, порожденные недостаточно внимательным чтением формулировок контрольных заданий и вариантов ответов на них),
- умышленные ошибки (возникающие в том случае, когда ученик использует какую-либо «стратегию» ответа на контрольные задания, например, всегда выбирает только первый вариант ответа).

Для классической модели тестирования формальные методы определения некоторых из указанных типов ошибок рассмотрены, например, в указанной выше работе [8].

Основная идея этих моделей состоит в выделении некоторого набора типовых (стереотипных) учеников. На основе этого набора для данного ученика определяют вероятность принадлежности его к каждому из указанных стереотипов. В качестве целевого выбирают стереотип, вероятность принадлежности к которому максимальна. По сравнению с оверлейной моделью данная модель значительно менее мощна, но ею легче управлять и, главное, инициализировать [7].

Согласно типу связей стереотипичных моделей ученика между собой, можно выделить четыре класса этих моделей - луковая (многоуровневая), латуковая, многоядерная модели и модель на основе ориентированного ациклического графа [8].

Отметим, что задача стереотипирования очевидным образом сводится к задаче кластеризации множества параметров учеников и может быть решена, например, с помощью метода k -средних.

Эвристическая модель. В терминологии работы [1,2] рассмотренные модели ученика представляют собой *логические модели*. В указанной работе в качестве одной из альтернатив этим моделям предложена концепция *эвристической модели ученика*. Модель строят на основе отличного от рассмотренного выше определения семантической сети. Вершинам семантической сети здесь ставят в соответствие объекты познания, личность ученика и основные компоненты процесса обучения, а связям между вершинами придают смысл отношений между указанными сущностями.

В работе [8] предложена модель ученика, построенная с использованием нейросетевых технологий. Строго говоря, данную модель следовало бы, вероятно, отнести к одному из вариантов стереотипичной модели. Мы выделяем эту модель в школьный класс в силу высокой перспективности, с нашей точки зрения, использования в качестве моделей ученика нейросетевых, нечетких и нейронечетких моделей.

В качестве параметров ученика в данной модели используют тип мышления, воспринимаемую форму представления знаний, свойство уверенности при ответе, уровень усвоения знаний, оптимальность стратегии получения знаний. Эти параметры формализуют в виде кортежей числовых значений. Например, кортеж значений второго из указанных параметров содержит 30 элементов, первые десять из которых соответствуют значению коэффициента для аналитической формы представления знаний, следующие десять - для образной формы и последние десять - для эвристической.

Объединение кортежей, соответствующих всем рассматриваемым параметрам ученика L_i , представляет собой бинарную $(n \times m)$ -матрицу S_i , где n - число параметров модели ученика, а m - длина кортежа значений. В процессе обучения матрица S_i эволюционирует, так что в каждый данный момент времени описывает текущее состояние ученика.

Стереотипичную модель ученика строят путем объединения всех имеющихся в АСКЗИВШ матриц S_i в некоторое число кластеров, каждому из которых ставят в соответствие один из стереотипов ученика. Для решения указанной задачи кластеризации используют нейронные сети Хопфилда и Хемминга. Как всегда при использовании нейронных сетей, при этом возникают две следующие основные задачи - задача определения топологии сети и задача выбора алгоритма обучения сети.