

МЕТОД СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО СЦЕНАРИЯ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Международный Славянский университет (г. Харьков)

Кандидат технических наук, доцент Раковская Н.Х.

Кандидат технических наук, доцент Метешкин К.А.

Федорченко Л.А.

Эффективное управление учебными процессами вузов в настоящее время все еще остается актуальной задачей. Одним из элементов такого управления является планирование учебного процесса на разных уровнях его иерархии. Проблема эффективного планирования учебного процесса в вузах остается нерешенной. Ее решению посвящаются множество научных работ, в которых пути решения рассматриваются с различных точек зрения. Одной из таких точек зрения является совершенствование управления учебными процессами на основе методов кибернетики [1], с которой авторы полностью согласны.

Целью настоящей статьи является разработка экспертного метода, позволяющего на основе информационных технологий согласовать множество оценок и суждений преподавателей (экспертов) о логических связях между дисциплинами в рамках учебного плана по конкретной специальности.

Известно, что основными учебно-методическими документами, которые оказывают определяющее влияние на управление учебным процессом в вузе, являются учебные планы со структурно-логическими схемами изучения учебных дисциплин, а также учебные программы.

Учитывая тот факт, что внедрение в педагогическую практику информационных технологий, как правило, приводит к позитивным результатам, а, также опираясь на результаты исследований, полученных в работах [2-4], предложим метод, который позволит создать на основе данных, содержащихся в учебном плане, и его структурно-логической схеме, электронный сценарий обучения в вузе по конкретной специальности. Разработка такого сценария является одной из важнейших компонент математического и программного обеспечения интеллектуальных средств, поддерживающих новую технологию обучения, основанную на исполь-

зовании интегрированного интеллекта, т.е. использования при обучении, как естественного интеллекта (знаний преподавателей), так и моделей их профессиональных знаний.

Создание электронного сценария требует разработки специального метода отбора знаний у преподавателей о месте их профессиональных знаний по конкретным учебным дисциплинам в системе знаний, приобретаемых обучаемыми по специальности. Кроме того, необходимо разработать специальные инструментальные средства, которые обеспечили бы комфортную и оперативную работу преподавателей, выступающих в данном случае в роли экспертов.

Свои знания о роли и месте учебного материала в системе знаний, обеспечивающих обучение по конкретной специальности, преподаватели отражают в учебных программах. В них они задают отношения между учебными дисциплинами «быть обеспеченной», – имеется в виду содержательным (понятийным) материалом других дисциплин, без которых невозможно овладеть материалом своих учебных дисциплин, и «быть обеспечивающей», материал которой используется в других учебных дисциплинах. В дальнейшем множество выделенных отношений будем обозначать $A = \{ a_i \}$, $i = \overline{1, n}$, $B = \{ b_j \}$, $j = \overline{1, m}$, где A – множество отношений «быть обеспеченной», состоящее из n элементов; B – множество отношений «быть обеспечивающей», состоящее из m элементов. Также обозначим $D = \{ d_\alpha \}$, $\alpha = \overline{1, v}$ – множество дисциплин учебного плана, кардинал которого равен v .

Естественно предположить, что сила этих отношений различна между разными дисциплинами. Например, очевидно, что сила отношений между учебной дисциплиной «Математический анализ» и техническими учебными дисциплинами больше, чем экономическими или гуманитарными дисциплинами.

Известно, что преподаватели при разработке учебных программ, как правило, указывают в них эти отношения на интуитивном уровне, так как их определение связано с большой трудоемкой работой по изучению всех учебных программ дисциплин, составляющих учебный план.

Для создания электронного сценария обучения в вузе, отражающего учебные дисциплины и сведения о них, а также логические связи между ними необходимо создать программные средства, которые позволили бы не только оперативно каждому преподавателю определить связи между своей дисциплиной и всеми остальными, но и задать силу этих связей. Кроме того, необходимо разработать организационные мероприятия, которые позволили бы за фиксированный промежуток времени при большой занятости преподавателей получить данные для построения электронного сценария обучения в вузе.

Воспользуемся известным экспертным методом «парных сравнений» и потребуем от преподавателей «взвесить» каждое отношение из множеств $\{a_i\}$ и $\{b_j\}$, если, по их мнению, они имеют место. Другими словами, каждый преподаватель должен заполнить одну строку в двух матрицах парных сравнений, измеряя при этом значения a_i и b_j . В общем виде такие матрицы показаны ниже. Такие матрицы будем называть «рабочими», так как в них помещаются промежуточные результаты оценивания (экспертизы).

$$\| \| A_{P_\alpha}^d \| \| = \begin{array}{c} \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline & d_1 & d_2 & \cdots & d_{v-1} & d_v \\ \hline d_1 & \emptyset & a_{1.1} & \cdots & a_{1.v-1} & a_{1.v} \\ \hline d_2 & a_{2.1} & \emptyset & \cdots & a_{2.v-1} & a_{2.v} \\ \hline \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \hline d_{v-1} & a_{v-1.1} & a_{v-1.2} & \cdots & \emptyset & a_{v-1.v} \\ \hline d_v & a_{v.1} & a_{v.2} & \cdots & a_{v.v-1} & \emptyset \\ \hline \end{array} , \\ \\ \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline & d_1 & d_2 & \cdots & d_{v-1} & d_v \\ \hline d_1 & \emptyset & b_{1.1} & \cdots & b_{1.v-1} & b_{1.v} \\ \hline d_2 & b_{2.1} & \emptyset & \cdots & b_{2.v-1} & b_{2.v} \\ \hline \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \hline d_{v-1} & b_{v-1.1} & b_{v-1.2} & \cdots & \emptyset & b_{v-1.v} \\ \hline d_v & b_{v.1} & b_{v.2} & \cdots & b_{v.v-1} & \emptyset \\ \hline \end{array} . \end{array}$$

Здесь нижний индекс соответствует условному номеру преподавателя, который совпадает с номером учебной дисциплины, силу отношения a_i и b_j , к которой он оценивает. Не будем вводить специальные обозначения для сил рассматриваемых

отношений, а будем полагать в данном случае, что понятие «отношение» и «сила отношения» тождественны.

Матрицы имеют ряд особенностей. Во-первых, на их главных диагоналях устанавливаются нули, так как рассматриваемые отношения имеют свойства антирефлексивности. Со свойствами отношений можно познакомиться в работе [5]. Во-вторых, сумма чисел, помещенных в каждую строку матриц, должна быть равна единице в соответствии с условиями нормировки. Это означает, что каждый преподаватель должен оценить в интервале $[0,1]$ силу рассматриваемых отношений и сумма их коэффициентов не должна превышать единицу. В-третьих, матрицы имеют клеточную (блочную) форму, так как в учебном плане выделяются блоки соответствующих учебных дисциплин (гуманитарный, фундаментальный и другие блоки).

Естественно предположить, что если преподаватель задал силу отношения a_i между своей учебной дисциплиной (связи которой он оценивает) и некоторым подмножеством дисциплин $D^* \subset D$, то отношение b_j между этими дисциплинами должно отсутствовать, так как не могут одновременно существовать эти отношения между рассматриваемыми элементами множества D .

Таким образом, возникает задача определения следующих случаев, как при полном заполнении матриц, так и в процессе их заполнения.

Первый случай. Не выполняются условия нормировки $\sum_{i=1}^v a_i \neq 1$, $\sum_{j=1}^v b_j \neq 1$.

При этом необходимо преподавателю указать на не соблюдение нормировки и порекомендовать ему исправить ошибки в заполняемых строках матриц $\left\| A_{P_\alpha}^d \right\|$ и $\left\| B_{P_\alpha}^d \right\|$.

Второй случай. Преподаватель «связал» отношениями a_i и b_j одни и те же пары учебных дисциплин.

Данный случай характеризует грубую ошибку преподавателя. Ему необходимо указать на совершенную ошибку.

Третий случай. Сила отношений $a_i = \emptyset$, $b_j = \emptyset$.

Это означает, что отношения между парами учебных дисциплин отсутствуют. Преподаватели, которые оценивают связи между своими дисциплинами, считают, что они никак не связаны друг с другом.

Четвертый случай. Сила отношений имеет некоторое значение $a_i = \text{Const}$, $b_j = \text{Const}$, $a_i \neq b_j$.

Данный случай означает, что преподаватели признают связь между парой своих учебных дисциплин, но силу отношений между ними оценили в интервале $[0,1]$ не равнозначно.

Пятый случай. Сила отношений $a_i = \text{Const}$, $b_j = \emptyset$ или $b_j = \text{Const}$, $a_i = \emptyset$.

Данный случай характерен, когда преподаватели разошлись в своих суждениях о наличии и отсутствии связей между оцениваемыми дисциплинами.

Шестой случай. Силы отношений $a_i = \theta$, $b_j = \theta$.

В данном случае преподаватели единодушны в своих суждениях о силе связей между оцениваемыми дисциплинами, и сила отношения a_i равна силе отношения b_j .

Видно, что при возникновении четвертого и пятого случаев необходимо принять специальное решение, которое устранил неопределенность, возникшую в результате несогласованных оценок преподавателей, принимающих участие в оценивании (экспертизе).

В четвертом случае для устранения неопределенности предложим следующую процедуру.

Процедура устранения неопределенности. Усредним значения сил отношений a_i , b_j , полученных в результате экспертизы, и среднее значение предъявим еще раз тем преподавателям, которые их оценивали для выяснения, согласны ли они с таким компромиссным решением. Если они согласны, то процедура прекращается и в результирующую матрицу вносится полученное значение. Она, в отличие от рабочих матриц $\|A_{P_\alpha}^d\|$ и $\|B_{P_\alpha}^d\|$, в своем составе имеет как элементы

a_i , так и b_j . Если преподаватели не находят компромиссное решение, то им рекомендуется более детально ознакомиться с содержанием учебных дисциплин и еще раз провести процедуру оценивания. Если и во втором туре не найден компромисс, то окончательное решение принимает организатор экспертизы, изучая при этом доводы и суждения обоих преподавателей.

В пятом случае преподаватели высказали крайние суждения. Поэтому, как и в четвертом случае, им необходимо порекомендовать изучить особенности и содержание оцениваемых учебных дисциплин, а затем еще раз принять решение. Если преподаватели совместно смогли оценить силу отношений, то, по аналогии с четвертым случаем, находится их компромиссное решение. Если преподаватели не нашли компромиссного решения, то, с учетом их суждений, решение принимает организатор эксперимента, независимо от того, существует или отсутствует связь между рассматриваемыми дисциплинами.

Предложим графическую интерпретацию разработанного метода (рис.1).

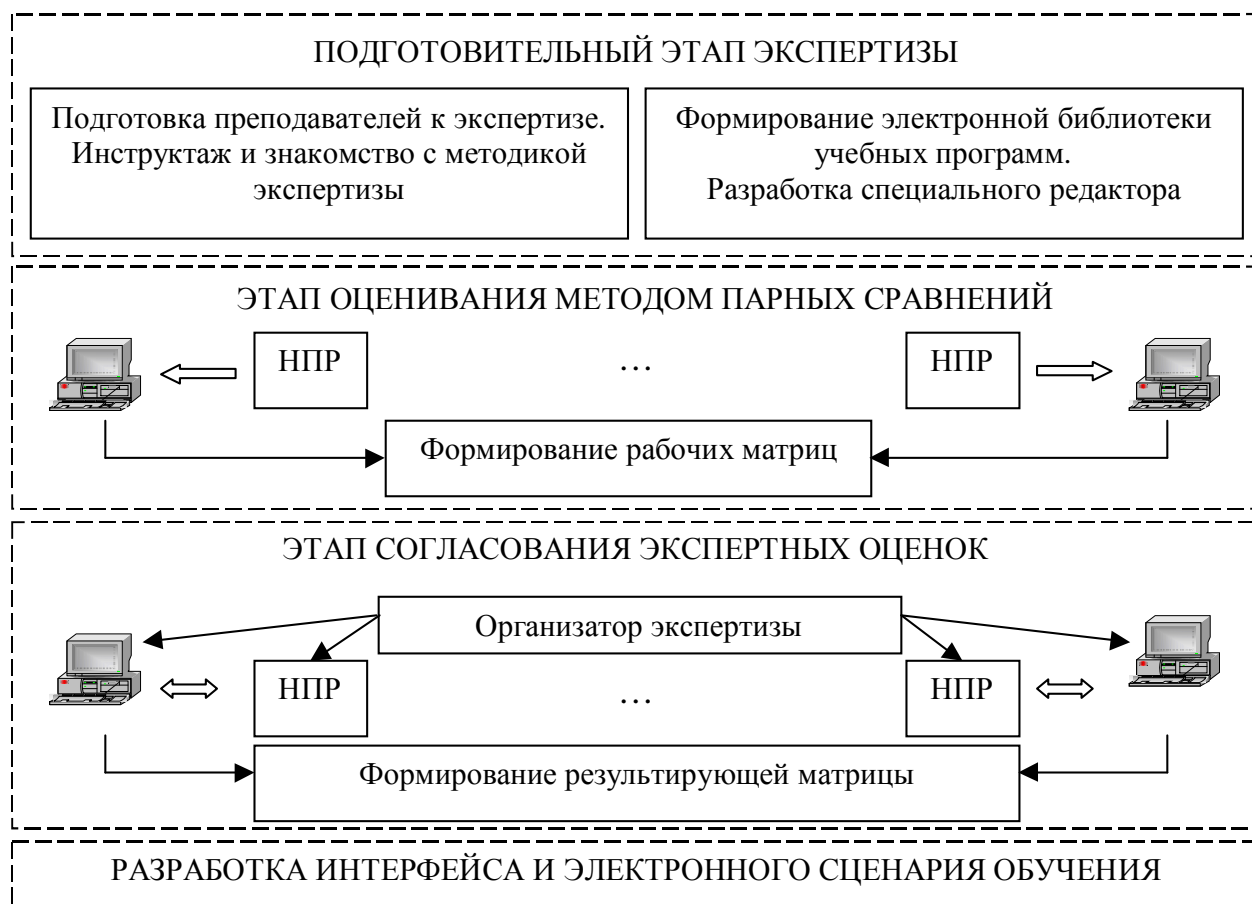


Рис. 1. Графическая интерпретация метода создания электронного сценария обучения

Здесь научно-педагогические работники обозначены аббревиатурой НПП.

Определение и оценивание междисциплинарных связей играет важную роль в дальнейшем развитии интеллектуальных средств управления когнитивными процессами на основе интегрированного интеллекта. Количественное оценивание междисциплинарных связей в рамках учебного плана позволит преподавателям формировать контрольные вопросы и задания для своей учебной дисциплины с учетом этих связей. Кроме того, возникает возможность сформировать комплексные квалификационные задания таким образом, чтобы их вопросы охватывали некоторую совокупность взаимосвязанных знаний, применение которых позволяло бы обучающимся решать конкретные практические задачи.

Новизна предложенного метода оценивания заключается в сочетании элементов метода Делфи, метода парных сравнений, а также метода решающих матриц [6]. Специфика решаемой задачи заключается в том, что каждый преподаватель является экспертом в своей преподаваемой им предметной области (содержательной части учебной дисциплины), а решения в процессе экспертизы он должен принимать с учетом знания других предметных областей. Кроме того, разработанный метод отличается от других тем, что в экспертизе принимают большое количество преподавателей, которое значительно превышает количество экспертов, рекомендованных для создания экспертных комиссий.

Немаловажным при разработке электронного сценария является форма и содержание интерфейса взаимодействия с обучающимися. На наш взгляд, его форма должна с первых шагов в познавательной деятельности нацеливать обучающихся высшей школы на преодоление значительных трудностей в учебе и достижении поставленных целей. Один из вариантов такого интерфейса показан на рис.2, который можно сопроводить надписью выдающегося мыслителя 19 века Карла Маркса: «У науки нет широкой столбовой дороги, и только тот достигнет ее сияющих вершин, кто, не зная усталости, карабкается по ее каменистым тропам».

На рис. 2. показан пример обращения пользователя к учебной дисциплине «Физика», у которой одна из обеспечивающих дисциплин является «Математика», (на рисунке это отношение показано двойной пунктирной линией) а она сама

обеспечивает понятийным аппаратом, например, учебную дисциплину «Теория информации» (на рисунке показано пунктирной линией).

Такой интерфейс, снабдив соответствующими «закладками» и гипертекстовыми ассоциативными связями с другими данными (например, моделями профессиональных знаний преподавателей, которые могут разрабатываться индивидуально каждым преподавателем или с помощью когнитолога) можно получить мета-модель профессиональных знаний преподавателей вуза.

Рис.2. Вариант формы интерфейса электронного сценария обучения в вузе

Таким образом, разработан новый экспертный метод оценивания, ориентированный на создание электронного сценария обучения в вузе, в основу которого положена совокупность элементов известных методов, используемых в процессе экспертиз.

Полученные данные в процессе экспертизы могут быть использованы для создания подсистемы оценивания мета-модели профессиональных знаний преподавателей вуза. Показана возможность дальнейшего развития электронного сценария обучения в вузе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитренко Т.О., Ярьсько К.В. Технологічний підхід до обґрунтування педагогічного процесу у вищій школі // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Збірник наукових праць. №2. - Харків: УПА, 2001. - С. 82 - 88.
2. Метешкин К.А Искусственный интеллект в современных образовательных системах // Новий колегіум, 2001, №5/6. С. 20-24.
3. Метешкин К. Интеллектуальные информационные технологии в организации учебного процесса // Новий колегіум, 2002, №1. С. 24-28.

4. Метешкин К.А., Шаронова Н.В. Использование гибридного интеллекта в учебном процессе высших учебных заведений // "Alma mater" ("Вестник высшей школы"). – 2001, №11. С. 10 - 15.
5. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. - Киев: Изд. «Техніка», 1975. - 765 с.
6. Литвак Б.Г. Экспертная информация: Методы получения и анализа. - М.: Радио и связь, 1982. - 184 с.

АННОТАЦИЯ

Разрабатывается метод создания электронного сценария обучения в вузе, а также предлагаются пути дальнейшего совершенствования интеллектуальных средств, обеспечивающих управление познавательными и учебными процессами в вузе