

приближение компетентностной матрицы выпускника V^K к нормативной матрице специальностей C^K , путем влияния на матрицы специальностей и дисциплин ВУЗа.

Такой подход замечателен тем, что не требует разработки с нуля системы направленных графов для учета необходимой последовательности осваивания дисциплин и образовательных модулей, а использует уже существующие разработки, то есть используются уже сформированные по образовательным стандартам второго поколения учебные планы, в которых уже заложена вся необходимая информация. Мало того, эту информацию не нужно расшифровывать и представлять в виде графов, а можно использовать прямо в виде самих учебных планов.

1. Болонский процесс: поиск общности европейских систем высшего образования (проект TUNNING)/ Под науч. ред. д-ра пед. наук, проф. В.И. Байденко. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. 221 с.
2. Лекции по высшей математике/ А.Д. Мышкис. М.: «Наука», 1969. 640 с.

Паршина В.С., Семенова Н.В.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНООРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ

semenova@2-u.ru
 ГОУ ВПО УГТУ-УПИ
 г. Екатеринбург

Наблюдается тенденция перехода к компетентностноориентированному подходу подготовки специалистов в вузе, предполагающему оценку комплекса качеств студентов. Для реализации их оценки предложена модель и программное средство на основе теории распознавания образов. Разработана компьютерная программа оценки качеств студентов. Их внедрение позволит повысить конкурентоспособность студентов и поднять уровень их мотивации.

There is a tendency of the switch to the competent-oriented approach of specialists' training at the universities, which implies the evaluation of the students' quality complex. A modal and a program means on the grounds of the image identification theory is offered. A computer program for the students' quality evaluation has been developed. Their implementation will allow to heighten the students' competitiveness and to raise the level of their motivation.

До недавнего времени деятельность руководителей и специалистов в большей части анализировалась относительно полноты использования рабочего времени, то есть отсутствия простоев в процессе работы. Чем более интеллектуален труд, тем в меньшей степени правомерен данный подход. В настоящее

время требуется смещение акцента в сторону исследования результативности их деятельности, в связи с чем важно изучение обуславливающих ее качественных характеристик. Присущий настоящим руководителям и специалистам интеллектуальный капитал, согласно выводов психологов [1, с.64-68.], требует определенных условий для его поддержания и развития, а именно, своевременного одобрения, подтверждения, оценки со стороны окружающих. Данные условия формирования руководителей и служащих позволяют выделить среди прочих управленческие действия, объединенные понятием "оценка", включающие непосредственно оценку, мониторинг качественных характеристик, поддержку позитивных начинаний. В связи с этим на первый план выдвигается блок процедур, связанных с оценкой категории служащих, обуславливающей успех развития их компетентности. Приведение компетенций руководителей и специалистов в соответствие с динамично меняющимися потребностями производства начинается в вузе.

Вопросам оценки персонала посвящено большое количество исследований. Однако в отечественной литературе отсутствуют общая идеология, системный подход и методология проведения оценки студентов, комплексно определяющей уровень их компетентности. В настоящее время чаще ограничиваются оценкой знаний студентов. В дальнейшем при приеме их на работу выявляются формальные характеристики – образовательный уровень, опыт работы, место проживания, возраст и др. С целью определения конкурентоспособности выпускников возникает потребность измерения качеств объекта исследования – студента.

Что касается построения системы оценочных показателей, то нам не удалось найти никаких конкретных материалов, интегрирующих современные требования трудовой деятельности по отдельным специальностям. Отсутствие в современной литературе приемлемых разработок по вопросам оценки студентов выдвигает задачу создания подобной системы и обоснования ее составных элементов. Решению данной проблемы посвящена предлагаемая программа оценки студентов как новое решение обозначенной проблемы.

Целью предлагаемой разработки является создание специального программного средства, позволяющего количественно измерить уровень компетентности студентов для определения степени их соответствия конкретному рабочему месту, а также оценить их трудовой потенциал для организации в дальнейшем их карьеры. При этом количественную оценку качественного состояния рабочей силы предлагается осуществлять по большому комплексу параметров.

Программа реализует проведение оценки студентов в три этапа:

1. на основе изучения литературных источников, опыта организаций, исследований определенных трудовых действий и опросов руководителей высшего звена различных организаций создание перечня актуальных качеств руководителей и специалистов, или банка их актуальных характеристик;

2. формирование экспертами из числа наиболее компетентных представителей организаций (на основе банка характеристик) состава качеств руководителей и специалистов, актуальных в конкретных условиях, и их эталонных значений по двум классам, заданным максимальными и минимальными требованиями к ним;
3. оценка фактически проявившихся в процессе практической деятельности качеств студента преподавателями и другими осведомленными лицами относительно эталонных значений сформированной выборки.

Ниже приведено описание компьютерной программы, используемой для оценки студентов. Программой предусмотрено два вида статуса пользователей: главный и обычный. Главный пользователь может вводить эталонные значения и менять названия параметров, то есть имеет при работе с программой больше прав. Обычный пользователь может только вводить данные для каждого студента и фактические значения его оценок, а также просматривать результаты оценки студентов. Программа позволяет оценить качества студентов по степени отклонения фактических данных от эталонных.

В общем варианте оценка уровня компетентности студента требует учета большого количества параметров. Нахождение степени соответствия студента требованиям дальнейшей трудовой деятельности становится, таким образом, работой в многомерном пространстве качественных характеристик, что требует привлечения определенной математической модели и реализующих ее программных средств. Для реализации оценки студентов на основе большого количества параметров применялся математический метод распознавания образов, применяемый, например, в медицине для диагностики заболеваний [2].

Для реализации процесса оценки формируются эталонные значения характеристик работника на определенном рабочем месте, которые создают образ объекта оценки в виде числовых значений требуемых качеств. Особенностью предлагаемого подхода является формирование эталонных качеств в двух уровнях, отражающих максимальные и минимальные требования к студенту. При таком подходе высокие качества отражают нормативные требования рабочего места и ориентируют индивида на их достижение. На этом этапе важным является формирование блоков оцениваемых качеств студентов. Данный подход изложен нами в [3]. Нормативные значения характеристик формируются на основе актуализированных требований к работникам. В практической деятельности такие требования отражены в должностных инструкциях. Для реализации данных действий программа содержит следующие подпункты «База параметров», «Ввод эталонных значений». Программой реализована возможность гибкого изменения состава и уровня нормативных качеств руководителей или специалистов в связи с изменяющимися внешними и внутренними условиями субъектов хозяйствования. Далее по каждому из оцениваемых объектов производится сравнение его фактических качеств с эталонными (максимальными и минимальными требованиями) и устанавливается степень близости к классу.

Обозначим N – количество параметров, по которым производится оценка компетентности студента относительно требований определенного рабочего

места. Значения параметров задаются целыми числами в рамках заранее определенного диапазона.

Для определения принадлежности значений параметров к определенному классу учитываются экспертные (эталонные) оценки M экспертов, которые задают требуемые (эталонные) значения параметров. В рамках данной программы введены следующие максимальные значения:

- максимальное количество параметров N равно 35;
- максимальное количество экспертов M равно 20 (в литературе рекомендуется количество экспертов от 10 до 15).;

Оценим размерность задачи. Если $M = 20$ экспертов, то максимальное число эталонных выборок по каждому классу – 20 (эталонные значения, указанные каждым из экспертов для каждого параметра).

Введем далее несколько определений.

Отдельная эталонная выборка, данная экспертом j для класса i , есть вектор (строка):

$$E_{ij} = \{ E_{ijk} \}, \text{ где } k = 1, \dots, N; N - \text{количество параметров.} \quad (1)$$

Множество эталонных выборок, определенных всеми экспертами для одного класса i есть множество:

$$E_i = \{ E_{ij} \}, \text{ где } j = 1, \dots, M; M - \text{количество экспертов.} \quad (2)$$

Множество фактических значений параметров для отдельного студента r есть вектор (строка):

$$F_r = \{ F_{rk} \}, k=1, N; N - \text{количество параметров.} \quad (3)$$

Отдельная эталонная выборка есть точка N -мерного пространства параметров.

Множество эталонных выборок определяют совокупность точек (облако, кластер) в N -мерном пространстве параметров. Множество фактических значений параметров для отдельного студента также определяется точкой N -мерного пространства параметров.

В N -мерном пространстве евклидово расстояние D_{ij} (i – класс, j – эксперт) от точки, определяющей фактическую оценку студента, F_r (r – студент) до точки, представленной отдельной эталонной выборкой E_{ij} , определяется как корень квадратный из суммы квадратов разностей фактических и эталонных значений параметров, то есть в нашем случае:

$$S_{ij} = \sqrt{(S_{ijk} * S_{ijk})}, \quad (4)$$

где $S_{ijk} = (F_{rk} - E_{ijk})$ по всем $k = 1, N$.

Кроме того, в рамках данной модели расчет евклидового расстояния может производиться не только для полного пространства параметров, но и для

любого из его подпространств с меньшим количеством параметров, т.е. на этапе расчета некоторые из параметров могут включаться или исключаться, что удобно при более детальном рассмотрении некоторых из параметров. С учетом этого слагаемое S_{ij} приобретает следующий вид:

$$S_{ij} = \sqrt{\sum_k a_k (S_{ijk} S_{ijk})} \text{ по всем } k = 1, \dots, N, \quad (5)$$

где $a_k=1$, если параметр учитывается («включен») или $a_k=0$ («не включен»).

Чтобы можно было сопоставить расчеты близостей к классам, сделанные для разного количества параметров (для разных размерностей пространства признаков), рассчитаем удельное расстояние в расчете на один параметр, то есть:

$$D_{ij1} = D_{ij} / N1, \quad (6)$$

где $N1$ есть количество параметров, для которых $a_k=1$.

С учетом этого, ближайшее расстояние от точки факта Fr (r - студент) до класса i будет равно $D_i = \min (D_{ij})$ среди всех $j = 1, \dots, M$.

Таким образом, для студента определенной специальности имеем пару взаимосвязанных классов (с нечетным значением и четным значением номера класса i) или, иначе, имеем для каждого звена пару расстояний $DZ1$ и $DZ2$ – степень близости к классам, характеризующим высокий и низкий уровень компетентности. Исходя из этого процент принадлежности к одному из классов, характеризующих высокий ($PZ1$) или низкий ($PZ2$) уровень, рассчитывается в процентах следующим образом:

$$PZ1 = DZ2 / (DZ1 + DZ2) 100\% \quad (7)$$

$$PZ2 = DZ1 / (DZ1 + DZ2) 100\% \quad (8)$$

Процент принадлежности к классу и расстояние до класса находятся в обратной зависимости, а именно: чем меньше расстояние до класса, тем выше процент принадлежности к нему.

Непосредственное проведение оценки уровня компетентности студентов с помощью предлагаемой программы осуществляется следующим образом. На начальном этапе вводятся формальные сведения обо всех студентах, подлежащих оценке (фамилия, имя, отчество; год рождения; место учебы; образование; общественная работы; стаж работы и т.п.) Далее отбираются эксперты из числа преподавателей, владеющих информацией. На этом этапе вводятся сведения об оцениваемых студентах, а именно, значения параметров. Пункт «О системе» имеет справочный характер. В диалоговом окне «База параметров» задаются названия параметров, по которым производится оценка студента, а также минимальные и максимальные значения комплекса качеств.

Для того чтобы ввести фактические значения для конкретного студента необходимо выбрать подпункт «Ввод фактических значений». В таблицу параметров вводится конкретное целочисленное значение параметра, при этом можно включать или исключать какой-либо параметр из рассмотрения. Это по-

звolyет делать выборку из произвольно заданного количества параметров до 35.

Далее по программе производится расчет расстояний до классов. После того, как значения включенных фактических параметров для студента введены, определяется близость качеств данного студента к соответствующим классам. В окне появляется информация о представленных именах специальностей и расстояниях до них по всем учитываемым в расчете параметрам. Расстояние до класса есть евклидово расстояние от точки, отражающей фактическую оценку, до самой ближайшей точки (эталона) данного класса в многомерном пространстве координат. Оценивая расстояние до эталона можно определить уровень фактической компетентности студента. Поскольку количество параметров, учитываемых в расчете, может меняться, вычисляется также удельное расстояние в расчете на один параметр (отношение расстояния до эталона к количеству учитываемых параметров). В результате рассчитывается процент близости к высокому или низкому классу.

В диалоговом подокне появляется текстовое описание результатов оценки, например: «студент.... относится на 72% к высокому классу и на 28% к низкому классу компетентности». Из этого следует, что студент является достаточно компетентным относительно сформированных требований. На основе данной оценки работодатель может сделать соответствующие оценке выводы в отношении определенного выпускника. На этом этапе может быть произведен просмотр результатов оценки студентов, представленных в виде графиков.

На графике фактические оценки студентов представлены в виде столбиков. Ломаными линиями показаны эталонные оценки экспертов. Расшифровка цвета каждой линии представлена в справочном окне, находящемся на рисунке справа. Например, синяя линия – это среднее значение по каждому параметру среди всех выставленных экспертами оценок высокого класса качества для данного звена. Графическое отображение результатов оценки студентов позволяет наглядно изучить их слабые и сильные стороны, а в итоге сделать соответствующие выводы и принять необходимые меры.

Предлагаемая авторами технология оценки студентов позволяет создать в вузе условия, мотивирующие обучающихся к расширению компетенций, развитию деловой и общественной активности. Она дает возможность более глубоко изучать студентов, улучшать их расстановку и использование, а также выявлять перспективных индивидов для включения в дальнейшем в резерв на выдвижение. Итоги оценки – важный инструмент повышения мотивации студентов за счет обеспечения тесной связи между их качествами, обеспечивающими в дальнейшем соответствующие результаты труда, и возможностью получения желаемого рабочего места и заработной платы, а также разработки обоснованных предложений по совершенствованию работы со студентами. Данные, полученные в результате использования программы, могут быть применены для:

- проведения оценки, анализа, мониторинга уровня компетентности и трудового потенциала студентов;
- принятия решений о формировании кадрового резерва в стенах вуза;

- выявления слабых мест в компетентности студентов и на основе этого осуществления их обучения.

Изложенный подход и конкретная программа могут быть применены для оценки, как студентов, так и руководителей (специалистов). В этой универсальности заключается их достоинство. Изложенная компьютерная программа прошла регистрацию во ВНИИЦ [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Климов Е.А. Введение в психологию труда.– М.: Изд-во МГУ, 1988. – 196с.
2. Астраханцев Ф.А., Гуслистый В.П. и др. Автоматизированная постановка диагноза с использованием алгоритмов классификации объектов, основанных на вычислении оценок //Лучевая диагностика и лучевое лечение в медицине. – М.: ГМУ Мосгорисполкома,. 1991.
3. Бельков С.А., Паршина В.С. и др. Программа оценки уровня соответствия персонала рабочему месту (УСПЕХ).– М.: Российское агентство по патентам и изобретениям. Свидетельство о регистрации № 2003611473, выдано 19.07.2003.

Пиличев В.В.

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ВЫСШИХ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

vvp@mail.ustu.ru

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ

г. Екатеринбург

В данной статье рассматриваются проблемы организации инновационной деятельности в многопрофильном вузе.

Инновационная деятельность имела и имеет большое значение для сохранения и развития вузов в условиях ограниченного бюджетного финансирования. При ее реализации создаются рабочие места для сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, которые обеспечиваются дополнительным фондом заработной платы при выполнении ими высококвалифицированной работы. Студенты старших курсов имеют возможность подготовиться к работе в рыночных условиях. Решаются вопросы проведения практики студентов на современном оборудовании малых и средних предприятий, созданных с участием вузов. И, наконец, самое главное – инновационная деятельность вузов позволяет обеспечивать цивилизованную коммерциализацию знаний и технологий и создавать в зоне влияния вуза и в регионе необходимую среду для развития наукоемких производств.

Участие в инновационной деятельности выводит вуз на качественно новый уровень и придает ему особый статус хозяйствующего субъекта: крупного производителя коммерциализуемых знаний, серьезного партнера и конкурента