ИНТЕРВАЛЬНЫЙ ПОДХОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ НЕЧЕТКОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Архипова А.Б.
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Проблема оценки и развития педагогического мастерства во все времена являлась одной из актуальных и в то же время труднейших проблем, касающихся взаимоотношений не только внутри самого профессионально-педагогического сообщества, но и взаимодействия образовательных систем с социумом.

На сегодняшний день российские и зарубежные специалисты акцентируют внимание на понятие компетентность во всех видах деятельности современного педагога. Именно компетентность является одной из гарантий качества образования.

Особый интерес представляет точка зрения, высказанная российскими учеными двух ведущих университетов (МАДИИ и МГТУ им. Н. Э. Баумана) [1]. По их мнению, преподаватель должен удовлетворять следующим требованиям.

-Высокая профессиональная компетентность, представляющая собой интегративный личностный ресурс, имеющий характерную и достаточно сложную структуру. Предусматривает глубокие знания и широкую эрудицию в научно-предметной области, нестандартное творческое мышление, владение инновационной стратегией и тактикой, методами решения творческих задач.

-Педагогическая компетентность, включающая знание основ педагогики и психологии, медико-биологических аспектов интеллектуальной деятельности, владение современными формами, методами, средствами и технологиями обучения.

-Социально-экономическая компетентность, предусматривающая знание глобальных процессов развития цивилизации и функционирования современного общества, а также основ социологии, экономики, менеджмента и права.

-Коммуникативная компетентность, включающая развитую литературную устную и письменную речь, владение иностранными языками, современными технологиями, эффективными приемами и методами межличностного общения.

-Высокая профессиональная и общая культура, подразумевающая научное мировоззрение, устойчивую систему духовных, культурных, нравственных и др. ценностей в их национальном и общечеловеческом понимании [1, 2].

Следует отметить также акмеологическую компетенцию [3], отражающую владение педагогом технологиями саморазвития и обеспечения профессионального роста.

Преподаватель, демонстрирующий данные компетенции, грамотно учит, четко и ясно излагает материал, эффективно проводит педагогические исследования и постоянно учится [3].

Отметим, что педагогическая компетентность может рассматриваться как показатель педагогического мастерства, если ее отличает технологическая гибкость и адаптивность, личная вовлеченность, мотивированность и ответственность преподавателя.

На сегодняшний день можно выделить следующие подходы оценки деятельности преподавателей.

1. Учет мнения студентов о качестве преподавания.
2. Учет результатов обучения студентов.
3. Оценка педагогического мастерства преподавателя.
4. Рейтинговая оценка деятельности.
5.Качество педагогической деятельности рассматривается как компонент.

Как известно, методологию и проблематику комплексной, количественной оценки качества объектов любой природы можно рассматривать с использованием нечеткой логики. В качестве нового подхода к оценке качества педагогической деятельности применим аппарат нечеткой логики.

Отметим, что для решения задач подобной тематики необходимо выбирать вид и определять параметры функций принадлежности, что позволяет делать метод центра неопределенности.

При решении прикладных задач необходимо определить точечные и интервальные оценки параметров функций известного вида по полученным экспериментальным данным.

Достаточно точные модели при небольшом числе измерений позволяет получить метод интервальной оценки параметров трехпараметрического полинома.

Задача принадлежит к классу аппроксимации с целью построения одной общей кривой, проходящей через все заданные точки. Существует два случая:

Аппроксимирующая кривая проходит через точки заданной функции в узлах

Кривая может не проходить через точки, заданные таблицей, но отклонение от них минимально.

Трудность при минимизации отклонений заключается в том, что значения одной из координат точек заданы в виде интервалов. Чтобы обойти подобное затруднение используется метод центра неопределенностей, где фигурой оценивающей разброс параметров аппроксимирующих функций является эллипсоид.

Рассмотрим задачу построения зависимости вида

$$y = ax^2 + bx + c,\ где\ y, x \in R.$$

Пусть в результате 3 измерений получены экспериментальные данные, содержащие точные значения входных и интервальные значения выходных переменных:

$$x_1, \quad [y_1^-; y_1^+],$$
$$x_2, \quad [y_2^-; y_2^+],$$
$$x_3, \quad [y_3^-; y_3^+].$$

Согласно принципам интервально-статистического анализа запишем систему неравенств:

$$y_i^- = \bar{y}_i - \varepsilon_i \le y_i \le \bar{y}_i + \varepsilon_i = y_i^+, \quad i \in \overline{1,n},$$

или

$$\begin{cases} y_1^- \le a_1x_1^2 + a_2x_1 + a_3 \le y_1^+, \\ y_2^- \le a_1x_2^2 + a_2x_2 + a_3 \le y_2^+, \\ y_3^- \le a_1x_3^2 + a_2x_3 + a_3 \le y_3^+. \end{cases}$$

Каждое двойное неравенство представляет из себя область, заключенную между двумя параллельными плоскостями в декартовой трехмерной системе координат.

Таким образом, искомая область неопределенности представляет из себя шестигранник, заключенный в пересечении плоскостей. Чтобы найти вершины шестигранника, нужно найти пересечения для всех троек непараллельных плоскостей путем решения восьми систем линейных уравнений с тремя переменными:

$$\begin{cases} y_1^- = a_1x_1^2 + a_2x_1 + a_3, \\ y_2^- = a_1x_2^2 + a_2x_2 + a_3, \\ y_3^- = a_1x_3^2 + a_2x_3 + a_3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1^- = a_1x_1^2 + a_2x_1 + a_3, \\ y_2^- = a_1x_2^2 + a_2x_2 + a_3, \\ a_1x_3^2 + a_2x_3 + a_3 = y_n^+. \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1^- = a_1x_1^2 + a_2x_1 + a_3, \\ a_1x_2^2 + a_2x_2 + a_3 = y_2^+, \\ y_3^- = a_1x_3^2 + a_2x_3 + a_3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1^- = a_1x_1^2 + a_2x_1 + a_3, \\ a_1x_2^2 + a_2x_2 + a_3 = y_2^+, \\ a_1x_3^2 + a_2x_3 + a_3 = y_n^+. \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1x_1^2 + a_2x_1 + a_3 = y_1^+, \\ y_2^- = a_1x_2^2 + a_2x_2 + a_3, \\ y_3^- = a_1x_3^2 + a_2x_3 + a_3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1x_1^2 + a_2x_1 + a_3 = y_1^+, \\ y_2^- = a_1x_2^2 + a_2x_2 + a_3, \\ a_1x_3^2 + a_2x_3 + a_3 = y_n^+. \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1x_1^2 + a_2x_1 + a_3 = y_1^+, \\ a_1x_2^2 + a_2x_2 + a_3 = y_2^+, \\ y_3^- = a_1x_3^2 + a_2x_3 + a_3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1x_1^2 + a_2x_1 + a_3 = y_1^+, \\ a_1x_2^2 + a_2x_2 + a_3 = y_2^+, \\ a_1x_3^2 + a_2x_3 + a_3 = y_n^+. \end{cases}$$

Решив каждую из этих систем, получим координаты соответствующей вершины. Обозначим искомые переменные как a,b,c, а коэффициенты как kij. Тогда система запишется в виде:

$$\begin{cases} y_1 = k_{11}a + k_{21}b + c, \\ y_2 = k_{12}a + k_{22}b + c, \\ y_3 = k_{13}a + k_{23}b + c. \end{cases}$$

В результате преобразований получим оценки для a, b, c:

$$a = \frac{(y_3 - y_1)(k_{22} - k_{21}) - (y_2 - y_1)(k_{23} - k_{21})}{(k_{13} - k_{11})(k_{22} - k_{21}) - (k_{12} - k_{11})(k_{23} - k_{21})};$$

$$b = \frac{(y_2 - y_1)}{(k_{22} - k_{21})} - \frac{(k_{12} - k_{11})\left[(y_3 - y_1)(k_{22} - k_{21}) - (y_2 - y_1)(k_{23} - k_{21})\right]}{(k_{22} - k_{21})\left[(k_{13} - k_{11})(k_{22} - k_{21}) - (k_{12} - k_{11})(k_{23} - k_{21})\right]}$$

$$c = y_1 - k_{11}a - k_{21}b$$

Далее зная координаты точек, можно построить эллипсоид, описанный вокруг шестигранника, который будет являться начальной грубой оценкой. Так как шестигранник образован парами параллельных плоскостей, то он является параллелепипедом. Его центр находится на пересечении диагоналей, центр эллипсоида будет совпадать с центром параллелепипеда.

Для того чтобы натянуть на параллелепипед эллипсоид минимального объема, найдем матрицу аффинного преобразования, с помощью которой данный параллелепипед получается из куба. Выберем новую систему координат, оси которой будут начинаться в центре параллелепипеда и заканчиваться на центрах трех смежных граней. Обозначим (a_c, b_c, c_c) - координаты центра параллелепипеда и эллипсоида. (a_k, b_k, c_k), где k=1..3, — координаты центров трех смежных граней. Переход от одних координат к другим в матричном виде запишется так: $X = AX'$, где X – старые координаты, X' – новые, A – матрица перехода. В наших обозначениях, матрица перехода имеет вид:

$$A = \begin{pmatrix} a_1 - a_c & b_1 - b_c & c_1 - c_c & a_c \\ a_2 - a_c & b_2 - b_c & c_2 - c_c & b_c \\ a_3 - a_c & b_3 - b_c & c_3 - c_c & c_c \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

В новых координатах эллипсоид представляет из себя сферу. При подстановке в формулу сферы координат X'=A-1X, получим явную формулу эллипсоида. Таким образом, получили грубую оценку трехпараметрического множества неопределенности при помощи эллипсоида.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, Л. П. Интеграционные процессы в образовании и профессионализм преподавателей высшей школы / Л. П. Алексеева, Н. С. Шаблыгина. – М., 2003. – 52 с.
2. Приходько, В. М. Организация и содержание психолого-педагогической подготовки преподавателей технических вузов / В. М. Приходько [и др.] // Известия МАН ВШ. – 2002. - №3. – С. 42-55.
3. Абдалина, А. Профессионализм педагога: компоненты, критерии оценки / А. Абдалина // Высшее образование в России. – 2008. - №10. - С. 146-148.