

Многие характеристики электронных учебников являются нечисловыми и оцениваются экспертных путем. Для их оценивания, как правило, используются порядковые шкалы, элементы которых соответствуют вербальным градациям (уровням) лингвистических шкал. Эксперты могут применять разные множества лингвистических значений этих шкал. Одни множества доставляют трудности экспертам в связи с недостаточностью значений, другие в связи с избыточностью значений. В результате этих трудностей следует ожидать увеличения нечеткости и рассогласованности поступающей от экспертов информации.

Естественной задачей, которая встает перед экспертами, является задача определения оптимального (в смысле, указанном ниже) множества значений (вербальных градаций) этих шкал.

Под оптимальным множеством значений лингвистической шкалы принято понимать такое множество значений из всех возможных разумных, которое обеспечивает эксперту минимальную степень трудности при использовании этого множества в процессе оценивании с одной стороны и максимальную согласованность экспертных суждений при его использовании с другой стороны.

Чтобы формализовать условия оптимальности, поставим в соответствие вербальным уровням нечеткие множества – значения (термы) лингвистических переменных с некоторыми ограничениями на их функции принадлежности (полнота и ортогональность) [1]. Эти ограничения позволяют оценивать степень трудностей, которые испытывают эксперты при использовании фиксированного множества значений лингвистической шкалы, а также согласованность экспертных суждений в рамках этого множества. В [1] описаны методы построения функций принадлежности термов лингвистических переменных с условиями полноты и ортогональности.

Будем считать универсальным множеством лингвистической шкалы отрезок $[0,1]$. Точка 0 соответствует полному отсутствию проявления оцениваемой характеристики, точка 1 соответствует полному

присутствию проявления оцениваемой характеристики. Пусть $\mu_{il}^j(x), l = \overline{1, m}, i = \overline{1, k}$ – набор кусочно-линейных функций принадлежности термов i -ого эксперта в рамках m вербальных градаций лингвистической шкалы [1], применяемой для оценивания j -ой характеристики. Определим степень трудности, которую испытывает эксперт, пользуясь множеством из m вербальных градаций лингвистической шкалы при оценивании j -ой характеристики:

$$\rho_i^j(m) = \frac{\bar{U}}{2},$$

$$\bar{U} = \bigcup_l \{x : 0 < \mu_{il}^j(x) < 1\}$$

где

Определим среднюю степень трудностей, которую испытывают k экспертов, пользуясь множеством из m вербальных градаций лингвистической шкалы при оценивании j -ой характеристики:

$$\rho^j(m) = \frac{1}{k} \rho_i^j(m)$$

Определим степень согласованности экспертов при оценивании j -ой характеристики в рамках лингвистической шкалы с множеством из m вербальных градаций

$$\kappa^j(m) = \frac{1}{m} \sum_{l=1}^m \frac{\text{Площадь}(\mu_{1l} \cap \mu_{2l} \cap \dots \cap \mu_{kl})}{\text{Площадь}(\mu_{1l} \cup \mu_{2l} \cup \dots \cup \mu_{kl})}$$

Опишем процедуру нахождения оптимального множества вербальных градаций (значений) лингвистической шкалы, применяемой для оценивания j -ой характеристики.

1. Формируется группа из k экспертов.

2. Формулируются все разумные множества вербальных градаций J -ой характеристики (не больше 7 ± 2 в соответствии с психофизическими возможностями экспертов). Пусть сформулировано P таких множеств с числом градаций соответственно m_1, m_2, \dots, m_p .

2.1. В рамках каждого фиксированного множества градаций $m_n, n = \overline{1, P}$ по результатам предварительного оценивания k экспертами J -ой характеристики осуществляется построение k лингвистических переменных.

2.2. Определяется степень трудности каждого эксперта $\rho_i^j(m_n), i = \overline{1, k}, n = \overline{1, P}$ при использовании конкретного множества градаций $m_n, n = \overline{1, P}$.

2.3. Определяется средняя степень трудности всех экспертов $\rho^j(m_n), n = \overline{1, P}$ при использовании конкретного множества градаций $m_n, n = \overline{1, P}$.

2.4. Определяется согласованность экспертов $\kappa^j(m_n), n = \overline{1, P}$ при оценивании J -ой характеристики в рамках использования конкретного множества градаций $m_n, n = \overline{1, P}$.

3. Осуществляется выбор оптимального множества значений лингвистической шкалы в рамках двукритериальной задачи:

$$\kappa_{opt}^j = \max_{m_n, n = \overline{1, P}} \kappa^j(m_n), \rho_{opt}^j = \min_{m_n, n = \overline{1, P}} \rho^j(m_n)$$

Литература

1. Полещук О.М. Методы представления экспертной информации в виде совокупности терм-множеств полных ортогональных семантических пространств // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2002. № 6 (27).

Соколов С.Н.

ЭКСПЕРТИЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Sergei.Sokolov@gmail.com

Московский Государственный Институт Электронной Техники (МГИЭТ)

г. Зеленоград

Современный образовательный процесс подразумевает использование большого числа разнородных источников информации. В настоящий момент наиболее популярным источником являются печатные издания, однако все большую популярность завоевывают образовательные Интернет-ресурсы (ОИР). Способ представления информации с помощью ОИР обладает большим потенциалом, однако создание ОИР требует больших материальных затрат. Поэтому возникает необходимость экспертизы подобного способа представления знаний для оценки его востребованности обучающимися и обоснованности создания и поддержки ОИР.

Различают три типа экспертизы ОИР: техническая, содержательная и экспертиза дизайн-эргономики [1]. Техническая экспертиза направлена на определение работоспособности ОИР и его совместимость с аппаратно-программными комплексами различных конфигураций. Содержательная экспертиза определяет полноту смыслового содержания ОИР относительно предметной области. Экспертиза дизайн-эргономики оценивает качество компонентов ОИР и дизайн в целом.

Недостаток вышеперечисленных экспертиз заключается в том, что они могут только предсказывать, насколько ОИР полезен обучающимся. Это следует из того, что указанные экспертизы не учитывают реальную посещаемость ОИР. Исходя из этого, возникает необходимость разработать новый тип экспертизы, который позволял бы оценивать востребованность использования ОИР.

Предлагаемый подход используется в области знаний, именуемой Web analytics [2], для оценки эффективности использования Интернет-ресурсов. Он основан на расчете значения параметра, называемого «величиной конверсии». Этот параметр показывает отношение количества пользователей, достигших некоторой цели, к общему числу пользователей. Под понятием «цель» понимается действие или группа действий, которые являются значимыми для данного ОИР. Примерами целей могут быть загрузка электронных, прохождение онлайн-тестирования, участие в интерактивных уроках и т.д. Количество и смысловое содержание целей является специфичным для каждого конкретного ОИР, так как даже схожие по назначению ОИР могут оценивать востребованность по разным критериям.