

ИЗМЕРЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ ИНФОРМАЦИИ В ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Газетдинов А.Д.

АНО ВПО «Международный банковский институт»

Санкт-Петербург, Россия

Смысловое содержание учебного материала представляет собой целостное единство теоретической и фактической информации, а понимание отдельных слов непосредственно связано с правильным пониманием смысла учебного материала. Чем лучше структурирована информация, предъявляемая на учебном занятии, тем проще она запоминается и дольше сохраняется в памяти. В связи с этим, одним из ключевых моментов в создании эффективных механизмов управления в автоматизированных обучающих системах (АОС) является анализ содержания обучающей информации и ее структурирование. В тоже время многие из параметров обучающей информации имеют категориальный (качественный) характер и требуются новые подходы для нахождения способа их измерения.

Язык изложения является одним из наиболее важных параметров обучающей информации, ответственным за понимание учебного материала (УМ). Для измерения сложности языка изложения разделим граф УМ на подграфы по уровням иерархии, каждый из которых объединит понятийные множества, необходимые для объяснения понятий вышележащего уровня. Графы первого уровня формируются из понятий множества A . Графы второго уровня из понятий множеств B и C . Графы третьего уровня из понятий множества B_2 , необходимого для объяснения понятий множеств B и C . Графы j -го уровня из понятий множества B_j , необходимого для объяснения понятий множества B_{j-1} . В этом случае степень сложности языка изложения будет измеряться в количестве уровней графа, где нулевому уровню сложности соответствуют графы второго уровня. То есть чем сложнее язык изложения, тем больше шагов рекурсивного спуска требуется для объяснения предыдущих понятий. Введение этого признака позволяет выполнить анализ и итерационную оптимизацию графа понятий УМ, заключающуюся в замене множества B для тех понятий a_i у которых $j(a_i) > 0$ так, чтобы $j \rightarrow 0$.

Связность смысловых элементов определяется как отношение количества элементов множества A к количеству дуг графа или графов первого уровня. $s = n(k-1) / \sum_{i=1}^n m_i$, где n – количество графов первого уровня, k – количество элементов множества A , $m_i = (V_i = (v_1, v_2, \dots, v_m))$ число дуг i -го графа. Для минимального графа УМ, состоящего из графов первого и второго уровня, связность смысловых

элементов будет рассчитываться по формуле $s = \frac{n(k-1) + \sum_{i=1}^k h(z-1)}{\sum_{i=1}^n m_i + \sum_{i=1}^k \sum_{g=1}^h m_g}$, где h – количество графов второго

уровня, разъясняющих a_i понятие, $m_g = (V_g = (v_1, v_2, \dots, v_g))$ число дуг g -го графа. Чем больше значение s , тем больше связанность $s \rightarrow \max$. Значение $s < 1$ говорит о том, что материал слабо связан и требует реструктуризации либо разделения на части.

Структурированность. Для множества понятий A определяются связи (дуги графа) первого и второго уровня. Связи первого уровня формируют иерархическую структуру, идеальной топологией которой является дерево. Связи второго уровня обеспечивают дополнительную естественно-смысловую связанность понятий и условно считаются второстепенными. Величина показателя вычисляется из связей первого уровня, как показатель сформированности дерева (отсутствие циклов и несвязных частей) в процентном отношении. Оптимальность графа по данному показателю $str \rightarrow 100\%$.

$str = \begin{cases} (|k-1-m|*100)/(k-1), & \text{если } |k-1-m| < k, \\ 0. & \end{cases}$ где m – число дуг графа.

Важность цельности (или сформированности) дерева можно увидеть при анализе потери одного или нескольких понятий (вершин) из дерева УМ. Потеря одной вершины не приводит к уменьшению количества цепочек понятий, но существенно сокращает количество связей. Количество оставшихся

связей можно вычислить по формуле: $L_{УМ} = \sum_{i=1}^k C_{n_i}^m$, где k – количество образовавшихся деревьев; n_i – количество вершин в i -м дереве; m – равно 2.