

Асауленко Евгений Васильевич

аспирант, преподаватель физики

КГБПОУ «Дивногорский гидроэнергетический

техникум им. А.Е. Бочкина»

г. Дивногорск, Красноярский край

ДИНАМИЧЕСКАЯ ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Аннотация: в данной статье обоснована актуальность способа вычисления параметров трудности задания и подготовленности обучающегося в процессе обучения при непрерывном контроле. Описан подход к динамическому определению этих параметров с использованием однопараметрической модели Г. Раша.

Ключевые слова: динамическая параметризация, модель Раша, педагогические измерения, современная теория тестирования, характеристическая кривая задания.

Любая человеческая деятельность наряду с организацией и планированием предполагает контроль результатов. В равной степени это относится и к обучению, где требуется определение уровня учебных достижений обучающегося. Современные педагогические измерения строятся на Item Response Theory (IRT) современной теории тестирования.

Мы живем в динамичном и быстро изменяющемся мире и спектр областей, где необходимо специально организованное обучение, постоянно расширяется. В IRT предполагается наличие большого банка откалиброванных заданий, откуда набирается тест, измеряющий уровень учебных достижений конкретной группы обучающихся с наименьшей ошибкой. Очевидно, что для большинства узкоспециализированных областей, такого банка заданий нет, а его создание не рационально ввиду трудоемкости. Это обуславливает актуальность разработки способа калибровки заданий динамически, в процессе обучения и проведения контроля любого уровня.

Современная теория тестирования строится на предположении о существовании латентных (скрытых) характеристик как обучающихся, так и заданий предлагаемых для контроля. Очевидно, что успех при выполнении того или иного задания в большей степени определяется разностью двух таких характеристик: трудностью задания и уровнем подготовленности обучающегося. Функция, определяющая вероятность правильного выполнения задания, имеет следующий вид:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-1,7(\theta - \beta)}} \quad (1)$$

где:

θ – параметр подготовленности обучающегося;

β – параметр трудности задания.

Коэффициент 1,7 в показателе экспоненты введен для наилучшего совпадения с интегральной функцией нормального распределения [3, с. 471]. Параметры θ и β измеряются по единой шкале логитов, что позволяет их сравнивать.

Представленная выше функция вероятности является однопараметрической логистической моделью, предложенной Г. Рашем в 1958 г [1]. Это наиболее простое выражение, из известных логистических моделей [2, с. 146]. Так, в трехпараметрической модели А. Бирнбаума учтена вероятность угадывания ответа, в случае открытого ответа вероятность угадать его пренебрежимо мала. Двухпараметрическая модель А. Бирнбаума в показателе экспоненты помимо разности $(\theta - \beta)$ содержит множитель – дифференцирующая способность. В случае отсутствия достаточного времени для изучения каждого задания по отдельности допустимо положить, что все они имеют одинаковую дифференцирующую способность. Таким образом, представляется, что для динамической параметризации однопараметрическая модель Г. Раша является вполне достаточной.

График вероятности правильного выполнения задания называется характеристической кривой. Для рассмотренной модели Г. Раша он имеет вид, представленный на рис. 1.

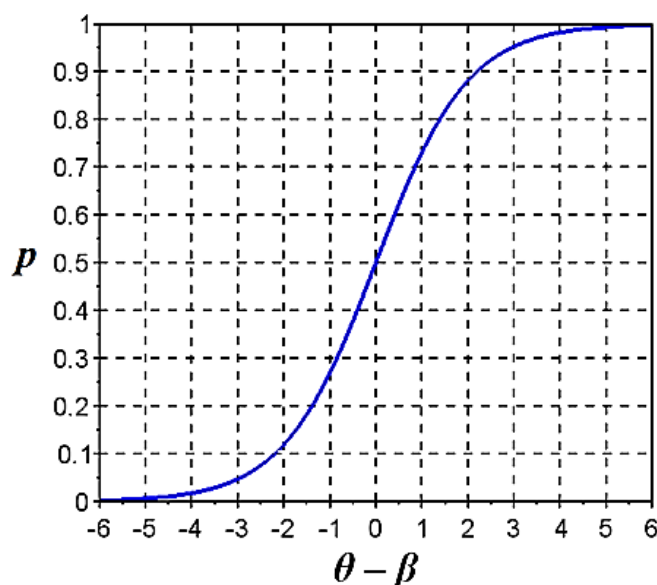


Рис. 1. Характеристическая кривая Г. Раша

Динамическую параметризацию, т.е. вычисление параметров θ и β можно организовать следующим образом. Вероятность успеха обучающегося вычисляется по формуле Раша (1). Если обучающийся выполняет задание правильно, то этот факт позволяет сделать предположение о том, что его подготовленность выше той, которая была у него до того, как он получил задание. В противном случае, если обучающийся не справился с заданием, следует сделать предположение, что его подготовленность ниже. Корректировку подготовленности обучающегося следует выполнить по следующей формуле:

$$\theta_{new} = \theta_{old} + k(\delta_i - p) \quad (2)$$

где θ_{new} – новое значение параметра подготовленности обучающегося;

θ_{old} – старое значение параметра подготовленности обучающегося;

k – максимально возможное приращение параметра;

p – вероятность успешного выполнения задания (1);

δ_i – результат выполнения задания обучающимся;

$$\delta_i = \begin{cases} 1, & \text{задание выполнено} \\ 0, & \text{задание не выполнено} \end{cases}$$

Корректировка параметра трудности в таком случае проводится по формуле:

$$\beta_{new} = \beta_{old} - k(\delta_i - p) \quad (3)$$

где β_{new} – новое значение параметра трудности задания;

β_{old} – старое значение параметра трудности задания.

Если $(\theta - \beta) > 5$, т.е. уровень подготовленности обучающегося существенно больше параметра трудности задания, то при выполнении задания параметр θ изменится незначительно. Такая же ситуация будет наблюдаться, если $(\theta - \beta) < -5$, т.е. параметр трудности задания намного превосходит уровень подготовленности обучающегося и при этом оно не будет выполнено. Эти пограничные ситуации являются самоочевидными, и корректировка параметров в них, вероятно, вообще не требуется. В предложенной модели, приращения параметров могут обратиться в нуль при пропорциональном переходе от шкалы логитов к какой-либо более удобной, целочисленной шкале.

Максимальные приращения получают параметры, если $(\theta - \beta) > 5$, т.е. трудность задания существенно меньше уровня подготовленности, но при этом оно не будет выполнено. Также, если $(\theta - \beta) < -5$, т.е. трудность задания много больше подготовленности обучающегося, однако, при этом оно выполнено верно.

Таким образом, в работе предложен способ динамической параметризации трудности задания и подготовленности обучающегося, который может быть реализован в процессе обучения при контроле знаний любого вида.

Список литературы

1. Аванесов В.С. Item response theory: основные понятия и положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.testolog.narod.ru/Theory59.html (дата обращения 11.02.2018).

2. Звонников В.И. Современные средства оценивания результатов обучения: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Звонников, М.Б. Челышкова. – М.: Академия, 2007. – 224 с.

3. Крокер Л. Введение в классическую и современную теорию тестов: Учебник / Л. Крокер, Дж. Алгина; пер. с англ. Н.Н. Найденовой, В.Н. Симкина, М.Б. Члышковой; под общ. ред. В.И. Звонникова, М.Б. Челышковой. – М.: Логос, 2010. – 668 с.