

уровней выраженности конструкта с определением пороговых диагностических критериев. Данная технология эффективно зарекомендовала себя в построении диагностических шкал оценки выраженности депрессии.

## **СУЩНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ РАВНОИНТЕРВАЛЬНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ШКАЛЫ В МОДЕЛИ РАША**

*Ассанович М.А.*

*Гродненский государственный медицинский университет  
г. Гродно, Республика Беларусь*

Модель Раша использует традиционно рассчитываемую в психодиагностике общую оценку по тесту. Общая оценка используется как стартовая точка для оценивания вероятностей паттернов ответов испытуемых. В основе реализации модели лежит простая идея, что испытуемые предоставят ключевые ответы скорее на легкие пункты, чем на трудные. На все пункты методики предоставят ключевые ответы лица скорее с высоким уровнем свойства, чем с низким. Слово «скорее» здесь является синонимом выражения «более правдоподобно». Испытуемые, имеющие высокие общие оценки, с большей вероятностью дадут ключевые ответы на все пункты или большинство из них. Пункты, на которые лишь незначительное число испытуемых предоставили ключевые ответы, являются трудными.

Использование модели Раша включает на первом этапе подготовку матрицы не количественных, а качественных данных. Эта матрица представляет собой таблицу ответов испытуемых на пункты методики. Известно, что любая психодиагностическая методика или тест включает перечень ключевых ответов, которые учитываются при подсчете общей суммарной оценки. В таблицу данных заносятся ключевые и неключевые ответы испытуемых на пункты. При этом первоначально таблица может

иметь случайный вид номинальных оценок. Затем она трансформируется в более упорядоченный вид. Теперь испытуемые ранжируются в зависимости от количества ключевых ответов, а пункты в зависимости от числа испытуемых, предоставивших на данный пункт ключевой ответ. Тем самым номинальная матрица становится порядковой. В матрицу данных включается колонка общих сырых оценок, полученных каждым испытуемым из выборки. Общие оценки также располагаются упорядоченно в виде порядковой шкалы. Анализ такой матрицы позволяет сопоставить паттерны ответов испытуемых с их общими оценками. Паттерном ответа является последовательность ключевых и неключевых ответов на пункты теста или шкалы. Если ключевой ответ обозначить цифрой «1», а неключевой - цифрой «0», то паттерн ответов на шкалу из 5 пунктов и первыми двумя ключевыми ответами будет выглядеть как 11000. Если каждый ключевой ответ приносит 1 балл к общей оценке, то общая оценка по шкале для такого паттерна будет равна 2. Сопоставление паттернов ответов испытуемых друг с другом, а также с общими оценками позволяет рассчитать не только наблюдаемые значения трудностей пунктов и оценок измеряемого свойства, но и их ожидаемые значения. Это дает возможность сравнить ожидаемые и наблюдаемые значения и оценить, насколько они правдоподобны. Наблюдаемая трудность пункта рассчитывается как доля испытуемых, предоставивших ключевой ответ на этот пункт. Оценка определенного уровня измеряемого психологического конструкта рассчитывается как доля испытуемых с определенным количеством ключевых ответов.

Однако наблюдаемые общие оценки по тесту нельзя использовать для измерения психологического конструкта. Это связано с различиями в плотности распределения оценок конструкта на разных участках шкалы. Обычно их наибольшая плотность отмечается в центральной части шкалы. Неравномерность плотности распределения означает неравенство интервалов выраженности конструкта между соседними оценками. Интервалы в зоне повышенной плотности имеют меньшие расстояния, чем интервалы в зонах

пониженных плотностей. Таким образом, шкала, основанная на наблюдаемых общих оценках, не является шкалой равных интервалов. Это накладывает строгие ограничения на возможности интерпретации данных в рамках такой шкалы. Фактически шкала общих оценок, какому бы виду нормализации она не подвергалась, является, по сути, порядковой шкалой. Отношения между уровнями выраженности конструкта в формате порядковой шкалы не имеют интерпретативного смысла. По оценкам порядковой шкалы нельзя делать выводы о том, насколько уровень конструкта у одного испытуемого выше, чем у другого. Максимум интерпретации, который можно получить из порядковой шкалы, касается положения испытуемого в общем ряду других испытуемых. Для того, чтобы использовать подобную псевдоинтервальную шкалу для оценки уровней выраженности конструкта необходимо точно знать все расстояния между соседними тестовыми оценками на всем протяжении шкалы. Естественно, арифметическая разница между числовыми значениями оценок никак не отражает действительное расстояние между этими оценками. Например, разница в 7 баллов между оценками 50 и 57 на одном участке шкалы и между оценками 90 - 97 на другом участке не означает одинаковые расстояния между уровнями выраженности конструкта в каждой из этих пар оценок. С целью лучшего представления относительных дистанций между сырыми оценками используются определенные математические преобразования. Одна такая процедура известна еще с первой четверти 20 века. В те годы в своих исследованиях известный американский психолог Турстоун подвергал сырые тестовые оценки конвертации в натуральные логарифмы. В физических измерениях подобные конвертации являются обычным делом. В психологических исследованиях они встречаются значительно реже. Преобразование шкалы сырых суммарных оценок в логарифмическую шкалу выглядит следующим образом. Суммарная оценка каждого испытуемого представляется в виде доли или процентов набранных им тестовых баллов от максимального. Затем проценты ключевых ответов переводятся в шансы

ключевых или неключевых ответов. Например, если оценка испытуемого составила 75%, то в виде шанса ключевых/неключевых ответов она будет выглядеть как 75 к 25. Далее шансы конвертируются в натуральные логарифмы шансов. Логарифмы шансов еще иначе называются логитами. Логиты могут быть как положительными, так и отрицательными. Положительные логиты соответствуют долевым оценкам более 50%, отрицательные – менее 50%. Если исходная шкала являлась порядковой, то шкала логитов представляет собой уже интервальную шкалу. Равные расстояния между оценками на порядковой шкале, соответствуют неравным расстояниям между этими же оценками, представленными на шкале логитов. Величина интервалов между логитами сырых оценок отражает разницу в выраженности конструкта между соответствующими оценками с учетом плотности их распределения. Поскольку плотность распределения оценок в центральной части шкалы выше, а ближе к полюсам – ниже, то интервалы между соседними оценками в логитах в центральной области шкалы меньше, чем в отдаленных областях. Измерительная шкала логитов конструируется на основе тех же принципов, что и шкала амперов в физике, а также любая другая шкала, предназначенная для измерения латентных конструктов.

Шкала логитов в модели Раша имеет теоретическое обоснование равноинтервального характера, построения линейных мер и включает технические процедуры конструирования, а также оценки психометрической состоятельности такой шкалы в психодиагностике.

Математическое выражение логита, как единицы измерения имеет следующий вид:

$$\log \left( \frac{\text{вероятность ключевого ответа}}{\text{вероятность неключевого ответа}} \right) = \text{выраженность конструкта} - \text{трудность пункта.}$$

Рассмотрим все составляющие данного выражения. Ключевым ответом считается ответ на пункт психодиагностического теста, который оценивается определенным баллом, увеличивающим общую оценку по тесту. Например, для дихотомических пунктов с ответами типа «верно/неверно», ключевой ответ оценивается в 1 балл, а неключевой - 0 баллов. Для политомических

пунктов ключевые ответы могут иметь разные оценки в баллах, исключая оценку «0». Выражение в скобках в левой половине уравнения называется шансом предоставления ключевого ответа на пункт. А логарифм этого шанса и представляет собой логит, как единицу измерения выраженности конструкта.

Изначально модель Раша отталкивается от первичной эмпирической матрицы наблюдаемых ответов группы испытуемых на пункты теста. Рассчитываются шансы ключевых ответов для каждого пункта теста и шансы предоставления ключевых ответов на все пункты для каждого испытуемого. Правая часть уравнения представляет собой простую разницу двух переменных. Переменная «выраженность конструкта» отражает количественную выраженность того самого психологического конструкта, который измеряется данным тестом. Переменная «трудность пункта» характеризует пункты теста. Трудность означает способность пункта вызывать ключевой ответ у испытуемых. Если на пункт предоставляет ответ лишь небольшая часть популяции, то более правдоподобна скорее высокая, чем низкая трудность этого пункта. Если же на пункт дают ответ большинство испытуемых, то, скорее всего, трудность данного пункта низкая. Исходя из этих предположений, и оценивается параметр трудности в модели Раша. Рассмотренное выше выражение представляет собой простую линейную модель единиц измерения психодиагностической шкалы. Все элементы этой модели занимают фиксированные позиции на прямой линии шкалы.

В результате реализации измерительной технологии модели Раша сырые оценки на порядковой шкале с неравными расстояниями между ними конвертируются в равноинтервальную шкалу с единицами измерения в логитах. Каким образом получается достижение равноинтервального характера шкалы, т.е. получение шкалы с истинными измерительными свойствами? В модели Раша это осуществляется с помощью специальной технологии вероятностного итерационного моделирования. На основе

оценивания данных, полученных на реальной выборке, строится вероятностная модель, включающая оцененные значения конструкта для всех испытуемых, значения трудности всех пунктов и оценки в логитах для каждой сырой суммарной оценки по тесту. Процесс оценивания всех этих параметров носит итерационный характер, циклически повторяясь до достижения приемлемого критерия схождения итераций.

Конструирование равноинтервальной измерительной шкалы не заканчивается на процессе моделирования. Бесспорное достоинство модели Раша заключается в возможности дальнейшей проверки качества построенной модели и определения психометрических свойств шкалы. В модели Раша рассчитываются специальные индексы качества для каждого пункта теста и ответа испытуемого, показывающие насколько каждый пункт конструктивно состоятелен в рамках построенной шкалы по отношению к реальным данным. Если индексы качества соответствуют установленным критериям, то шкала обладает достоверными измерительными свойствами.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНИВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ РАША**

*Ассанович М.А.*

*Гродненский государственный медицинский университет  
г. Гродно, Республика Беларусь*

В метрической системе Раша в качестве способа расчета таких неизвестных параметров, как трудность пункта и выраженность конструкта, используется процедура безусловного статистического оценивания данных параметров методом максимального правдоподобия. Безусловное оценивание называется так, потому что не включает использование условных вероятностей. Оценивание трудности пунктов и выраженности конструкта у испытуемых осуществляется одновременно. Дело в том, что оценка качества модели основана на вычислении остатков разности наблюдаемых и