



## ПОДБОР ЭМПИРИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ В RASCH MEASUREMENT

**Владимир Ким**

Уссурийский государственный педагогический институт  
vskim@mail.ru

**Приводятся результаты использования подхода Rasch Measurement для изучения латентного свойства личности «удовлетворённость информационными ресурсами Интернета». Анализ результатов выполнялся при помощи программного средства RUMM-2020. В соответствии с Rasch Measurement произведено редуцирование анкеты, что привело к заметному улучшению качества совокупности индикаторных переменных.**

*Ключевые слова:* RUMM, анализ результатов социологических исследований, Rasch Measurement.

Для изучения латентных свойств личности широко используются тесты и анкеты. Изучая результаты тестирования или анкетирования, можно судить о степени выраженности того или иного латентного свойства. Адекватность полученных результатов в значительной степени определяется качеством тестовых заданий или вопросов анкеты.

Теория Раша (G. Rasch)<sup>1</sup> позволяет улучшить качество теста или анкеты. В подходе Rasch Measurement предполагается, что тестовые задания, не удовлетворяющие теории G. Rasch, должны удаляться из теста. В результате, после нескольких циклов итераций, должен получиться тест, хорошо соответствующий требованиям Rasch Measurement<sup>2,3</sup>.

Важно отметить, что этот метод может использоваться не только для определения качества тестов учебных достижений, но и для совершенствования анкет, используемых в изучении других латентных свойств испытуемых. Применение теории Раша к измерению латентных переменных в социально-экономических системах описано в работах<sup>4,5</sup>.

1

*Rasch G.*  
Probabilistic Models for  
Some Intelligence and  
Attainment Tests.  
Copenhagen, 1960,  
Danish Institute of  
Educational Research.  
(Expanded edition,  
Chicago, 1980, The  
University of Chicago  
Press). 199 p.

2

*Аванесов В.С.*  
Применение тестовых  
форм в Rasch  
Measurement // Педаго-  
гические измерения.  
2005. № 4. С. 3–20.

70

1' 2010

В настоящей работе представлены результаты исследования латентного качества личности «Степень удовлетворённости информационными ресурсами Интернета». Для этой цели была разработана анкета, содержащая 42 вопроса. При формулировании вопросов частично использовалась анкета

отдела информационных технологий ИИАЭ ДВО РАН.

Для анкетирования использовалось программное средство ANKETA.EXE, разработанное автором на языке Delphi. Экран программы показан на рис. 1.

Вопросы анкеты приведены ниже.

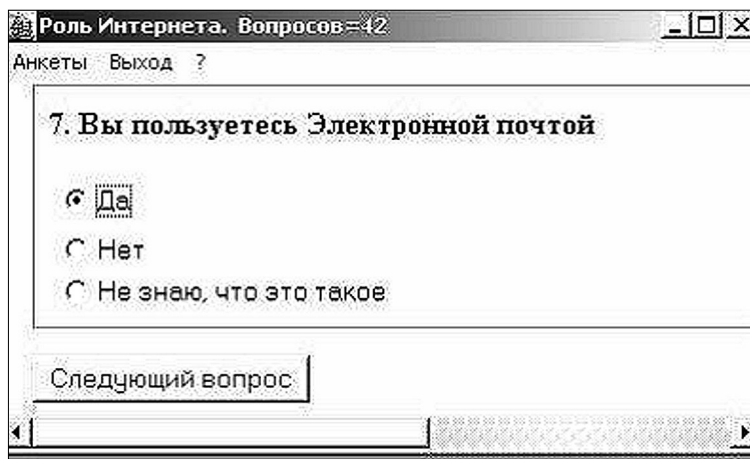


Рис. 1. Экран программы для анкетирования

**1. ВЫ ИСПОЛЬЗУЕТЕ ИНТЕРНЕТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В УЧЁБЕ)**

- 1) Да
- 2) Нет

**2. ВЫ ИСПОЛЬЗУЕТЕ ИНТЕРНЕТ В БЫТУ**

- 1) Да
- 2) Нет

**3. ВЫ ПОЛЬЗУЕТЕСЬ ИНТЕРНЕТОМ**

- 1) Менее 1 года
- 2) 1–5 лет
- 3) Свыше 5 лет

**Теория**

3

*Ким В.С.*

Тестирование учебных достижений. Монография. Усурийск: Изд. УГПИ, 2007. 214 с.  
[http://www.uspi.ru/static/kim\\_testing\\_monograph/](http://www.uspi.ru/static/kim_testing_monograph/)

4

*Маслак А.А.*

Измерение латентных переменных в социально-экономических системах: Монография. Славянск-на-Кубани: Изд.центр СГПИ, 2006, 333 с.

5

*Ким В.С.*

Применение Rasch Measurement в социологических исследованиях //Тез. XIX международной конференции-выставки «ИТО-2009», Москва, 5–7 ноября 2009, секция 7.2.

**ПЕД**  
**измерения**

**4. СМОЖЕТЕ ЛИ ВЫ НОРМАЛЬНО РАБОТАТЬ (УЧИТЬСЯ) БЕЗ ИНТЕРНЕТА?**

- 1) Не смогу
- 2) Смогу, но с проблемами
- 3) Смогу без проблем

**5. ИНТЕРНЕТ ОБЛЕГЧАЕТ ВАШУ ЖИЗНЬ В БЫТУ**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Не знаю

**6. ИНТЕРНЕТ НУЖНЕЕ**

- 1) На работе (в учёбе)
- 2) В быту
- 3) Везде
- 4) Не знаю

**7. ВЫ ПОЛЬЗУЕТЕСЬ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТОЙ**

- 1) Да
- 2) Нет

**8. ВЫ ПРОСМАТРИВАЕТЕ WEB-САЙТЫ**

- 1) Да
- 2) Нет

**9. ВЫ ОБЩАЕТЕСЬ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ («ОДНО-КЛАССНИКИ», «В КОНТАКТЕ» И Т.П.)**

- 1) Да
- 2) Нет

**10. ВЫ ПРОСМАТРИВАЕТЕ БЛОГИ**

- 1) Да
- 2) Нет

**11. ВЫ СОЗДАЛИ И ВЕДЁТЕ СВОЙ WEB-САЙТ**

- 1) Да
- 2) Нет

**12. КАКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ В ИНТЕРНЕТ ВЫ ПРОСМАТРИВАЕТЕ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО**

- 1) Дальневосточные
- 2) Общероссийские
- 3) Зарубежные

**13. ВЫ ИСПОЛЬЗУЕТЕ ИНТЕРНЕТ**

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| 1) Каждый день           | 4) Очень редко |
| 2) Хотя бы раз в неделю  | 5) Никогда     |
| 3) По мере необходимости |                |

**14. ОТВЛЕКАЕТ ЛИ ВАС ИНТЕРНЕТ ОТ РАБОТЫ (УЧЁБЫ)?**

- 1) Да
- 2) Нет

**15. ОТВЛЕКАЕТ ЛИ ВАС ИНТЕРНЕТ ОТ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБЯЗАННОСТЕЙ ДОМА?**

- 1) Да
- 2) Нет

**16. ГДЕ УДОБНЕЕ ДЛЯ ВАС ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ИНТЕРНЕТОМ?**

- 1) Дома
- 2) На работе (в учебном заведении)
- 3) В Интернет-кафе
- 4) У друзей

**17. ВАМ БЫ ХОТЕЛОСЬ, ЧТОБЫ ИНТЕРНЕТ СТАЛ ДЕШЕВЛЕ, ПУСТЬ ДАЖЕ МЕДЛЕННЕЕ?**

- 1) Да
- 2) Нет

**18. ВАМ БЫ ХОТЕЛОСЬ, ЧТОБЫ ИНТЕРНЕТ СТАЛ БЫСТРЕЕ, ПУСТЬ ДАЖЕ ДОРОЖЕ?**

- 1) Да
- 2) Нет

**19. ВАМ БЫ ХОТЕЛОСЬ, ЧТОБЫ ИНТЕРНЕТ СТАЛ БОЛЕЕ ОТКРЫТЫМ, ПУСТЬ ДАЖЕ С ПУБЛИКАЦИЕЙ НАСИЛИЯ, ПОРНОГРАФИИ (ВЫ ПРОСТО ЭТО НЕ БУДЕТЕ СМОТРЕТЬ)?**

- 1) Да
- 2) Нет

**20. ХОТЕЛИ БЫ ВЫ, ЧТОБЫ ИНТЕРНЕТ ПОДВЕРГАЛСЯ ЦЕНЗУРЕ, ЗАПРЕТУ ПУБЛИКАЦИИ ЧАСТИ ИНФОРМАЦИИ?**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Мне всё равно

**Теория****120000**

**ПЕД**  
**измерения**

**21. НУЖЕН ЛИ ДЕТЯМ СВОБОДНЫЙ ДОСТУП К ЛЮБОЙ ИНФОРМАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ?**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Не знаю

**22. ИНТЕРНЕТ – ВАЖНЕЙШЕЕ ДОСТИЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Не знаю

**\*23. НОВОСТНЫЕ РЕСУРСЫ ИНТЕРЕСНЕЕ, ЧЕМ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ**

- 1) Да
- 2) Нет

**\*24. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ ИНТЕРЕСНЕЕ, ЧЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ**

- 1) Да
- 2) Нет

**\*25. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ ИНТЕРЕСНЕЕ, ЧЕМ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ**

- 1) Да
- 2) Нет

**\*26. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ ИНТЕРЕСНЕЕ, ЧЕМ НОВОСТНЫЕ**

- 1) Да
- 2) Нет

**\*27. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ИНТЕРЕСНЕЕ, ЧЕМ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ**

- 1) Да
- 2) Нет

**\*28. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ИНТЕРЕСНЕЕ, ЧЕМ НОВОСТНЫЕ**

- 1) Да
- 2) Нет

**29. КАК ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ ИНТЕРНЕТ ВАЖНЕЕ, ЧЕМ ТЕЛЕВИДЕНИЕ**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Оба равноценны

**30. КАК ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ ИНТЕРНЕТ ВАЖНЕЕ, ЧЕМ РАДИО**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Оба равноценны

**31. КАК ИСТОЧНИК ИНФОРМАЦИИ ИНТЕРНЕТ ВАЖНЕЕ, ЧЕМ ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Оба равноценны

**\*32. В ИНТЕРНЕТЕ ДЛЯ ВАС ВАЖНЕЕ ПОЛУЧАТЬ ИНФОРМАЦИЮ (УЧЕБНУЮ, ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ), ЧЕМ ОБЩАТЬСЯ**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) И то и другое важно

**\*33. В ИНТЕРНЕТЕ ДЛЯ ВАС ВАЖНЕЕ ПОЛУЧАТЬ ИНФОРМАЦИЮ (УЧЕБНУЮ, ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ), ЧЕМ РАЗВЛЕКАТЬСЯ**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) И то и другое важно

**\*34. В ИНТЕРНЕТЕ ДЛЯ ВАС ВАЖНЕЕ ОБЩАТЬСЯ, ЧЕМ РАЗВЛЕКАТЬСЯ**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) И то и другое важно

**35. ИСПОЛЬЗУЕТЕ ЛИ ВЫ ИНТЕРНЕТ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СВОИХ МЕРОПРИЯТИЙ?**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Иногда

**36. БЛОГИ – ЭТО ИНТЕРЕСНО**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Не знаю

Теория

12/0000

**37. СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ («В КОНТАКТЕ», «ОДНОКЛАССНИКИ», ДР.) – ЭТО ПОЛЕЗНО**

- |        |            |
|--------|------------|
| 1) Да  | 3) Не знаю |
| 2) Нет |            |

**\*38. О СЕБЕ: ВАШ ВОЗРАСТ**

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1) До 15 лет | 4) 30–50 лет     |
| 2) 15–20 лет | 5) больше 50 лет |
| 3) 20–30 лет |                  |

**\*39. ВАШ ПОЛ**

- |         |         |
|---------|---------|
| 1) Муж. | 2) Жен. |
|---------|---------|

**\*40. СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ**

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1) Женат (замужем)     | 3) Не замужем (не женат) |
| 2) В гражданском браке |                          |

**\*41. НАЛИЧИЕ ДЕТЕЙ**

- |         |        |
|---------|--------|
| 1) Есть | 2) Нет |
|---------|--------|

**\*42. ОБРАЗОВАНИЕ**

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1) Среднее             | 4) Неполное высшее |
| 2) Среднее специальное | 5) Другое          |
| 3) Высшее              |                    |

При обработке эмпирических результатов по этим 42 вопросам анкеты была принята гипотеза: чем выше номер выбранного ответа, тем в большей степени выражено латентное свойство «СТЕПЕНЬ УДОВЛЕТВОРЁННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ ИНТЕРНЕТА».

Как ранее указывалось нами<sup>6</sup>, при анализе, например, результатов тестирования можно использовать понятие трудность задания  $\beta_i$ , и эта величина более или менее понятным образом связывается с содержи-

ем тестового задания. Что понимать под  $\beta_i$  при анализе результатов социологических исследований? Считать, что одни вопросы анкеты «труднее», а другие «легче», видимо, нельзя. Рассуждать здесь можно следующим образом. Чем сильнее у испытуемого выражено латентное качество «СТЕПЕНЬ УДОВЛЕТВОРЁННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ ИНТЕРНЕТА», тем больше баллов он получит в результате анкетирования. Если же испытуемый получит ноль баллов, то изучаемое латентное

качество (свойство) у него полностью отсутствует.

Количество испытуемых в нашем исследовании составляло 49 человек. Анализ вопросов показывает, что далеко не все они удовлетворяют выдвинутой гипотезе. Наиболее спорные вопросы отмечены звездочкой. Кроме того, порядок размещения ответов, также не всегда соответствовал гипотезе. По этой причине анализ эмпирических данных проводился в два этапа.

На первом этапе результаты обрабатывались в RUMM-2020, в режиме «как есть».

**Этап 1.** Файл результатов, сформированный программой ANKETA.EXE, после минимальной обработки в табличном процессоре Excel, передавался в программу RUMM-2020. Поскольку значительная часть от-

ветов требовала реверсирования данных, решено было выполнить это прямо в RUMM-2020, с последующим сохранением шаблона описания данных (рис. 2). На рис. 2 показан фрагмент диалоговой панели по настройке параметров вопросов анкеты. Здесь цифрами показаны управляющие элементы панели:

1 — количество предлагаемых ответов на данный вопрос. Это количество менялось от двух (например, вопрос № 1) до пяти (например, вопрос № 13);

2 — таблица с описанием номеров ответов и соответствующих им баллов;

3 — переключатель реверсирования баллов для этого вопроса;

4 — кнопка перехода к следующему вопросу;

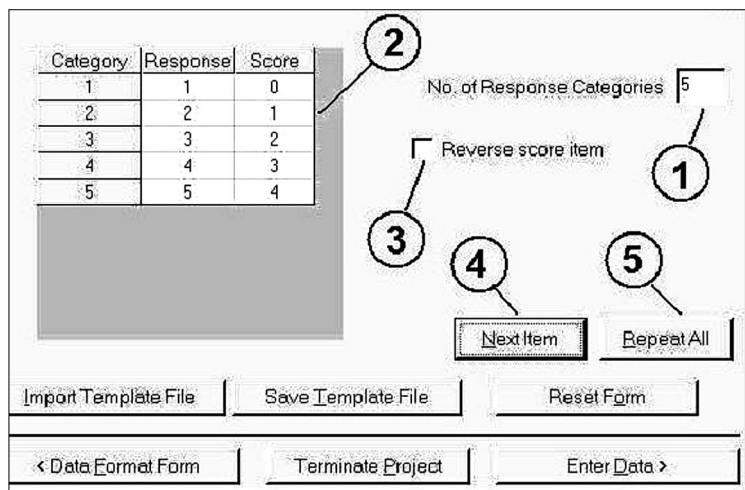


Рис. 2. Настройка параметров вопросов в RUMM



ПЕД  
измерения

5 — кнопка повтора применения введённого описания для всех вопросов. Нами этот режим не использовался в виду уникальности описания практически для каждого вопроса. Более подробно процедура указания параметров индикаторных переменных описана в предыдущей работе автора.

При описании вопросов нами использовалась порядковая шкала Лайкерта<sup>7</sup>. Наивысший балл присваивался ответу, который в наибольшей степени соответствовал, согласно принятой гипотезе, наибольшей выраженности латентного свойства личности.

Отметим ещё раз, что для вопросов, отмеченных звёздочкой, это сделать не удалось, и порядок следования баллов был сохранён неизменным.

**Этап 2.** На этом этапе содержимое анкеты было подвергнуто анализу на предмет соответствия принятой гипотезе. Вопросы, не соответствующие гипотезе, помечены звёздочкой. Рассмотрим, к примеру, вопрос №18. ВАМ БЫ ХОТЕЛОСЬ, ЧТОБЫ ИНТЕРНЕТ СТАЛ БЫСТРЕЕ, ПУСТЬ ДАЖЕ ДОРОЖЕ. Первый ответ «Да», соответствует, по нашему мнению, высокой степени значимости Интернет-ресурсов для данного респондента, который демонстрирует готовность идти на финансовые потери ради улучшения качества работы в

Интернете. Второй ответ «Нет» свидетельствует об обратном. Таким образом, этот вопрос может быть индикатором латентного качества личности «Степень удовлетворённости информационными ресурсами Интернета».

Рассмотрим ещё пример — вопрос № 28. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ИНТЕРЕСНЕЕ, ЧЕМ НОВОСТНЫЕ. Здесь респонденту предлагаются два ответа — первый — «Да» и второй — «Нет». Если предположить, что и профессиональные и новостные ресурсы одинаково важны для личности, то выбор любого ответа — «Да» или «Нет» не позволяет установить соответствие начисленных баллов степени выраженности латентного свойства «Степень удовлетворённости информационными ресурсами Интернета». Мы приходим к выводу, что вопрос № 28 не соответствует принятой гипотезе.

Разумеется, наши выводы могут показаться спорными, здесь возможны и другие мнения. Отметим, однако, что совокупность вопросов анкеты должна представлять собой непротиворечивую систему вопросов. Только в этом случае анкета может представлять собой измерительный инструмент. В вышеприведённом примере вопрос № 28 противоречит остальным вопросам анкеты и

7

См.: Толстова Ю.Н. Измерение в социологии. М.: Инфра-М, 1998. 247 с.

должен быть удалён из неё. Подобный подход, основанный на семантическом анализе индикаторов, достаточно субъективен и может сопровождаться ошибками. В этом случае, гораздо более объективную картину непротиворечивости содержания анкеты даёт анализ результатов в рамках теории Раша.

Итак, на втором этапе из файлов результатов программы ANKETA.EXE удалялись все данные, соответствующие вопросам, помеченным звёздочкой. Обработка редуцированного файла данных в RUMM-2020 подтвердила наше предположение, что степень непротиворечивости анкеты в результате должна возрасти, что выразилось в проявлении тенденции к возрастанию  $\text{ChiSq}(\chi^2)$  для индикаторных переменных.

После обработки эмпирических данных в RUMM-2020 были построены графики всех во-

просов анкеты, которые в Item Response Theory (IRT) называются Item Characteristic Curves. Некоторые результаты приведены на рис. 4–15 (с индексом «1» для первого этапа и с индексом «2» для второго этапа).

По полученным графикам мы можем судить о соответствии экспериментальных данных модели Rasch Measurement. Из приведённых графиков видно, что вопросы первого этапа №18-1, №20-1 плохо соответствуют модели Rasch Measurement, а вопросы второго этапа №18-2, №20-2 демонстрируют очень хорошее согласие с моделью.

Вопрос №10-1 первоначально имел удовлетворительное соответствие модели, а на втором этапе это согласие заметно ухудшилось (вопрос №10-2), а график демонстрирует завышенную дифференцирующую способность по сравнению с моделью (рис. 5).

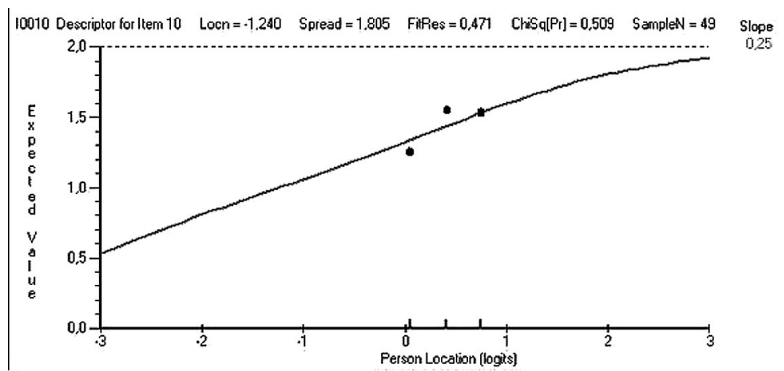


Рис. 4. График для вопроса №10-1

**ПЕД**  
**измерения**

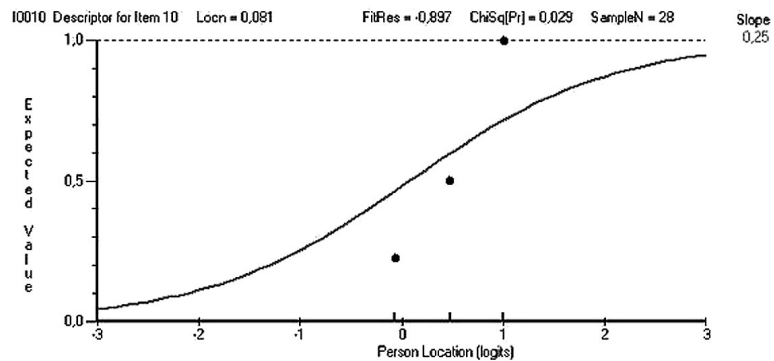


Рис. 5. График для вопроса №10-2

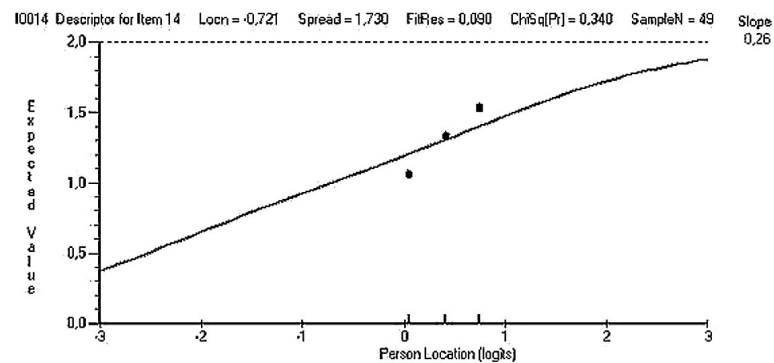


Рис. 6. Характеристическая кривая для вопроса №14-1

На рис. 6 и 7 показаны графики для вопроса №14. Этот вопрос входит в относительно немногочисленную группу вопросов, для которых произошло ухудшение соответствия модели Rasch Measurement. Из графиков видно, что значение  $\chi^2$  изменилось от 0,34 до 0,004. Это свидетельствует о том, что и во втором варианте степень согласованности вопросов анкеты недостаточно высокая.

На рис. 8 и 9 показаны графики (ICC) для вопроса №15.

Здесь так же, как и для вопроса №14 произошло снижение  $\chi^2$  от 0,654 до 0,016. Кроме того, изменилась «трудность вопроса», что выразилось в смещении точки перегиба графика. Произошёл сдвиг на 86% относительно первоначального значения. Разумеется, вводить термин «трудность вопроса» для анкеты следует с оговорками. Здесь подразумевается, что испытуемому (анкетирруемому) сложно определиться с выбо-

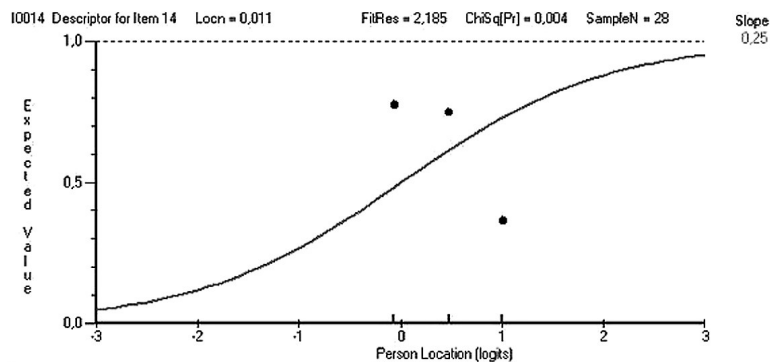


Рис. 7. График для вопроса №14-2

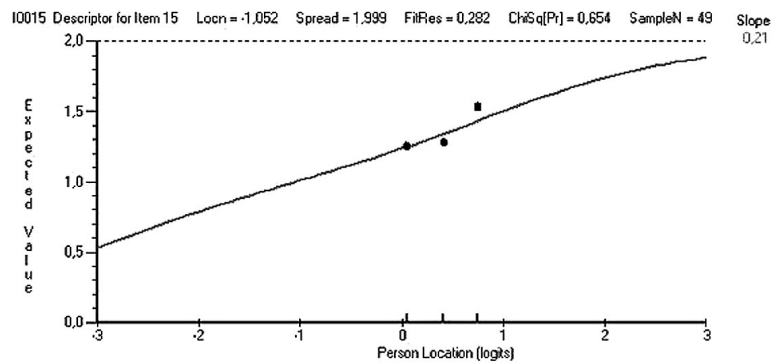


Рис. 8. График для вопроса №15-1

ром ответа. Предложенные альтернативы ему кажутся привлекательными почти в равной степени. Чем больше эта неопределённость в выборе ответа, тем выше «трудность ответа» для анкеты. Для вопроса № 15 эта неопределённость возросла.

На рис. 10 и 11 показаны графики вопроса № 18. В отличие от вопросов №№10, 14 и 15, здесь наблюдается существенный рост степени соответствия модели Rasch Measurement. Ве-

личина  $\chi^2$  возросла от значения 0,006 до 0,969 и стала почти равной единице. Вопрос № 18 входит в самую многочисленную группу вопросов, отличающихся большими значениями  $\chi^2$  во втором варианте. Степень «трудности вопроса» для № 18 также заметно возросла при переходе от первого варианта ко второму.

На рис. 12 и 13 показаны графики вопроса № 20. Для этого вопроса также наблюдается

Теория

15/0000

**ПЕД**  
**измерения**

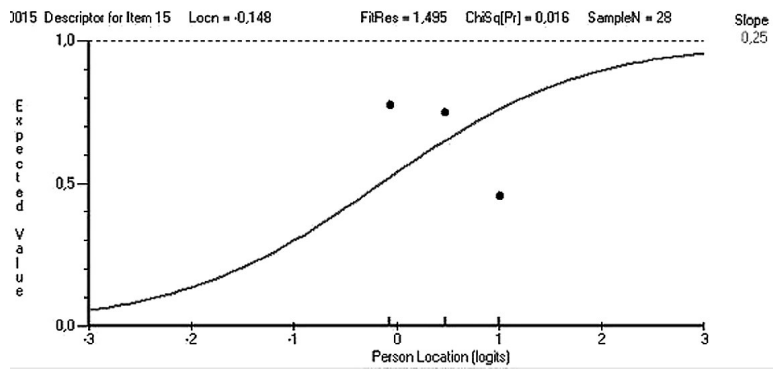


Рис. 9. График вопроса №15-2

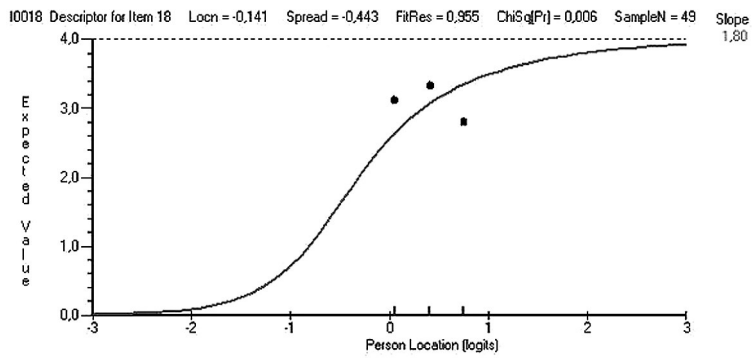


Рис. 10. График вопроса №18-1

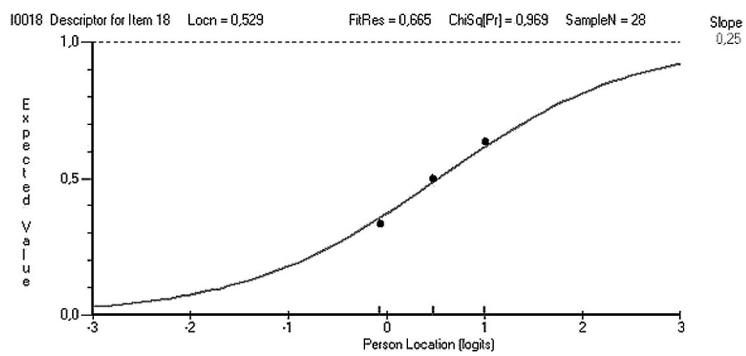


Рис. 11. График вопроса №18-2

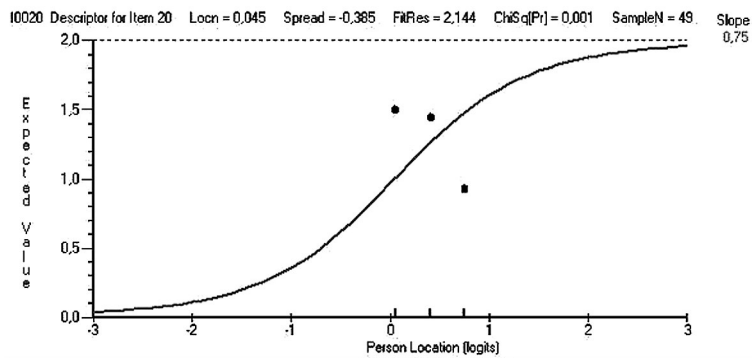


Рис. 12. График вопроса № 20-1

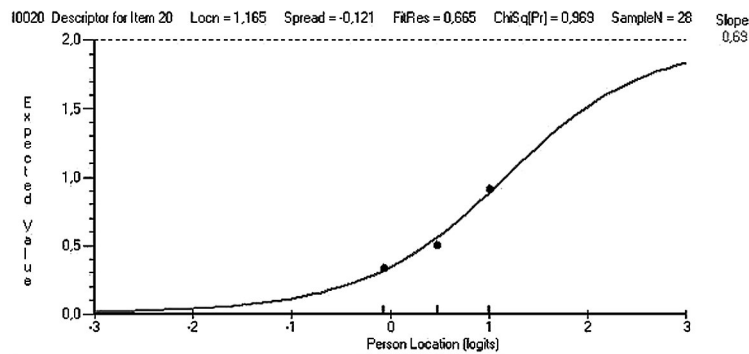


Рис. 13. График вопроса № 20-2

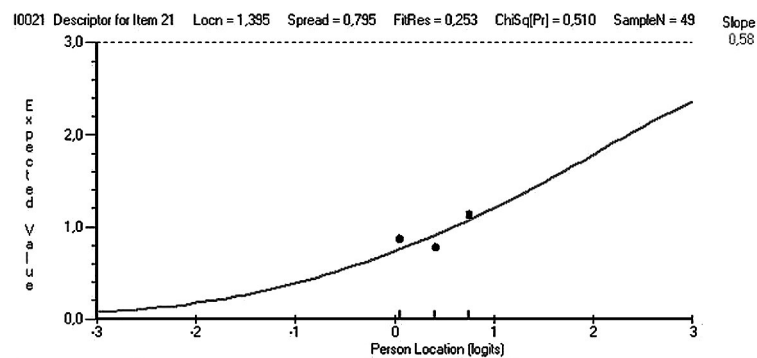


Рис. 14. График вопроса № 21-1

**Теория**

ПЕД  
измерения

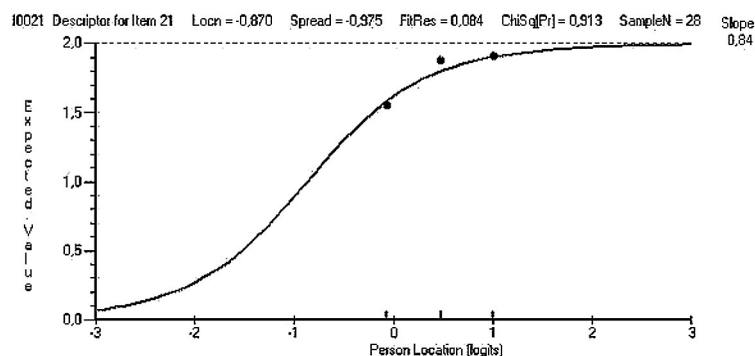


Рис. 15. График вопроса № 21-2

рост  $\chi^2$  от 0,001 до 0,969. Вопрос попал в группу IV (табл. 2). Для этого вопроса характерно заметное изменение дифференцирующей способности. Если в первом варианте этот вопрос отличался крайне низкой дифференцирующей способностью, то во втором варианте дифференцирующая способность возросла и стала почти соответствовать модели Rasch Measurement.

На рис 14 и 15 показаны графики вопроса 21. Этот вопрос отличается тем, что при переходе от первого варианта ко второму (этапы 1 и 2) значение  $\chi^2$  изменилось довольно слабо — от 0,51 до 0,913. Вопрос также попал в IV группу (табл. 2) и для него характерно заметное уменьшение «трудности вопроса», то есть уменьшилась степень неопределённости в выборе ответа.

На рис. 4–15 показаны 12 графиков из 70, поэтому для об-

щей характеристики анкеты в целом удобнее использовать параметр ChiSq, величина которого характеризует степень соответствия выбранного индикатора теории Раша. Обычно считается, что если  $\chi^2 > 0,05$ , то имеет место удовлетворительное согласие с теорией, если же  $\chi^2$  близко к единице, то согласие очень хорошее.

На первом этапе соответствие теории Раша получилось не очень хорошим, на панели SUMMARY STATISTICS RUMM первому этапу соответствует значение Chi Square Probabiliti = 0,000002 (REASONABLE).

В табл. 1 приведено распределение вопросов анкеты (индикаторных переменных) по значениям  $\chi^2$  (ChiSq). Всего выделено 4 группы со следующими значениями  $\chi^2$ :  
I)  $\chi^2 \leq 0,005$ ; II)  $0,005 < \chi^2 \leq 0,05$ ;  
III)  $0,05 < \chi^2 \leq 0,5$ ; IV)  $\chi^2 > 0,5$ .

Соответствующий график показан на рис. 16 (белые кру-

Таблица 1

Теория

Распределение вопросов анкеты по значениям ChiSq (этап 1)

ChiSq ≤ 0,005	18 20 26
0,005 < ChiSq ≤ 0,05	16 27 33
0,05 < ChiSq ≤ 0,5	2 5 6 7 8 9 12 13 14 17 19 22 23 24 25 28 29 30 31 32 34 35 36 41
ChiSq > 0,5	3 4 10 11 15 21 37 38 39 40 42

Таблица 2

Распределение вопросов анкеты по значениям ChiSq (этап 2)

ChiSq ≤ 0,005	14
0,005 < ChiSq ≤ 0,05	10 15
0,05 < ChiSq ≤ 0,5	1 2 3 5 7 8 16 22 25
ChiSq > 0,5	4 6 9 11 12 13 17 18 19 20 21 23 24 26 27

жочки). Из графика видно, что максимум распределения приходится на 3-ю группу со значениями  $0,05 < \chi^2 \leq 0,5$ .

Иными словами, большинство индикаторных переменных удовлетворительно соответствуют теории Раша, но достаточно заметная доля индикаторов не соответствует Rasch Measurement.

На втором этапе соответствие теории Раша значительно улучшилось, на панели SUMMARY STATISTICS RUMM второму этапу соответствует значение Chi Square Probability = 0,336 (GOOD).

В табл. 2 приведено распределение индикаторных переменных по значениям  $\chi^2$  для второго этапа.



Рис. 16. Распределение индикаторов по группам ChiSq



ПЕД	
	измерения

Соответствующий график показан на рис. 16 (чёрные кружочки). Из графика видно, что максимум распределения приходится на 4-ю группу со значениями  $\chi^2 > 0,5$ .

Анализируя полученные значения  $\chi^2$ , мы можем судить о степени соответствия индикаторных переменных теории Раша. Различия в распределениях  $\chi^2$  наглядно демонстрирует важность качественного построения конструкта как системы индикаторных переменных. Используя результаты 2-го этапа, мы можем сделать заключение, что вопросы №10, №14, №15:

№ 10. ВЫ ПРОСМАТРИВАЕТЕ БЛОГИ («Да» — 1 балл, «Нет» — 0 баллов);

№ 14. ОТВЛЕКАЕТ ЛИ ВАС ИНТЕРНЕТ ОТ РАБОТЫ (УЧЁБЫ) («Да» — 0 баллов, «Нет» — 1 балл);

№ 15. ОТВЛЕКАЕТ ЛИ ВАС ИНТЕРНЕТ ОТ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБЯЗАННОСТЕЙ ДОМА («Да» — 0 баллов, «Нет» — 1 балл) — не входят в систему индикаторов.

Чем это обусловлено? На этот вопрос трудно ответить. Однозначно можно лишь ска-

зать следующее. Ответы «Да» и «Нет» на эти вопросы не позволяют дифференцировать респондентов по степени выраженности латентного свойства «Степень удовлетворённости информационными ресурсами Интернета» — такой вывод следует из теории Раша. Смысловой анализ этих вопросов и ответов на них, казалось бы, позволяет сделать противоположный вывод. Различия в этих двух подходах обусловлено, возможно, следующими причинами:

1) недостаточно репрезентативной выборкой испытуемых;

2) неверной формулировкой вопросов;

3) неправильным подбором ответов на вопросы

Таким образом, использование подхода Rasch Measurement позволяет выявить непротиворечивость совокупности индикаторов конструкта (теста, анкеты). Соответствие же эмпирических данных модели Rasch Measurement позволяет утверждать, что индикаторные переменные образовали систему вопросов (или тестовых заданий) анкеты (или теста).