

УДК 004.6:371.123:51

ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВЕ ПОРТФОЛИО

Леус О.В., Маслак А.А.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», филиал, Славянск-на-Кубани,
e-mail: olga.leus.66@mail.ru, anatoliy_maslak@mail.ru

Разработано портфолио для оценки эффективности профессиональной деятельности учителей общеобразовательных учреждений. Актуальность этого исследования объясняется тем, что качество профессиональной деятельности учителей в значительной степени определяет качество образования в школе. В рамках теории латентных переменных проведен анализ портфолио как измерительного инструмента. Определены индикаторы портфолио, лучше других дифференцирующие учителей математики с высоким и низким уровнем профессиональной деятельности. Измерено качество профессиональной деятельности учителей на основе портфолио. Результаты измерения качества профессиональной деятельности учителей использованы для сравнения школ-лицеев, средних общеобразовательных школ и основных общеобразовательных школ Славянского района Краснодарского края. В среднем качество профессиональной деятельности учителей математики наиболее высокое в лицеях, наиболее низкое в основных общеобразовательных школах. Однако в некоторых средних и основных общеобразовательных школах качество профессиональной деятельности учителей математики выше, чем в лицеях.

Ключевые слова: качество профессиональной деятельности учителя, измерение латентных переменных, портфолио, модель Раша

MEASUREMENT OF MATHEMATICS TEACHERS' PROFESSIONAL PERFORMANCE BASED ON PORTFOLIO

Leus O.V., Maslak A.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Training, chapter, Slavyansk-on-Kuban,
e-mail: olga.leus.66@mail.ru, anatoliy_maslak@mail.ru

A portfolio for the estimation of teachers' professional performance in general education schools was developed. The importance of this research lies in the fact that teachers' professional performance defines the quality of education in schools in great degree. Within the framework of the theory of latent variables, the portfolio analysis as measuring tool was carried out. Portfolio indicators were obtained that better than others differentiated mathematics teachers into two groups: high and low level of professional performance. The quality of mathematics teachers' professional performance based on the portfolio was measured on a linear scale. Results of measurement of mathematics teachers' professional performance were used for comparison of schools – lycées, general education high and elementary schools in Slavyansk-on-Kuban (Krasnodar krai). On average, mathematics teachers' professional performance was the highest in lycées and the lowest in the general education elementary schools. However, in some high and elementary general education schools, mathematics teachers' professional performance was higher than in lycées.

Keywords: teachers' professional performance, measurement of latent variables, portfolio, Rasch model

Качество профессиональной деятельности учителя является латентной переменной, т.е. непосредственно неизмеряемой переменной. В данной работе качество профессиональной деятельности учителя определяется операционально – через набор индикаторов (показателей) портфолио учителя. Каждый индикатор портфолио характеризует один из аспектов качества профессиональной деятельности учителя.

Цель работы состоит в формировании и измерении интегрального показателя качества профессиональной деятельности учителя, измеряемого на линейной шкале. Этот показатель используется не только для сравнительного анализа учителей математики, но и для сравнения школ на основе качества профессиональной деятельности учителей математики.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Сформировать операциональное определение качества профессиональной деятельности учителей на основе портфолио.
2. Провести анализ функционирования индикаторов портфолио.
3. Измерить качество профессиональной деятельности учителей на основе портфолио.
4. Сравнить общеобразовательные школы на основе качества профессиональной деятельности учителей.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие учителя математики всех 36 общеобразовательных школ Славянского района Краснодарского края. Для измерения качества профессиональной деятельности учителя использовалось портфолио, представленное в методических рекомендациях [5].

Качество профессиональной деятельности учителя измеряется в рамках теории латентных переменных. Наиболее полно на русском языке эта теория представлена в монографии [3]. Выбор этой теории обусловлен следующим.

1. Качество профессиональной деятельности учителя измеряется на линейной шкале, что необходимо для дальнейшего сравнительного анализа и мониторинга [5].

2. Измерение этого интегрального показателя необходимо для более точного уяснения его смысла, в данном случае – что такое «качество профессиональной деятельности учителя». Кроме того, эта теория оказалась эффективной при измерении самых разных латентных переменных в социальных системах [1–7, 9, 10].

Для обработки данных использовалась диалоговая система «Измерение латентных переменных», разработанная в Лаборатории объективных измерений [8].

Таблица 1

Статистическая характеристика набора индикаторов

Номер индикатора	Оценка индикаторной (логит)	Стандартная ошибка (логит)	Значение статистики Хи-квадрат	Уровень значимости статистики Хи-квадрат
41	–2,884	0,707	1,470	0,479
31	–2,698	0,651	1,245	0,537
34	–2,472	0,590	0,935	0,627
32	–2,025	0,491	1,894	0,388
29	–1,747	0,440	3,457	0,178
37	–1,679	0,285	1,124	0,570
35	–1,651	0,392	3,373	0,185
39	–1,651	0,425	0,472	0,790
30	–1,492	0,401	0,775	0,679
38	–1,367	0,319	4,083	0,130
28	–1,310	0,376	2,217	0,330
42	–1,195	0,362	4,016	0,134
36	–1,139	0,244	2,197	0,333
12	–0,961	0,336	0,976	0,614
11	–0,952	0,335	2,205	0,332
17	–0,921	0,332	1,347	0,510
8	–0,677	0,309	4,139	0,126
33	–0,537	0,209	0,415	0,813
40	–0,496	0,294	1,443	0,486
14	–0,416	0,288	12,495	0,002
1	–0,302	0,280	0,800	0,670
27	–0,092	0,267	8,275	0,016
7	0,010	0,261	3,020	0,221
15	0,152	0,254	6,916	0,031
9	0,168	0,254	0,806	0,668
13	0,181	0,253	0,896	0,639
26	0,341	0,246	1,657	0,437
3	0,423	0,243	4,157	0,125
25	0,596	0,238	0,718	0,698
18	0,661	0,236	9,158	0,010
24	0,976	0,229	2,503	0,286
10	1,315	0,226	1,272	0,529
2	1,391	0,226	1,451	0,484
20	1,457	0,226	7,527	0,023
23	1,495	0,226	1,539	0,463
19	1,778	0,228	1,492	0,474
16	1,875	0,230	0,443	0,801
6	1,914	0,230	0,601	0,740
22	2,154	0,235	1,065	0,587
5	2,510	0,246	9,622	0,008
21	3,739	0,324	1,804	0,406
4	5,526	0,612	4,180	0,124

Результаты исследования и их обсуждение

Прежде всего, необходимо отметить, данные, адекватные модели измерения [3]. Статистика Хи-квадрат равна 92,932 при числе степеней свободы 78, что соответствует эмпирическому уровню значимости 0,119 (больше номинального 0,05). Кроме того, индекс сепарабельности учителей очень высок и равен 0,816.

Статистическая характеристика набора индикаторов представлена в табл. 1.

Лучше других дифференцирует учителей с высоким качеством профессиональной деятельности индикатор № 4 «Наличие ученой степени», его значение равно 5,526 логит (рис. 1).

Учителей с низким качеством профессиональной деятельности лучше других дифференцирует индикатор № 41 «Исключение действий, связанных с влиянием личных, имущественных (финансовых) и иных интересов, препятствующих добросовестному исполнению трудовых обязанностей», его значение равно -2,884 логит (рис. 2).

Результаты измерения качества профессиональной деятельности учителей представлены на рис. 3.

В верхней части рис. 3 находится гистограмма, показывающая распределение оценок качества профессиональной деятельности учителей, в нижней части рисунка показано распределение оценок индикаторов на той же самой шкале. Здесь объекты соответствуют учителям.

Номер: 4 Индикатор: 4. Оценка: 5,526 Хи-кв.: 4,180 P(Хи-кв.): 0,124 N=94

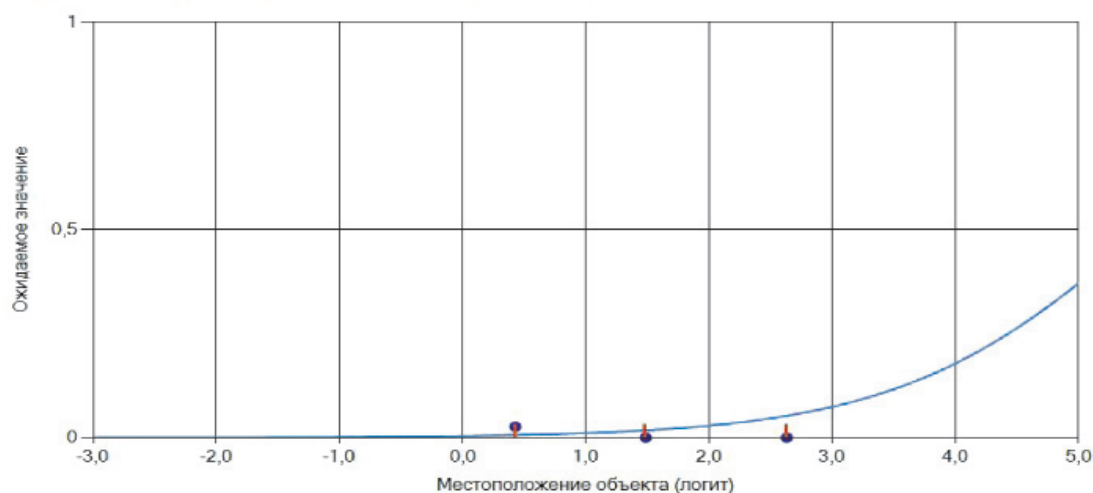


Рис. 1. Характеристическая кривая индикатора № 4 «Наличие ученой степени»

Номер: 41 Индикатор: 41. Оценка: -2,884 Хи-кв.: 1,470 P(Хи-кв.): 0,479 N=97

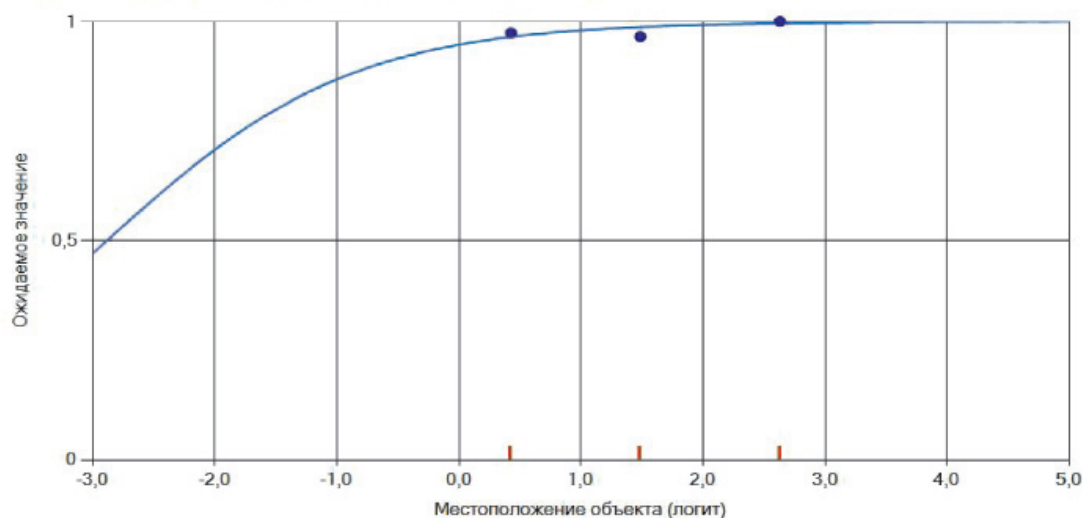


Рис. 2. Характеристическая кривая индикатора № 41

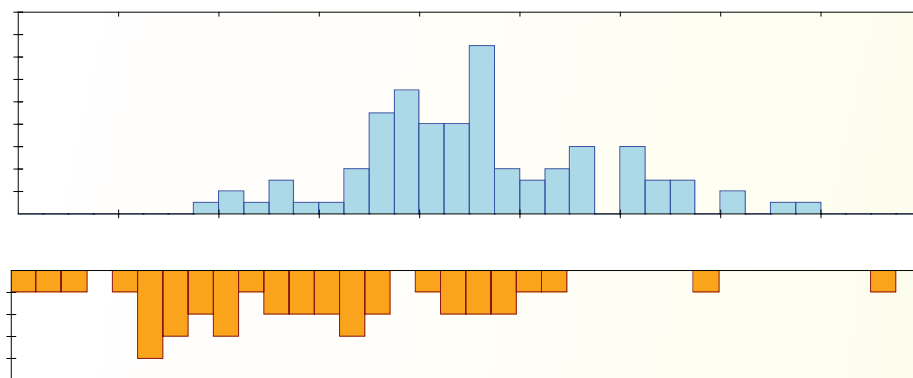


Рис. 3. Результаты измерения качества профессиональной деятельности учителей математики

Исходя из представленной на этом рисунке информации, можно сделать следующие выводы:

- диапазон варьирования оценок качества профессиональной деятельности учителей очень большой и равен 6 логит (от -1 до $+5$ логит). Это свидетельствует о том, что учителя очень сильно различаются по качеству своей профессиональной деятельности, т.е. портфолио хорошо дифференцирует качество профессиональной деятельности учителей;

- индикаторные переменные варьируются в еще большем диапазоне – 9 логит (от -3 до $+6$ логит), что обеспечивает высокую точность измерения на всем диапазоне варьирования латентной переменной;

- между двумя этими наборами оценок (учителями и индикаторными) существует смещение – различие между соответствующими средними равно 1,584 логит. Это означает, что для более точного измерения качества профессиональной деятельности учителей необходимо добавить в портфолио «трудные» индикаторы.

Представляет интерес сравнение видов общеобразовательных учреждений, – лицеев, средних и основных общеобразовательных учреждений, – по качеству профессиональной деятельности их учителей математики. Результаты этого сравнения представлены в табл. 2.

Дисперсионный анализ показал, что виды школ статистически значимо отличаются друг от друга качеством профессиональной деятельности учителей математики (табл. 2). Оценки видов школ представлены в табл. 3.

Как и следовало ожидать, среднее значение качества профессиональной деятельности учителей математики наибольшее в лицеях (2,156 логит), наименьшее в основных общеобразовательных учреждениях (1,282 логит). Средние общеобразовательные учреждения занимают промежуточное положение (1,563 логит).

Представляет интерес не только сравнение видов школ, но и самих школ (табл. 4).

Таблица 2

Дисперсионный анализ качества профессиональной деятельности учителей математики в зависимости от вида школы

Источник дисперсии	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\text{эсп}}$	p
Вид школы	6,620	2	3,310	4,675	0,012
Школа	93,943	34	2,763	3,903	$< 0,001$
Ошибка	43,907	62	0,708		
Всего	144,470	96			

Таблица 3

Средние значения качества профессиональной деятельности учителей математики в зависимости от вида школы

Вид школы	Среднее значение	Число учителей	Стандартная ошибка	95% доверительный интервал	
				Нижняя граница	Верхняя граница
Лицей	2,156	14	0,324	1,513	2,799
СОШ	1,563	61	0,155	1,255	1,870
ООШ	1,282	22	0,258	0,769	1,794

Таблица 4

Средние значения качества
профессиональной деятельности учителей математики в школах

Номер школы	Вид школы	Число учителей	Среднее значение	Стандартная ошибка	95 % доверительный интервал	
					Нижняя граница	Верхняя граница
11	ООШ	1	4,149	0,842	2,466	5,831
43	СОШ	3	4,016	0,486	3,044	4,987
16	СОШ	6	3,107	0,344	2,420	3,793
31	ООШ	2	2,906	0,595	1,717	4,096
8	ООШ	2	2,431	0,595	1,242	3,620
25	СОШ	5	2,357	0,376	1,605	3,109
1	Лицей	8	2,308	0,298	1,713	2,902
19	СОШ	2	2,303	0,595	1,113	3,492
17	СОШ	5	2,201	0,376	1,449	2,953
4	Лицей	6	1,954	0,344	1,267	2,640
56	СОШ	3	1,931	0,486	0,960	2,902
39	СОШ	2	1,810	0,595	0,621	3,000
18	СОШ	2	1,722	0,595	0,533	2,912
46	ООШ	1	1,523	0,842	-0,160	3,205
14	ООШ	1	1,468	0,842	-0,214	3,150
54	ООШ	1	1,294	0,842	-0,388	2,976
51	СОШ	2	1,239	0,595	0,049	2,428
50	ООШ	1	1,218	0,842	-0,464	2,900
9	ООШ	2	1,161	0,595	-0,029	2,350
48	СОШ	3	1,123	0,486	0,152	2,095
3	СОШ	5	1,101	0,376	0,349	1,853
38	ООШ	2	0,990	0,595	-0,199	2,180
22	ООШ	1	0,987	0,842	-0,695	2,669
20	СОШ	3	0,925	0,486	-0,046	1,897
10	СОШ	2	0,905	0,595	-0,284	2,095
44	ООШ	1	0,891	0,842	-0,791	2,574
28	СОШ	5	0,863	0,376	0,111	1,616
49	ООШ	1	0,666	0,842	-1,017	2,348
5	СОШ	5	0,583	0,376	-0,170	1,335
21	ООШ	3	0,460	0,486	-0,512	1,431
7	ООШ	2	0,442	0,595	-0,748	1,631
6	СОШ	2	0,364	0,595	-0,826	1,553
23	СОШ	2	0,326	0,595	-0,864	1,515
29	СОШ	4	-0,044	0,421	-0,885	0,798
30	ООШ	1	-1,240	0,842	-2,922	0,442

Интересно отметить, что наибольшее среднее качество профессиональной деятельности учителей математики наблюдается в ООШ № 11 (4,149 логит). Кроме того, как видно из табл. 5, в некоторых СОШ (№ 16 и 25) среднее значение качества профессиональной деятельности учителей математики выше, чем, например, в лицее № 1. Более того, в некоторых ООШ (№ 11 и 25) среднее значение качества профессиональной деятельности учителей математики также выше, чем в лицее № 1.

Выводы

1. Представлена методика измерения латентной переменной «качество профессиональной деятельности учителя».

2. Необходимо подчеркнуть, что качество профессиональной деятельности учителя определяется операционально, т.е. через набор индикаторов.

3. Полученные результаты измерения использованы для измерения качества профессиональной деятельности учителей в 35 общеобразовательных школах Славянского района в 2014 году.

4. Использованные индикаторы можно корректировать и таким образом уточнять смысл понятия «качество профессиональной деятельности учителя».

Список литературы

1. Баркалов С.А., Моисеев С.И., Кочерга Н.С., Соловьева Е.В. Математические модели подготовки и проверки качества освоения компетенций в образовательном процессе // Открытое образование. – 2014. – № 2. – С. 9–16.
2. Леус О.В., Маслак А.А., Хняч И.Н. Измерение информационной открытости сайтов школ. Информатизация образования и науки. – 2015. – № 2 (26). – С. 3–14.
3. Маслак А.А. Измерение латентных переменных в социальных системах: Монография. – Славянск-на-Кубани: Издательский центр СГПИ. 2012. – 432 с.
4. Маслак А.А., Ковалева Н.И., Юрченко Л.Г. Использование модели Раша для измерения эффективности программы социально-психологической адаптации детей-мигрантов: методический опыт // Социология: методология, методы, математическое моделирование. – 2012. – № 34. – С. 105–130.
5. Маслак А.А., Леус О.В., Данилов А.А. Методика измерения качества профессиональной деятельности учителя: Методические рекомендации – Славянск-на-Кубани: Издательский центр СГПИ, 2009. – 41 с.
6. Маслак А.А., Поздняков С.А., Данилов А.А. Измерение уровня развития инфраструктуры сферы образования в субъектах РФ // Высшее образование в России. – 2008. – № 2. – С. 102–108.
7. Маслак А.А., Махненко А.Я., Поздняков С.А. Методика измерения латентных переменных – расширение инструментария политэкономических исследований // Terra Economicus. – 2008. – Т. 6. – № 2–3. – С. 19–22.
8. Маслак А.А., Осипов С.А. Измерение латентных переменных // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2013618487. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 10 сентября 2013 г.
9. Маслак А.А., Поздняков С.А. Измерение и мониторинг уровня экономического развития в районах и городах Краснодарского края // Теория и практика измерения латентных переменных в образовании. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции (21–23 июня 2007 г.). – Славянск-на-Кубани, 2007. – С. 90–111.
10. Моисеев С.И. Модель Раша оценки латентных переменных, основанной на методе наименьших квадратов // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – Т. 16. – № 2.1. – С. 166–172.