

ИЗМЕРЕНИЕ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЕЙ

Measurement and Analysis of Teachers' Professional Performance

Olga Leus

Anatoly Maslak

Kuban State University, Russian Federation

Abstract. *The relevance of the measurement and analysis of teachers' professional performance is based on the fact that teachers largely determine the quality of education at schools. The measurement of the latent variable "teacher's professional performance" is done within the framework of the theory of latent variables based on the Rasch model. It was shown that the set of indicators has a high differentiating ability. The results of the measurement of this latent variable are used to compare the quality of professional activities of teachers of mathematics, history, Russian language, and literature as well as primary school teachers. No statistically significant differences were found between the professional performance of teachers of mathematics, history, and primary school teachers. The quality of professional activity of teachers of Russian language and literature is lower. The results of the measurement of teachers' professional performance were used for comparison of schools. As one would expect, the highest quality of professional performance of teachers is in high schools and lowest in the primary schools; secondary schools occupy an intermediate position. Teachers' professional performance is defined operationally, using a set of indicators. This set of indicators can be adjusted to clarify the content of the latent variable "teacher's professional performance".*

Keywords: *teacher professional performance; latent variable; measurement; Rasch model.*

Введение

Introduction

Объектом исследования является качество профессиональной деятельности учителя. Этой тематике посвящены многие работы (Beach & Reinhartz 1984; Ingvarson & Rowe, 2008; Martinez et al., 2016; Milanowski, 2011; Маслак et al., 2009). Актуальность этого исследования объясняется тем, что качество профессиональной деятельности учителя в значительной степени определяет качество образования в школе. Например, Ingvarson & Rowe (2008) подчеркивают, что "recent research highlights the importance of teacher quality in improving students' academic performances and experiences of

schooling”. Milanowski (2011) отмечает также, что “moving from our current haphazard system of teacher evaluation to a more systematic approach to evaluation is a cohesive strategy for improving the performance of our schools”. Одним из важных аспектов измерения качества профессиональной деятельности учителя является операциональное определение этой латентной переменной через набор индикаторов “a key question facing teacher evaluation systems is how to combine multiple measures of complex constructs into composite indicators of performance” (Martínez et al., 2016). Важность этого подхода была отмечена еще в 1984 году “after determining what good teaching is, list the criteria that will be used to judge how teachers perform in their classrooms” (Beach & Reinhartz, 1984). В России этой тематике посвящен целый цикл работ (Байдакова & Маслак, 2016; Леус & Маслак, 2016а; Леус & Маслак, 2016b; Леус, 2017).

Необходимо отметить, что в данной работе качество профессиональной деятельности учителя рассматривается как латентная переменная, которая определяется операционально – через набор индикаторов (показателей) деятельности учителя. Каждый индикатор характеризует один из аспектов качества профессиональной деятельности учителя.

Цель работы состоит в измерении и анализе латентной переменной «качество профессиональной деятельности учителя». Эта латентная переменная необходима для сравнительного анализа качества работы учителей математики, истории, русского языка и литературы, а также учителей начальных классов. Кроме того, эта латентная переменная используется для сравнения школ на основе качества работы учителей этих предметов, а также для сравнения видов школ – основных общеобразовательных школ, средних общеобразовательных школ и лицеев.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Оценить качество опросника как измерительного инструмента для оценки профессиональной деятельности учителей.
2. Провести анализ функционирования индикаторов опросника.
3. Измерить качество профессиональной деятельности учителей на основе опросника.
4. Сравнить общеобразовательные школы на основе качества профессиональной деятельности учителей.

Данные *Data*

В исследовании приняли учителя математики, истории, русского языка и литературы, и начальных классов всех 36 общеобразовательных школ

Славянского района Краснодарского края (Россия), всего 509 учителей. Для измерения качества профессиональной деятельности учителя использовалось разработанное портфолио.

Методология исследования ***Research Methodology***

Качество профессиональной деятельности учителя измеряется в рамках теории латентных переменных на основе модели Раша (Rasch, 1980). Наиболее полно на русском языке эта теория представлена в монографии (Маслак, 2016). Выбор этой теории обусловлен следующим.

1. Качество профессиональной деятельности учителя измеряется на линейной шкале, что необходимо для дальнейшего сравнительного анализа и мониторинга этой латентной переменной.
2. Измерение этой латентной переменной необходимо для более точного уяснения ее содержания, в данном случае что такое «качество профессиональной деятельности учителя». Кроме того, эта теория оказалась эффективной при измерении самых разных латентных переменных в социальных системах (Maslak et al., 2005; Maslak et al., 2015; Маслак et al., 2017).
3. В качестве измерительного инструмента использован набор индикаторов, разработанный и апробирован в работах.

Для обработки данных использовалась диалоговая система «Измерение латентных переменных», разработанная в Лаборатории объективных измерений Кубанского государственного университета (Маслак, 2016).

Результаты ***Results***

Проведенный статистический анализ на основе модели Раша показал, что используемый набор индикаторов обладает высокой разрешающей способностью, индекс сепарабельности равен 0,831.

В качестве иллюстрации рассмотрим наиболее отличительные индикаторы:

- индикатор, который лучше других дифференцирует учителей с высоким качеством профессиональной деятельности;
- индикатор, который лучше других дифференцирует учителей с низким качеством профессиональной деятельности.

На рис. 1 представлена характеристическая кривая индикатора, который лучше других дифференцирует учителей с высоким качеством профессиональной деятельности.

Номер: 21 Индикатор: 21 Оценка: 4,406 Хи-кв.: 3,066 P(Хи-кв.): 0,216 N=495

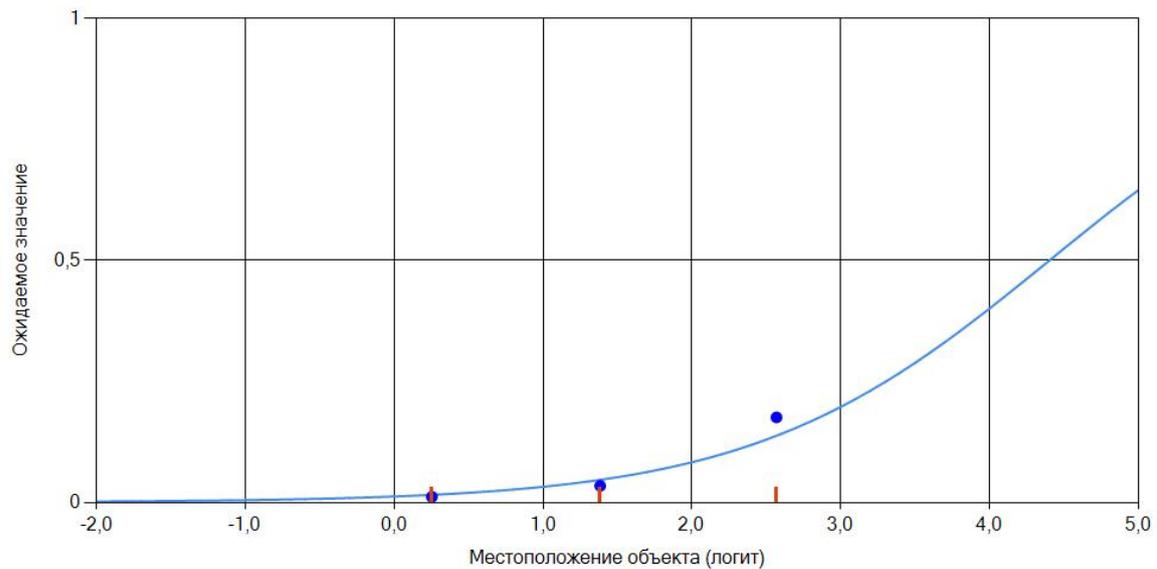


Рисунок 1. Характеристическая кривая индикатора «Написание рукописи кандидатской или докторской диссертации»

Fig. 1 Item characteristic curve for indicator "Manuscript of master's or doctoral thesis"

Данный рисунок имеют следующую структуру. На оси абсцисс отложены значения латентной переменной, в данном случае «качество профессиональной деятельности учителя» (в логитах). На оси ординат отмечены ожидаемые значения индикатора.

В верхней части рисунка содержится следующая информация:

- порядковый номер индикатора (Номер 21);
- название индикатора, в данном случае название индикатора выбрано по умолчанию (Индикатор 21);
- местоположение индикатора на шкале, измеряемой латентной переменной (Оценка = 4,406);
- значение статистики Хи-квадрат (Хи-кв. = 3,066);
- уровень значимости статистики Хи-квадрат P (Хи-кв. = 0,216);
- объем выборки учителей для данного индикатора (N = 495).

Этот индикатор лучше других дифференцирует учителей с высоким качеством профессиональной деятельности, поскольку характеристическая кривая имеет наибольшую крутизну в области высоких значений латентной переменной.

На рис. 2 представлена характеристическая кривая индикатора «Наличие дидактического и раздаточного материала», который лучше других дифференцирует учителей с низким качеством профессиональной деятельности.

Номер: 31 Индикатор: 31 Оценка: -3,587 Хи-кв.: 3,194 P(Хи-кв.): 0,203 N=508

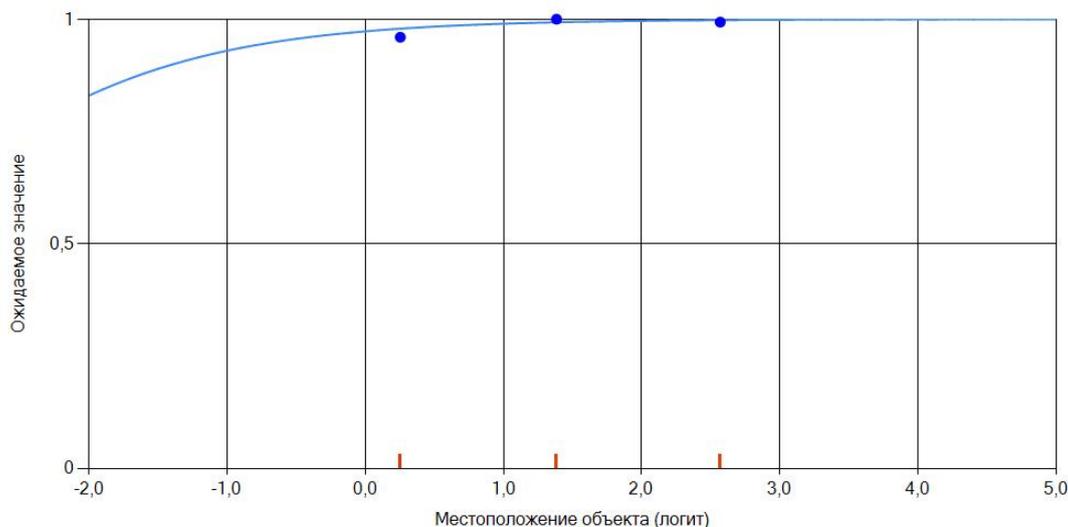


Рисунок 2. Характеристическая кривая индикатора «Наличие дидактического и раздаточного материала»

Fig. 2 Item characteristic curve for indicator "Availability of didactic materials and handouts"

То, что этот индикатор лучше других дифференцирует учителей с низким качеством профессиональной деятельности, свидетельствует то, что эта характеристическая кривая имеет наибольшую крутизну в области низких значений латентной переменной.

Результаты измерения качества профессиональной деятельности учителей математики, истории, русского языка и литературы, а также учителей начальных классов представлены на рис. 3.

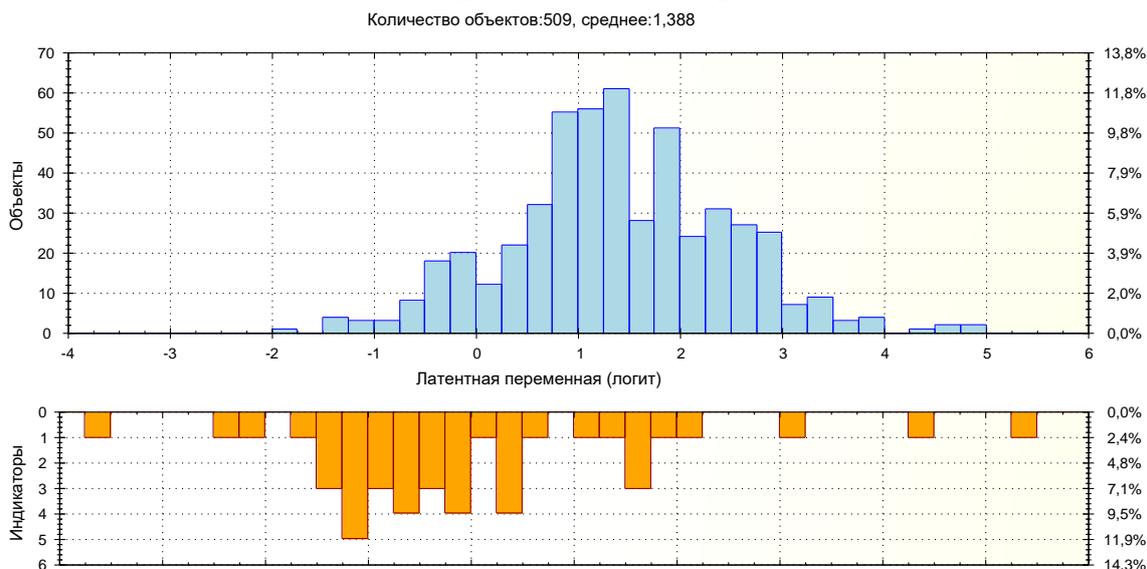


Рисунок 3. Оценки качества профессиональной деятельности учителей
Fig. 3. Estimates of teachers' professional performance

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.

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

- диапазон варьирования оценок качества профессиональной деятельности учителей очень большой и равен 7 логит (от -2,0 до +5,0 логит), что и обуславливает высокое значение индекса сепарабельности 0,831. Это свидетельствует о том, что учителя очень сильно различаются по качеству своей профессиональной деятельности, т.е. набор индикаторов хорошо дифференцирует учителей по качеству их работы;
- оценки индикаторов варьируются в еще большем диапазоне – 9 логит (от -4,0 до +5,0 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 1,388 логит. Это означает, что качество профессиональной деятельности учителей несколько выше, чем предполагает набор индикаторов.

В соответствие с целью исследования проведено сравнение видов общеобразовательных учреждений, – лицеев, средних общеобразовательных школ (СОШ) и основных общеобразовательных школ (ООШ), – по качеству профессиональной деятельности их учителей по рассматриваемым предметам. Поскольку школа является качественным фактором, то в качестве метода обработки использован дисперсионный анализ. Результаты дисперсионного анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1. Дисперсионный анализ качества профессиональной деятельности учителей в зависимости от вида школ

Table 1 ANOVA table for teachers' professional performance depending on the type of school

Источник дисперсии	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{эсп}	p
Школа	155,737	35	4,450	4,743	<0,001
Ошибка	443,714	473	0,938		
Всего	599,451	508			

Таблица 2. Средние оценки качества профессиональной деятельности учителей в школах

Table 2 The average estimates of quality of professional performance of teachers in schools

Номер школы	Вид школы	Число учителей	Среднее значение	Стандартная ошибка	95 % доверительный интервал	
					Нижняя граница	Верхняя граница
1	Лицей	38	1,676	0,157	1,368	1,985
3	СОШ	26	1,133	0,190	0,760	1,506
4	Лицей	29	1,748	0,180	1,394	2,101
5	СОШ	26	1,079	0,190	0,706	1,453
6	СОШ	13	1,155	0,269	0,627	1,683
7	ООШ	9	0,710	0,323	0,076	1,345
8	ООШ	10	1,813	0,306	1,211	2,415
9	ООШ	8	1,707	0,342	1,034	2,380
10	СОШ	9	0,836	0,323	0,202	1,471
11	ООШ	9	2,051	0,323	1,417	2,686
14	ООШ	8	1,206	0,342	0,533	1,879
16	СОШ	31	2,276	0,174	1,934	2,618
17	СОШ	28	1,068	0,183	0,708	1,427
18	СОШ	16	1,487	0,242	1,011	1,963
19	СОШ	14	1,263	0,259	0,755	1,772
20	СОШ	9	1,275	0,323	0,641	1,909
21	СОШ	10	0,857	0,306	0,255	1,459
22	ООШ	5	0,572	0,433	-0,279	1,423
23	ООШ	9	0,699	0,323	0,065	1,334
25	СОШ	25	1,627	0,194	1,247	2,008
28	СОШ	20	1,017	0,217	0,591	1,443
29	СОШ	27	0,903	0,186	0,536	1,269
30	СОШ	9	0,444	0,323	-0,190	1,079
31	ООШ	14	1,824	0,259	1,315	2,332
38	ООШ	9	1,158	0,323	0,524	1,793
39	СОШ	14	1,516	0,259	1,008	2,025
43	СОШ	14	3,305	0,259	2,796	3,814
44	ООШ	7	2,008	0,366	1,289	2,728
46	ООШ	8	1,631	0,342	0,958	2,304
48	СОШ	16	1,181	0,242	0,705	1,657
49	ООШ	5	0,289	0,433	-0,562	1,140
50	ООШ	6	0,988	0,395	0,211	1,765
51	СОШ	8	1,580	0,342	0,907	2,253
52	ООШ	4	1,031	0,484	0,079	1,982
54	ООШ	6	0,576	0,395	-0,201	1,353
56	СОШ	10	0,838	0,306	0,236	1,440

Дисперсионный анализ показал, что школы на очень высоком уровне статистической значимости $p < 0,001$ отличаются друг от друга по качеству профессиональной деятельности их учителей. Оценки школ в зависимости от качества профессиональной деятельности учителей представлены в табл. 2.

Интересно отметить, что наибольшее качество профессиональной деятельности учителей в среднем по рассматриваемым четырём предметам наблюдается в СОШ № 43 (3,305 логит). Кроме того, как видно из табл. 2 в некоторых СОШ (№№ 16 и 43) среднее значение качества профессиональной деятельности учителей выше, чем, например, в лицее № 1. Более того, в некоторых ООШ (№№ 9, 11 и 44) среднее значение качества профессиональной деятельности учителей математики также выше, чем в лицее № 1.

Представляет интерес не только сравнение школ, но и видов школ – лицеев, средних общеобразовательных учреждений и основных образовательных учреждений. Результаты дисперсионного анализа приведены в табл. 3.

Таблица 3. Дисперсионный анализ качества профессиональной деятельности учителей в зависимости от вида школы

Table 3 ANOVA table for teachers' professional performance depending on the type of school

Источник дисперсии	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\text{экс}}$	p
Вид школы	9,058	2	4,529	3,881	0,021
Ошибка	590,394	506	1,167		
Всего	599,451	508			

Дисперсионный анализ показал, что виды школ статистически значимо $p = 0,021$ отличаются друг от друга по качеству профессиональной деятельности их учителей (табл. 4). Как и следовало ожидать, в среднем наивысшее качество профессиональной деятельности учителей в лицеях (1,707 логит), наименьшее - в основных образовательных учреждениях (1,258 логит). Средние общеобразовательные учреждения занимают промежуточное положение (1,373 логит).

Таблица 4. Средние оценки качества профессиональной деятельности учителей в зависимости от вида школы

Table 4 The average estimates of professional performance of teachers depending on the type of school

Вид школы	Среднее значение	Число учителей	Стандартная ошибка	95% доверительный интервал	
				Нижняя граница	Верхняя граница
Лицей	1,707	67	0,132	1,448	1,967
СОШ	1,373	315	0,061	1,254	1,493
ООШ	1,258	127	0,096	1,069	1,446

Представляет интерес оценить качество профессиональной деятельности учителей в зависимости от преподаваемых учебных предметов. Результаты дисперсионного анализа приведены в табл. 5.

Таблица 5. Дисперсионный анализ качества профессиональной деятельности учителей в зависимости от преподаваемых учебных предметов

Table 5 ANOVA table for teachers' professional performance depending on teaching subjects

Источник дисперсии	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{эксп}	p
Предмет	156,562	3	52,187	59,506	<0,001
Ошибка	442,890	505	0,877		
Всего	599,451	508			

Дисперсионный анализ показал, что есть статистически значимые различия $p < 0,001$ между качеством профессиональной деятельности учителей преподающих разные учебные предметы. Результаты оценивания приведены в табл. 6.

Таблица 6. Качество профессиональной деятельности учителей в зависимости от преподаваемых учебных предметов

Table 6 Professional performance of teachers depending on teaching subjects

Учебный предмет	Среднее значение	Число учителей	Стандартная ошибка	95 % доверительный интервал	
				Нижняя граница	Верхняя граница
Математика	1,641	97	0,095	1,455	1,828
История	1,676	69	0,113	1,455	1,898
Русский язык и лит.	0,301	105	0,091	0,121	0,480
Начальные классы	1,682	238	0,061	1,562	1,801

Полученные результаты свидетельствуют о том, что качество профессиональной деятельности учителей математики (1,641 логит), учителей истории (1,676 логит) и учителей начальных классов (1,682 логит) примерно одинаковое. Однако качество преподавания русского языка и литературы значительно ниже (0,301 логит). Эта информация является важной для принятия оптимальных управленческих решений не только на уровне школы, но и на уровне района.

Выводы *Conclusions*

Проведено измерение латентной переменной «качество профессиональной деятельности учителя» в рамках теории латентных переменных. Показано, что используемый набор индикаторов обладает высокой дифференцирующей способностью. Оценки этой латентной переменной использованы для сравнения качества профессиональной деятельности учителей математики, истории, русского языка и литературы, а также учителей начальных классов. Оказалось, что нет статистически значимого различия между качеством профессиональной деятельности учителей математики, истории и учителей начальных классов. Качество профессиональной деятельности учителей русского языка и литературы ниже. Оценки качества профессиональной деятельности учителей использованы также для сравнения школ на основе качества работы учителей по рассматриваемым предметам. Как и следовало ожидать наибольшее качество профессиональной деятельности учителей в лицах, наименьшее в основных общеобразовательных школах, средние общеобразовательные школы занимают промежуточное положение.

Необходимо подчеркнуть, что качество профессиональной деятельности учителя определяется операционально, через набор индикаторов. Используемые в работе набор индикаторов можно корректировать и таким образом уточнять содержание латентной переменной «качество профессиональной деятельности учителя».

Summary

Measurement of the latent variable “teacher professional performance” was conducted within the framework of the theory of latent variables. It was shown that the set of indicators has a high differentiating ability. Estimation of this latent variable is used to compare the professional performance of teachers of mathematics, history, Russian language and literature as well as primary school teachers. The investigation demonstrated that there are no statistically significant differences between the quality of professional performance of teachers of mathematics, history and primary school teachers. The quality of professional activity of

teachers of Russian language and literature is lower. Estimation of teachers' professional performance was used for comparison of schools. As one would expect, the highest quality of professional performance of teachers is in high schools and lowest in primary schools, while secondary schools occupy an intermediate position.

It should be emphasized that teacher professional performance is defined operationally, based on the set of indicators. This set of indicators can be adjusted to clarify the content of the latent variable "teacher professional performance".

Литературы **References**

- Beach, D. M., & Reinhartz, J. (1984). Using Criteria of Effective Teaching To Judge Teacher Performance. *NASSP Bulletin*, 68 (475), 31-37.
- Ingvarson, L., & Rowe, K. (2008). Conceptualising and Evaluating Teacher Quality: Substantive and Methodological Issues. *Australian Journal of Education*, 52 (1), 5-35.
- Martínez, J. F., Schweig, J., & Goldschmidt, P. (2016). Approaches for Combining Multiple Measures of Teacher Performance. Reliability, Validity, and Implications for Evaluation Policy. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 38 (4), 738-756.
- Maslak, A. A., Karabatsos, G., Anisimova, T. S., & Osipov, S. A. (2005). Measuring and Comparing Higher Education Quality between Countries Worldwide. *Journal of Applied Measurement*, 6 (4), 432-442.
- Maslak, A. A., Rybkin, A. D., Anisimova, T. S., & Pozdniakov, S. A. (2015). Monitoring of pupils' imagination within the framework of creativity formation program. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6 (6), Supplement 5, Special edition, 234-241.
- Milanowski, A. (2011). Strategic Measures of Teacher Performance. *Phi Delta Kappan*, 92 (7), 19-25.
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests (Expanded edition, with foreword and afterword by Benjamin D. Wright)*. Chicago: University of Chicago Press.
- Байдакова, А. И., & Маслак, А. А. (2016). Статистический анализ качества профессиональной деятельности учителей начальных классов. *Современные наукоемкие технологии*, 5 (1), 14-19.
- Леус, О. В., & Маслак, А. А. (2016а). Анализ качества профессиональной деятельности учителей истории в зависимости от стажа работы и пола. *Фундаментальные исследования*, 4 (2), 285-289.
- Леус, О. В., & Маслак, А. А. (2016б). Измерение качества профессиональной деятельности учителей математики на основе портфолио. *Современные наукоемкие технологии*, 4 (1), 30-35.
- Леус, О. В. (2017). Анализ качества профессиональной деятельности учителей русского языка и литературы в школах Славянского района. *Современные проблемы науки и образования*, 2. Downloaded from <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26228>.
- Леус, О. В., Маслак, А. А., & Титаренко, В. И. (2015). Измерение на линейной шкале качества работы общеобразовательных учреждений. *Стандарты и мониторинг в образовании*, 3 (3), 9-16.
- Маслак, А. А. (2016). Теория и практика измерения латентных переменных в образовании. Москва: Изд-во «Юрайт».

- Маслак, А. А., Леус, О. В., & Данилов, А. А. (2009). *Методика измерения качества профессиональной деятельности учителя*. Славянск-на-Кубани: Издательский центр СГПИ.
- Маслак, А. А., Моисеев, С. И., Осипов, С. А., & Поздняков, С. А. (2017). Исследование точности измерения латентной переменной в зависимости от диапазона варьирования набора индикаторов. *Радиоэлектроника, информатика, управление, 1*, 42-49.