

УДК 332.8:338.465:51-7(470.620)

МОНИТОРИНГ НА ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛЕ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ НАСЕЛЕНИЮ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ В ГОРОДАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Маслак А.А., Поздняков С.А., Васильченко Р.Э.

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», филиал, Славянск-на-Кубани,
e-mail: anatoliy_maslak@mail.ru, pozdnyakov_sta@mail.ru, gugromos@mail.ru*

Проведен мониторинг качества жилищно-коммунальных услуг в городах Краснодарского края. Индикаторы качества жилищно-коммунальных услуг сформированы на основе базы данных показателей муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики. Исследование проводилось в рамках теории измерения латентных переменных, на основе модели Раша. Все индикаторы оказались совместимы друг с другом, и поэтому весь набор индикаторов использовался в качестве измерительного инструмента. Показано, что опросник обладает хорошей дифференцирующей способностью и соответствует качеству жилищно-коммунальных услуг в городах Краснодарского края. Измерение на линейной шкале латентной переменной «качество жилищно-коммунальных услуг» позволило провести многофакторный дисперсионный анализ качества жилищно-коммунальных услуг в зависимости от города и года. Результаты дисперсионного анализа показали, что между городами края есть статистически значимые различия по качеству жилищно-коммунальных услуг. Выявлен тренд улучшения качества жилищно-коммунальных услуг в городах края в 2012–2015 годах.

Ключевые слова: жилищно-коммунальные услуги, измерение латентных переменных, мониторинг, линейная шкала, модель Раша

MONITORING ON A LINEAR SCALE OF QUALITY OF HOUSING-AND-MUNICIPAL SERVICES OF THE POPULATION IN CITIES OF KRASNODAR KRAI

Maslak A.A., Pozdnyakov S.A., Vasilchenko R.E.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Vocational Training, Chapter
at Slavyansk-on-Kuban, e-mail: anatoliy_maslak@mail.ru, pozdnyakov_sta@mail.ru, gugromos@mail.ru*

Monitoring of quality of housing-and-municipal services in cities of Krasnodar Krai is carried out. Indicators of quality of housing-and-municipal services are developed from the database of indicators of municipal unions of Federal services of the state statistics. Research was conducted within the framework of the theory of measurement of latent variables, based on the Rasch model. All indicators have appeared compatible with each other and consequently all set of indicators was used as the measuring tool. It is shown, that the questionnaire possesses good differentiating ability and targets the quality of housing-and-municipal services in cities of Krasnodar Krai. Measurement on a linear scale of a latent variable «quality of housing-and-municipal services» has allowed to carry out the multifactorial analysis of variance of quality of housing-and-municipal services depending on city and year. Results of the analysis of variance have shown, that between cities there are statistically significant distinctions on quality of housing-and-municipal services. The trend of improvement of quality of housing-and-municipal services in cities in 2012–2015 is revealed.

Keywords: housing-and-municipal services, measurement of latent variables, monitoring, linear scale, Rasch model

Социально-экономические объекты характеризуются большим числом различных показателей. Для того чтобы объективно оценить качество функционирования таких объектов, эффективность той или иной инновации, необходимы надежные (точные) оценки интегральных показателей, сформированные на основе разнородных показателей, которые измеряются в рублях, процентах, кубических метрах и т.д. Жилищно-коммунальные услуги, представляющие важный аспект социальной сферы, являются одним из таких объектов. Качество жилищно-коммунальных услуг определяется в рамках теории латентных переменных.

Постановка задачи

Цель данной работы заключается в измерении и мониторинге качества предоставляемых населению жилищно-коммунальных услуг (ЖКУ) в городах Краснодарского края.

Для достижения данной цели необходимо:

- сформировать набор индикаторов, характеризующий качество ЖКУ;
- оценить качество набора индикаторов, характеризующий качество ЖКУ, как измерительного инструмента;
- измерить на линейной шкале качество ЖКУ;
- провести мониторинг качества ЖКУ, предоставляемых населению городов Краснодарского края в 2012–2015 гг.;

– провести многофакторный дисперсионный анализ качества ЖКУ.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось во всех семи городах Краснодарского края: Краснодар, Анапа, Армавир, Геленджик, Горячий ключ, Новороссийск и Сочи. Из них три города являются городами-курортами: Анапа, Геленджик и Сочи. Конструкт (латентная переменная) «качество ЖКУ» определяется набором индикаторов, которые были составлены на основе показателей Росстата [1].

Поскольку «качество ЖКУ» является латентной переменной, то измерение этого конструкта осуществлялось в рамках теории латентных переменных на основе модели Раша [6, 8, 9]. Эта теория показала свою эффективность при решении самых разных задач в социальных системах [2–4, 5–7, 10–14].

Для обработки данных опросов использовался пакет прикладных программ RUMM2020 [15].

Результаты исследования и их обсуждение

Первоочередной задачей при измерении латентной переменной является оценка совместимости индикаторов, т.е. определение того, в какой мере индикаторы определяют одну и ту же латентную переменную, в данном случае «качество ЖКУ». Совместимость индикаторов осуществлялась на основе критерия Хи-квадрат. Значение статистики Хи-квадрат оказалось равным 45,26 при числе степеней свободы 41. Эм-

пирический уровень значимости критерия равен 0,299, что свидетельствует о том, что собранные данные в целом адекватны модели Раша, а значит, пригодны для измерения. Кроме того, индекс сепарабельности измеряемых объектов (городов) равен 0,68, что свидетельствует о хорошем дифференцировании городов на шкале «качество ЖКУ».

Характеристика измерительного инструмента – набора индикаторов

В табл. 1 приведена статистическая характеристика набора индикаторов.

Индикаторы в табл. 1 упорядочены по возрастанию их значений на шкале латентной переменной – от наименьшего значения (– 0,483 логит) к наибольшему (+ 0,358 логит).

В целях иллюстрации рассмотрим наиболее отличительные индикаторы:

– наиболее «легкий» индикатор, который лучше других дифференцирует города с низким уровнем качества ЖКУ;

– наиболее «трудный» индикатор, который лучше других дифференцирует города с высоким уровнем качества ЖКУ;

Наиболее полно поведение индикаторов описывается так называемыми характеристическими кривыми, которые показывают, как значение индикатора зависит от измеряемой латентной переменной. Ниже представлены характеристические кривые этих отличительных индикаторов.

Таблица 1

Статистическая характеристика набора индикаторов

Номер индикатора	Оценка (логит)	Ошибка (логит)	Хи – квадрат	p
1	– 0,483	0,167	0,346	0,841
4	– 0,480	0,129	1,250	0,535
11	– 0,437	0,283	0,027	0,869
17	– 0,168	0,138	3,478	0,176
20	– 0,120	0,142	8,132	0,017
16	– 0,109	0,158	2,689	0,261
10	– 0,075	0,157	0,366	0,833
19	– 0,062	0,134	0,889	0,641
6	– 0,056	0,136	0,314	0,855
8	– 0,028	0,132	0,226	0,893
5	0,044	0,138	4,006	0,135
2	0,062	0,181	8,525	0,014
3	0,146	0,150	0,619	0,734
9	0,149	0,149	1,184	0,553
18	0,150	0,130	3,384	0,184
13	0,155	0,162	0,869	0,647
15	0,203	0,131	4,087	0,130
21	0,224	0,152	1,081	0,582
12	0,248	0,258	0,689	0,709
7	0,280	0,139	0,876	0,645
14	0,358	0,147	2,221	0,329

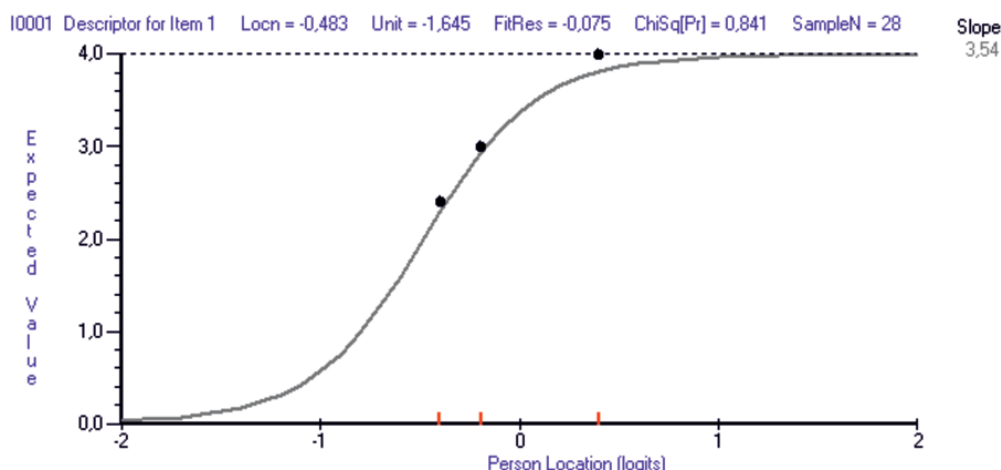


Рис. 1. Характеристическая кривая индикатора 1 «Доля одиночного протяжения уличной газовой сети, нуждающейся в замене и ремонте»

Характеристическая кривая индикатора, характеризующего наименьший уровень качества ЖКХ

Таким индикатором является 1 «Доля одиночного протяжения уличной газовой сети, нуждающейся в замене и ремонте». Характеристическая кривая этого индикатора представлена на рис. 1.

Этот и другие рисунки с характеристическими кривыми имеют следующую структуру. По оси абсцисс отложены значения качества ЖКХ (в логитах). По оси ординат откладывается вероятность ожидаемого значения индикатора (Expected Score). В данном случае значение индикаторной переменной варьируется от 0 до 4.

В верхней части рисунка расположена следующая информация:

- код индикатора (I0001);
- название индикатора (здесь названия заданий выбраны по умолчанию, в данных случаях это Descriptor for Item 1);
- характеристическое значение индикатора (Locn = -1,645);
- размах категорий индикатора (Unit = -1,645);
- суммарное отклонение данных индикатора от ожидаемых на основе модели Раша (FitRes = 1,263);
- степень соответствия индикатора модели Раша (ChiSq[Pr] = 0,841);
- объем выборки объектов (Sample N = 28);
- наклон характеристической кривой в середине диапазона ожидаемых значений (Slope = 3,54).

Здесь наибольший интерес представляет степень соответствия индикатора модели

Раша (ChiSq[Pr]), поскольку именно этот показатель позволяет определить пригодность рассматриваемого индикатора для измерения латентной переменной.

Адекватность индикатора модели измерения определялась следующим образом. Объекты по полученным оценкам качества ЖКХ делятся на несколько групп. Учитывая небольшой объем выборки (28), число групп выбрано равным трем. Далее для каждой группы вычисляется среднее значение латентной переменной и на основе критерия Хи-квадрат определяется степень близости этих трех экспериментальных точек характеристической кривой, построенной на основе модели Раша.

Значение статистики ChiSq [Pr] = 0,841 > 0,05 свидетельствует о том, что по критерию Хи-квадрат экспериментальные точки, соответствующие средним значениям трех групп, близки модельной кривой.

То, что этот индикатор характеризует наименьший уровень креативной самодостаточности, объясняется тем, что объекты имеют высокие значения этого индикатора. Поэтому данный индикатор лучше других дифференцирует объекты с низким уровнем ЖКХ.

Характеристическая кривая индикатора, характеризующего наибольший уровень качества ЖКХ

Наибольший уровень креативной самодостаточности характеризует индикатор переменная 14 «Площадь земельных участков, предоставленных для жилищного строительства, индивидуального жилищного строительства и комплексного освоения

в целях жилищного строительства, в расчете на 10 тысяч человек населения». Это означает, что данный индикатор лучше других дифференцирует объекты с высоким уровнем ЖКХ. Характеристическая кривая этого индикатора представлена на рис. 2.

Расположение оценок латентной переменной и индикаторов изображено на рис. 3.

В верхней половине рисунка изображена гистограмма распределения оценок городов на шкале «качество ЖКУ», в нижней половине – распределение оценок индикаторов на этой же шкале.

Анализируя приведенную на рис. 3 информацию, можно сделать следующие заключения:

1. Диапазон варьирования оценок качества ЖКУ в городах относительно небольшой от $-0,75$ до $+1,00$ логит. Это свидетельствует о том, что города края различаются по качеству ЖКУ.

2. Диапазон варьирования индикаторов еще меньше диапазона варьирования оценок городов и составляет $0,50$ логит. Это свидетельствует о примерно одинаковой информативности всех индикаторов.

Мониторинг качества ЖКУ в городах края

В табл. 2 представлены результаты дисперсионного анализа качества ЖКУ в городах края в 2012–2015 гг.

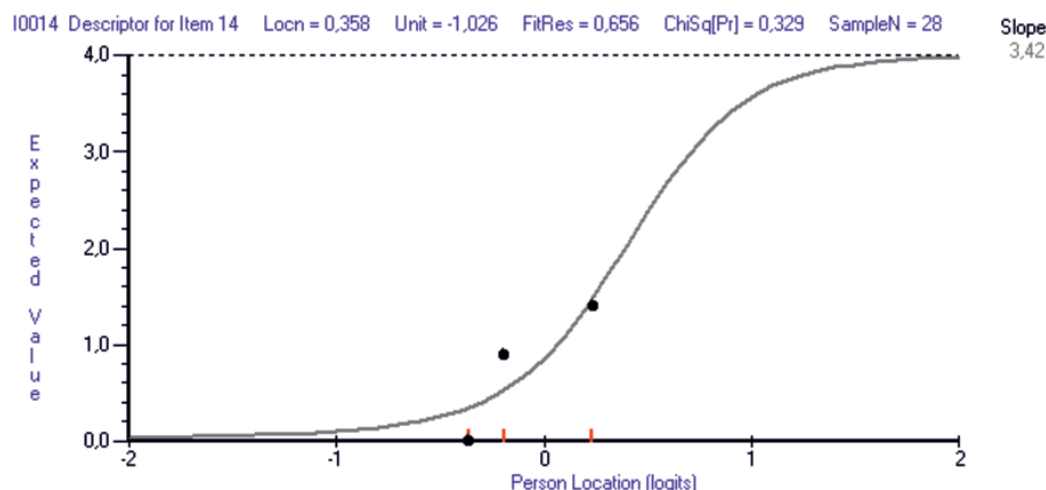


Рис. 2. Характеристическая кривая для индикатора 14 «Площадь земельных участков, предоставленных для жилищного строительства, индивидуального жилищного строительства и комплексного освоения в целях жилищного строительства, в расчете на 10 тысяч человек населения»

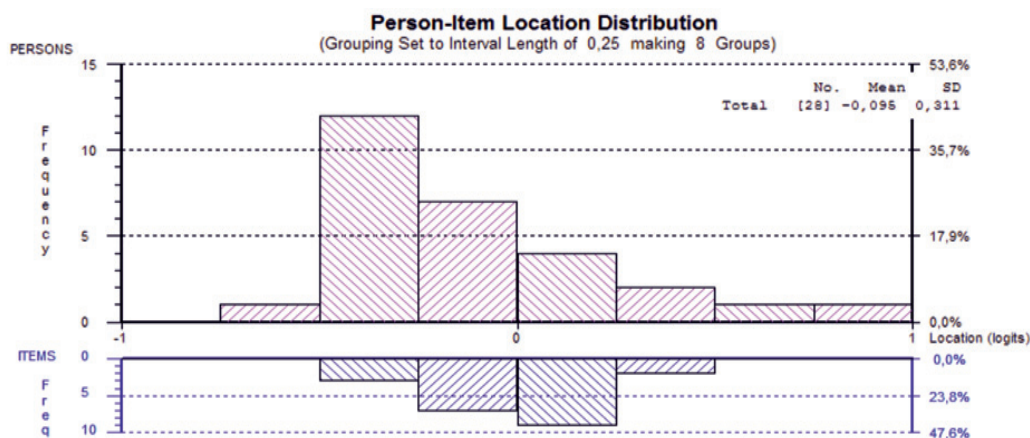


Рис. 3. Местоположение оценок городов и индикаторов на шкале «качество ЖКУ»

Таблица 2

Дисперсионный анализ оценок качества ЖКУ

Источник дисперсии	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fэксп	p
Город	2,145	6	0,357	13,788	< 0,001
Год	0,003	3	0,001	0,038	0,990
Ошибка	0,467	18	0,026		
Всего	2,614	27			

Таблица 3

Средние значения оценок качества ЖКУ городов за 2012–2015 гг.

Город	Оценка качества ЖКУ (логит)	Стандартная ошибка (логит)	95 % доверительный интервал	
			Нижняя граница	Верхняя граница
Краснодар	– 0,012	0,081	– 0,181	0,157
Анапа	0,500	0,081	0,330	0,669
Армавир	– 0,314	0,081	– 0,483	– 0,145
Геленджик	– 0,191	0,081	– 0,360	– 0,022
Горячий ключ	0,006	0,081	– 0,163	0,175
Новороссийск	– 0,308	0,081	– 0,477	– 0,138
Сочи	– 0,347	0,081	– 0,516	– 0,178

Таблица 4

Средние значения качества ЖКУ в городах края

Год	Оценка качества ЖКУ (логит)	Стандартная ошибка (логит)	95 % доверительный интервал	
			Нижняя граница	Верхняя граница
2012	– 0,103	0,061	– 0,231	0,025
2013	– 0,102	0,061	– 0,230	0,026
2014	– 0,098	0,061	– 0,226	0,030
2015	– 0,077	0,061	– 0,205	0,050

Интерпретируем полученные результаты. Как следует из табл. 2, фактор «Город» значим на очень высоком уровне ($p < 0,001$). В табл. 3 приведены средние значения оценок качества ЖКУ городов за 2012–2015 гг.

Результаты, приведенные в табл. 3, свидетельствуют о том, что самый высокий уровень качества ЖКУ в г. Сочи. Дисперсионный анализ также показал, что в городах-курортах качество ЖКУ (– 0,013 логит) несколько выше, чем в других городах края (– 0,157 логит).

В табл. 4 представлены средние значения качества ЖКУ по всем городам в зависимости от года.

Из табл. 4 видно, что качество ЖКУ в среднем по городам растет, однако этот тренд статистически незначим.

Выводы

1. Латентная переменная «качество ЖКУ» определена операционально – в виде

набора индикаторов. Показано, что набор индикаторов адекватен модели измерения и может быть использован как измерительный инструмент.

2. Использование теории измерения латентных переменных позволило измерить латентную переменную «качество ЖКУ» на линейной шкале, что является важным условием корректного сравнения городов и проведения мониторинга.

3. Выявлены статистически значимые различия между городами края по качеству ЖКУ. В среднем по всем городам наблюдается небольшое повышение качества жилищно-коммунальных услуг.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ и администрации Краснодарского края в рамках проекта научных исследований по гранту № 16-12-23005 (р) «Измерение и мониторинг на интервальной шкале качества предоставляемых населению жилищно-коммунальных услуг в городах и районах Краснодарского края».

Список литературы

1. База данных показателей муниципальных образований. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]: официальный сайт. – URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst03/DBInet.cgi> (дата обращения: 02.07.2016).
2. Дроздов В.И. Использование современной теории тестологии при оценке качества АПИМ [Текст] / В.И. Дроздов, А.А. Маслак, Ю.М. Новиков // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2008. – № 4 (25). – С. 87–95.
3. Летова Л.В. Исследование влияния неравномерного распределения тестовых заданий в центре измерительной шкалы на стандартную ошибку измерения объектов [Текст] / Л.В. Летова, А.А. Маслак, С.А. Осипов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2014. – № 5 (83). – С. 104–116.
4. Маслак А.А. Измерение и мониторинг жилищных условий населения в регионах Южного федерального округа Российской Федерации [Текст] / А.А. Маслак, С.А. Поздняков // Теория и практика измерения латентных переменных в образовании: материалы IX всерос. науч.-практ. конф., 21–23 июня 2007 г. – Славянск-на-Кубани: ИЦ СГПИ, 2007. – С. 75–90.
5. Маслак А.А. Измерение и мониторинг уровня экономического развития в районах и городах Краснодарского края [Текст] / А.А. Маслак, С.А. Поздняков // Теория и практика измерения латентных переменных в образовании: материалы IX всерос. науч.-практ. конф., 21–23 июня 2007 г. – Славянск-на-Кубани: ИЦ СГПИ. – 2007. – С. 90–112.
6. Маслак А.А. Измерение латентных переменных в социальных системах / А.А. Маслак. – Славянск-на-Кубани: Издательский центр КубГУ в г. Славянске-на-Кубани. – 2012. – 432 с.
7. Маслак А.А. Модель Раша для проверки качества измерения толерантности [Текст] / А.А. Маслак, С.А. Поздняков // Социология: методология, методы, математическое моделирование. – 2008. – № 26. – С. 87–105.
8. Маслак А.А. Теория и практика измерения латентных переменных в образовании [Текст]: монография / А.А. Маслак. – М.: Издательство Юрайт. – 2016. – 255 с. – Серия: Образовательный процесс.
9. Маслак А.А. Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01, 44.03.05, 44.04.01 «Педагогическое образование» всех форм обучения [Текст] / А.А. Маслак. – Филиал Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани. – Славянск-на-Кубани. – 2014. – 217 с.
10. Маслак А.А. Методика измерения латентных переменных – расширение инструментария политэкономических исследований [Текст] / А.А. Маслак, А.Я. Махненко, С.А. Поздняков // Terra Economicus. – 2008. – Т. 6. – № 2–3. – С. 19–22.
11. Маслак А.А. Методика измерения и мониторинга уровня жизни населения в субъектах Южного федерального округа Российской Федерации [Текст] / А.А. Маслак, С.А. Поздняков // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2008. – Т. 4. – № 10. – С. 159–171.
12. Маслак А.А. Измерение уровня развития инфраструктуры сферы образования в субъектах РФ [Текст] / А.А. Маслак, С.А. Поздняков, А.А. Данилов // Высшее образование в России. – 2008. – № 2. – С. 102–108.
13. Поздняков С.А. Методика измерения и мониторинга на интервальной шкале качества предоставляемых населению жилищно-коммунальных услуг в регионах Российской Федерации [Текст]: монография / С.А. Поздняков Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани. – Славянск-на-Кубани. – 2014. – 196 с.
14. Рыбкин А.Д. Формирование и мониторинг креативных способностей школьников [Текст] / А.Д. Рыбкин, А.А. Маслак // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № S3. – С. 76–80, available at <http://e-koncept.ru/2016/76043.htm>.

15. Getting Started RUMM 2010. Rasch Unidimensional Measurement Models. – Pert: RUMM Laboratory Ltd. – 2001. – 87 с.

References

1. Baza dannyh pokazatelej municipalnyh obrazovaniy. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. [Elektronnyj resurs]: oficialnyj sayt. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst03/DBInet.cgi> (data obrashheniya: 02.07.2016).
2. Drozdov V.I. Ispolzovanie sovremennoj teorii testologii pri ocenke kachestva APIM [Tekst] / V.I. Drozdov, A.A. Maslak, Ju.M. Novikov // Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. 2008. no. 4 (25). pp. 87–95.
3. Letova L.V. Issledovanie vlijaniya neravnomernogo raspredeleniya testovyh zadaniy v centre izmeritelnoj shkaly na standartnuju oshibku izmerenija ob'ektov [Tekst] / L.V. Letova, A.A. Maslak, S.A. Osipov // Distancionnoe i virtualnoe obuchenie. 2014. no. 5 (83). pp. 104–116.
4. Maslak A.A. Izmerenie i monitoring zhilishhnyh uslovij naseleniya v regionah Juzhnogo federalnogo okruga Rossijskoj Federacii [Tekst] / A.A. Maslak, S.A. Pozdnjakov // Teorija i praktika izmerenija latentnyh peremennyh v obrazovanii: materialy IX vseros. nauch.-praktich. konf., 21–23 ijunja 2007 g. Slavjansk-na-Kubani: IC SGPI, 2007. pp. 75–90.
5. Maslak A.A. Izmerenie i monitoring urovnja jekonomiceskogo razvitija v rajonah i gorodah Krasnodarskogo kraja [Tekst] / A.A. Maslak, S.A. Pozdnjakov // Teorija i praktika izmerenija latentnyh peremennyh v obrazovanii: materialy IX vseros. nauch.-praktich. konf., 21–23 ijunja 2007 g. Slavjansk-na-Kubani: IC SGPI. 2007. pp. 90–112.
6. Maslak A.A. Izmerenie latentnyh peremennyh v socialnyh sistemah / A.A. Maslak. Slavjansk-na-Kubani: Izdatelskij centr KubGU v g. Slavjanske-na-Kubani. 2012. 432 p.
7. Maslak A.A. Model Rasha dlja proverki kachestva izmerenija tolerantnosti [Tekst] / A.A. Maslak, S.A. Pozdnjakov // Sociologija: metodologija, metody, matematicheskoe modelirovanie. 2008. no. 26. pp. 87–105.
8. Maslak A.A. Teorija i praktika izmerenija latentnyh peremennyh v obrazovanii [Tekst]: monografija / A.A. Maslak. M.: Izdatelstvo Jurajt. 2016. 255 p. Serija: Obrazovatelnyj process.
9. Maslak A.A. Uchebnoe posobie dlja studentov, obuchajushhhsja po napravleniju podgotovki 44.03.01, 44.03.05, 44.04.01 «Pedagogicheskoe obrazovanie» vseh form obucheniya [Tekst] / A.A. Maslak. Filial Kubanskogo gosudarstvennogo universiteta v g. Slavjanske-na-Kubani. Slavjansk-na-Kubani. 2014. 217 p.
10. Maslak A.A. Metodika izmerenija latentnyh peremennyh rasshirenie instrumentarija politjekonomicheskikh issledovanij [Tekst] / A.A. Maslak, A.Ja. Mahnenko, S.A. Pozdnjakov // Terra Economicus. 2008. T. 6. no. 2–3. pp. 19–22.
11. Maslak A.A. Metodika izmerenija i monitoringa urovnja zhizni naseleniya v subektah Juzhnogo federalnogo okruga Rossijskoj Federacii [Tekst] / A.A. Maslak, S.A. Pozdnjakov // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. 2008. T. 4. no. 10. pp. 159–171.
12. Maslak A.A. Izmerenie urovnja razvitija infrastruktury sfery obrazovanija v subektah RF [Tekst] / A.A. Maslak, S.A. Pozdnjakov, A.A. Danilov // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2008. no. 2. S. 102–108.
13. Pozdnjakov S.A. Metodika izmerenija i monitoringa na intervalnoj shkale kachestva predstavljajemyh naseleniju zhilishhno-kommunalnyh uslug v regionah Rossijskoj Federacii [Tekst]: monografija / S.A. Pozdnjakov Filial Kubanskogo gos. un-ta v g. Slavjanske-na-Kubani. Slavjansk-na-Kubani. 2014. 196 p.
14. Rybkin A.D. Formirovanie i monitoring kreativnyh sposobnostej shkolnikov [Tekst] / A.D. Rybkin, A.A. Maslak // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept». 2016. no. S3. pp. 76–80, available at <http://e-koncept.ru/2016/76043.htm>.
15. Getting Started RUMM 2010. Rasch Unidimensional Measurement Models. Pert: RUMM Laboratory Ltd. 2001. 87 p.