

## ИЗМЕРЕНИЕ НА ЛИНЕЙНОЙ ШКАЛЕ САМООЦЕНКИ КРЕАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Алейникова А.А.<sup>1</sup>, Маслак А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Кубанский государственный университет, филиал в г. Славянске-на-Кубани, Славянск-на-Кубани, e-mail: anatoliy\_maslak@mail.ru

---

Измерена самооценка креативных способностей студентов среднего профессионального образования. Исследование проводилось в рамках теории измерения латентных переменных на основе модели Раша. Латентная переменная «самооценка креативных способностей» определена на основе набора индикаторов. Проведенный статистический анализ показал, что все индикаторы совместимы друг с другом, поэтому весь набор индикаторов использовался в качестве измерительного инструмента. Показано, что опросник обладает хорошей дифференцирующей способностью и соответствует самооценке креативных способностей студентов. Измерение на линейной шкале латентной переменной «самооценка креативных способностей» позволило провести многофакторный дисперсионный анализ самооценки креативных способностей студентов в зависимости от их специальности и курса. Результаты дисперсионного анализа показали, что по самооценкам креативных способностей есть значимые различия между студентами в зависимости от их специальности и курса.

---

Ключевые слова: самооценка креативных способностей, измерение латентных переменных, линейная шкала, модель Раша

## MEASUREMENT ON LINEAR SCALE OF THE SELF-ESTIMATION OF CREATIVE ABILITIES OF STUDENTS OF AVERAGE VOCATIONAL TRAINING

Aleinikova A.A.<sup>1</sup>, Maslak A.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Training, Chapter at Slavyansk-on-Kuban, e-mail: anatoliy\_maslak@mail.ru

---

The self-estimation of creative abilities of students of average vocational training is measured. Research was spent within the framework of the theory of measurement of latent variables, based on Rasch model. The latent variable «self-estimation of creative abilities» is defined by the set of indicators. The statistical analysis has shown, that all indicators are compatible with each other and consequently the set of indicators was used as the measurement tool. It is shown, that the questionnaire possesses good differentiating ability and corresponds to a self-estimation of creative abilities of students. Measurement on a linear scale of latent variable «self-estimation of creative abilities» has allowed carrying out the multifactorial analysis of variance of the self-estimation of creative abilities of students depending on their speciality and grade. Results of the analysis of variance have shown, that by self-estimations of creative abilities there are significant distinctions between students depending on their speciality and a course.

---

Keywords: self-estimation of creative abilities, measurement of latent variables, linear scale, Rasch model

Креативность сегодня приобретает особое значение в воспитательной работе образовательных учреждений. Это объясняется тем, что креативные качества являются необходимыми условиями для решения современных вызовов как на работе, так и в жизни. Количественная оценка креативных качеств позволяет использовать широкий спектр процедур статистического анализа для решения практических задач – сравнения образовательных технологий, мониторинга, сравнительного анализа и др.

### Постановка задачи

Цель данной работы состоит в измерении на линейной шкале самооценки креативных способностей студентов среднего профессионального образования (СПО).

Для достижения данной цели необходимо:

- 1) оценить качество набора индикаторов, характеризующих самооценку креативных способностей, как измерительного инструмента;
- 2) измерить на линейной шкале самооценку креативных способностей;
- 3) провести многофакторный дисперсионный анализ самооценки креативных способностей студентов СПО в зависимости от специальности и курса.

### **Данные**

В исследовании приняли участие студенты первого и второго курса 5 специальностей:

- 1) электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования по отраслям;
- 2) электромонтер по ремонту и обслуживанию электростанций и сетей;
- 3) электрические сети, станции и системы;
- 4) мастер отделочных строительных работ;
- 5) электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.

Всего было опрошено 96 студентов «Славянского электротехнологического техникума» в г. Славянске-на-Кубани Краснодарского края.

### **Метод**

Конструкт «самооценка креативных способностей» является латентной переменной. Поэтому измерение этого конструкта осуществлялось в рамках теории латентных переменных на основе модели Раша [3, 7, 8]. Эта теория показала свою эффективность при решении самых разных задач в социальных системах [1–6, 10].

Для обработки данных опросов использовалась диалоговая система «Измерение латентных переменных» [9].

### **Результаты анализа**

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 «самооценку креативных способностей». Совместимость индикаторных переменных осуществлялась на основе критерия Хи-квадрат. Значение статистики Хи-квадрат оказалось равным 84,14 при числе степеней свободы 80. Эмпирический уровень значимости критерия равен 0,354, что свидетельствует о том, что собранные данные в целом адекватны модели Раша, а значит, пригодны для измерения. Индекс сепарабельности объектов также очень высок и равен 0,941. Это означает, что студенты хорошо дифференцируются по измеряемой латентной переменной.

*Характеристика измерительного инструмента – набора индикаторных переменных*

В таблице 1 приведена статистическая характеристика набора индикаторов.

Таблица 1

Статистическая характеристика набора индикаторов

Номер индикатора	Оценка (логит)	Ошибка (логит)	Хи-квадрат	p
26	-0,524	0,118	0,721	0,697
14	-0,519	0,111	0,509	0,775
29	-0,500	0,110	2,230	0,328
28	-0,410	0,104	6,550	0,038
10	-0,398	0,100	7,146	0,028
31	-0,387	0,113	0,718	0,698
23	-0,359	0,114	2,505	0,286
30	-0,341	0,097	2,636	0,268
13	-0,313	0,113	0,320	0,852
9	-0,298	0,111	1,398	0,497
37	-0,293	0,124	4,374	0,112
40	-0,280	0,096	1,951	0,377
11	-0,270	0,104	1,003	0,606
25	-0,204	0,110	0,591	0,744
21	-0,154	0,101	1,099	0,577
36	-0,130	0,112	0,419	0,811
27	-0,094	0,119	3,250	0,197
34	-0,062	0,105	0,413	0,814
18	-0,055	0,109	1,255	0,534
12	0,003	0,125	3,666	0,160
22	0,018	0,117	3,112	0,211
17	0,020	0,113	0,480	0,787
15	0,022	0,119	1,371	0,504
5	0,023	0,125	0,244	0,885
33	0,033	0,111	0,323	0,851
16	0,041	0,113	0,889	0,641
8	0,107	0,128	2,065	0,356
3	0,156	0,161	3,772	0,152
20	0,156	0,117	1,545	0,462
41	0,212	0,119	0,273	0,872
6	0,260	0,144	1,281	0,527
7	0,272	0,148	0,715	0,699
38	0,370	0,124	0,060	0,971
39	0,382	0,127	3,220	0,200
24	0,473	0,123	7,015	0,030
1	0,474	0,146	1,041	0,594
2	0,526	0,189	2,708	0,258
19	0,552	0,137	2,647	0,266
4	0,584	0,151	2,482	0,289
32	0,908	0,133	6,140	0,046

Индикаторы в таблице упорядочены по возрастанию их значений на шкале латентной переменной – от наименьшего значения ( $-0,524$  логит) к наибольшему ( $+0,908$  логит).

Для большей наглядности проанализируем отличительные индикаторы:

1) индикатор, который лучше других дифференцирует студентов с низким уровнем самооценки креативных способностей;

2) индикатор, который лучше других дифференцирует студентов с высоким уровнем самооценки креативных способностей.

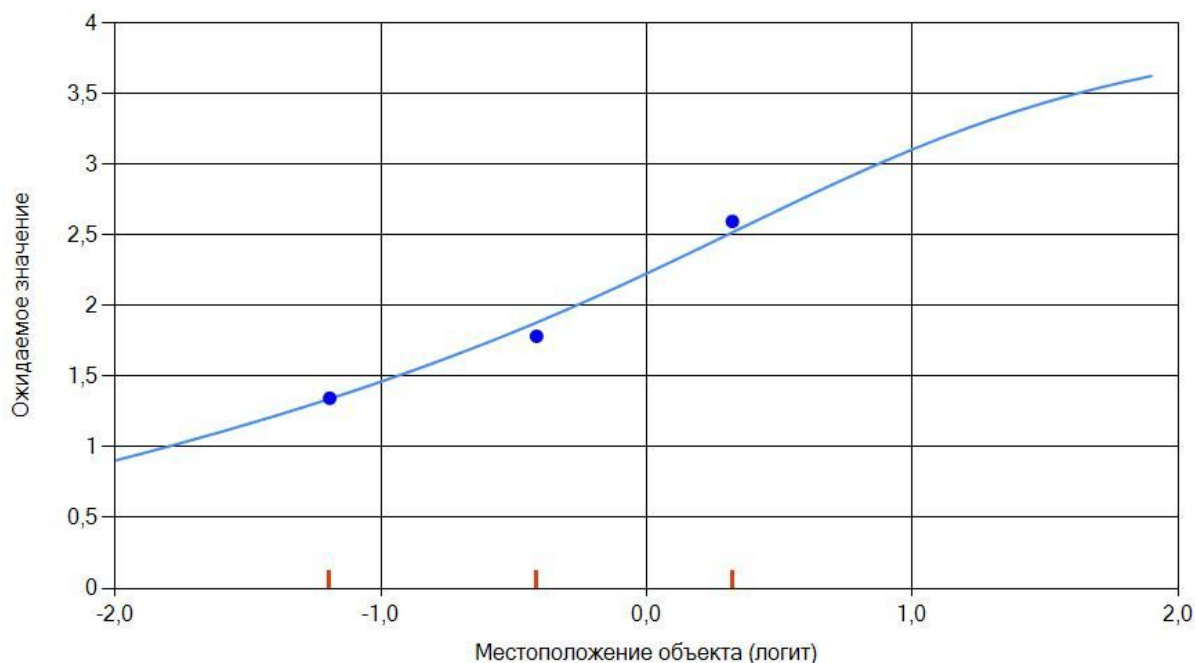
Лучше всего поведение индикаторов отображают характеристические кривые, показывающие зависимость значения индикатора от измеряемой латентной переменной.

Рассмотрим характеристические кривые этих индикаторов.

***Характеристическая кривая индикатора, определяющего наименьший уровень самооценки креативных способностей***

Таким индикатором является индикатор 26 «Убеждает ли Вы других в том, что Вы сделали важный вклад?». Характеристическая кривая изображена на рисунке 1.

Номер: 26 Индикатор: 26 Оценка:  $-0,507$  Хи-кв.:  $0,787$  P(Хи-кв.):  $0,675$  N=96



*Рис. 1. Характеристическая кривая индикатора 26 «Убеждает ли Вы других в том, что Вы сделали важный вклад?»*

Данный рисунок характеристической кривой, как и другие рисунки с аналогичными кривыми, имеет следующую структуру.

На оси абсцисс отложены значения латентной переменной «самооценка креативных способностей» учеников (в логитах). На оси ординат отмечены ожидаемые значения индикатора. В данном случае значение индикатора варьируется от 0 до 4.

В верхней части рисунка содержится следующая информация:

- порядковый номер индикатора (Номер 26);
- название индикатора, в данном случае название индикатора выбрано по умолчанию (Индикатор 26);
- местоположение индикатора на шкале измеряемой латентной переменной (Оценка = – 0,507);
- значение статистики Хи-квадрат (Хи-кв. = 0,787)
- уровень значимости статистики Хи-квадрат Р (Хи-кв. = 0,675);
- объем выборки (N = 96).

Этот индикатор лучше других дифференцирует студентов с низкой самооценкой креативных способностей, об этом свидетельствуют высокие значения индикатора.

***Характеристическая кривая индикатора, определяющего наибольший уровень самооценки креативных способностей***

Самый высокий уровень самооценки креативных способностей характеризует индикатор 32 «У Вас хорошее воображение?». Это значит, что данный индикатор лучше других дифференцирует студентов с высоким уровнем креативных способностей. Характеристическая кривая данного индикатора представлена на рисунке 2.

Номер: 32 Индикатор: 32 Оценка: 0,922 Хи-кв.: 6,527 P(Хи-кв.): 0,038 N=96

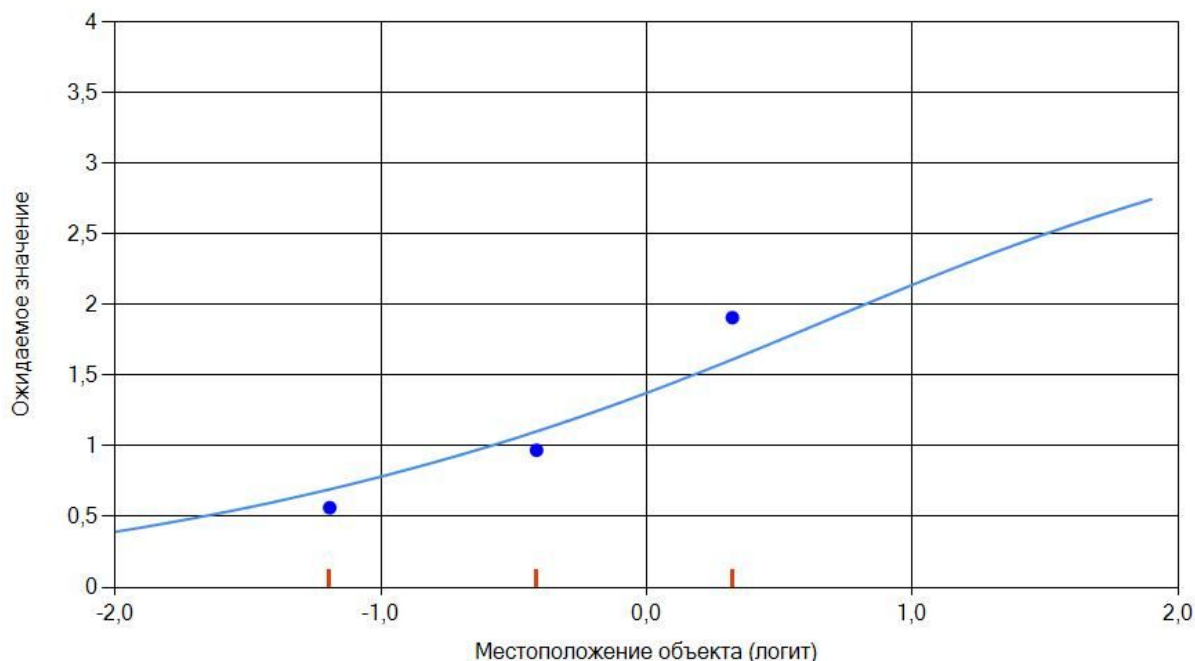


Рис. 2. Характеристическая кривая индикатора 32 «У Вас хорошее воображение?»

**Анализ результатов измерения**

Расположение оценок латентной переменной и индикаторов изображено на рисунке 3.

В верхней половине рисунка изображена гистограмма распределения самооценок креативных способностей студентов, в нижней половине – распределение оценок индикаторов на этой же шкале.

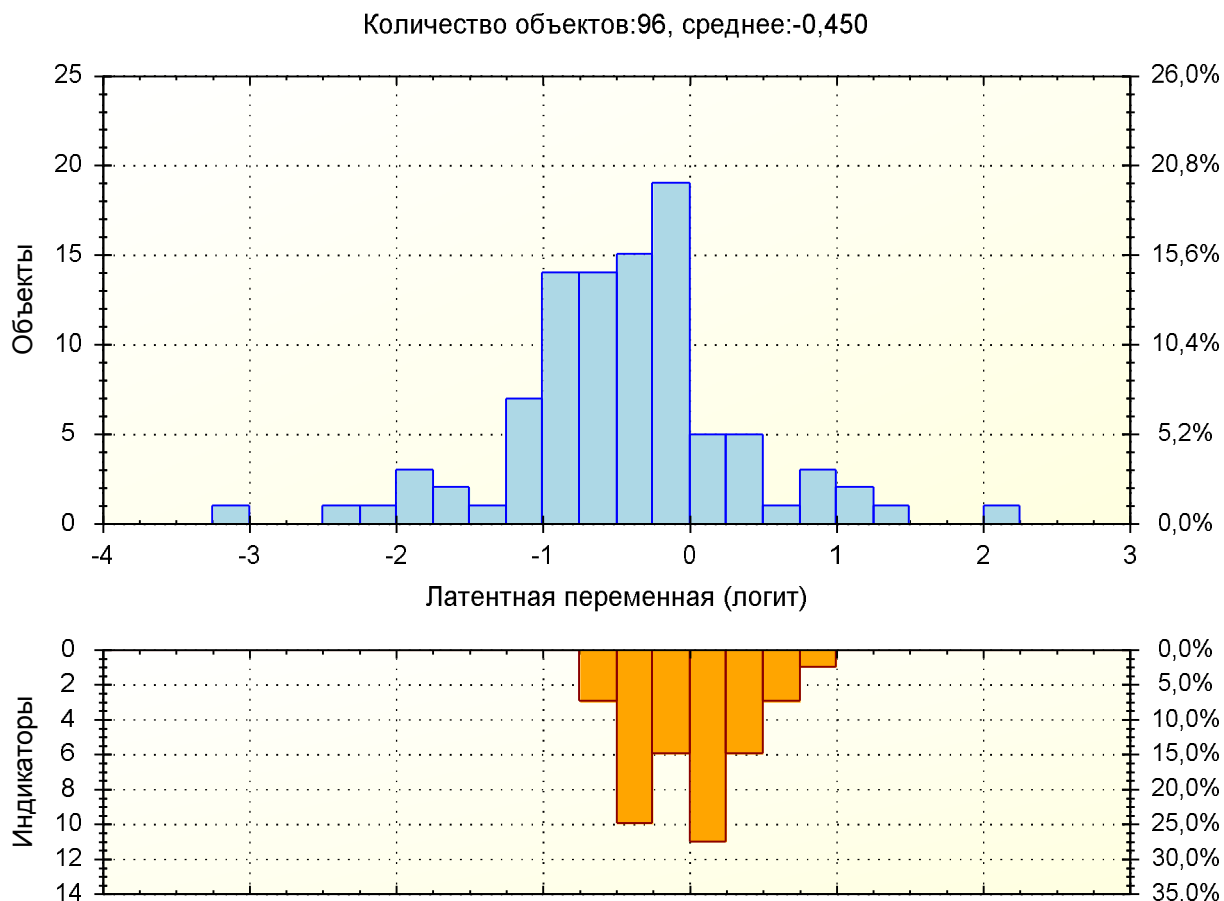


Рис. 3. Местоположение оценок студентов и индикаторов на шкале «самооценка креативных способностей»

Анализируя приведенную на рисунке 1 информацию, можно сделать следующие заключения.

1. Диапазон варьирования самооценок креативных способностей студентов очень большой — от  $-3,00$  до  $+2,00$  логит.
2. Диапазон варьирования индикаторов значительно меньше диапазона варьирования оценок студентов и составляет  $2,00$  логит (от  $-1,00$  до  $+1,00$  логит).

#### **Анализ оценок студентов в зависимости от специальности и курса**

В таблице 2 представлены результаты двухфакторного дисперсионного анализа самооценок креативных способностей студентов в зависимости от специальности и курса.

### Дисперсионный анализ оценок студентов

Источник дисперсии	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fэксп	p
Специальность	3,748	4	0,937	3,134	0,018
Курс	1,580	1	1,580	5,284	0,024
Взаимодействие	0,016	1	0,016	0,055	0,816
Ошибка	26,610	89	0,299		
Всего	30,520	95			

Проинтерпретируем полученные результаты. Как следует из таблицы 2, фактор «Специальность» значим на очень высоком уровне ( $p = 0,018$ ). В таблице 3 приведены средние значения оценок латентной переменной для всех специальностей.

Таблица 3

Средние значения самооценок креативности студентов в зависимости от специальности

Специальность	Оценка латентной переменной (логит)	Стандартная ошибка (логит)	95% доверительный интервал	
			Нижняя граница	Верхняя граница
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования по отраслям	2,427	0,158	2,113	2,740
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электростанций и сетей	2,171	0,158	1,857	2,485
Электрические сети, станции и системы	2,760	0,158	2,447	3,074
Мастер отделочных строительных работ	2,530	0,112	2,309	2,752
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве	2,498	0,097	2,306	2,690

Результаты, приведенные в таблице 3, свидетельствуют о том, что самое высокое значение латентной переменной у студентов специальности «Электрические сети, станции и системы» (2,760 логит), самое низкое у студентов специальности «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электростанций и сетей» (2,171 логит).

В таблице 4 представлены средние значения самооценки креативных способностей студентов всех специальностей в зависимости от курса.

Таблица 4

Средние значения латентной переменной в зависимости от курса

Курс	Оценка латентной переменной (логит)	Стандартная ошибка (логит)	95% доверительный интервал	
			Нижняя граница	Верхняя граница
Первый курс	2,483	0,083	2,318	2,648
Второй курс	2,491	0,079	2,335	2,648

Из таблицы 4 видно, что самооценка креативных способностей у второго курса выше, чем у первого.

## **Выводы:**

1. Латентная переменная «самооценка креативных способностей» 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 «самооценка креативных способностей» на линейной шкале, что является важным условием корректного сравнения специальностей и курсов студентов.

3. Выявлены статистически значимые различия между специальностями и курсами студентов по самооценке креативных способностей.

## **Список литературы**

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.



8. 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.
9. Осипов С.А., Маслак А.А. Оценивание параметров модели Раша методом парных сравнений // Теория и практика измерения компетенций и других латентных переменных в образовании : материалы XV (03–05 февраля 2011 г.), XVI (01–03 июля 2011 г.) Всероссийских (с международным участием) научно-практических конференций // под ред. Маслака А.А.; Славянский-на-Кубани гос. пед. ин-т. – Славянск-на-Кубани: Издательский центр СГПИ, 2011. – С. 65–73.
10. 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>.