Министерство образования Республики Беларусь Белорусский государственный университет

ДИСКУРС УНИВЕРСИТЕТА – 2015 ДИСКУРСИВНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СОБЫТИЙ

Материалы

IV Международной научно-практической интернет-конференции

22–23 октября 2015 года

УДК 378(06) A 437

Рекомендовано

Научно-методическим советом Центра проблем развития образования Главного управления учебной и научно-методической работы БГУ (протокол № 7 от 30 ноября 2015 года)

Редакционная коллегия:

А. А. Полонников – председатель; Д. Ю. Король – отв. редактор; О. Н. Калачикова; Ж. В. Волкова; Н. Д. Корчалова; И. Е. Осипчик

Рецензенты:

доктор психологических наук, профессор, Л.А. Пергаменщик кандидат педагогических наук Е.Ф. Карпиевич

Дискурс университета — 2015. Дискурсивное конструирование образовательных событий : материалы I V Международной научно-практической интернет-конференции, Минск, 22—23 октября 2015 г. / БГУ ; редкол.: Д. Ю. Король (отв. ред.) [и др.]. — Минск : БГУ, 2015. — 167 с.

В материалах Международной научно-практической интернет-конференции обсуждаются вопросы генеза, экспертизы, изучения и научно-методической поддержки образовательных инноваций. Контекст этих изменений связан с визуализацией современной культуры, возникновением новых гуманитарных феноменов и проблем в пространстве современного образования.

Содержание материалов предназначено для использования исследователями высшего образования, преподавателями, аспирантами, магистрантами, студентами вузов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ «ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СОБЫТИЯ».....5 Полонников А. А.

			СОБЫТИЯ		
			•••••		
		ЕНИЕ КАК ПЕ	ДАГОГИЧЕСК	АЯ ПРОБЛЕМ	MA 13
Полоннико					
			нического і		
		воображен	ИЯ В ОБРАЗОВ	вании	32
Петрова Г.					
			АТЕЛЬНОЙ РІ		
			кова О. Н., Волко		
			тельных и		
		ОВАТЕЛЬНОІ	Й КОММУНИК	АЦИИ	61
Третьякова					
			к средство		
			ЛЬТУРЫ И		
		ГУДЕНТОВ		••••••	74
Нечитайло					
			ЛОКАЛЬНОЙ		
			ССИОНАЛЬНО		
		. ,		•••••	86
Полоннико	в А. А., Корол	ь Д. Ю., Корчал	ова Н. Д.		
РАЗДЕЛ 2	ОБРАЗОВАТ	ГЕЛЬНЫЕ	события:	ПРАГМАТ	ИЧЕСКИЕ
			уријентами 1		
			ный унив		
			КУРСЕ		
			там оп кина		
	, ,	-	иохвал В. В., Ши		
			СОЗДАНИЯ		
			ФГОС В ОБШ		
			•••••		112
			WHEEHOEO		CHCTEME
			УЧЕБНОГО		
		ани гарног О	ОБРАЗОВАНИ	171	127
Колышко А		EFHAFA 1837PA		погии ч	Пъста
			СА ПО ПСИХО		-
		оя психологиче	ское образовані	ие разраоатыв	али 134
Краснова Т	. Y1.				

ЛИЧНОСТНАЯ	И	ПРОФЕСС	ИОНАЛІ	ЬНАЯ	идент	гичность
ВЫПУСКНИКА	УНИВ	ЕРСИТЕТА	HA	РАЗЛИ	ЧНЫХ	ЭТАПАХ
УНИВЕРСИТЕТС	кой ис	ГОРИИ	•••••	•••••	•••••	158
Зыкова С. Н.						
СОЦИАЛЬНАЯ Т	ЕХНОЛО	ОГИЯ КАК И	НСТРУ	мент ко	ЭНСТРУИ	ІРОВАНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬІ	ного сс	ьытия	•••••	•••••	•••••	163
Кочергин В. Я.						

<u>РАЗДЕЛ 2</u>

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СОБЫТИЯ: ПРАГМАТИЧЕСКИЕ КОНТЕКСТЫ

СВЯЗЬ БАЛЛОВ, НАБРАННЫХ АБИТУРИЕНТАМИ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ В БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, И ИХ УСПЕВАЕМОСТИ НА ПЕРВОМ КУРСЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Абламейко С. В., Хухлындина Л. М., Самохвал В. В., Шибут А. С., Барченок А. В. Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Аннотация: В статье анализируется связь баллов, набранных абитуриентами при поступлении в Белорусский государственный университет, и их академической успеваемости на первом курсе с результатами централизованного тестирования по математике. Проверяется гипотеза, что успеваемость студентов наиболее существенно должна определяться уровнем их математической подготовки.

THE CONNECTION OF THE POINTS SCORED BY APPLICANTS FOR ADMISSION TO THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY, THEIR ACADEMIC ACHIEVEMENT IN THE FIRST YEAR WITH THE RESULTS OF CENTRALISED TESTING MATH

Ablameyko S,., Khukhlyndina L., Samokhval V., Shibut A., Barchenok A. Belarusian State University, Minsk, Belarus

Abstract: the paper analyses the connection of points scored by applicants for admission to the Belarusian State University, and academic achievement in the first year with the results of the centralized testing math. The hypothesis that the most significant progress of students must be determined by their level of mathematical training is tested.

В соответствии с образовательным стандартом Республики Беларусь для I–XI классов общеобразовательной школы, «обучение математике направлено на усвоение не только знаний и способов деятельности, необхо-

димых для повседневных потребностей человека, но и на интеллектуальное и информационное развитие учащихся» [6]. Указанным стандартом предусмотрено овладение понятиями и приемами в основном «элементарной математики», формирование которой началось еще в VI–V вв. до н. э. и завершилось в конце XVI века.

Однако роль математических знаний в повседневной деятельности и интеллектуальном развитии человека постоянно росла, что в итоге привело к появлению в 20–30-е годы XX века термина «математическая культура личности». Содержание и компоненты математической культуры непрерывно продолжают изменяться и в наши дни, как на бытовом, так и на профессиональном уровнях.

К концу прошлого столетия математическую культуру начали понимать уже не только как знания в области математики, умения, навыки и свободное оперирование ими, но включили в это понятие такие компоненты, как «математический язык» и «математическое мышление» [3].

Дж. И. Икрамов в структуру «математического языка» включил «логико-математические символы, графические схемы, чертежи, а также научные термины вместе с элементами естественного языка», или, иначе, все основные средства, с помощью которых выражается математическая мысль, а «математическое мышление» определил как «совокупность взаимосвязанных логических операций, оперирование как свернутыми, так и развернутыми структурами, знаковыми системами математического языка, а также способность к пространственным представлениям, запоминанию и воображению» [4]. По утверждению В. Н. Худякова, «математическая культура вырастает из общей культуры, являющейся средой и материалом для становления первой» [9]. Математическая культура студентов вуза, по заключению З. С. Акмановой, — это «сложное, динамичное качество личности, характеризующее готовность и способность студента приобретать, использовать и совершенствовать математические знания, умения и навыки в профессиональной деятельности» [2].

В соответствии с действующим постановлением Министерства образования Республики Беларусь при поступлении (более, чем на половину специальностей) в качестве одного из профильных испытаний проводится централизованное тестирование (далее ЦТ) по предмету «математика».

Принято считать, что высокая математическая культура учащегося отражает наличие у него способностей к освоению и других предметов. «Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-

технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин» — отмечается в Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506 – р. [8].

Вспомним также известные афоризмы «математика — это больше, чем наука, это язык» (Н. Бор), «математика — это дверь и ключ к науке», «человек, не знающий математики, не способен ни к каким другим наукам» (Р. Бэкон) [10]. Математика стала универсальной методологией не только в научных исследованиях, но и в образовании, а проникновение информационно-компьютерных технологий во все сферы жизнедеятельности человека не только все больше усиливает роль его математической культуры в обеспечении карьерного роста, но и ведет к необходимости ее постоянного совершенствования.

Целью данного исследования является установление связи баллов, набранных абитуриентами при поступлении в Белорусский государственный университет, и их академической успеваемости на первом курсе с результатами централизованного тестирования по математике.

До начала проведения исследований мы предполагали, что хорошая математическая подготовка абитуриентов является предпосылкой для успешного прохождения ими ЦТ и по другим предметам вступительных испытаний, а также может служить предиктором успеваемости студентов в вузе не в меньшей степени, чем результаты ЦТ по другим предметам.

Исследования были проведены на тех факультетах БГУ, где одним из профильных предметов вступительных испытаний была «математика» — механико-математическом, физическом, радиофизики и компьютерных технологий, географическом, химическом, экономическом, юридическом (специальность «правоведение»).

В качестве показателя корреляции переменных величин в моделях линейной регрессии нами использовалась абсолютная величина коэффициента детерминации R^2 , интерпретируемого как доля вариации зависимой переменной от независимой [5]. Коэффициент детерминации R^2 может изменяться в диапазоне от нуля до единицы. Если он равен нулю, то это означает, что связь между переменными в регрессионной модели отсутствует. Наоборот, если коэффициент детерминации равен единице, то это означает, что все точки зависимой переменной лежат точно на линии регрессии, т. е. сумма квадратов их отклонений от линейной зависимости равна нулю.

Аналогичная методика применялась российскими авторами для исследования связи результатов единого государственного экзамена и успеваемости в вузе [7], а также нами при исследовании связи результатов централизованного тестирования и среднего балла документа о среднем (среднем специальном) образовании абитуриентов с их успеваемостью при обучении в БГУ [1].

Первоначально мы исследовали в рамках модели линейной регрессии взаимосвязь общей суммы баллов, набранных на ЦТ по трем предметам, и представленного в стобалльной шкале среднего балла аттестата (далее — конкурсный балл) с результатами ЦТ, отдельно по каждому предмету вступительных испытаний для абитуриентов приема 2013 г. (табл. 1).

На рис. 1–3 приведены зависимости конкурсного балла от баллов ЦТ соответственно по математике, иностранному языку, белорусскому или русскому языку для абитуриентов, зачисленных на первый курс экономического факультета в 2013 г.

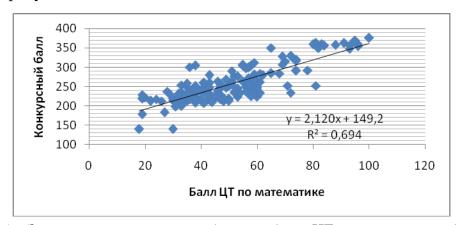


Рисунок 1 — Зависимость конкурсного балла от балла ЦТ по математике абитуриентов, зачисленных на первый курс экономического факультета в $2013~\Gamma$.



Рисунок 2 — Зависимость конкурсного балла от балла ЦТ по иностранному языку абитуриентов, зачисленных на первый курс экономического факультета в 2013 г.

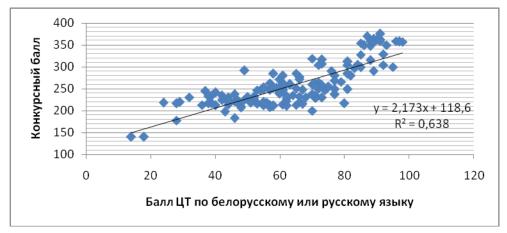


Рисунок 3 — Зависимость конкурсного балла от балла ЦТ по белорусскому или русскому языку абитуриентов, зачисленных на первый курс экономического факультета в 2013 г.

Оказалось, что результаты ЦТ по любому из трех предметов могут служить предикторами набранного абитуриентами конкурсного балла (коэффициенты детерминации R^2 находятся в пределах от 0,5585 для зависимости конкурсного балла от ЦТ по белорусскому или русскому языку на факультете радиофизики и компьютерных технологий до 0,8207 для зависимости от ЦТ по физике на физическом факультете).

Таким образом, явного предпочтения у результатов ЦТ по математике для прогноза успешности прохождения ЦТ по остальным предметам не обнаружено. На географическом факультете и на специальности «правоведение» юридического факультета таким предметом оказался, например, белорусский или русский язык.

Таблица 1 Коэффициенты детерминации R^2 в зависимостях набранного конкурсного балла от балла ЦТ по отдельным предметам вступительных испытаний (прием 2013 г.)

*	Предметы вступительных испытаний и соответствующие ко- эффициенты детерминации R ²			
Факультет	математика	другой профильный предмет	Белорусский или русский язык	
Физический	0,7536	0,8207 (физика)	0,6789	
Химический	0,7376	0,7212 (химия)	0,695	
Механико- математический	0,7211	0,7484 (физика)	0,6216	

Радиофизики и ком- пьютерных техноло- гий	0,7075	0,6896 (физика)	0,5585
Географический	0,6976	0,6802 (география)	0,7718
Экономический	0,6941	0,6966 (иностран- ный язык)	0,6384
Юридический (специальность «правоведение»)	0,6455	0,6344 (обществоведение)	0,7434

Близкие значения коэффициентов детерминации R² для полученных зависимостей позволяют сделать вывод о том, что результат ЦТ по любому из предметов является в той или иной мере предиктором набранного конкурсного балла, т. е. конкурсный отбор может быть проведен по итогам ЦТ по одному из профильных предметов с добавлением среднего балла аттестата, переведенного в стобалльную шкалу. В связи с тем, что весовые коэффициенты всех предметов в набранном конкурсном балле мало различимы, не менее радикальным было бы проведение комплексного тестирования по всем трем предметам в едином задании, что позволило бы сократить сроки проведения приемной кампании до одного основного дня и одного резервного дня и уменьшить расходы на проведение тестирования.

В ходе дальнейшей работы были проведены сравнительные исследования зависимости среднего балла успеваемости студентов БГУ первых курсов приемов 2013 и 2014 гг. от результатов ЦТ по математике, другому профильному предмету, белорусскому или русскому языку, а также от общего конкурсного балла и балла аттестата (табл. 2).

При этом, если в качестве зависимой переменной выступает средний балл успеваемости студента в вузе, то в идеальном случае ста баллам ЦТ по одному из предметов вступительных испытаний должна соответствовать десятибалльная успеваемость, девяноста баллам — девятибалльная и т. д. С учетом того, что на успеваемость студента могут влиять и другие факторы, а средний балл успеваемости не может быть менее четырех, в то время как балл тестирования может быть и ниже 40, коэффициент детерминации в лучшем случае может лишь приближаться к единице, а угловой коэффициент линейной регрессии вида $Y = kx + a - \kappa 0,1$. Если успеваемость и итоги ЦТ не были обусловлены какими-то случайными или

субъективными факторами, то ожидаемый угловой коэффициент k линейной регресии не должен быть отрицательным.

Таблица 2 Зависимости среднего балла успеваемости студентов приема 2013 г. и 2014 г. на первом курсе от баллов ЦТ по предметам вступительных испытаний от набранного конкурсного балла, от среднего балла аттестата и коэффициенты детерминации \mathbb{R}^2 для полученных зависимостей

Год прие-							
ма на пер- вый курс	балла ЦТ по мате- матике	балла ЦТ по друго- му профильному предмету	Балла ЦТ по белорусскому или русскому языку	Конкурс- ного балла	Средне- го балла аттеста- та		
		Экономичес	кий факультет				
2013	$y = 0,0474x + 3,5594 R^2 = 0,3961$	$y = 0.0467x + 3.4654$ $R^2 = 0.356$ (иностранный язык)	Y=0,0424x + 3,2608 R ² =0,284	$y = 0,0205x + 0,791$ $R^{2} = 0,5288$	y = 1,0889 x - 3,6723 R ² = 0,2694		
2014	$y = 0.04x + 4.548 R^{2} = 0.3929$	$y = 0.0346x + 4.5017$ $R^{2} = 0.2732$	$y = 0.0388x + 4.1744$ $R^{2} = 0.3835$	$y = 0,0156x + 2,6236$ $R^{2} = 0,4954$	$y = 1,1436$ $x - 3,6194$ $R^2 = 0,4352$		
	Физический факультет						
2013	$y = 0.043x + 3.5425$ $R^{2} = 0.3656$	y = 0.0404x + 2.6667 $R^2 = 0.4365$ (физика)	Y=0,0324x+4,30 05 R ² =0,2299	$y = 0.0169x + 1.8159$ $R^{2} = 0.5035$	$y = 0,9787$ $x - 2,4691$ $R^2 = 0,3288$		
2014	$y = 0,0497x + 3,3791 R^2 = 0,3802$	$y = 0.0378x + 3.7864$ $R^2 = 0.3424$	$y = 0.0272x + 4.4795$ $R^{2} = 0.1589$	$y = 0,0156x + 2,1026$ $R^{2} = 0,3871$	$y = 0,5038$ $x + 1,447$ $R^2 = 0,1018$		

Географический факультет						
2013	$y = 0.0359x + 5.66$ $R^2 = 0.3929$	y = 0.0292x + 5.4523 $R^2 = 0.272$ (география)	$y = 0.0272x + 5.6139$ $R^{2} = 0.2347$	$y = 0,0155x + 3,2594$ $R^{2} = 0,499$	y = 0,8773 x - 0,4967 R ² = 0,2837	
2014	$y = 0,0235x + 6,5427$ $R^{2} = 0,216$	$y = 0.0243x + 6.183$ $R^2 = 0.2512$	$y = 0.0172x + 6.5632$ $R^{2} = 0.185$	$y = 0,0097x + 6,0325$ $R^{2} = 0,2986$	$y = 0,6615$ $x + 1,7387$ $R^2 = 0,346$	
		Химическі	ий факультет			
2013	$y = 0.0412x + 3.9055$ $R^2 = 0.2848$	y = 0.0564x + 2.6667 $R^2 = 0.4209$ (химия)	Y=0,0392x+3,82 49 R ² =0,2483	$y = 0.019x + 0.9852$ $R^{2} = 0.4446$	$y = 1,4063$ $x - 6,3359$ $R^2 = 0,3626$	
2014	$y = 0,0402x + 4,6592$ $R^{2} = 0,2523$	$y = 0.0421x + 4.3692$ $R^{2} = 0.3845$	$y = 0.0362x + 4.6056$ $R^{2} = 0.2534$	$y = 0.0192x + 1.4962$ $R^{2} = 0.4839$	y = 1,5625 x - 7,242 R ² = 0,444	
	Факулн	ьтет радиофизики и	компьютерных те	ехнологий		
2013	$y = 0.0407x + 3.3196$ $R^2 = 0.2826$	y = 0.041x + 3.3196 $R^2 = 0.3076$ (физика)	Y=0,0393x+3,49 99 R ² =0,2618	$y = 0,0204x + 2,2071$ $R^{2} = 0,4357$	y = 0,8466 x - 1,5694 R ² = 0,1872	
2014	$y = 0.048x + 3.3707$ $R^{2} = 0.3073$	$y = 0.044x + 3.5064$ $R^2 = 0.4065$	$y = 0.0418x + 3.6068$ $R^2 = 0.2993$	$y = 0,0205x + 0,646$ $R^2 = 0,531$	y = 1,218x - 4,5652 R ² = 0,3734	
Юридический факультет, специальность «правоведение»						

2013	$y = 0.0314x + 5.0748 R^{2} = 0.1781$	$y = 0.0468x + 3.3062$ $R^2 = 0.3919$ (обществоведение)	Y=0,0362x+4,17 87 R ² =0,2639	$y = 0.0177x + 1.7801$ $R^{2} = 0.4275$	$y = 1,0776$ $x - 3,1219$ $R^2 = 0,315$
2014	$y = 0.0362x + 5.2868$ $R^{2} = 0.2868$	$y = 0.0371x + 4.186$ $R^2 = 0.2771$	$y = 0.0308x + 4.9554$ $R^{2} = 0.2039$	$y = 0,0163x + 2,4328$ $R^{2} = 0,4123$	$y = 1,2761$ $x - 4,547$ $R^2 = 0,3629$
		Механико-матема	тический факульто	ет	
2013	$y = 0.037x + 4.1302$ $R^{2} = 0.1457$	y = 0.0336x + 4.3903 $R^2 = 0.1899$ (физика)	$y = 0.0201x + 5.1401$ $R^{2} = 0.0389$	$y = 0.0186x + 1.1287$ $R^{2} = 0.2427$	$y = 0,5425$ $x + 1,6193$ $R^2 = 0,0622$
2014	$y = 0.0288x + 4.5148$ $R^{2} = 0.1909$	$y = 0.027x + 4.7479$ $R^{2} = 0.196$	$y = 0.026x + 4.7778$ $R^{2} = 0.1499$	$y = 0.0118x + 3.1604$ $R^{2} = 0.261$	y = 0,7468 x - 0,2903 R ² = 0,1895

Для студентов, зачисленных в БГУ в 2013 и 2014 гг., лучшим предиктором успеваемости на первом курсе из числа исследованных факультетов балл ЦТ по математике оказался на экономическом факультете (R^2 соответственно равен 0,3961 и 0,3929), а наихудшим — на механикоматематическом факультете (R^2 соответственно равен 0,1457 и 0,1909).

На пяти факультетах (физическом, химическом, радиофизики и компьютерных технологий, юридическом (специальность «правоведение»), механико-математическом) лучшим предиктором успеваемости на первом курсе студентов приема 2013 г. оказался результат ЦТ по другому профильному предмету и лишь на двух — по математике (экономическом и географическом).

В 2014 г. на четырех факультетах (географическом, химическом, радиофизики и компьютерных технологий, механико-математическом) лучшим предиктором успеваемости также оказался результат ЦТ по другому

профильному предмету. Полученные результаты, особенно на механикоматематическом факультете, где лучшим предиктором успеваемости является балл ЦТ по предмету «физика», для нас оказался неожиданным. Очевидно, необходимы дополнительные исследования причин такого результата — либо владение программным материалом по математике за курс средней общеобразовательной школы не гарантирует успешное освоение образовательных программ высшей школы, либо формализованная технология проведения ЦТ по предмету «математика», в рамках которой отсутствуют доказательства теорем и решения нестандартных математических задач, не позволяет в полной мере оценить творческий потенциал абитуриента.

В то же время конкурсный балл на всех факультетах явился лучшим предиктором успеваемости на первом курсе, чем результат ЦТ по любому из трех предметов.

Ранее нами было показано на примере пяти факультетов БГУ, что добавление среднего балла аттестата к баллам, полученным при прохождении централизованного тестирования, во всех исследованных случаях увеличивает коэффициент детерминации R^2 для зависимостей среднего балла успеваемости от итогов вступительных испытаний как на первом, так и на четвертом курсах [1].

Средний балл аттестата показал более высокую прогностическую силу в оценке успеваемости при обучении в вузе, чем конкурсный балл, лишь для студентов географического факультета, принятых на первый курс в 2014 г.

Основной вывод, который можно сделать по итогам исследования, заключается в том, что при осуществлении конкурсного отбора в вузы требуется постоянное совершенствование технологий проведения вступительных испытаний, позволяющих оценивать не только объем заученного программного материала, что, безусловно, тоже важно, но и определять творческие способности абитуриента.

Список использованных источников

- 1. Абламейко, С. В. Связь результатов централизованного тестирования и среднего балла документа о довузовском образовании абитуриентов с их успеваемостью при обучении в БГУ / С. В. Абламейко [и др.] // Вышэйшая школа. − 2014. − № 5. − С. 11–15.
- 2. Акманова, З. С. Развитие математической культуры студентов университета в процессе профессиональной подготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / З. С. Акманова. Магнитогорск, 2005. 171 с.

- 3. Галынский, В. М. Математическая культура субъекта образовательного процесса: опыт системного анализа / В. М. Галынский [и др.] // Образование и педагогическая наука: тр. Нац. ин-та образования. Вып. 1 : Модели и концепции ; ред. кол. Гуцанович С. А. [и др.]. Серия 3 : Математическое и естественнонаучное образование. Минск : НИО. 2007. С. 29–48.
- 4. Икрамов, Дж. Математическая культура школьника. Методические аспекты проблемы развития мышления и языка школьников при обучении математике / Дж. Икрамов. Ташкент : ТашГПИ им. Низами. 1983. 280 с.
- 5. Коэффициент детерминации [Электронный ресурс] // Технологии анализа данных. Режим доступа: http://www.basegroup.ru/glossary_ajax/definitions/coef_determination/. Дата доступа: 29.08.2014.
- 6. Образовательный стандарт учебного предмета «Математика» (I–XI классы): утв. Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 г. №32 [Электронный ресурс] // Министерство образования Республики Беларусь. Режим доступа: http://www.edu.gov.by/main.aspx?guid=14421. Дата доступа: 03.04.2015.
- 7. Польдин, О. В. Прогнозирование успеваемости в вузе по результатам ЕГЭ / О. В. Польдин // Прикладная эконометрика. 2011. № 1. С. 56–59.
- 8. О Концепции развития математического образования в Российской Федерации : распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506—р. [Электронный ресурс] // Российская газета. Режим доступа: http://www.rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html/. Дата доступа: 09.09.2015.
- 9. Худяков, В. Н. Формирование математической культуры учащихся начального профильного образования : дис. . . . д-ра пед. наук: 13.00.01 / B. Н. Худяков. Магнитогорск. 2002. C. 349.
- 10. Цитаты и афоризмы о математике [Электронный ресурс] // Математика для школы. Режим доступа : http://math4school.ru/citation.html. Дата доступа : 15.10.2015.