

УДК 372.851

UDC 372.851

13.00.00 Педагогические науки

Pedagogical sciences

**К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАКЕТОВ  
ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ НА УРОКАХ  
МАТЕМАТИКИ В СТАРШИХ КЛАССАХ  
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

**TO THE QUESTION OF THE NEED FOR USE  
OF THE PACKAGES OF APPLIED PROGRAMS  
AT THE LESSONS OF MATHEMATICS IN THE  
SENIOR CLASSES OF SECONDARY SCHOOLS**

Черняева Элеанора Петровна  
к.п.н.

Chernyaeva Eleanora Petrovna  
Cand.Ped.Sci.

Бельченко Илья Владимирович  
*ФГБОУ «Кубанский государственный  
университет», 350040, Россия, г Краснодар,  
ул.Ставропольская, 149*

Belchenko Ilya Vladimirovich  
*Kuban State University, 350040 Russia, Krasnodar,  
Stavropolskaya, 149*

Черноусова Ольга Гусейновна

Chernousova Olga Huseynovna

Пшеничная Наталья Сергеевна  
*ФГБОУ ВО «Армавирский государственный  
педагогический университет», 352900, Россия, г  
Армавир, ул.Розы Люксембург, 159*

Pshenichnaya Natalia Sergeevna  
*Armavir State Pedagogical University, 352900  
Russia, Armavir, Rosa Luxemburg, 159*

Дьяченко Роман Александрович  
д.т.н.  
*ФГБОУ «Кубанский государственный  
технологический университет», 350072, Россия, г  
Краснодар, ул.Московская, 2*

Dyachenko Roman Aleksandrovich  
Dr.Tech.Sci.  
*Kuban State Technological University, 350072  
Russia, Krasnodar, Moskovskaya, 2*

В данной статье предложен подход к обучению математики в старших классах средней школы, основанный на применении пакетов прикладных программ, что особенно актуально в связи с попытками перехода в старших классах на профильное обучение, когда ученик выбирает направление более углублённого изучения предметов, исходя из собственных склонностей. Приведено обоснование необходимости разработки методических положений и рекомендаций по использованию пакетов прикладных программ на уроках математики в старших классах средней школы. Проведен анализ существующих пакетов прикладных программ для обучения математике в старших классах средней школы. В процессе исследования рассмотрены пакеты, используемые для решения математических задач: MS ESCEL, STATISTICA, MATCAD. Классифицированы известные пакеты прикладных программ по группам применения на уроках математики. Апробированы методики использования пакетов прикладных программ на уроках математики в ходе педагогического эксперимента. Педагогический эксперимент проведен на базе Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Краснодарского края «Белоглинский аграрно-технический техникум». Проведен анализ результатов апробации и сформированы

This article proposes an approach to teaching mathematics in high school, based on the application of application software packages, which is especially relevant in connection with attempts to transition in the upper grades to profile education, when the student chooses the direction of more in-depth study of subjects, based on his own inclinations. The substantiation of necessity of development of methodical positions and recommendations on use of packets of applied programs on lessons of mathematics in the senior classes of high school is given. The analysis of existing packages of applied programs for teaching mathematics in high school is carried out. During the research, packages used for solving mathematical problems are considered: MS ESCEL, STATISTICA, MATCAD. Known packages of applied programs are classified according to groups of applications in mathematics lessons. Approaches to the use of application packages in math lessons during the pedagogical experiment have been tested. The pedagogical experiment was conducted on the basis of the State Budget Professional Educational Institution of the Krasnodar Territory "Beloglinsky Agrarian Technical Technical School". The analysis of the results of approbation is carried out and recommendations are made on the application of application software packages in mathematics lessons in secondary schools

рекомендации по применению пакетов прикладных программ на уроках математики в старших классах средней школы

Ключевые слова: МАТЕМАТИКА, ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ, ОБУЧЕНИЕ

Keywords: MATHEMATICS, PACKAGES OF APPLIED PROGRAMS, TRAINING

Doi: 10.21515/1990-4665-129-032

## Введение

Одно из основных назначений старших классов — подготовка к поступлению в вуз. В Российской Федерации это последние два года обучения: 10 класс и 11 класс.

В учебный курс входит дальнейшее изучение части предметов, изучавшихся ранее в основной школе, а также небольшое количество новых дисциплин.

В настоящее время делается очередная попытка перехода в старших классах на профильное обучение, когда ученик выбирает направление более углублённого изучения предметов, исходя из собственных склонностей. Набор возможных профилей обучения, предоставляемых школой, может варьироваться [1].

По завершении обучения ученики сдают Единый государственный экзамен (ЕГЭ).

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413) определяет в п. 9.3., что «Изучение предметной области «Математика и информатика» должно обеспечить: ... сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач; сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;...«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) – требования к предметным результатам

освоения базового курса математики должны отражать:... владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач...«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень) – требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать: «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень) – требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:...сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат; сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей; владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул

комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению..».

Для реализации ФГОС в полном объеме необходимо использование информационных технологий не только как средства демонстрации и обеспечения использования интерактивных технологий, но и средства решения математических задач, механизмов визуализации полученных результатов. Возникает потребность обучению школьников применению пакетов прикладных программ для решения математических задач.

Таким образом, проблема исследования состоит в обосновании необходимости разработки методических положений и рекомендаций по использованию пакетов прикладных программ на уроках математики в старших классах средней школы.

**Объектом исследования** является возможность использования информационных технологий на уроках математики, как средства повышения качества образовательного процесса.

**Предметом исследования** является процесс обучения школьников с использованием пакетов прикладных программ на уроках математики в старших классах.

**Цель исследования** – обоснование необходимости разработки методических положений и рекомендаций по использованию пакетов прикладных программ на уроках математики в старших классах средней школы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. исследовать пакеты прикладных программ с целью изучения возможности использования на уроках математики в старших классах средней школы;
2. классифицировать известные пакеты прикладных программ по группам применения на уроках математики;

3. апробировать методики использования пакетов прикладных программ на уроках математики в ходе педагогического эксперимента;
4. провести анализ результатов апробации и сформировать рекомендации по применению пакетов прикладных программ на уроках математики в старших классах средней школы.

### **Предлагаемое решение**

При рассмотрении возможностей использования пакетов прикладных программ на уроках математики в старших классах целесообразно ориентироваться, прежде всего, на основное назначение пакета, которое определяет трудоемкость освоения пользовательского интерфейса. А также его доступность для учебного заведения [2].

Кроме того определяя способ использования пакетов программ необходимо оценивать потребности в технических средствах для проведения урока (от мультимедиа проектора и компьютера, до компьютерного класса, обеспечивающего возможности работы каждого обучающегося) [3].

Необходимо учитывать базовые знания учащихся в области пакетов прикладных программ, полученные на уроках информатики, что существенно сокращает трудозатраты на изучение способов работы со специализированными компьютерными программами.

Можно выделить следующие основные способы применения пакетов прикладных программ:

1. визуализация числовых данных;
2. обеспечение интерактивных методов работы, за счет оперативного выполнения расчетов и графических построений обучающимися;
3. сокращение времени на выполнение расчетных и графических работ в процессе изложения материала;

4. сокращение времени на выполнение самостоятельных работ обучающимися за счет применения пакетов прикладных программ общего пользования в домашних условиях [4].

### **Описание условия для проведения педагогического эксперимента**

Исходя из целей и задач исследования, была проведена экспериментальная работа. Педагогический эксперимент проводился на базе Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Краснодарского края «Белоглинский аграрно-технический техникум».

Эксперимент проводился в группах первого курса очного отделения:

Дисциплина - ОУД.11 Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия.

Группы:

1 курс (10 класс)

1. 426 – Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.
2. 703 – Наладчик компьютерных сетей.
3. 625 – Повар, кондитер.
4. М-3 – Механизация сельского хозяйства.

2 курс (11 класс)

1. 624 – Повар, кондитер.
2. 803 – Мастер сухого строительства.
3. М-2 – Механизация сельского хозяйства.
4. Э-2, Э-3 – Электрификация сельского хозяйства.

Целью проведения эксперимента является:

- выявление уровня сформированности усвоения материала некоторых разделов математики с использованием различных пакетов прикладных программ у учащихся 1-х курсов;

- апробирование комплекса методических рекомендаций, по использованию пакетов прикладных программ на уроках математики;

- подтверждение гипотезы о том, что применение в процессе изучения некоторых разделов математики использование определенных пакетов прикладных программ повышает качество усвоения материала.

Проверка эффективности разработанных методик использования пакетов прикладных программ как средства повышения качества образовательного процесса при изучении некоторых разделов математики проводилась во время занятий. Группы 624 и 803 были выбраны в качестве экспериментальных групп (ЭГ1, ЭГ2), а М-3 - в качестве контрольной группы (КГ). В каждой из групп по 30 человек. Всего в эксперименте приняло участие 90 человек.

В рамках исследования проводилось два эксперимента: определение эффективности использования пакетов прикладных программ для оперативного построения графических изображений; использование пакетов прикладных программ при решении задач, связанных со статистической обработкой данных.

Для выявления остаточных знаний учащимся было предложено выполнить тестовое задание, состоящее из 15 вопросов. За каждый правильно отвеченный вопрос выставлялось по одному баллу.

При этом было выделено три уровня развития владения технологиями в области построения графиков функций: высокий (12-15 баллов), средний (7-11 баллов) и низкий (0-6 балла).

Для оценки равенства способностей к усвоению материала в трех группах было проведено предварительное тестирование остаточных

знаний по теме «Функции. Графики функций». В результате были получены следующие показатели усвоения материала.

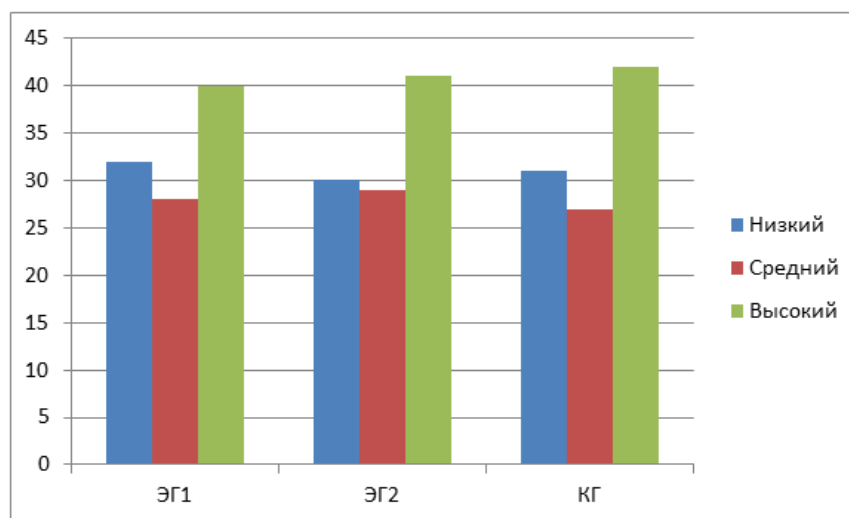


Рисунок 1 - Результаты предварительного тестирования

Как видно из графика показатели групп примерно одинаковы. Это свидетельствует о случайном характере обнаруженных различий, следовательно, выборки учащихся экспериментальных и контрольных групп принадлежат одной генеральной совокупности.

Кроме того, оценка правдоподобия полученных результатов проведена с помощью статистических методов.

Показатели экспериментальной (ЭГ1) и контрольной (КГ) групп сравним по критерию согласия  $\chi^2$  с уровнем статистической значимости 0,05, принятом при проведении подобных педагогических экспериментов.

Эмпирическое значение критерия  $\chi^2$  найдем по формуле (1):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - \check{n}_i)^2}{\check{n}_i} \quad (1)$$

где,  $i$  – интервал распределения (уровни пространственного воображения – высокий, средний, низкий),  $n_i$  – эмпирическая частота (количество учащихся экспериментальной группы, соответствующих  $i$ -му интервалу распределения),  $\check{n}_i$  – теоретическая частота (количество учащихся контрольной группы, соответствующих  $i$ -му интервалу распределения).



Нахождение эмпирического значения критерия  $\chi^2$  по результатам начальной диагностической работы представлено на рисунке 2.

Уровень (i)	Количество учащихся экспериментальной группы ( $n_i$ )	Количество учащихся контрольной группы ( $\check{n}_i$ )	$n_i - \check{n}_i$	$(n_i - \check{n}_i)^2$	$\frac{(n_i - \check{n}_i)^2}{\check{n}_i}$
Низкий	9	8	1	1	0,125
Средний	13	13	0	0	0,000
Высокий	8	9	-1	1	0,111
				$\chi^2 =$	0,236

Рисунок 2 - Нахождение эмпирического значения критерия  $\chi^2$  по результатам начальной диагностической работы

Таким образом, по результатам начальной диагностической работы, проводимой в экспериментальной и контрольной группах, получено эмпирическое значение критерия  $\chi^2_{\text{эмп}} = 0,236$ , что меньше критического значения  $\chi^2_{\text{крит}} = 5,99$  для уровня значимости  $\alpha = 0,05$  и степени свободы  $\nu = 2$ . ( $\nu=k-1$ , где  $k$  – число интервалов (уровней)).

Это свидетельствует о случайном характере обнаруженных различий, следовательно, выборки учащихся экспериментальных (ЭГ1) и контрольных (КГ) групп принадлежат одной генеральной совокупности.

Аналогичные исследования проведены для сравнения результатов предварительного тестирования между показателями групп ЭГ1 и ЭК2 -  $\chi^2_{\text{эмп}} = 0,324$  и ЭГ2 и КГ -  $\chi^2_{\text{эмп}} = 0,121$ . Во всех случаях показатели  $\chi^2_{\text{эмп}}$  меньше критического значения  $\chi^2_{\text{крит}} = 5,99$  для уровня значимости  $\alpha = 0,05$  и степени свободы  $\nu = 2$ . ( $\nu=k-1$ , где  $k$  – число интервалов (уровней)), что свидетельствует в совокупности с показателями ЭГ1 и КГ о том, что выборки во всех группах принадлежат одной генеральной совокупности, что позволяет проводить статистически значимую оценку экспериментальных данных.

### Сравнительный анализ результатов эксперимента

В процессе эксперимента для всех групп были предложены тестовые задания согласно регламента. После проведения тестирующих срезов по проверке темы «Тригонометрические функции. Графики функций» получены следующие результаты.

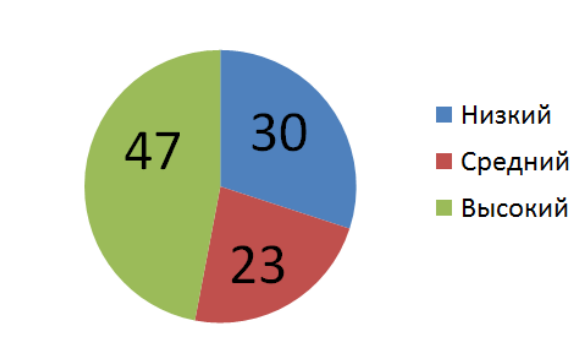


Рисунок 3 - Результаты диагностической работы в экспериментальной группе с использованием MS EXCEL (ЭГ 1)

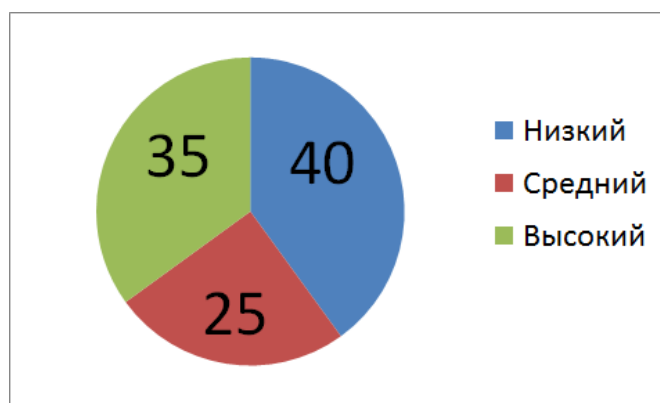


Рисунок 4 - Результаты диагностической работы в экспериментальной группе с использованием MATCHCAD (ЭГ 2)

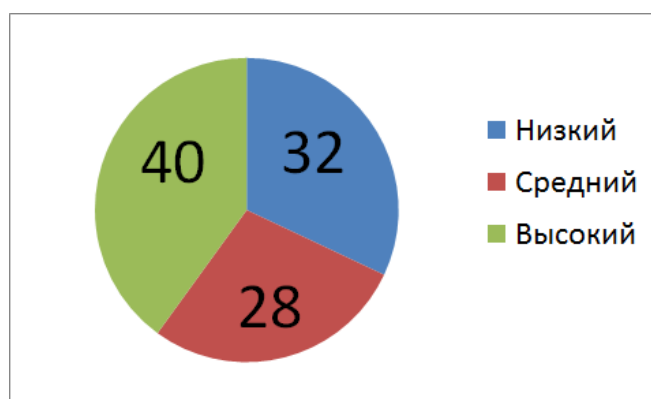


Рисунок 5 - Результаты диагностической работы в контрольной группе (КГ)

Результаты контроля знаний представлены на рисунке 6.

Оценка	Количество учащихся экспериментальной группы 1	Количество учащихся экспериментальной группы 2	Количество учащихся контрольной группы
2	1	4	2
3	7	12	10
4	10	10	9
5	12	4	9
Средний балл	4,1	3,467	3,833

Рисунок 6 - Результаты итоговой диагностической работы

Для анализа и оценки результатов итоговой работы найдем индекс качества обучения и степень обученности учащихся, определяемые согласно методикам Фомина Н.Б. и Симонова В.П. по следующим формулам:

$$ИКО=(K_5+K_4)/n * 100\% \quad (2)$$

где  $K_5$  и  $K_4$  - количество учащихся, получивших оценки «5» и «4» соответственно;  $n$  - общее число учащихся, выполнявших диагностическую работу без «2».

$$СОУ=(K_5+0,64K_4 + 0,36K_3 +0,14 K_2 )/n * 100\% \quad (3)$$

где  $K_5$ ,  $K_4$ ,  $K_3$ ,  $K_2$  - количество учащихся, получивших оценки «5», «4», «3», «2» соответственно;  $n$  - общее число учащихся, выполнявших диагностическую работу.

Результаты расчетов коэффициентов для контрольной и экспериментальной групп приведены на рисунке 7.

Группа	Количество учащихся	Качество обучения, %	Степень обученности, %
Экспериментальная MS EXCEL	30	80	70,2
Экспериментальная MATHCAD	30	46,7	51
Контрольная	30	60	62

Рисунок 7 - Качество обучения и степень обученности учащихся экспериментальной и контрольной групп

Таким образом, в экспериментальной группе результаты улучшились, благодаря тому, что процесс обучения шел по разработанной методике с использованием пакета прикладных программ MS EXCEL, а с использованием пакета MATHCAD ухудшился по сравнению с контрольной группой.

Как показало наблюдение за ходом образовательного процесса показатели в экспериментальной группе ЭГ 2, в которой применялся пакет MATHCAD ухудшились из-за сложности интерфейса, значительного времени, которое использовали обучающиеся для решения задач с указанным пакетом.

### **Заключение и вывод**

Настоящее исследование посвящено решению актуальной проблемы использования информационных технологий не только как средства демонстрации и обеспечения использования интерактивных технологий, но и средства решения математических задач, механизмов визуализации полученных результатов.

В процессе исследования рассмотрены возможности использования пакетов прикладных программ на уроках математики в старших классах средней школы.

Результаты исследования подтвердили гипотезу о том, что обучение школьников с использованием специализированных математических пакетов прикладных программ будет способствовать повышению качества знаний школьников и развитию навыков по использованию современного программного инструментария для решения математических задач.

В процессе исследования рассматривались распространенные пакеты, используемые для решения математических задач: MS EXCEL, STATISTICA, MATCAD.

В ходе исследований проведен педагогический эксперимент на базе Государственного бюджетного профессионального образовательного

учреждения Краснодарского края «Белоглинский аграрно-технический техникум». Возможности использования пакетов исследовались в двух экспериментальных и одной контрольной группах. Результаты исследований показали эффективность использования пакетов прикладных программ на уроках математики, и особенно универсального пакета MS EXCEL, в связи с тем, что он позволяет не только автоматизировать вычислительные процессы и сделать их наглядными, но и предоставляет учителю более широкий спектр возможностей для использования в преподавании темы.

### Литература

1. Бельченко В.Е. Технология организации Web-сайта учебного заведения // Высшее образование в России. 2014. № 4. С. 97-101.
2. Лаптев В.Н., Сопильняк Ю.Н., Дьяченко Р.А., Бельченко И.В., Бельченко В.Е. Повышение качества организации образовательного процесса за счет внедрения системы «Социальная сеть образовательной организации» // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2016. –С 1202-1212.
3. Лаптев В.Н., Сопильняк Ю.Н., Дьяченко Р.А., Бельченко И.В., Бельченко В.Е. Об одном из системных подходов к повышению качества образовательного процесса в системах косвенного документооборота // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2016. –С 1213-1222.
4. Согоян С.С., Дьяченко Р.А., Бельченко И.В. Об одном из подходов к повышению мотивации учащихся к образовательной и внеучебной деятельности за счет рейтинговой системы // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2016. –С 748-757.

### References:

1. Bel'chenko V.E. Tehnologija organizacii Web-sajta uchebnogo zavedenija // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2014. № 4. S. 97-101.
2. Laptev V.N., Sopil'njak Ju.N., D'jachenko R.A., Bel'chenko I.V., Bel'chenko V.E. Povyshenie kachestva organizacii obrazovatel'nogo processa za schet vnedrenija sistemy «Social'naja set' obrazovatel'noj organizacii» // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU. – Krasnodar, 2016. –S 1202-1212.
3. Laptev V.N., Sopil'njak Ju.N., D'jachenko R.A., Bel'chenko I.V., Bel'chenko V.E. Ob odnom iz sistemnyh podhodov k povysheniju kachestva obrazovatel'nogo processa v sistemah kosvennogo dokumentooborota // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU. – Krasnodar, 2016. –S 1213-1222.
4. Sogojan S.S., D'jachenko R.A., Bel'chenko I.V. Ob odnom iz podhodov k povysheniju motivacii uchashhihsja k obrazovatel'noj i vneuchebnoj dejatel'nosti za schet rejtingovoj sistemy // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU. – Krasnodar, 2016. –S 748-757.