

## ПИКТОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ КАК КОМПОНЕНТА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

**Н.Ю. Фаткуллин**

*Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа*

Предложена оригинальная реализация балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся в виде системы пиктограмм человеческого лица – «лиц Чернова». Подобный метод диагностики и оценивания успешности учебной деятельности основан на врожденной психофизиологической способности человека идентифицировать гармоничность образа человеческого лица и оценивать эмоции, отражающиеся в мимике. Научная новизна работы, по мнению авторов, заключается в том, что совокупность цифровых оценочных данных обучающихся заменяется на пиктограммы человеческих лиц, имеющих важнейшие узнаваемые черты в виде позитивного или негативного образа в случаях успешности или малоуспешности процесса обучения. Построение подобных пиктограмм способно, на наш взгляд, выполнять, двойную конструктивную функцию – служить инструментом комплексной оценки для преподавателя, и в то же время, служить инструментом стимулирования успешной познавательной деятельности обучающихся. На данном этапе исследования подобный пиктограммный инструмент оценивания предназначен, прежде всего, для преподавателя. Подобные пиктограммы, при правильно установленном соответствии между элементами лица и результатами учебных достижений в балльно-рейтинговой системе, помогают эффективно, в отличие от диаграмм, гистограмм и т.п., представлять целостную, а не разрозненную картину учебных достижений обучающегося. На следующем этапе предполагается использовать его для повышения мотивации обучающихся в изучении научных дисциплин.

*Ключевые слова: учебный процесс, обучающиеся, балльно-рейтинговая система, лица Чернова, мотивация.*

**Состояние проблемы.** Сложившаяся практика применения балльно-рейтинговой системы (БРС) оценивания учебных достижений обучающихся показывает, что она, как правило, состоит из несколько этапов, а результатом является итоговый рейтинговый балл, вычисляемый как простая сумма, среднее арифметическое, средневзвешенное и т. п. [3, с. 68]. При большом объеме рейтинговых данных целостное их восприятие затруднено [3, с. 233–234], что приводит к необходимости использования специальных методов анализа, например – кластерного [2, с. 63–64]. Один из возможных инструментов анализа – визуализация данных БРС в виде графиков, гистограмм и пр. также вызывает значительные трудности, так как результатом фактически являются лишь «срезы», причем максимально трехмерные, которые педагог-исследователь должен вновь мысленно собрать в визуальную целостную картину процесса обучения, оценивания и т. п.

**Постановка задачи.** Педагогической практике необходимы эффективные комплексные показатели оценивания достижений обучающихся, не теряющие в своей массе индивидуальных особенностей достижений обучающихся. Одним из интересных методов оценки является построение пиктограмм типа «лиц Чернова», предложенный американским математиком Германом Черновым в 1973 г. [6]. Он основан на особенностях восприятия и практически мгновенной оценки человеческого мозгом образа человеческого лица в целом, т. е. фактически комплексной оценки таких показателей как форма лица, носа, глаз, их расположение и т. д. При этом наблюдателем очень быстро и четко идентифицируются малейшие отклонения (асимметрия элементов, их частичное увеличение и т. п.). По оценке ряда ведущих специалистов, к разряду важнейших характеристик лица можно отнести, например, глаза, губы, брови и др. [1, с. 59–60; 3, с. 75–76]. А нос и уши (их форма, величина,

расположение), как правило, играют второстепенную роль. Отметим, что именно лицо играет важнейшую роль в социальном взаимодействии людей [1, 5, 6]. Согласно П. Экману [5], «лицо – это центр передачи и приема социальных сигналов, которые являются решающими для развития индивида». Информация же, «считываемая» с лица сторонним наблюдателем, позволяет ему судить о внутреннем состоянии и особенностях личности. Так, по К.С. Лисецкому [4, с. 60]: «Образ лица понимается нами как сложное комплексное единство восприятия, установок, оценок, представлений, связанных с внешностью и с функциями лица. Образ лица включает в себя эмоциональный, когнитивный и поведенческий компоненты». Помимо этого, именно лицо рассматривается в психологии как наиболее значимый аспект образа тела для самого человека его собственного восприятия самого себя [4, с. 53]. Неудовлетворенность своим лицом или его образом с одной стороны может привести к снижению самооценки, а с другой – мотивировать к деятельности по изменению этого образа. В частности, можно мотивировать обучающегося к гармонизации его образа (пиктограммы) лица как следствия осмысления им того факта, что формирование этого образа в виде пиктограммы есть результат его же собственной учебной деятельности. Таким

образом, использование пиктограмм «лиц Чернова» как образа лица обучающегося и одновременно – инструмента диагностики успешности его обучения, отображения внутреннего состояния и мотивации индивидуума позволяет предположить эффективность его использования как инструментария оценивания учебных достижений обучающихся.

**Экспериментальное исследование.** Исходные данные исследования представлены в табл. 1. Они являются типовыми данными БРС, отобранными случайно, что обеспечивает репрезентативность выборки [3, с. 50]. Объем выборки составляет 34 элемента, следовательно, она не является выборкой малого объема [3, с. 56].

Подобные данные сами по себе в своей массовости и разнообразии представляют не самую простую задачу для их интерпретации. Кроме того, в силу своего построения, в данных таблицах основное внимание преподавателя, как правило, обращено на итоговый результат, что далеко не всегда соответствует полной и детальной картине успешности учебного процесса, особенно в условиях реализации личностно ориентированного подхода. Для иллюстрации сказанного приведем типичный пример. В табл. 2 представлены данные БРС по пяти обучающимся, имеющим одинаковую итоговую сумму рейтинговых баллов.

Таблица 1

Фрагмент данных балльно-рейтинговой системы

№ обучающегося	Лабораторная работа № 1 Метод Гаусса	Лабораторная работа № 2 Метод наименьших квадратов	Расчетное задание № 1 Аналитическая геометрия	Аттестационное тестирование № 1 Аналитическая геометрия	Расчетное задание № 2 Пределы, производные	Аттестационное тестирование № 2 Пределы, производные	Расчетное задание № 3 Функция нескольких переменных	Аттестационное тестирование № 2 Функция нескольких переменных
	5,0	5,0	10	20,0	10,0	20,0	10,0	20
1	5	5	10	18,0	8	4,5	9	14
2	5	5	10	16,0	8	13,0	10	6
3	2	3	0	6,0	4	1,5	5	12
...	...	...	...	...	...	...	...	...
34	3	3	4	4	7	6,0	0	0

Таблица 2

Пример данных балльно-рейтинговой системы  
по обучающимся, имеющим одинаковую сумму итоговых рейтинговых баллов

№ обучающегося	Отчетная работа № 1	Отчетная работа № 2	Отчетная работа № 3	Отчетная работа № 4	Отчетная работа № 5	Отчетная работа № 6	Итого
1	5	7	8	5	7	8	40
2	5	5	10	5	5	10	40
3	7	8	6	7	7	5	40
4	10	6	9	8	4	3	40
5	9	10	5	5	9	2	40

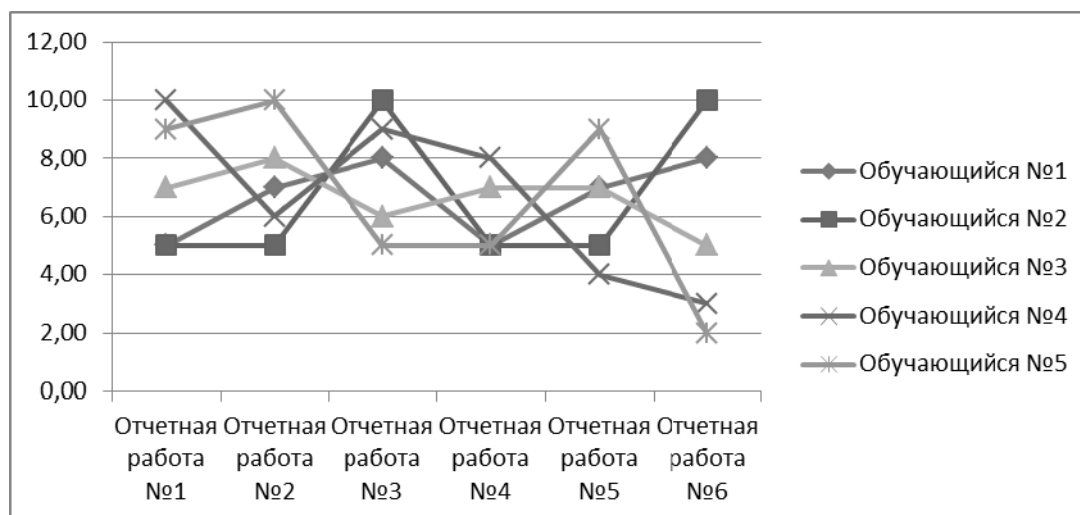


Рис. 1. Пример визуализации данных балльно-рейтинговой системы

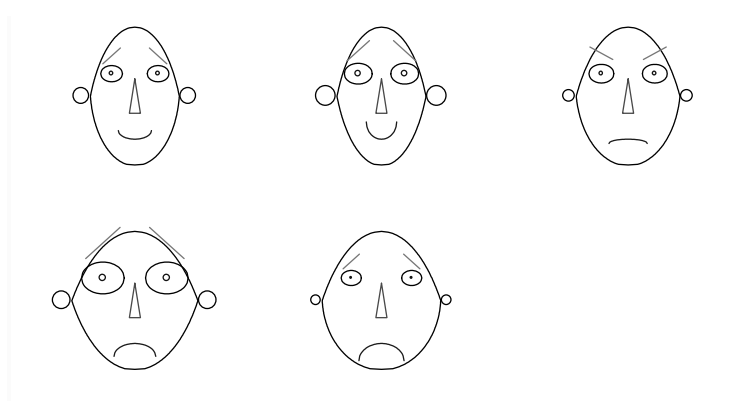


Рис. 2. Пиктограммы «лица Чернова» для обучающихся, имеющих одинаковую сумму итоговых рейтинговых баллов и различия по итогам промежуточных отчетных работ

Очевидно, что даже при таком малом числе обучающихся, проанализировать их данные, сопоставляя их между собой для преподавателя весьма затруднительно. Пример представления стандартными средствами визуализации представлен на рис. 1.

Отметим, что изменение типа визуализации с графика на гистограмму, круговую диаграмму и т. п. дает аналогичный по информативности результат. При этом необходимо учитывать, что число обучающихся в среднем составляет 25–30 человек, т. е. концентрация элементов визуализации увеличивается в 5–6 раз (см. табл. 1), что делает данный процесс анализа практически бесполезным. При этом применение дополнительных математических характеристик – математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение также нуждается в дальнейшем анализе и сопоставлении, что лишь в некото-

рой степени снижает степень информационной нагрузки на преподавателя. Справедливости ради отметим, что в данном случае применимы специальные методы анализа, например, кластерный [2, с. 63–64], при этом эффективность их применения почти напрямую связана с уровнем их владения преподавателем, что, несомненно, накладывает определенные ограничения.

Далее для сравнения приведем пиктограммы «лиц Чернова» (рис. 2), построенные средствами пакета Statistica [3] по данным табл. 2. В данном случае, даже при формальном равенстве итоговых результатов пяти обучающихся, преподавателем замечается безусловное различие сформированных пиктограмм (см. табл. 2).

При этом у преподавателя может вполне закономерно возникнуть вопрос: почему при общем равенстве итоговых баллов наблюда-

Таблица 3  
Соответствие между характеристиками лица и отчетными работами БРС

Характеристика лица	Отчетная работа (баллы)	Соответствие
Губы («грусть – улыбка»)	АТ3 (0–20)	прямое
Размер лица («малый – большой»)	АТ2 (0–20)	прямое
Брови («печаль – радость»)	АТ1 (0–20)	обратное
Глаза («малые – большие»)	Р32 (0–10)	прямое
Расположение ушей («ниже – выше»)	Р31 (0–10)	прямое
Вытянутость лица («сильная – слабая»)	Р33 (0–10)	обратное

ется пессимистичное и оптимистичное выражение построенных «лиц Чернова»? Безусловно, ответ на вопрос кроется в данных самой табл. 2, но при этом важно учитывать и методическое построение учебного процесса по дисциплине. Так, одной из основных причин является последовательность изучения разделов научной дисциплины, при которой последующие разделы, как правило, опираются на предыдущие, и, таким образом, являются в некотором смысле результирующими по своему характеру. Однако этот вопрос является особенно важным, и поэтому его рассмотрение в данном исследовании разделялось на несколько этапов.

На первом этапе было произведено формирование «лиц Чернова» для обучающихся без всякой обработки данных БРС по фиксированной группе бакалавров первого года обучения в алфавитном порядке согласно табл. 1. Полученные пиктограммы были распределены достаточно хаотично и представлены фактически во всем своем эмоциональном многообразии, что однозначно усложняло интерпретацию результатов оценивания. Для устранения данных недостатков, с целью более эффективного выявления характеристик учебного процесса при большом числе отчетных работ в БРС было предложено удалить из рассмотрения отчетные работы по признакам малозначимости (малое число рейтинговых баллов) и имеющие незначительно различающиеся результаты. Как показывает практика подобные данные в больших массивах, не обладая информативностью, лишь затрудняют восприятие важнейших характеристик процесса [3, с. 61]. Однако и после этого, кроме очевидного диссонанса между восприятием пиктограмм лиц первой и двух последних строк ничего более очевидного замечено не было. Очевидно, вопрос более четкого разграничения результатов учебных достижений нуждался в дальнейшей проработке. На наш

взгляд, достаточно простым и одновременно эффективным разрешением сложившейся ситуации будет задание определенных соответствий между важнейшими характеристиками лица и наиболее значимыми выполненными отчетными работами БРС по максимально возможному числу баллов (табл. 3).

Отметим здесь одно немаловажное, на наш взгляд, обстоятельство – при равенстве максимально возможных баллов на первое место по значимости обоснованно поставить последнюю по срокам отчетную работу, как аккумулирующую в себе знания, приобретаемые обучающимися в предыдущих разделах. Далее проследим вызванные этими действиями изменения в пиктограммах «лиц Чернова». Первоначально вновь применим процедуру формально, не вдаваясь в подробности соответствий между элементами лиц и соответствующими отчетными работами. Проведем лишь ранжирование обучающихся в порядке убывания суммарного рейтингового балла (рис. 3).

Заметим при рассмотрении пиктограмм, что хмурые лица перемежаются с радостными (строки 3–4 рис. 3), что порождает вопрос относительно признаков успешности рассматриваемых обучающихся. Поэтому далее применим соответствие в признаках согласно параметрам табл. 3. Очевидно, что контраст между преуспевающей и неуспевающей частью обучающихся усилился (рис. 4), картина разграничения обучающихся стала более четкой. Отдельно отметим, что, на наш взгляд, запоминание преподавателем заданных соответствий между частями лиц и наименованиями отчетных работ совершенно излишне. Главное – зрительное восприятие общей картины «лиц» обучающихся (данный настрой формируется автоматически в силу рефлексивного восприятия мозгом определённых образов – пиктограмм) и вычленение «проблемных» «лиц Чернова».

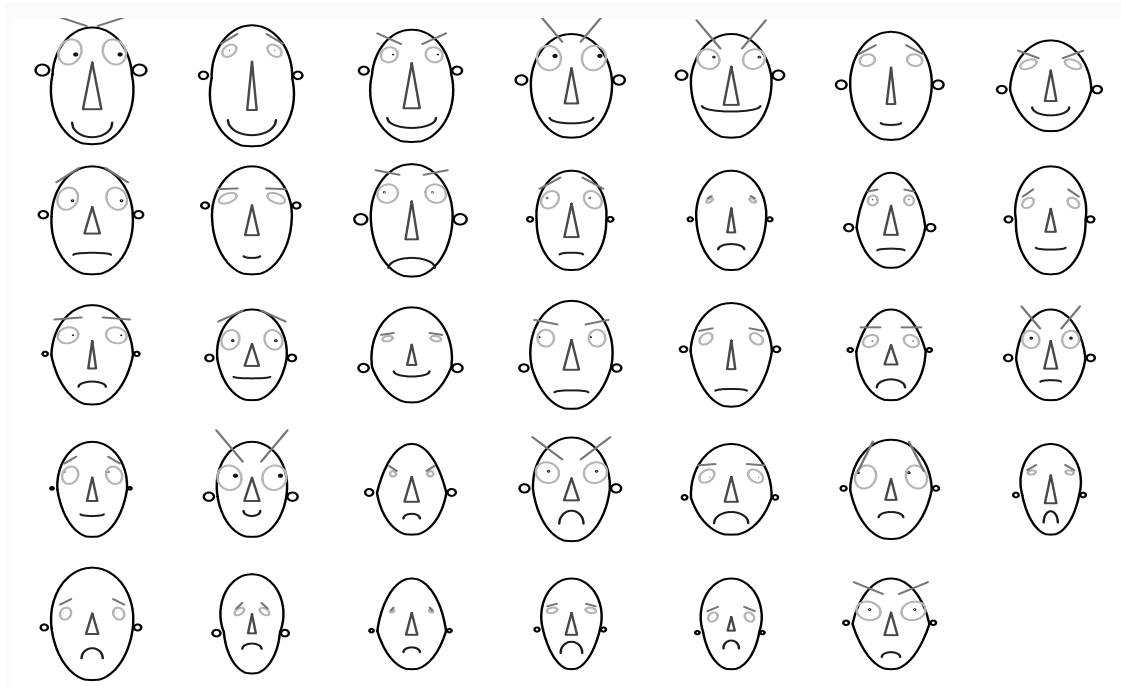


Рис. 3 «Лица Чернова» учебной группы без предварительно установленного соответствия «элемент лица – отчетная работа»

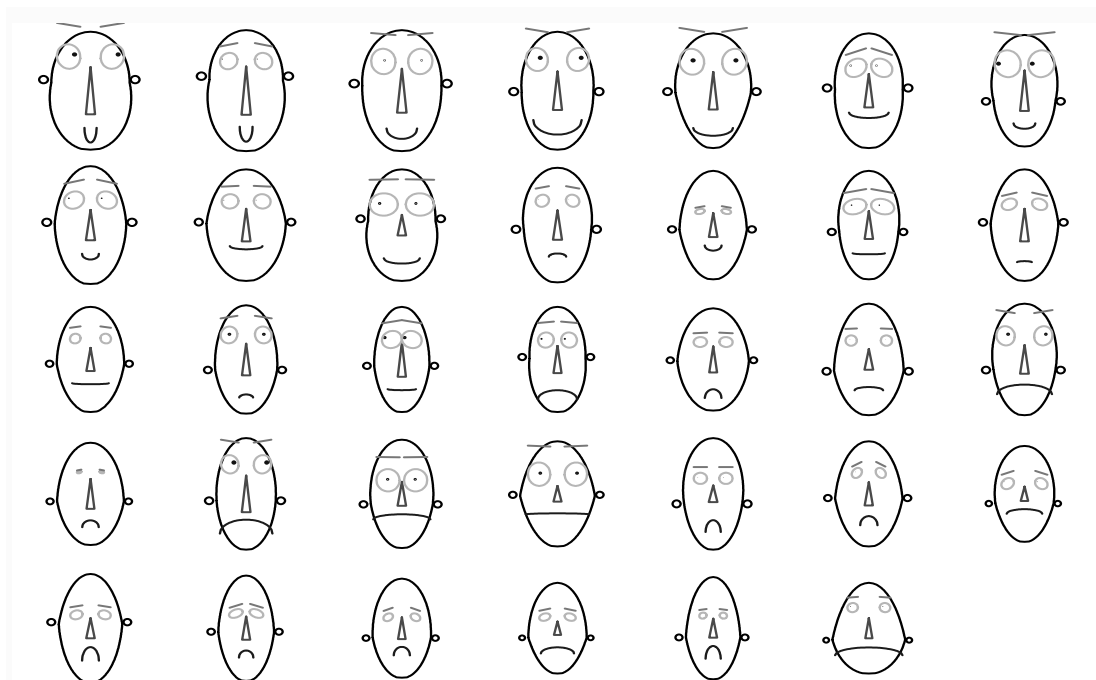


Рис. 4. «Лица Чернова» учебной группы после предварительно установленного соответствия «элемент лица – отчетная работа БРС»

**Результаты исследования.** В результате проведенного исследования установлено, что при несоблюдении принципа соответствия между важнейшими характеристиками лица и показателями БРС происходит либо искажение реальной картины успеваемости обучающихся, либо ее размывание вплоть до полной потери ключевых результатов. И наоборот,

соблюдение этого принципа соответствия позволяет преподавателю практически мгновенно, на уровне подсознания, воспринять и оценить многомерный массив данных БРС для оценки успешности учебного процесса.

**Заключение.** По итогам проведенного исследования, можно сформулировать следующее:

1. Применение пиктограмм «лиц Чернова» преподавателем достаточно эффективно позволяет решить задачу анализа многомерных данных, формируемых балльно-рейтинговой системой. Особенно это касается случаев, когда обучающиеся имеют одинаковую сумму итоговых рейтинговых баллов при различии результатов промежуточных отчетных работ. При этом предварительно необходимо задать соответствие между важнейшими отчетными работами обучающихся и характеристиками образов данных пиктограмм.

2. В силу того обстоятельства, что черты индивидуальных пиктограмм формируются исключительно результатами и успешностью учебной деятельности самих обучающихся, можно предположить, что каждый обучающийся в значительной мере самостоятельно, и в то же время при грамотном сопровождении учебного процесса преподавателем, формирует свое «лицо» по каждой научной дисциплине. Ознакомление обучающихся с результатами их деятельности в виде пиктограмм, в общем случае, может мотивировать их на «улучшение» индивидуальных образов, как суть отображений личности в освоении научной дисциплины. В то же время данное мероприятие, несомненно, необходимо осуществлять как можно более корректно и аккуратно, предварительно проводя определенную психологическую диагностику обучающихся по

тщательно апробированным и рекомендуемым методикам.

### Литература

1. Барабанищikov, В.А. Организация движений глаз при восприятии изображений лица / В.А. Барабанищikov, К.И. Ананьева, В.Н. Харитонов // *Эксперимент. психология*. – 2009. – Т. 2, № 2. – С. 31–60.
2. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Кластерный анализ данных балльно-рейтинговой системы (на примере дисциплины «Математика») / М.Е. Вайндорф-Сысоева, Н.Ю. Фаткуллин, В.Ф. Шамилович // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки»*. – 2016. – Т. 8, № 2. – С. 62–77.
3. Дьячук, А.А. Математические методы в психологических и педагогических исследованиях: учеб. пособие / А.А. Дьячук. – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2013. – 347 с.
4. Лисецкий, К.С. Психокосметология: теория и практика / К.С. Лисецкий. – Самара: Изд-во «Универс групп», 2006. – 138 с.
5. Экман, П. Психология эмоций: пер. с англ. / В. Кузин. – СПб.: Питер, 2010. – 336 с.
6. Chernoff, H. Using Faces to Represent Points in  $K$ -dimensional Space Graphically / H. Chernoff // *Journal of the American Statistical Association*. – 1973. – Vol. 68, no. 342. – P. 361–368.

**Фаткуллин Николай Юрьевич**, кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой математики, Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, nick\_idpo@mail.ru.

Поступила в редакцию 20 ноября 2016 г.

DOI: 10.14529/ped170110

## PICTOGRAM REPRESENTATION OF RATING SYSTEM AS A PSYCHOLOGICAL COMPONENT OF STUDY SUPPORT

*N.Yu. Fatkullin, nick\_idpo@mail.ru*

*Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation*

The paper describes an original realization of an assessment system for students' education achievements in the form of the pictograms of a human face or "Chernoff's faces". The similar method of diagnostics of study achievements is based on a congenital psycho-physiological ability of a person to identify harmony of a human face image and to estimate the emotions reflected in mimicry. The scientific novelty of work is that the set of the digital estimated data of students

is replaced with pictograms of the human faces having the major recognizable lines in the form of a positive or negative image in cases of success or failure. The creation of similar pictograms can perform a double constructive function: to serve as a tool of a complex assessment for the teacher, and, to serve as the instrument of stimulation of successful cognitive activity of the students. At this stage, the pictograms are used mostly for the teacher. The pictograms used relevantly and complied with the students' outcomes help to represent a whole not discrete picture of educational achievements unlike charts, histograms, etc. Further, in our research we suppose to use the pictograms to increase motivation to learn research subjects.

*Keywords: educational process, students, rating system, Chernov's faces, motivation.*

### References

1. Barabanshchikov V.A., Anan'eva K.I., Kharitonov V.N. [The Organization of Movements of Eyes at Perception of Images of the Person]. *Experimental Psychology*, 2009, vol. 2, no. 2, pp. 31–60. (in Russ.)
2. Vayndorf-Sysoeva M.E., Fatkullin N.Yu., Shamshovich V.F. [The Cluster Analysis of Data of Mark and Rating System (on the Example of Discipline of “Mathematician”).] *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Pedagogical Sciences*, 2016, vol. 8, no. 2, pp. 62–77. (in Russ.) DOI: 10.14529/ped160209
3. D'yachuk A.A. *Matematicheskie metody v psikhologicheskikh i pedagogicheskikh issledovaniyakh* [Mathematical Methods in Psychological and Pedagogical Researches]. Krasnoyarsk, KPU named after V.P. Astaf'eva Publ., 2013. 347 p.
4. Lisetskiy K.S. *Psikhokosmetologiya: teoriya i praktika* [Psychocosmetology: Theory and Practice]. Samara, Univers Grupp Publ., 2006. 138 p.
5. Ekman P. *Psikhologiya emotsiy* [Emotions Revealed]. St. Petersburg, Piter Publ., 2010. 336 p.
6. Chernoff H. Using Faces to Represent Points in K-dimensional Space Graphically. *Journal of the American Statistical Association*, 1973, vol. 68, no. 342, pp. 361–368. (in Engl.) DOI: 10.1080/01621459.1973.10482434

*Received 20 November 2016*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Фаткуллин, Н.Ю. Пиктограммная реализация балльно-рейтинговой системы как компонента психолого-педагогического сопровождения процесса обучения / Н.Ю. Фаткуллин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2017. – Т. 9, № 1. – С. 72–78. DOI: 10.14529/ped170110

### FOR CITATION

Fatkullin N.Yu. Pictogram Representation of Rating System as a Psychological Component of Study Support. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Educational Sciences*. 2017, vol. 9, no. 1, pp. 72–78. (in Russ.) DOI: 10.14529/ped170110

---