

Рис.2. Выбор электрода

После этого на экране появляется значение стандартного электродного потенциала (Рис.3).

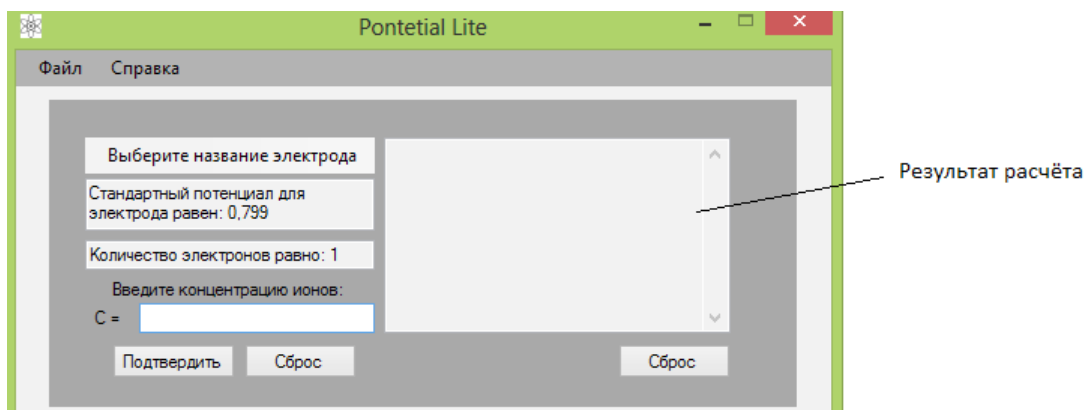


Рис. 3. Расчёт стандартного электродного потенциала для разных концентраций иона в растворе

Для расчёта электродного потенциала по уравнению Нернста при стандартных условиях достаточно ввести концентрацию соответствующего иона в растворе, подтвердить указанный параметр и результат демонстрируется в правом окне (Рис.3). Программа позволяет получить результаты для нескольких концентраций, построить графическую зависимость изменения величины потенциала от концентрации иона

в растворе при стандартных условиях, для разных температур, разных pH раствора.

Список литературы

1. Дедикова Т. Г., Дьякова М. С., Ливинская Е. Ю., Трухан Д. А. Коэффициенты в уравнениях химических реакций - корни линейных уравнений. Свид. О рег. Электронного ресурса № 16507, от 14.12.2010.- ИНИМ РАО.
2. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1979.-480с.

Секция «Проблемы воспитания и образования», научный руководитель – Семчук Н.Н., докт. сел.-хоз. наук, профессор

МЕТОД РАНГОВОГО АНАЛИЗА В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ

Бедаш В.В., Гурина Р.В.

Ульяновский государственный университет, инженерно-физический факультет высоких технологий,
Ульяновск, Россия

Среди многих задач, которые решает управление качеством (УК), в том числе в сфере образовательных услуг, наиболее важными являются задачи *результативности* (достигнут ли запланированный результат), *эффективности* (какой ценой достигнут результат и насколько эффективно работает система), *оптимизации* (способы оптимизации системы или процесса).

Эти задачи неразрывно связаны с понятиями «валидация» и «верификация». Валидация – проверка на валидность. Верификация - это подтверждение соответствия определённым эталонным требованиям. Одним из методов, широко применяемых в УК, является метод ранжирования – приведения значений параметра объектов системы в соответствие рангу (номеру объекта ранжирования) в порядке убывания этого параметра и представление результатов в виде рейтинга. Однако, этот метод недостаточно объективен, так как верхние и нижние границы эффективности систем по рейтинговым таблицам устанавливаются, как правило, субъективным решением судей: проводится черта,

ниже которой система объявляется неэффективной и требующей оптимизационных процедур.

В методологии науки известен **метод рангового анализа (РА) (ценологический подход)**, который используется при решении подобных задач [1-5]. При этом этот метод опирается на строгий математический аппарат и доказательность (в отличие от описанного выше). Теория РА для техноценозов была разработана и внедрена в практику профессором МЭИ Б.И. Кудриним (www.kudrinbi.ru) более 30 лет назад [1] и перенесена его последователями на другие области знаний, в том числе на область образования [3-5] (www.gurinarv.ulsu.ru).

Однако, РА до сих пор не рассматривался в сфере УК как метод улучшения эффективности систем. Первые предложения по применению РА в УК образования изложены в [6]. Рассмотрим основные направления применения РА в УК на примере образовательных систем, проверенные на практике.

1. Сущность метода рангового анализа

Многие реальные системы объективного мира, как естественнонаучные так и социальные, являются ценозами. Ценоз – это сообщество. Особь – элемент (единица) ценоза, он же и объект ранжирования. В технике «особи» – технические изделия. Такая терминология перенесена из теории биоценозов. Однако не любое сообщество – ценоз. Система является **ценозом**, если ранговое распределение (РР) объектов в нём представляет собой гиперболическую функцию [1]:

$$W = \frac{A}{r^\beta}, \tag{1}$$

где W – ранжируемый параметр системы, r – ранговый номер элемента (особи) в ней (1, 2, 3...), A – максимальное значение параметра W с рангом r=1, β – ранговый коэффициент, или степень крутизны гиперболы. Впервые же гиперболические РР описал Ципф применительно к текстам (W – частота, с которой встречается определённое слово в тексте) [7].

Ядром РА (ценологического подхода) является применение гиперболического закона РР (1). Идеальный ценоз-система устойчив, любые отклонения его элементов от гиперболической зависимости в РР (1) вносит в неё дисбаланс и неустойчивость и требуют

оптимизации. Оптимизация заключается в устранении аномальных отклонений от закона РР (1).

На большом статистическом материале было доказано, что гиперболический закон РР (1) справедлив для образовательных систем, являющихся ценозами, объекты ранжирования в которых – учащиеся, классы, школы и т.д., а их параметры – это успеваемость, рейтинг в баллах, показатели эффективности и т.п. [3-5]. Следовательно, РА можно и целесообразно применять в УК образования. Применение РА в УК включает 2 этапа [6].

I. Проверка системы на «ценозность»: построение табулированного, а затем графического РР; аппроксимация РР зависимостью (1) с помощью компьютерных программ и определение параметров РР: b, A, квадрата коэффициента регрессии R², который показывает степень приближения реального РР к теоретическому (1).

II. Анализ результатов и выявление возможностей применения РА к процедурам валидации, верификации, оптимизации.

2. Применение метода рангового анализа в системе образования

A) Оценка валидности тестовых заданий [3-7].

В системе образования РА применяется для проверки надёжности и валидности (пригодности) олимпиадных, контрольных и тестовых заданий. Правильно составленные и правильно проверенные олимпиадные, тестовые и контрольные задания приводят к результатам, которые отражаются гиперболическим законом РР учащихся в рейтинге. Построение графических РР необходимо, так как РР в виде списка не даёт информации о характере убывания: оно может происходить по другому закону. На рис. 1 приведены примеры реальных РР абитуриентов по результатам ЕГЭ (рис.1, а) и студентов по результатам контрольного тестирования (рис. 1, б) [6]. Элитные объекты в любом ценозе согласно (1) составляют меньшинство. Из графика (а) рис.1 видно: высокие баллы по математике – более 70 – получили лишь 5 человек из 117 выпускников школ, поступивших в 2011 году на инженерно-физический факультет высоких технологий (ИФФВТ) УлГУ (4,3%) при максимальном балле 82.

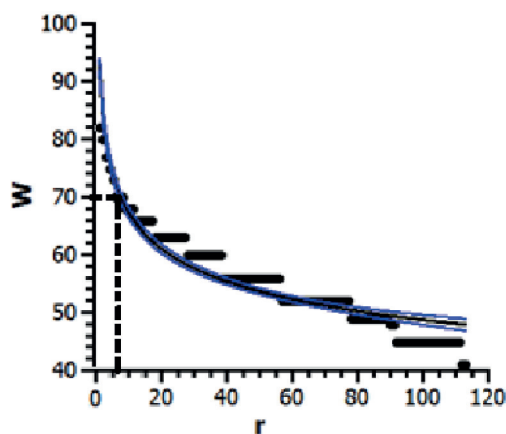
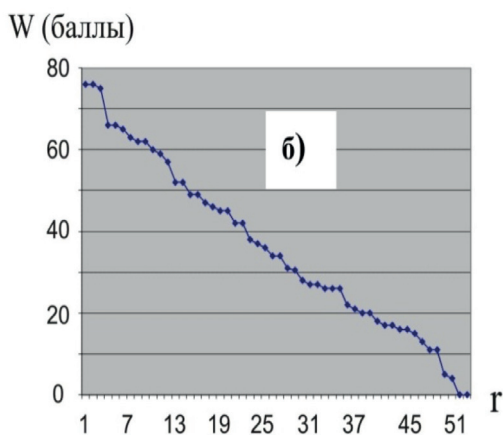


Рис. 1. Графики РР (W– балл, r – ранговый номер учащегося):
 а) рейтинг ЕГЭ по математике абитуриентов ИФФВТ УлГУ 2011 г., β = 0.14; R² = 0.90;
 б) рейтинг студентов 1 курса ИФФВТ УлГУ по результатам теста по физике (1 сем., 2011 г.).

По обе стороны аппроксимационной кривой – контуры линий доверительного интервала, составляющего 0,95. R² = 0,9 показывает высокую степень

приближения эмпирических точек к теоретической гиперболы. Аналогичные графики (не приводятся) получены для РР результатов по физике и обществознанию.

нению. По физике лишь 3,3% из 90 чел. получили более 70 баллов; по обществознанию – 12% из 25 абитуриентов.

Из графика рис 1, б следует, что по результатам теста рейтинг студентов распределён равномерно: сильных, средних и слабых поровну (по 1/3 в каждой категории), что не может соответствовать реалиям. Это подтвердили результаты экзамена в конце 1 семестра по этому предмету, показавшие гиперболическое РР учащихся. Следовательно, тест был недостаточно валидный и надёжный. Любые недочёты в рейтинговой системе оценки, валидности и надёжности тестовых заданий дают искажения в форме РР. Это утверждение верно лишь при наличии адекватных организационных условиях проведения оценочных мероприятий.

Целесообразно выделение нескольких (3-5) уровней валидности. Например, грубая шкала 3-х уровней валидности выделяет:

- *высокий уровень* валидности на графике выражается гиперболой с высоким уровнем аппроксимации формулой (1) с R^2 около 0,9 (рис.1,а).
- *средний уровень* (удовлетворительная валидность) – РР представляет линейную зависимость (рис.1,б), либо гипербола сильно искажена;
- *0-валидность*, при этом графики РР – это прямые, параллельные оси рангов (все учащиеся имеют одинаковый балл);

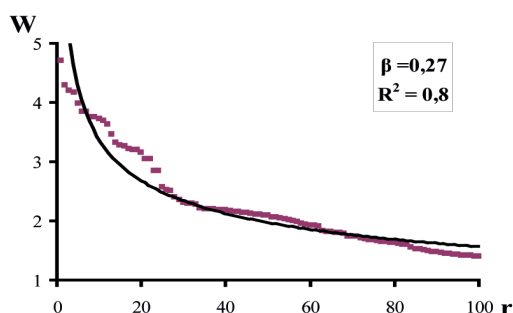


Рис. 2. РР рейтинга ОУ России; W – рейтинг в баллах, r – ранговый номер ОУ.

- а) РР 100 лучших вузов России 2012 г. по итоговому рейтинговому функционалу W; $r=1$ – МГУ; $r=2$ – МГТУ им. Н.Э.Баумана; $r=90$ – Ульяновский госуниверситет; $r=100$ – Новосибирский госуниверситет экономики и управления.
б) РР 100 лучших средних ОУ России в 2000 г.; $r=1$ – Московская экономическая школа; $r=100$ – гимназия № 1518 (г. Москва) [3, с. 16].

Таким образом, система критериев и показателей предложенная и реализованная журналом «Карьера» в 2000 г., имеет более высокий уровень валидности, чем система оценки вузов 2012 года.

В) *Оптимизация педагогических систем с позиций РА*

Конечной целью РА является оптимизация системы-ценоза. Рассмотрим суть применения РА для оптимизации педагогических систем. Как правило, реальное РР отличается от идеального следующими видами отклонений [2, 3]:

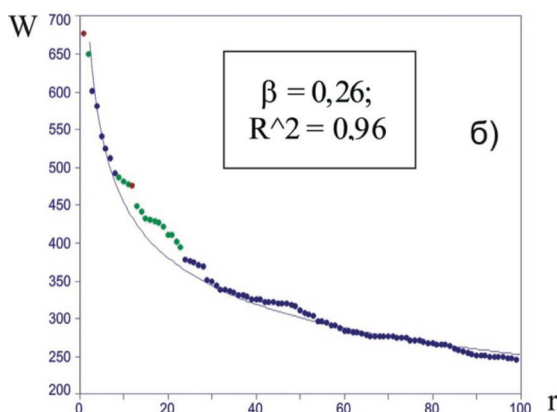
1. Некоторые эмпирические точки выпадают из идеального распределения, образуя «горбы» и «впадины».

2. Эмпирическая гипербола по сравнению с теоретической, имеет заваливающийся вниз «хвост» с областью маргинальных объектов (в техноценозах это до предела изношенная техника, в учебных группах – кандидаты на отчисление).

Б) *Определение качества рейтинговой системы оценки образовательных учреждений.*

Ценологический подход позволяет оценить адекватность системы критериев, по которой выстраивается рейтинг и определяются лучшие образовательные учреждения (ОУ) региона, страны. На рис. 2, а представлен эмпирический график рейтинга 100 лучших (наиболее эффективных) вузов России в 2012 году, представляющий собой гиперболу. Параметры взяты из известной рейтинговой таблицы «Рейтинг ВУЗов России, 2012 г.» (оценку провело рейтинговое агентство «Эксперт»). Из графика видно, что система рейтинговой оценки вузов, в целом, адекватна: $R^2 = 0.8$. Однако эмпирическая кривая имеет горб и отклонение вниз в хвостовой части. Уровень валидности – между средним и высоким. Следовательно, данная рейтинговая система не совершенна и требует доработки.

Для сравнения на рис. 2, б приведён график РР 100 лучших средних ОУ России [3, с. 16]. Он был построен по табулированным данным журнала «Карьера» (2001, №4. – С.72-84). Как видно из графика, эмпирические точки хорошо ложатся на теоретическую кривую аппроксимации. О высоком уровне адекватности данной системы критериев свидетельствует очень высокий показатель регрессии, близкий к единице: $R^2 = 0,96$.



3. Эмпирический график сильно искажён, либо гипербола вырождена в другие графические зависимости.

На рис. 1 в графиках мы видим типичные отклонения второго (рис. 1, а) и третьего (рис. 1, б) видов.

Оптимизация любого ценоза предполагает определение способов и средств его улучшения. После выявления аномалий на графике РР, по табулированному распределению определяются элементы (особи), «ответственные» за аномалии, и намечаются мероприятия по их устранению [2]:

1. Номенклатурная оптимизация – целенаправленное изменение численности ценоза, устремляющее РР ценоза по форме к идеальному: отсеивание неуспешных в учебной группе, избавление от «плохих» вузов» и т.п..

2. Параметрическая оптимизация педагогического ценоза – это улучшение параметров успеваемости объектов «хвостовой области» РР.

Закон (1) даёт объяснение того факта, что лучших особей в любом ценозе мало – в среднем не более 20%, что соответствует закону Парето 80/20 [10]. Лучшие объекты ценоза (20%) представляют элиту. Основной же «вес» в гиперболическом РР, как и в законе Парето, принадлежит среднестатистическому большинству («саранчовой касте») [1, 2].

Понимание и использование специалистами и учащимися принципа 80/20 и закона (1) даёт реальное представление об окружающем мире и свидетельствует о наличии ценологического мышления, которое характеризуется осознанием учащимися своего места в ранговой системе, позволяет оценить свои возможности в постановке реальных целей и задач, мотивирует и побуждает к действию – найти средства, с помощью которых каждый учащийся сможет улучшать достижения.

Выводы

- Сфера УК пополнена ценологическим подходом, а её категоричный аппарат совокупностью понятий рангового анализа.
- Применение РА в УК образования может быть осуществлено в направлениях:
 - в оптимизации учебного процесса, сущность которого заключается в устранении аномальных отклонений в РР («хвостов», «горбов», «впадин»);
 - в технологиях оценки и контроля качества образования в образовательных учреждениях и для оценки валидности тестов и контрольных заданий;
 - в прогнозировании результатов обучения (например, количеству медалистов в классе, количеству двоек или отличных оценок на группу на любом экзамене, должно составлять не более 20 % от общего числа оценок).

Список литературы

1. Кудрин Б.И. Введение в технетику. – Томск: Изд-во ТГУ, 1993. – 552 с.
2. Гнатюк В.И. Оптимальное построение техноценозов. Теория и практика. //Вып. 9. «Ценологические исследования». – М.: Центр системных исследований. 1999. – 272 с.
3. Гурина Р.В. Ранговый анализ образовательных систем (ценологический подход): методические рекомендации для работников образования / «Ценологические исследования». Вып. 32. – М.: Технетику, –2006. – 40 с.
4. Гурина Р.В. Ценологические исследования педагогических образовательных систем //Ползуновский вестник, 2004, №3, с.133-138
5. Гурина Р.В. Метод рангового анализа и закон разнообразия в педагогике //Педагогический журнал Башкортостана. –2013, № 3-4. – С.111-122.
6. Гурина Р.В., Бедаш В.В. Ранговый анализ в управлении качеством образования //Материалы за 9-я международная научная конференция «Навигатор на научный прогресс», – 2013. Том 4. Психология и социология. Педагогические науки. София. «Бял ГРАД-БГ» ООД. – С. 41-48.
7. Zipf J.K. Human behaviour and the principle of least effort – Cambridge (Mass.): Addison-Wesley Pres, 1949, XI. – 574 p.
8. Гурина Р.В., Бедаш В.В. Ранговый анализ в определении валидности тестов и рейтинговых систем оценки // Материалы XI Международной научно-методической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития», посвящённой 90-летию со дня рождения С.Е. Каменецкого. Часть 1. М.: МПГУ, 2013. С. 133-137.
9. Гурина Р.В., Бедаш В.В. Гиперболическое ранговое распределение как закон разнообразия образовательных систем //Материалы XI Международной научно-методической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития», посвящённой 90-летию со дня рождения С.Е. Каменецкого. Часть 2. М.: МПГУ, 2013. С. 194-199
10. Кох Р. Закон Парето или принцип 80/20 //Общая и прикладная ценология. 2007. – №4. – С.76-79.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТАНЦЕВАЛЬНОГО СПОРТА ДЛЯ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ И ФИЗИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМЫХ ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК

Лугин Д.В.

*Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма,
г. Москва, Россия, <http://www.rguфк.ru/>*

В настоящее время молодёжь и подростки проводят много времени за компьютером. Как правило, ими движет творческое и деятельное начало, стремление к общению, любознательность, азарт и др. Однако чрезмерное увлечение компьютером разрушает нервную систему, физическое и интеллектуальное здоровье юношей и девушек. В результате человек, зависимый от компьютера, делается больным и одиноким.

Малоподвижный образ жизни приводит к тому, что развиваются нарушения опорно-двигательного аппарата (остеохондроз, радикулит, сколиоз), вследствие застоя крови в органах малого таза, ногах, слабеет мускулатура, осанка ухудшается. Недостаточное снабжение кислородом головного мозга приводит к частой головной боли, сердечно-сосудистым заболеваниям. Молодые люди в результате гипертрофической погружённости в виртуальную реальность перестают адекватно воспринимать окружающую действительность, начинают неправильно ориентироваться во времени, нарушается режим дня, зачастую сон реализуется беспорядочными кусками, приём пищи смещается во времени и т.п.

У таких юношей и девушек наблюдается депрессия, тревожность и стеснительность в реальном окружении, и в то же время гиперактивность.

Активность подростка ослабляется, он не контактирует с другими людьми, а все общение сводится к виртуальному. Зависимость заключается в том, что все поведение подростка основано на озабоченности компьютерными играми и др., что способствует выработке адреналина[1].

По данным [2] молодые люди проводят за компьютером до 20 часов в день. Они спешат быть в курсе всех технологических новинок, получают слишком много информации, а в результате оказываются оторванными от реальности. Потребность в виртуальной реальности заключается в том, что обязательно найдется человек, сидящий в интернете в то же самое время, что и подросток, и найдет возможность почувствовать ему, посоветовать или хотя бы выслушать, чего не скажешь о реальности. В результате самая активная и молодая часть общества оказывается оторванной от действительности. Чаще всего интернет-зависимыми становятся подростки социально-неадаптированные в реальном мире. В [2] приведены результаты анкетирования студентов Московских вузов в возрасте 16 – 30 лет. Выявлено, что 70% из них находятся в интернете круглосуточно, используя ноутбуки, телефоны-планшеты, забывая о неотложных делах, 80% из этой группы сидят в интернете бесцельно, сами осознавая это, то есть являются интернет-зависимыми.