

ДИНАМИЧЕСКАЯ ДИСПЕРСИОННАЯ МОДЕЛЬ МОНИТОРИНГА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТУДЕНТОВ ВО ВТУЗЕ

Новосельцева Д.А.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Михальчук А.А.

Томский политехнический университет

e-mail: dary_2503@mail.ru

Введение

В связи с введением федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) высшего профессионального образования (ВПО) третьего поколения весьма актуальным является вопрос о компьютерном анализе результатов обучения студентов на различных этапах обучения, об управлении качеством образования в вузе. Анализ содержания ФГОС ВПО позволяет сделать вывод, что приоритетной задачей управления качеством образования на современном этапе выступает оценка качества освоения основных образовательных программ, включающая входной контроль, текущий контроль успеваемости в форме промежуточных аттестаций обучающихся и итоговый семестровый контроль в форме рейтинговой системы оценок с дальнейшим переводом их в экзаменационную (зачетную) оценку [1]. Контроль качества образования приобретает характер мониторинга или непрерывного контроля, постоянного отслеживания результатов образования, хода образовательного процесса, необходимого для систематической корректировки мероприятий по их реализации [2].

В данной работе проведен статистический анализ результатов оценивания знаний по высшей математике в 1-ом семестре 423-х студентов 19-ти групп очной формы Энергетического института Томского политехнического университета (ЭНИИ). Рассмотрение было проведено в системе 3-х показателей: ВТ – результаты входного тестирования по математике в начале текущего семестра (макс. 20 баллов); АТТ – результаты аттестации по математике текущего семестра (макс. 60 баллов); ЭКЗ – сумма баллов, которая включает в себя результат семестрового экзамена и аттестации студента за семестр (макс. 100 баллов).

Целью данного анализа является определение уровня значимости различий между ВТ, АТТ и ЭКЗ. Для удобства сравнения вычислений все числовые данные приведены к единой 5-балльной шкале. Созданная таким образом в MS Excel база данных использовалась далее в пакете Statistica [3] для компьютерного статистического анализа.

Результаты дисперсионного анализа

Для корректного применения параметрического дисперсионного анализа повторных измерений ВТ, АТТ, ЭКЗ необходимо предварительно оценить сходство наблюдаемых распределений разностей ЭКЗ–ВТ, АТТ–ВТ, ЭКЗ–АТТ с теоретическим распределением по нормальному закону.

При проверке нормальности распределений выборок с помощью χ^2 -критерия Пирсона было выявлено слабо значимое ($0,050 < p \approx 0,094 < 0,10$) для ЭКЗ–ВТ (рис.1), незначимое (уровень значимости $p \approx 0,44 > 0,10$) для АТТ–ВТ и высоко значимое ($p < 0,0005$) для ЭКЗ–АТТ отклонения от нормального закона.

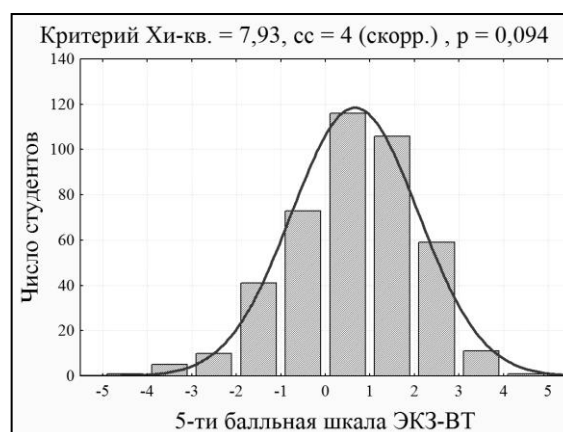


Рис. 1. Гистограмма ЭКЗ–ВТ с кривой нормального распределения.

В ходе проведения однофакторного параметрического дисперсионного анализа повторных измерений были выявлены высоко значимые ($p < 0,0005$) различия между средними ВТ, АТТ и ЭКЗ по совокупности форм контроля (рис.2).

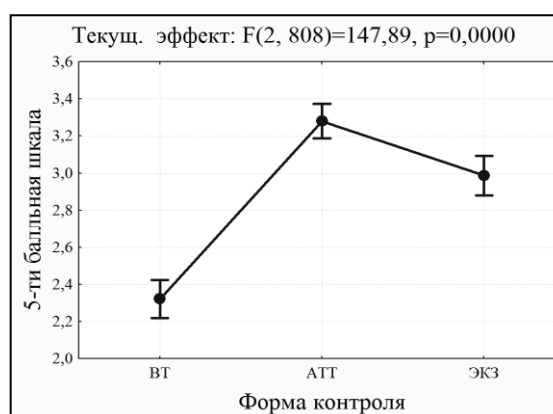


Рис. 2. Средние значения с 95% доверительными интервалами для форм контроля.

Согласно рис.2 наибольший вклад в различия по совокупности форм контроля вносит ВТ. Однако согласно апостериорному критерию наименьших значений разности различие даже между АТТ и ЭКЗ оценивается как высоко значимое ($p <$

0,0005). При более детальном рассмотрении (рис.3) можно отметить, что процент студентов, получивших оценку «неуд», уменьшился с 61% в ВТ до 18% в АТТ и 26% в ЭКЗ; процент студентов, получивших «отл» увеличился с 1% в ВТ до 10% в АТТ и 5% в ЭКЗ, а получивших «хор», увеличился с 13% в ВТ до 35% в АТТ и 31% в ЭКЗ.

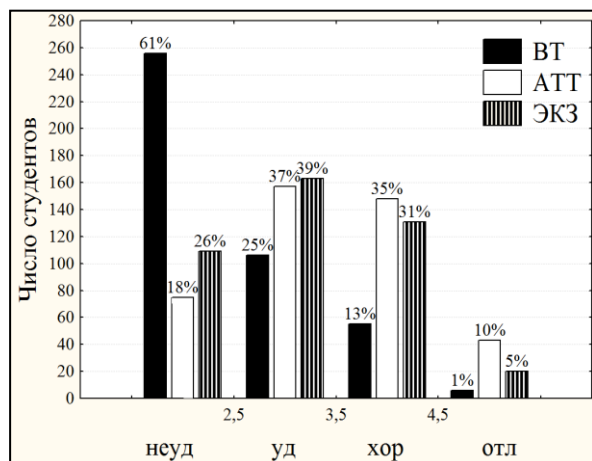


Рис. 3. Составная гистограмма форм контроля.

В связи с нарушениями условия нормальности распределения выборок разностей ЭКЗ–ВТ, АТТ–ВТ, ЭКЗ–АТТ наряду с параметрическим дисперсионным анализом был применен непараметрический дисперсионный анализ зависимых выборок. Согласно ранговому дисперсионному анализу различия между формами контроля являются высоко значимыми, что полностью соответствует результатам параметрического анализа зависимых выборок. Графики непараметрических характеристик ВТ, АТТ, ЭКЗ приведены на рис.4.

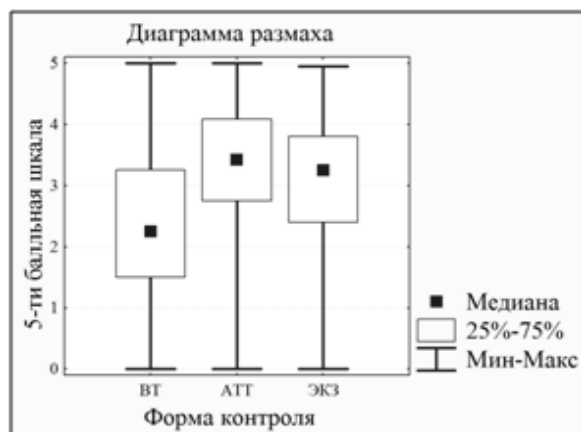


Рис. 4. Диаграмма размаха форм контроля.

Заметим, что, согласно непараметрическому критерию Вилкоксона для зависимых выборок, различие даже между АТТ и ЭКЗ оценивается также высоко значимо ($p < 0,0005$).

Заключение

1. В рамках проверки корректного применения параметрического дисперсионного анализа повторных измерений выявлено, что распределение разности переменных ЭКЗ–АТТ имеет высоко значимое, ЭКЗ–ВК – слабо значимое, а АТТ–ВК – незначимое отклонения от нормального закона.

2. На основании параметрического дисперсионного анализа повторных измерений были выявлены высоко значимые ($p < 0,0005$) различия между средними переменных ВТ, АТТ и ЭКЗ как по совокупности форм контроля, так и попарно.

3. В ходе проведенного непараметрического дисперсионного анализа зависимых выборок выявлены высоко значимые различия между формами контроля как по совокупности форм контроля, так и попарно, что полностью соответствует результатам параметрического анализа.

4. Рассмотренная динамическая дисперсионная модель оценивания знаний студентов очной формы обучения, аналогично [4-5] для формы заочного обучения, может быть применена и для других дисциплин, а также учтена при внедрении современных информационных образовательных технологий в организацию очного обучения для обеспечения контроля качества образования.

Литература

1. Сидорова С.Н. Проблема оценивания компетенций у студентов в контексте введения ФГОС ВПО третьего поколения // Инновации в образовании. – 2013. – № 09. – С. 67-72.
2. Куликова О.В., Поповский Э.Е., Филиппова Е.Г. Выявление динамики математической подготовки студентов вуза по статистическим данным педагогических измерений // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1; URL: www.science-education.ru/107-8568.
3. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
4. Арефьев В. П., Михальчук А. А., Филипенко Н. М. Сравнительный статистический анализ входного и текущего контроля математических знаний в рамках классической формы заочного высшего образования // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5; URL: www.science-education.ru/111-10676.
5. Михальчук А.А., Арефьев В.П., Филипенко Н.М. Сравнительный статистический анализ параметрических и непараметрических методов оценивания знаний в системе заочного обучения // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/109-9553>.