

Л.Н.Масюк, к.б.н., доцент  
Е.В.Мирошниченко, ст.преподаватель  
Д.И. Пархоменко, к.т.н., доцент  
Донецкий национальный технический университет

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СИСТЕМАХ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

*Постановка проблемы.* Качество образования выходит на одно из первых мест в политике государства, в потребности общества, в запросах конкретной личности, так как во многих странах осознали, что качество образования является одним из важнейших приоритетов национальной политики выживания, функционирования и развития. Естественно, что ключевая роль при этом отводится высшим учебным заведениям ориентирующихся на потребителя и стремящихся завоевать прочные позиции, на рынке образовательных услуг используя для этого современные методы менеджмента качества. По международному стандарту ISO 9001 качество определяется как степень удовлетворения потребителя. И, чтобы повысить качество образования, необходимо учитывать желания потребителя, а данном случае студента. Поэтому в основу данных изысканий положено мнение студентов третьих курсов двух факультетов. Один из базовых принципов управления качеством состоит в принятии решений на основе фактов, что предполагает использование для анализа данных соответствующих статистических методов: описательной статистики, построение диаграмм, карт управления процессами и др. От правильности оценки качества образовательного процесса зависит своевременная разработка корректирующих и предупреждающих мероприятий. Применение статистических методов для мониторинга и анализа качества не только процессов, но и продукта – студента - является актуальной задачей.

*Анализ последних исследований и публикаций.* Вопросы совершенствования высшего образования, создание систем менеджмента качества (СМК) рассматриваются в многочисленных публикациях [1; 2; 3; 4; 5; 6]. Мониторинг является важнейшим инструментом проверки и оценки эффективности внедряемого содержания образования, используемых методик, служит основой для обоснованных путей устранения недостатков образовательного процесса в высшей школе, является основой для принятия эффективных управленческих решений. Объектами мониторинга традиционно являются: качественный состав преподавателей (число член-корреспондентов, докторов и кандидатов наук), показатели материальной базы образования (объем библиотечного фонда, количество компьютеров, оснащенность учебных лабораторий), информационно-методическое обеспечение (учебные пособия, конспекты лекций, методические рекомендации, деловые игры), показатели бытовых условий для студентов и т.п. Среди этих публикаций в работе В.В. Романовского и В.А. Матюшина рассмотрены вопросы подготовки системы качества высшей школы для дальнейшей сертификации ее на соответствие требованиям стандартам ISO 9001 [1]. Новое перспективное направление разрабатывается в исследованиях М.В.Рыжакова,

С.С.Кравцова, Г.И.Алексеева, С.М. Бразгалова, посредством которого возможно способствовать повышению качества образования во всех его основных составляющих [2]. Заслуживает внимания монография авторов Л.М.Виткина, Г.И. Химичевой, А.С.Зенкина по использованию передовых статистических методов в процессе мониторинга [3], а в работе Виткина Л.М., Химичевой Г.И., Лаптева С. приведен перечень статистических методов, которые могут стать пригодными организации в процессе разработки, внедрения, поддержки и улучшения СМК на соответствие требованиям стандартов ISO 9001 [4]. Методы измерения удовлетворенности потребителя по стандарту ISO 9000 с использованием элементов описательной статистики представлены в работе Н.Хилл, Б.Сельф, Г.Роше [5].

*Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.* ISO 9001 включает статистические методы в число методов мониторинга измерений, анализа и улучшения, необходимых, среди всего прочего, для демонстрации соответствия продукции. В вузах Украины внедряются СМК, однако данная практическая работа не обеспечена соответствующими научными рекомендациями

*Формулировка целей статьи.* Следует отметить, что Болонский процесс больше направлен на самостоятельную работу студентов, на которую отводится не менее 50 процентов учебной нагрузки. Эффективная самостоятельная работа над изучением дисциплин может быть достигнута лишь при наличии у студентов полного комплекса учебно-методической литературы и хорошего учебно-методического обеспечения.

Задача состоит в разработке методики оценки качества методической базой университета, базирующейся на анализе оценки важности и удовлетворенности студентов с использованием элементов описательной статистики для расчета коэффициента удовлетворенности и анализа расхождений.

*Изложение основного материала исследования.* В данной работе для анализа удовлетворенности информационно-методическим обеспечением университета кафедрой «Управление качеством» были опрошены 34 человека, учащихся третьих курсов факультетов «Вычислительная техника» и «Горно-геологический» Донецкого национального технического университета (ДонНТУ). Студентам предлагалось ответить на вопросы анкеты (табл.1) относительно учебно-методического обеспечения ВУЗа в целом. Предлагалось оценить свое отношение к тому или иному утверждению по 10-ти бальной шкале соответственно. После обработки полученных результатов с помощью пакета MS Excel выявлено, что коэффициент удовлетворенности студентов методической базой университета составляет 63%.

Таблица 1 – Усредненные оценочные мнения студентов о качестве методического обеспечения в университете

№	Показатель	Балл	
		важность	удовлетворенность
1	2	3	4
1	Конспект лекций	9,05	6,65
2	Методические рекомендации: к практическим занятиям	9,1	6,55

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
	к лабораторным работам	9,45	7,5
	к курсовым работам	9,2	6,8
	к самостоятельным работам	9,4	5,7
	к прохождению практики на предприятии	9,43	4,75
	к дипломной работе	9,9	7,5
3	Учебники и учебные пособия	9,05	6,8
4	Компьютерные обучающие программы	9,3	5,15
5	Проверочные тесты по дисциплинам	6,6	4,3
6	Дистанционное обучение	8	4,45
7	Доступ Интернет	9,3	6,1

Методика проведения расчета коэффициента удовлетворенности студентов методической базой университета включает:

1. Правильное составление анкеты, в которой респонденты выставляют оценки по удовлетворению перечисленных показателей методического обеспечения, а также по их важности. Причем отчет по оценкам важности всегда должен быть первым, так как понимание приоритетов потребителя – это логическая отправная точка. Анкета для опроса студентов представлена в указанной ранее таблице 1.

2. Расчет весовых коэффициентов.

Для расчета весовых коэффициентов используются оценки важности. В первой колонке данных в таблице 2 представлены средние оценки важности по факультетам.

Таблица 2 - Оценки важности и весовые коэффициенты

Показатель	Оценка важности		Весовой коэффициент	
	горно-геологический факультет	факультет вычислительной техники	горно-геологический факультет	факультет вычислительной техники
1	2	3	4	5
Конспект лекций	8,7	9,43	7,85%	7,9%
МР к практическим занятиям	8,4	9,81	7,6%	8,2%
МР к лабораторным работам	9,1	9,87	8,21%	8,3%
МР к курсовым работам	9,05	9,4	8,1%	7,87%
МР к самостоятельным работам	9,05	8,87	8,1%	7,4%
МР к прохождению практики на предприятии	8,61	9,06	7,77%	7,6%
МР к дипломной работе	10	9,86	9,02%	8,25%

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Учебники и учебные пособия	8,9	9,2	8,03%	7,7%
Дистанционное обучение	7,2	8,8	6,5%	7,4%
Компьютерные обучающие программы	7,6	9,1	6,8%	7,6%
Доступ Интернет	8,61	10	7,7%	8,4%
Проверочные тесты по дисциплинам	6,7	6,5	6,04%	5,4%

Для вычисления весовых факторов суммируем все оценки важности.

Для горно-геологического факультета сумма средних оценок важности равняется  $\Sigma = 110,77$ , а для факультета вычислительной техники  $\Sigma = 119,4$ .

Затем выражаем каждый из них как процент от полученной суммы.

Например, показатель «конспект лекций» для горно-геологического факультета:

$$\text{Весовой коэффициент} = 8,7/110,77 * 100 = 7,85\%$$

### 3. Расчет взвешенных оценок.

Третий шаг заключается в умножении каждой оценки удовлетворенности на соответствующий ей весовой коэффициент.

Опять, взяв как пример показатель «конспект лекций» для горно-геологического факультета, получим, что оценка удовлетворенности, умноженная на весовой коэффициент, даст значение взвешенной оценки.

$$\text{Взвешенная оценка} = 6,3 * 7,85\% = 0,49$$

Полная взвешенная средняя оценка получается при сложении всех взвешенных оценок: для горно-геологического факультета равняется 5,82, а для факультета вычислительной техники она равняется 6,34.

В таблице 3 представлены взвешенные оценки по факультетам.

Таблица 3 - Взвешенные оценки

Показатель	Взвешенная оценка	
	горно-геологический факультет	факультет вычислительной техники
1	2	3
Конспект лекций	0,49	0,5
МР к практическим занятиям	0,5	0,54
МР к лабораторным работам	0,59	0,64
МР к курсовым работам	0,57	0,50
МР к самостоятельным работам	0,48	0,4
МР к прохождению практики на предприятии	0,43	0,29
МР к дипломной работе	0,65	0,63
Учебники и учебные пособия	0,48	0,57
Дистанционное обучение	0,21	0,41
Компьютерные обучающие программы	0,29	0,45

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Доступ Интернет	0,29	0,7
Проверочные тесты по дисциплинам	0,25	0,23

Таким способом средняя взвешенная оценка удовлетворенности методическим обеспечением для горно-геологического факультета равняется 5,82 из 10, а для факультета вычислительной техники она равняется 6,34 из 10. Обычно эти оценки переводят в проценты и говорят, что коэффициент удовлетворенности равняется 58% и 63% соответственно.

В приведенном примере средний коэффициент удовлетворенности по двум факультетам свидетельствует, что информационно-методическое обеспечение университета удовлетворяет студентов обучающихся в ДонНТУ на 60,5%.

По результатам просчетов строим диаграмму и сравниваем оценки важности и удовлетворенности используя «анализ расхождений» для определения приоритетов по улучшению (ПДУ). Анализ расхождений показывает, что если полоса, соответствующая удовлетворенности, короче полосы, соответствующей важности, то у кафедры, которая должна предоставить студенту все методическое обеспечение, соответствующее учебной программе, могут быть проблемы. Для горно-геологического факультета диаграмма расхождений представлена на рисунке 1.

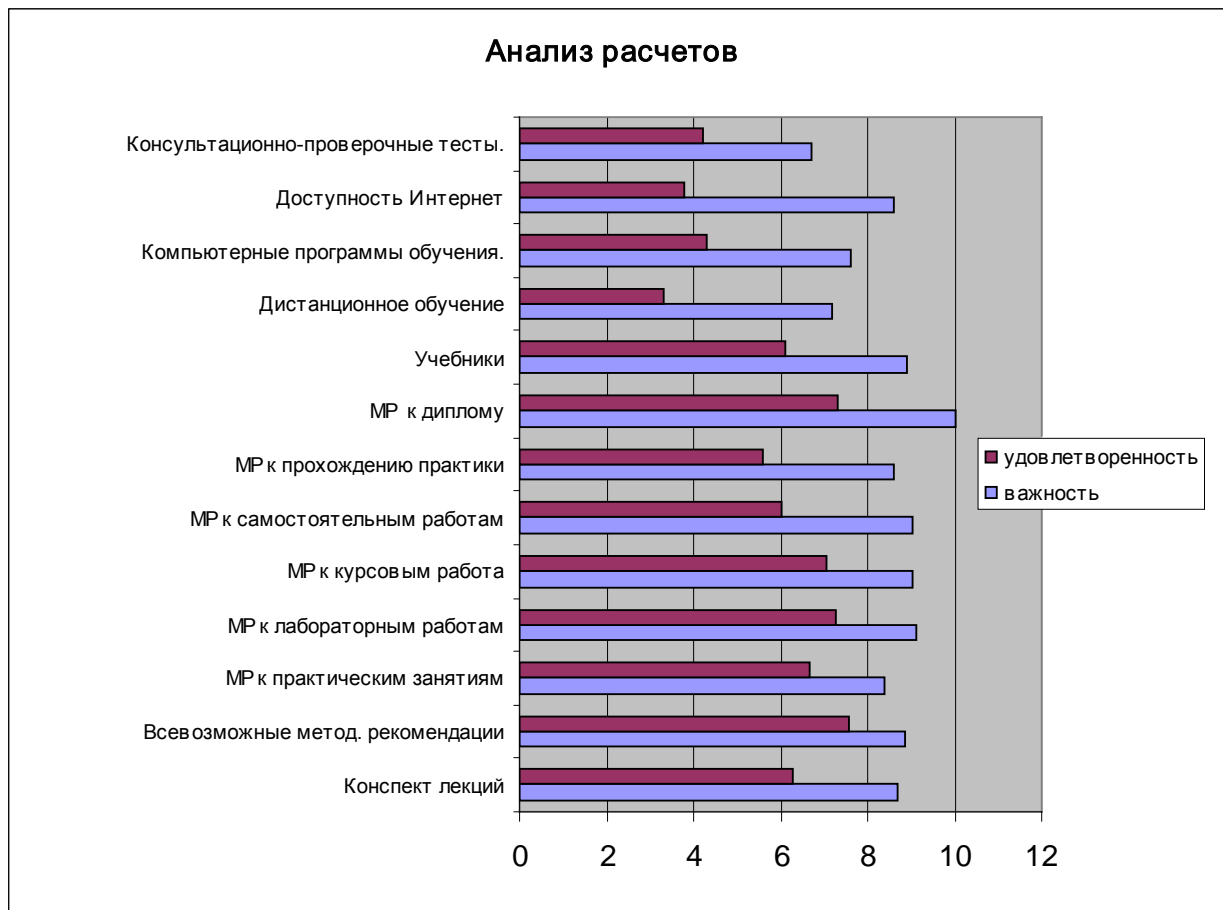


Рисунок 1 - Анализ расхождений для горно-геологического факультета

Для факультета вычислительной техники диаграмма расхождений представлена на рисунке 2.

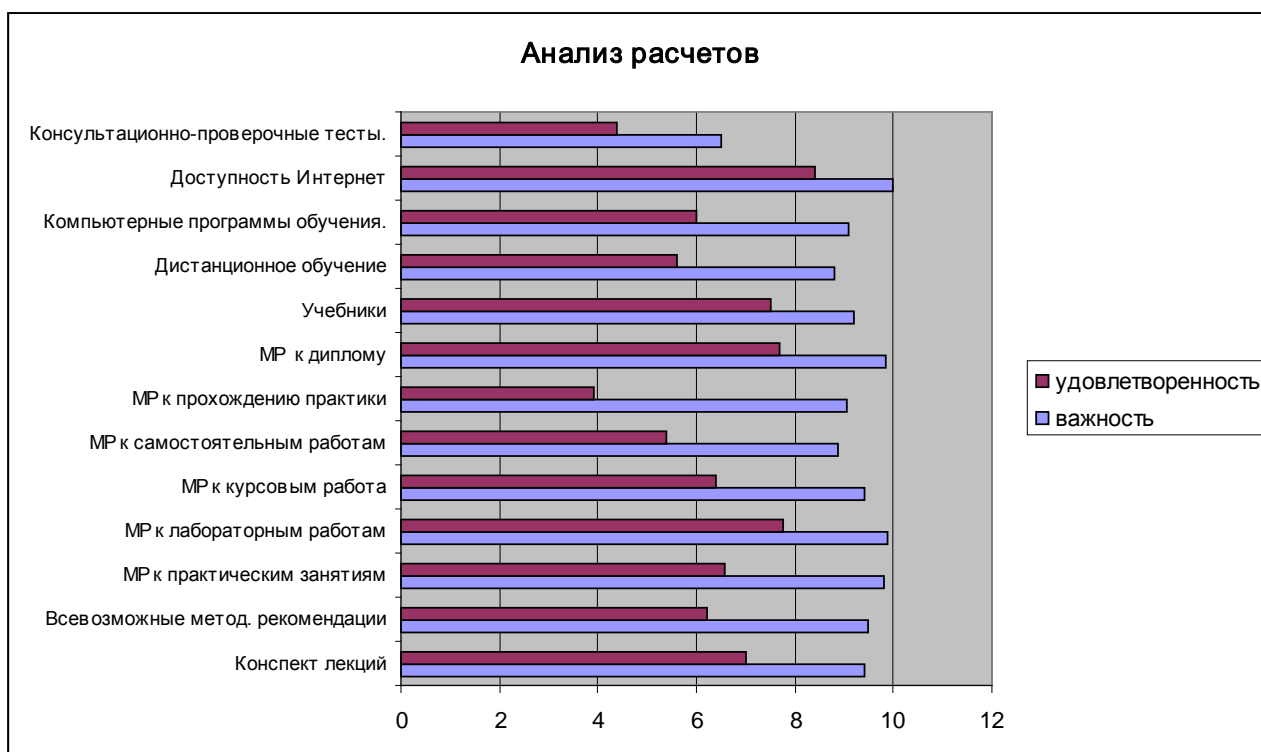


Рисунок 2 - Анализ расхождений для факультета вычислительной техники

Оценка важности методического обеспечения для студентов представлена на рисунке 3.

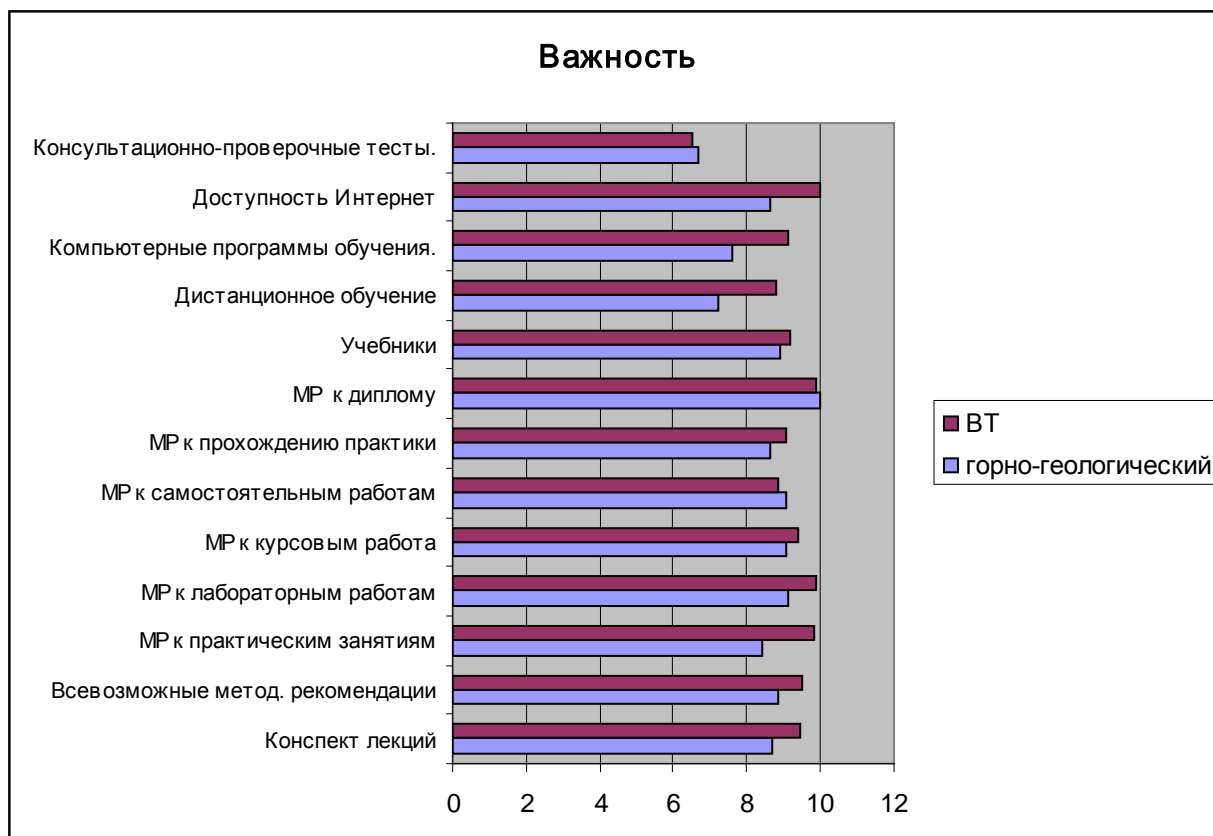


Рисунок 3 - Важность методического обеспечения для студентов

Оценка удовлетворенности методическим обеспечением студентов представлена на рисунке 4.

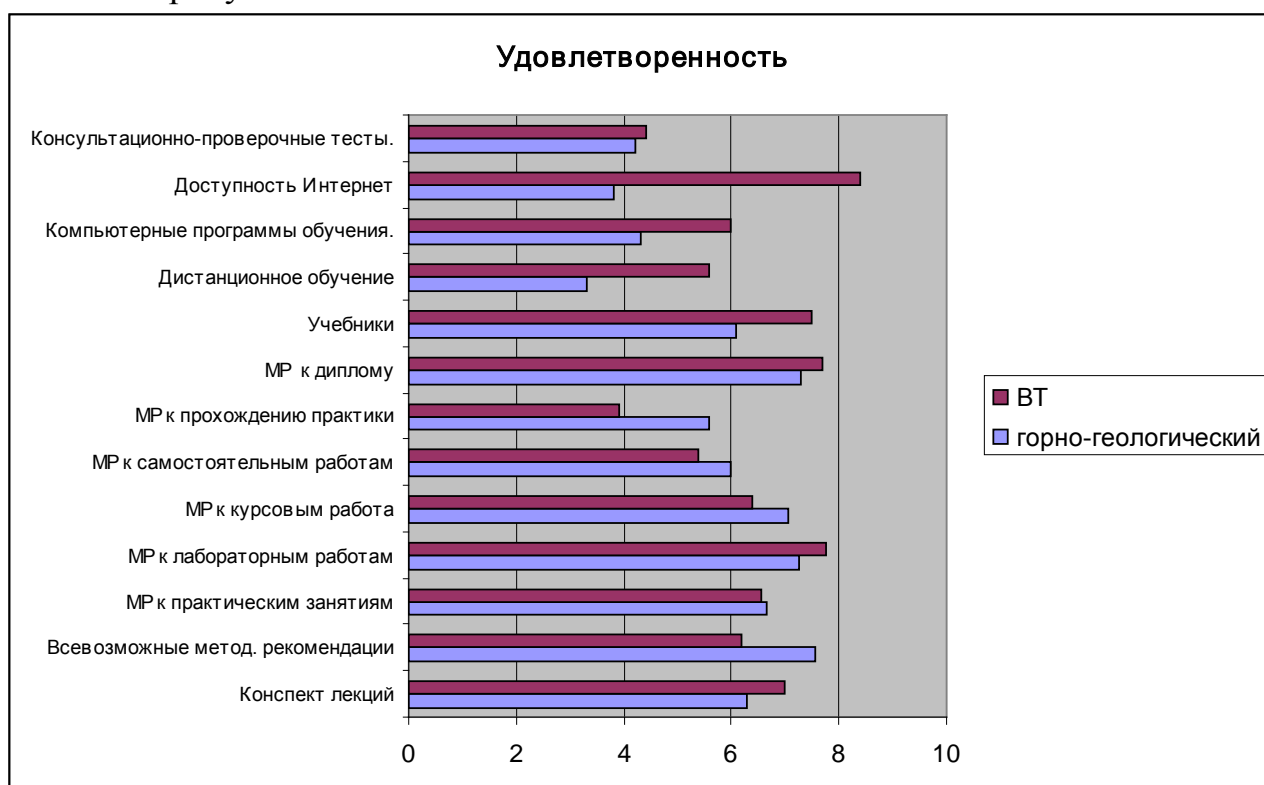


Рисунок 4 - Удовлетворенность методическим обеспечением студентов

Обобщив представленные графики, можно сделать вывод об оценке важности методическим обеспечением двух факультетов: горно-геологического и вычислительной техники, которая примерно одинакова. Тогда как удовлетворенность методическим обеспечением этих двух факультетов расходится. Удовлетворенность показателей, где имеет место применение новых информационных технологий и компьютерной техники факультета вычислительной техники значительно выше, чем горно-геологического. Это можно объяснить тем, что обучение и методический материал факультета вычислительной техники проходит в направлении компьютерных технологий.

*Выводы по результатам исследования.* Анализ данных может помочь установить первопричину существующих потенциальных проблем и, следовательно, способствовать принятию решений по корректирующим и предупреждающим действиям, необходимых для улучшения. Схема исследований по измерению и оценке результатов с применением статистических методов:

1. Определение целей исследования и формулирование гипотез исследования.

2. Подготовка инструментария исследования, включающего: выбор показателей; разработку средств для получения этих показателей (например, анкет); разработку научно-обоснованных методов получения на основе указанных показателей их количественных оценок.

3. Определение выборки из исследуемой совокупности обучающихся, для которой проверяются результаты анкетирования. Сбор первичных данных.

4. Выбор вида математико-статистических методов для проверки выдвинутых гипотез на основе данных. Статистическая обработка первичных данных и проверка гипотезы.

5. Качественный анализ и интерпретация полученных в исследовании результатов и формулирование итоговых выводов по оценке проверяемых результатов обучения.

Создание эффективно действующей системы управления вузом на основе качества и, наряду с ней, комплексной системы мониторинга, анализа и улучшения позволит существенно повысить уровень подготовки выпускников и их конкурентоспособность на рынке труда.

### Литература

1. Романовский В.В., Матюшин В.А. Подготовка системы качества высшей школы к сертификации по МС ИСО 9001. //Стандарты и качество. - 2000. - № 9. с. 91.

2. О качестве образования: постановка вопроса/Научно-практические аспекты оценки качества в образовании: (материалы к научно-практической конференции «Качество образования, поиск и подходы»). Сост.: М.В. Рыжакова, С.С.Кравцова, Г.И.Алексеева, С.М. Бразгалова.– Якутск: ИРО МО РС (Я), 2001.

3. О.І. Волков, Л.М.Віткін, Г.І. Хімічева, А.С.Зенкін. Системи якості вищих навчальних закладів: теорія і практика. – Київ, видавництво «Наукова думка», 2006-301с.

4. Віткін Л., Хімічева Г., Лаптев С. Концептуальна модель оцінювання якості підготовки випускника ВНЗ//Стандартизація, сертифікація, якість.-2003.-№3.-С.69-73.

5. Измерение удовлетворенности потребителя по стандарту ИСО 9000:2000/Н.Хилл, Б.Сельф, Г.Роше - /М.:Издательский Дом «Технологии», 2..4г.-192с.

6. Г.Попов, Т.Забегалина, Л.Назина. Статистические методы в системах качества образования//Стандарты и качество.-2008.-№1.-С.60-62.



Л.Н.Масюк (ДонНТУ, г. Донецк, Украина)  
Е.В. Мирошниченко (ДонНТУ, г. Донецк, Украина)  
Д.І.Пархоменко (ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СИСТЕМАХ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

*У даній статті досліджується актуальність застосування статистичних методів для моніторингу і аналізу якості освіти, оскільки від правильності оцінки якості освітнього процесу залежить своєчасна розробка корегувальних і запобіжних заходів. Визначена схема досліджень по вимірюванню коефіцієнта задоволеності студентів методичним забезпеченням вузу: підготовлен інструментарій дослідження, визначена вибірка з досліджуваної сукупності тих, що навчаються, вибрані математико-статистичні методи для перевірки висунутих гіпотез на основі даних, а також інтерпретація отриманих результатів.*

*В данной статье исследуется актуальность применения статистических методов для мониторинга и анализа качества образования, т.к. от правильности оценки качества образовательного процесса зависит своевременная разработка корректирующих и предупреждающих мероприятий. Определена схема исследований по измерению коэффициента удовлетворенности студентов методическим обеспечением вуза: подготовлен инструментарий исследования, определена выборка из исследуемой совокупности обучающихся, выбраны математико-статистические методы для проверки выдвинутых гипотез на основе данных, а также интерпретация полученных результатов.*

*In this article the application of statistical methods for monitoring and analysis of education quality is analyzed. Timely development of correcting and warning measures depends on the rightness of estimation of educational process quality. The chart of researches on measuring coefficient of satisfaction of students by institute methodical provision is determined. A research tool is prepared, a selection from the investigated students combination is determines, mathematical and statistical methods for verification of the pulled out hypotheses on this basis of information, and also interpretation of the received results are chosen.*

*Ключевые слова:* качество образования, образовательный процесс, система менеджмента качества, статистических методов, мониторинг, коэффициент удовлетворенности, методическое обеспечение, анализ данных, система управления вузом, стандарты серии ISO 9000.

