

**А.И. МОМОТ** (д-р эконом. наук, профессор),  
**Е.В. МИРОШНИЧЕНКО, А.В. МИХАЦКАЯ**  
*Донецкий национальный технический университет,  
Киевский университет имени Бориса Гринченко. Научно методический центр  
кредитно-модульного обучения и мониторинга качества образования*

## **ИЗМЕРЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ**

*В данной статье исследуется актуальность применения статистических методов для измерения образовательных процессов высшего учебного заведения, т.к. от правильности оценки качества образовательного процесса зависит своевременная разработка корректирующих и предупреждающих мероприятий. Определена методика оценки качества учебного процесса, включающая контрольные карты Шухарта для оценки статистической устойчивости процесса, которая позволит существенно повысить уровень подготовки выпускников и их конкурентоспособность на рынке труда.*

**Ключевые слова:** *ДСТУ–П ІВА 2:2007, ISO 9001:2000, международные стандарты, диагностика качества учебного процесса, эффективность, результативность, комплекс корректирующих и предупреждающих мероприятий.*

**Постановка проблемы.** В настоящее время в вузах Украины распространяются работы по созданию, внедрению и сертификации внутривузовских систем управления качеством деятельности в соответствии с требованиями и рекомендациями международного стандарта IWA 2:2003, IDT; ДСТУ–П ІВА 2:2007 «Настанови щодо використання ISO 9001:2000 у сфері освіти».

По стандарту учебные заведения, которые поставляют образовательные продукты, должны определить свои процессы. Эти процессы, обычно, multidisciplinary, охватывают административные услуги, а также процессы, которые касаются оценивания, такие как:

- стратегический процесс для определения роли учебного заведения в социально-экономической среде;
- обеспечение возможностей профессорско–преподавательского состава обучению;
- поддержка рабочей среды;
- разработка, критический анализ и обновление учебных планов и программ;
- прием и отбор абитуриентов;
- отслеживание и оценивание успеваемости студентов;
- окончательное оценивание для предоставления студенту академической степени – бакалавра, специалиста, магистра или сертификат компетенции;
- вспомогательные услуги к процессу обучения, которые предоставляют для удовлетворительного завершения учебной программы, а также поддержки студента до тех пор, пока он не сможет получить свою академическую степень или сертификат;
- внутренняя и внешняя информационная связь;
- измерение образовательных процессов [1].

Роль современных статистических методов в процессе проведения мониторинга объясняет стандарт ДСТУ–П ІВА 2:2007 «Настанови щодо використання ISO 9001:2000 у сфері освіти» в пункте 8.4 «Анализ данных», который рекомендует применение статистических методов контроля для успешного управления процессами.

Один из базовых принципов диагностики качества управления деятельности процессов высшего учебного заведения (ВУЗа) 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 для руководства и управления организацией применительно к качеству рассматриваются в многочисленных публикациях [2; 3; 4; 5; 6]. Мониторинг является важнейшим инструментом проверки и оценки эффективности внедряемого содержания образования, 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, их программного обеспечения, оснащенность учебных лабораторий, аудио-видео материалы), 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 стандартов ISO 9001 [2]. 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 [3]. Заслуживает внимания монография авторов А.И. Волкова, Л.М. Виткина, Г.И. Химичевой, А.С. Зенкина по использованию передовых статистических методов в процессе мониторинга [4], а в статье Виткина Л.М., Химичевой Г.И., Лаптева С. приведен перечень статистических методов, которые могут стать пригодными организации в процессе разработки, внедрения, поддержки и улучшения системы менеджмента качества (СМК) на соответствие требованиям стандартов ISO 9001 [5]. В работе Г. Попова, Т. Забегалиной и Л. Назиной предлагается подход, заключающийся в том, что для оценки качества образовательного процесса используется оценка его результата (т.е. студента), характеризуемого баллом по основным дисциплинам образовательной программы [6].

*Нерешенные части общей проблемы.* ДСТУ-П IWA 2:2007 «Настанови щодо використання ISO 9001:2000 у сфері освіти» включает статистические методы в число методов мониторинга измерений, анализа и улучшения образовательных процессов высшей школы. В вузах Украины внедряются СМК, однако, практическая работа диагностики качества управления деятельностью процессов ВУЗа не обеспечена соответствующими научными рекомендациями.

**Формулировка целей статьи.** Уровень знаний студентов, как продукта процесса обучения измеряется оценкой успеваемости, основан на сдаче зачетов и экзаменов в период сессии.

Задача состоит в разработке методики оценки качества учебного процесса, базирующейся на анализе успеваемости студентов с использованием контрольных карт Шухарта для оценки статистической устойчивости процесса обучения и определения возможности процесса удовлетворять установленным требованиям.

**Изложение основного материала исследования.** В данной работе для диагностики учебного процесса были использованы экзаменационные оценки студентов группы КСС-08 специальности «Качество, стандартизация, сертификация» Донецкого национального технического университета (ДонНТУ) по пяти дисциплинам, а именно: «Метрологическое обеспечение качества», «Сертификация и аудит», «Контроль качества и испытание продукции», «Системы управления качеством», «Управление финансово-экономической деятельностью».

Объем выборки равен количеству студентов в группе (более 10), использован такой тип контрольной карты Шухарта как контрольная карта средних значений и среднеквадратичных отклонений ( $\bar{X} - S$ ). Число мгновенных выборок взятых для анализа

соответствует числу предметов, параллельно изучаемых в течение второго семестра учебного года. Расчет параметров контрольных карт осуществлялся в соответствии с ДСТУ ISO 8258-2001. В таблице 1 представлены их результаты расчетов.

Таблица 1

Результаты расчетов для построения контрольной карты

Сумма баллов	$\bar{X}$	S	LCL	UCL	CL	CL	UCL
129	4,3	0,749713	0	1,630869	0,780694	4,166667	5,280716
129	4,3	0,749713	0	1,630869	0,780694	4,166667	5,280716
120	4	0,830455	0	1,630869	0,780694	4,166667	5,280716
122	4,066667	0,73968	0	1,630869	0,780694	4,166667	5,280716
125	4,166667	0,833908	0	1,630869	0,780694	4,166667	5,280716

Контрольная карта  $\bar{X}$ -S, построенная с помощью пакета Excel, представлена на рисунке 1.

S - карта

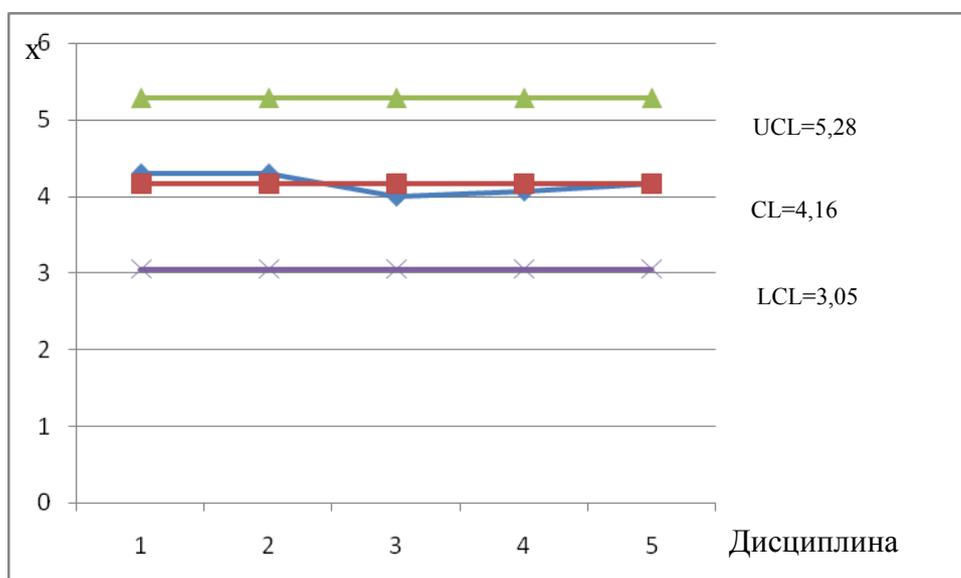
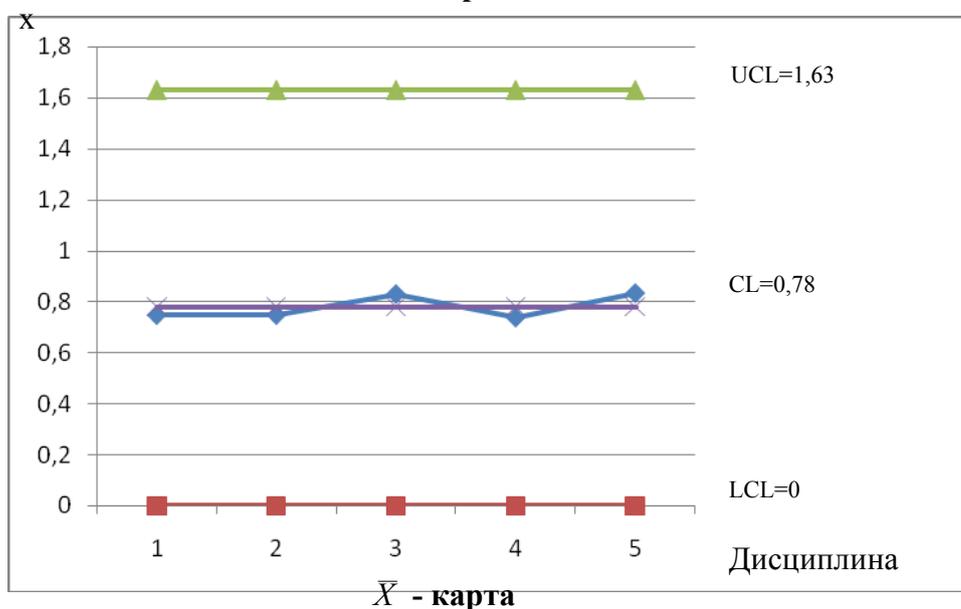


Рисунок 1 - Контрольная карта  $\bar{X}$ -S успеваемости студентов 2009 г. выпуска, где 1- метрологическое обеспечение качества, 2-сертификация и аудит, 3-контроль качества и испытание продукции, 4-системы управления качеством, 5-управление финансово-экономической деятельностью

При анализе контрольных карт, можно сделать вывод, что дисциплин, для которых значение среднего балла находится за пределами рассчитанных контрольных границ, не обнаружено. То есть, анализируемый процесс обучения находится в статистически управляемом состоянии, а именно: методическое обеспечение практических и теоретических занятий по исследуемым дисциплинам является полным и полностью удовлетворяет требованиям, необходимым для стабильного протекания процесса. Следовательно, во внедрении корректирующих и предупреждающих мероприятий потребности не имеется.

Для анализа качества обучения (уровня знаний студента) были также использованы экзаменационные оценки студентов группы КСС-08 ДонНТУ. Поскольку процесс относительно однородный и рассеивание в группе практически нулевое, был использован такой тип контрольной карты Шухарта как карта индивидуальных значений. Расчет параметров контрольных карт осуществлялся в соответствии с ДСТУ ISO 8258-2001. В таблице 2 представлены их результаты расчетов.

Таблица 2

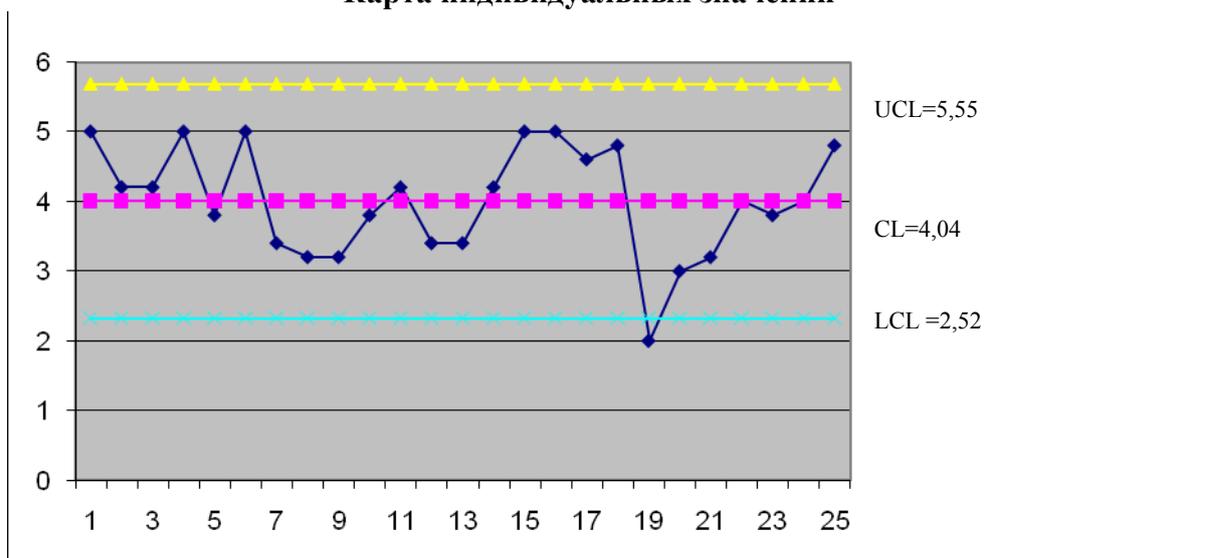
Результаты расчетов для построения контрольной карты

Средний балл	Скользкий размах	CL	UCL	LCL	CL	UCL	LCL
5	0	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
4,2	0,8	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
4,2	0	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
5	0,8	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3,8	1,2	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
5	1,2	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3,4	1,6	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3,2	0,2	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3,2	0	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3,8	0,6	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
4,2	0,4	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3,4	0,8	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3,4	0	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
4,2	0,8	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
5	0,8	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
5	0	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
4,6	0,4	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
4,8	0,2	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
2,8	2	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3	0,2	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3,2	0,2	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
4	0,8	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
3,8	0,2	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
4	0,2	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	0
4,8	0,8	4,04	5,550638	2,529362	0,568	2,064	

Контрольная карта индивидуальных значений, построенная с помощью пакета Excel, представлена на рисунке 2.

Цифрами 1-25 по оси абсцисс обозначен порядковый номер студента в журнале

### Карта индивидуальных значений



### Скользящий размах

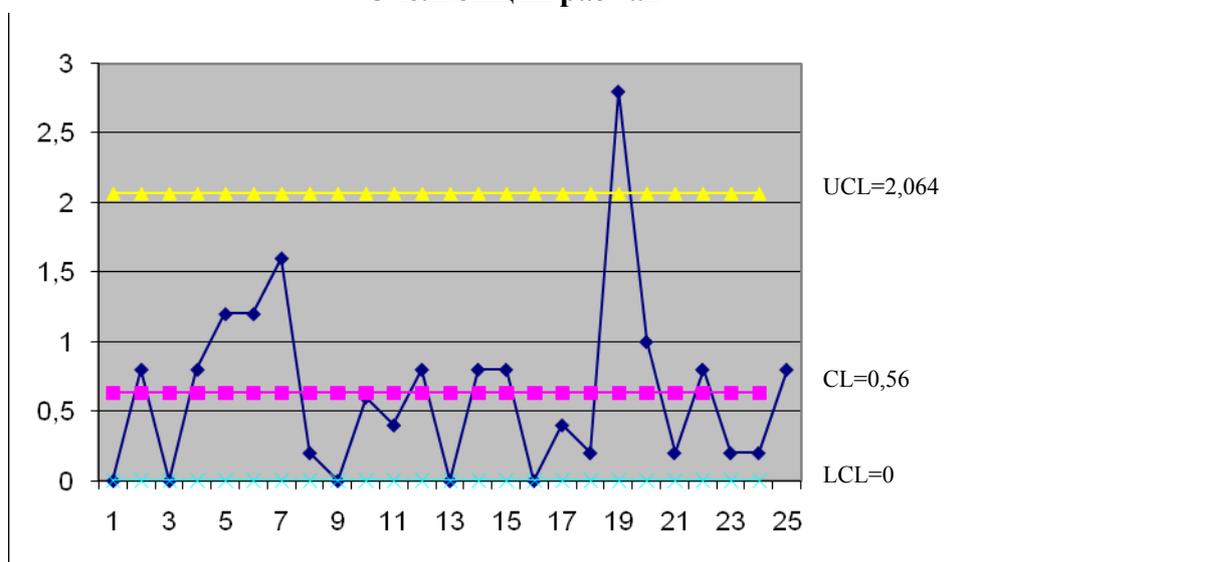


Рисунок 2 – Контрольная карта индивидуальных значений

посещаемости дисциплины.

При анализе контрольной карты обнаружены точки, которые находятся за пределами рассчитанных контрольных границ. Таким образом, выявлен студент, успеваемость которого не является удовлетворительной. Нужно своевременно обратить внимание на учебу с принятием следующих корректирующих и предупреждающих мер:

- проанализировать посещаемость студентом занятий;
- провести личную беседу с целью определения причин неудовлетворительной учебы;
- провести совещание кафедры в присутствии студента;
- определить с преподавателями кафедры возможности проведения дополнительных консультаций;
- определить конкретные сроки для исправления оценок.

В случае невыполнения студентом назначенных мер студента следует отчислить из ВУЗа.

**Выводы.** Таким образом, для повышения эффективности и результативности системы управления качеством образовательного учреждения следует использовать статистические методы контроля и управления качеством, которые позволяют своевременно определить критические точки процесса обучения, разрабатывать комплекс корректирующих и

предупреждающих мероприятий, направленных на повышение качества как учебного процесса в целом, так и подготовки отдельного студента.

Диагностика оценки качества учебного процесса, включающая контрольные карты Шухарта для оценки статистической устойчивости процесса, позволит существенно повысить уровень подготовки выпускников и их конкурентоспособность на рынке труда.

#### **Литература:**

1. Віткін Л., Хімичева Г., Лаптев С. Концептуальна модель оцінювання якості підготовки випускника ВНЗ//Стандартизація, сертифікація, якість.- 2003.- №3.- С.69-73. ДСТУ–П ІВА 2:2007 «Настанови щодо використання ISO 9001:2000 у сфері освіти».
2. Волков О.І., Віткін Л.М., Хімичева Г.І., Зенкін А.С. Системи якості вищих навчальних закладів: теорія і практика. – Київ, видавництво «Наукова думка», 2006-301с.
3. 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.
4. Попов Г., Забегалина Т., Назина Л. Статистические методы в системах качества образования //Стандарты и качество.- 2008.- №1.- С.60-62.
5. Романовский В.В., Матюшин В.А. Подготовка системы качества высшей школы к сертификации по МС ИСО9001. //Стандарты и качество.-2000.№ 9.с. 91.

*Надійшла до редколегії 25.09.2010*

#### **МОМОТ О.І., МИРОШНИЧЕНКО О.В., МИХАЦЬКА А.В. ВИМІРЮВАННЯ ОСВІТНІХ ПРОЦЕСІВ**

*У даній статті досліджується актуальність застосування статистичних методів для вимірювання освітніх процесів вищого навчального закладу, оскільки від правильності оцінки якості освітнього процесу залежить своєчасна розробка коректуючих і застережливих заходів. Визначена методика оцінки якості навчального процесу, що включає контрольні карти Шухарта для оцінки статистичної стійкості процесу, яка дозволить істотно підвищити рівень підготовки випускників і їх конкурентоспроможність на ринку праці.*

**Ключові слова:** ДСТУ–П ІВА 2:2007, ISO 9001:2000, міжнародні стандарти, діагностика якості навчального процесу, ефективність, результативність, комплекс коректуючих і застережливих заходів.

#### **MOMOT A.I., MIROSHNICHENKO E.V., MIHACSKAY A.V., MEASURING OF EDUCATIONAL PROCESSES**

*In this article actuality of application of statistical methods is explored for measuring of educational processes of higher educational establishment, as timely development of correcting and warning measures depends on the rightness of estimation of quality of educational process. The method of estimation of quality of educational process, including the checks cards of Shukhar's for the estimation of statistical stability of process, which will allow substantially to promote the level of preparation graduating students and their competitiveness at the market of labour, is certain.*

**Key words:** DSTU–P IWA 2:2007, ISO 9001:2000, international standards, diagnostics of quality of educational process, efficiency, effectiveness, complex of correctings and warnings measures.