

**У.Т. Хаитматов., А.Ф. Хакимов.,
О.Х. Азаматов., Г.Т. Юлчиева, ТГЭУ**

СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Ушбу мақола ўқув жараёни сифатини баҳолашнинг интеллектуал тизимини яратишга бағишланган бўлиб, унда ўқув жараёни сифатини оширишга салбий таъсир қилувчи сабаблар, ўқув жараёни сифатини баҳолаш масаласини ечиш алгоритми, ишлаб чиқилган ўқув жараёни назорат картаси, фанлар бўйича талабаларнинг ўзлаштириш даражасини аниқловчи алгоритм тўғрисида маълумотлар берилган.

This article is dedicated to the creation of the intellectual system of quality assessment of the educational process, provides information about the causes acting on improving the quality of the educational process, algorithm for assessing the quality of the educational process, developed a general view of the control chart of the educational process, as well as an algorithm for determining the degree of students' progress.

Ключевые слова: *интеллектуальная система, измерение уровня знаний, рейтинговый контроль, алгоритм решения задачи, управление качеством обучения, интерпретация контрольных карт, гистограмма распределения оценок, среднеквадратичное отклонение.*

Как отметил, в своем докладе Президент Республики Узбекистан Ислам Каримов на заседании Кабинета Министров, посвященном итогам социально-экономического развития в 2013 году и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2014 год: дальнейшее углубление реформ в системе образования, совершенствование образовательных стандартов и программ, направленных на повышение уровня и качества образовательного процесса, продолжение укрепления материально-технической базы школ, лицеев, колледжей и высших учебных заведений – всем этим вопросам уделялось первостепенное внимание в 2013 году[1].

В настоящее время во всех вузах Республики на основе приказа Министерства Высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан за №333 от 25 августа 2010 года «Положения о рейтинговой системе оценки и контроля знаний студентов в высших учебных заведениях», применяется рейтинговая система оценки знаний студентов.

Одним из основных требований к системам качества является измерение параметров качества, т. е. речь идет об измерении уровня знаний студента. Традиционно уровень измеряется оценкой или баллом успеваемости. Классическая схема оценки успеваемости студентов основана на приеме контрольных работ, промежуточной аттестации, защите курсовых проектов (работ), сдаче итоговых контрольных работ в аттестацию.

В применяемой рейтинговой системе, используется также промежуточная оценка успеваемости на уровне так называемых «контрольных недель».

В качестве причин, вызывающих нестабильность учебного процесса, можно выделить следующие: низкое качество преподавания дисциплины; некорректность методики рейтингового контроля; необъективная оценка знаний студента преподавателем; неудовлетворительная посещаемость занятий студентами; срыв занятий преподавателем; срыв занятий студентами; необеспеченность учебного процесса учебно-методической литературой и др. Все эти причины проявляются по окончании учебного семестра в оценках студентов во время аттестации [2,3].

На рис.1 приведен алгоритм решения задачи оценки качества учебного процесса.

Постановку задачи оценки качества процесса обучения по результатам аттестационной сессии можно сформулировать следующим образом: Пусть i -й семестр учебного процесса в группе $G_{ip}^i = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$, обучающейся по направлению P на l -ом курсе, характеризуется реляционным отношением r_i со схемой $R_{ip}^i(F, A_1^i, A_2^i, \dots, A_k^i)$, где F – номер зачетной книжки студента группы G_{ip}^i , $dom(F) = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$; $A_1^i, A_2^i, \dots, A_k^i$ – результаты аттестаций по изученным за i -ю сессию предметам, $dom(A_j^i) = \{0 \leq A_j^i \leq 100\}$. Необходимо построить множество $B_{ip}^i = \{b_1^i, b_2^i, \dots, b_m^i\}$, где $b_1^i, b_2^i, \dots, b_m^i$ – наименования дисциплин, по которым произошло нарушение стабильности учебного процесса.

На рис. 2 введены следующие обозначения: P_i – i -й предмет; S – среднее квадратичное отклонение показателя качества обучения по предметам; U_{cl} – верхняя контрольная граница ($U_{cl} \leq A_{max}$); D_{cl} – нижняя контрольная граница ($D_{cl} \geq A_{min}$); M_{ip} – средняя линия процесса обучения; A_{min}, A_{max} – минимальное (максимальное) количество баллов, которое можно получить по предмету ($\forall P_i A_{min} = const$ и $A_{max} = const$).

Таким образом, для хранения в Базе данных «Контрольные карты и гистограммы» контрольная карта может быть описана следующим множеством атрибутов:

$$M = \langle t, U_{cl}, D_{cl}, M_{pl}, I = (I_1, I_2, \dots, I_n) \rangle, \quad 1)$$

где t – тип контрольной карты; $I = (I_1, I_2, \dots, I_n)$ – множество значений показателей качества для предметов $P_1, P_2, \dots, P_n$.

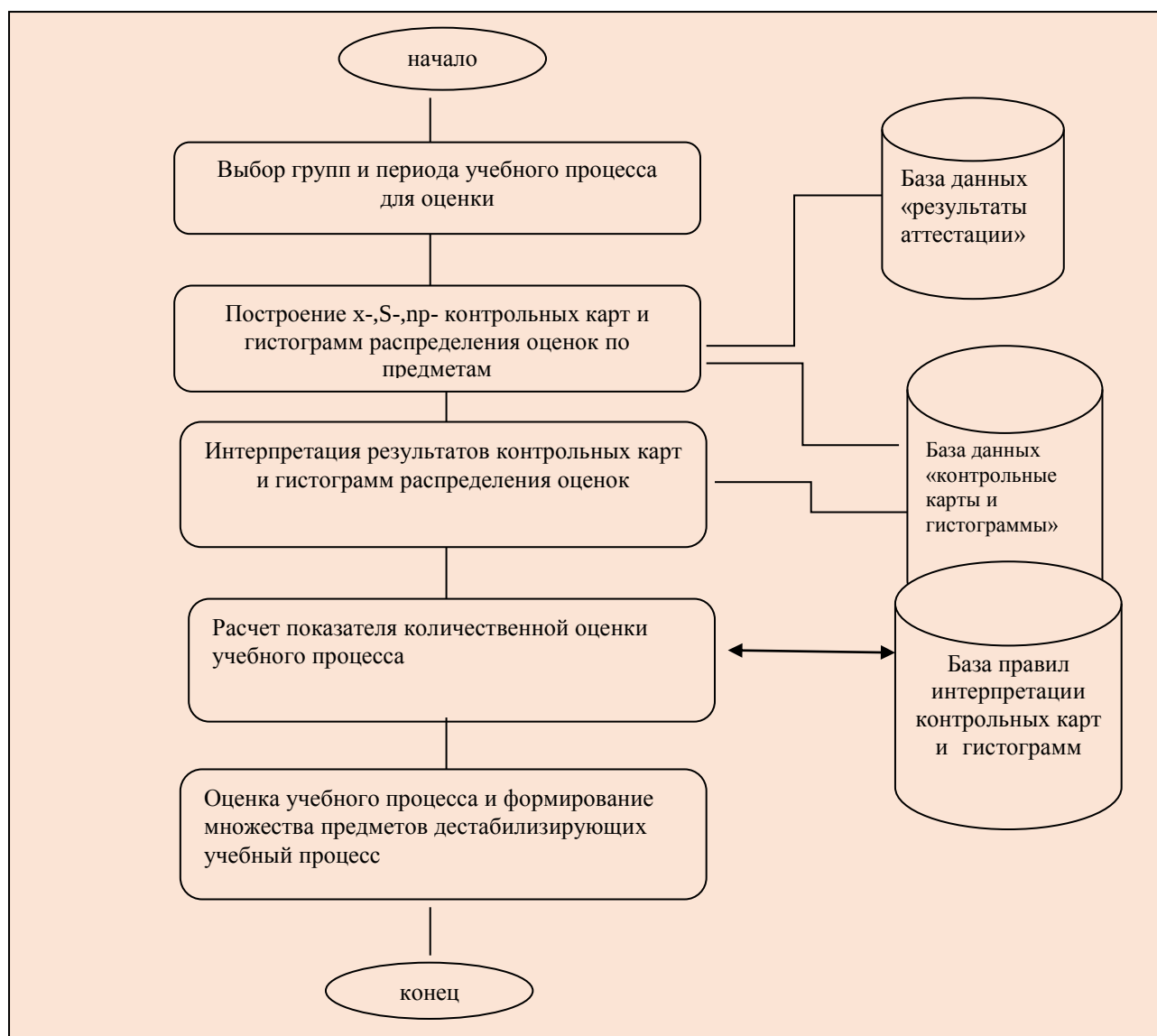


Рис. 1. Алгоритм решения задачи оценки качества учебного процесса
Источник: Разработан авторами.

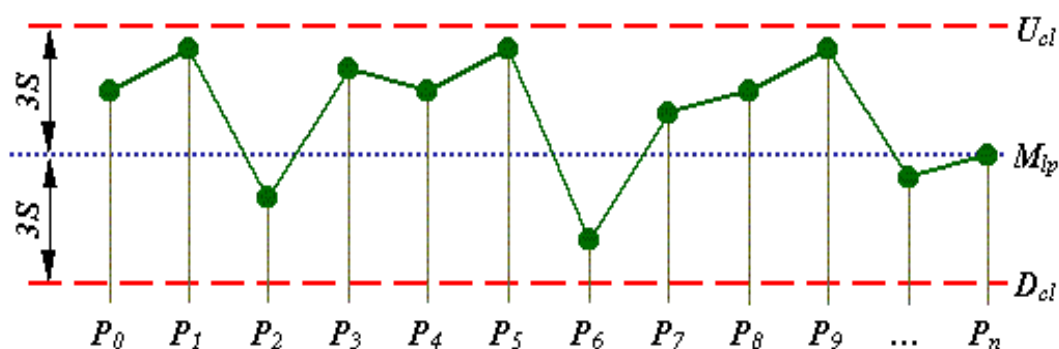


Рис. 2. Общий вид контрольной карты учебного процесса
Источник: Разработан авторами.

После того, как контрольные карты построены, их можно использовать для управления качеством обучения. Можно выделить следующие основные правила интерпретации контрольных карт учебного процесса:

R_1 : Если на контрольной карте точки располагаются в допустимой зоне симметрично центральной линии, то учебный процесс протекает нормально;

R_2 : Если на контрольной карте точки располагаются в допустимой зоне по одну сторону от центральной линии, то стабильность учебного процесса незначительно смещена. Вмешательства не требуется;

R_3 : Если на контрольной карте точки располагаются вблизи двусторонних границ, с большим разбросом, то учебный процесс протекает нестабильно. Причины нестабильности по возможности следует устранить;

R_4 : Если на контрольной карте точки длительное время располагаются вблизи одной из границ, то требуется регулировка учебного процесса;

R_5 : Если точка вышла за установленные допуски, то требуется устранение нестабильности учебного процесса.

Рассмотрим алгоритм решения задачи оценки качества учебного процесса [4,5]. После выбора периода учебного процесса i – аттестационной сессии и групп $G = ({}^1G, {}^2G, \dots, {}^nG)$, где ${}^1G, {}^2G, \dots, {}^nG$ – группы одного курса l и направления обучения p , на основе БД «Результаты аттестационных сессий» строятся $\bar{X}$ -, S -, ${}^n\bar{p}$ – контрольные карты и гистограммы распределения оценок по предметам.

$\bar{X}$ – контрольная карта строится для мониторинга отклонения от среднего значения баллов по предметам. Средний балл $\bar{\alpha}_j$ – по каждому j –ому предмету определим как:

$$\bar{\alpha}_j = \frac{\sum_{m=1}^n \alpha_{jm}}{n}, \quad (2)$$

где $m = \overline{1, n}$, n – количество студентов в группе; $j = \overline{1, k}$, k – количество дисциплин, сданных в i –ю сессию.

Среднюю линию $\bar{X}$ учебного процесса в i –ю сессию определим как:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^k \alpha_j}{k}. \quad (3)$$

Среднеквадратичное отклонение средних $\bar{S}$ определим следующим образом:

$$\bar{S} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^k (\bar{X} - \bar{\alpha}_j)^2}{k - 1}}. \quad (4)$$

Тогда вычисление границ регулирования для $\bar{X}$ – карты можно задать как:

$$\begin{aligned} U_{cl} &= \bar{X} + 3\bar{S}, \\ D_{cl} &= \bar{X} - 3\bar{S}. \end{aligned} \quad (5)$$

6)

Рассмотрим результаты аттестации, сданной студентами одной группы (Табл.1). Здесь принята 50-бальная оценка успеваемости. Анализ успеваемости в первую очередь проводится на основании построении контрольных карт. Для построения контрольных карт результаты сдачи студентами итогового контроля по одному предмету будем считать выборкой.

В таблице 1 приведены все необходимые данные, рассчитанные по указанным выше алгоритмам. По результатам расчетов построена контрольная карта.

Таблица 1

Ф.И.О.	Информатика	Методика преподавания	Компьютерная графика	Технология программирования	Экономическая теория	Ср. балл.
Акрамов Р.	37	35	33	35	39	35,8
Азларов В.	38	45	47	43	47	44
Вохидов Н.	50	50	50	50	48	49,6
Салимов Н.	25	25	30	30	30	28
Кобилов А.	42	41	43	41	40	41,4
Хакимов Р.	42	38	39	42	39	40
Тураев Р.	33	32	31	35	34	33
Юлчиев Д.	35	34	31	35	33	33,6
Давронов Л.	52	50	39	51	54	49,2
Шарипов Н.	47	40	42	38	47	42,8
Каримов С.	42	39	38	41	44	40,8
Мавлонов Г.	35	24	30	37	30	31,2
Миробидов Р.	24	30	24	31	25	26,8
Рашидов Г.	43	39	42	43	50	43,4
Нигманов А.	30	25	25	33	26	27,8
Одилов В.	40	39	39	43	36	39,4
Паттохов С.	24	25	25	30	25	25,8
Хайдаров О.	39	42	44	40	40	41
Самадов Ш.	40	41	39	48	40	41,6
Ержанов Н.	26	30	32	34	33	31
$\bar{x}_j$	37,2	36,2	36,15	39	38	$37,31 = \bar{X}$
Ср. Квадр.	8,282	7,964	7,520	6,291	8,559	7,723
R=Xmax-Xmin	28	26	26	21	29	26
$\bar{s}$						1,22
Ud						40,96
Dd						33,66
Uds						12,20
Dds						3,244

Х-контрольная карта

	Информатика	Методика преподавания	Компьютерная графика	Технология программирования	Экономическая теория
Средний балл по предметам	37,2	36,2	36,15	39	38
Средний балл по аттестациям	37,31	37,31	37,31	37,31	37,31
Ud	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96
Dd	33,66	33,66	33,66	33,66	33,66

Источник: Разработан авторами.

$\bar{S}$ – контрольная карта строится для мониторинга степени изменчивости баллов по предметам. Среднеквадратичное отклонение по каждому j -му предмету определим как:

$$s_j = \sqrt{\frac{\sum_{m=1}^n (\bar{a}_j - a_{jm})^2}{n-1}} \quad (7)$$

Среднее среднеквадратичных отклонений определим как:

$$s_{cp} = \frac{\sum_{j=1}^k s_j}{k} \quad (8)$$

Тогда вычисление координат границ регулирования для $\bar{S}$ –карты можно задать как:

$$U_{cl\bar{S}} = B_4 s_{cp}, \quad (9)$$

$$D_{cl\bar{S}} = B_3 s_{cp}, \quad (10)$$

где $U_{cl\bar{S}}$ – верхняя контрольная граница регулирования; $D_{cl\bar{S}}$ – нижняя контрольная граница регулирования; B_4, B_3 – коэффициенты, зависящие от величины выборки и вероятности риска.

S – контрольная карта

	Информатика	Методика преподавания	Компьютерная графика	Технология программирования	Экономическая теория
Scp	7,723	7,723	7,723	7,723	7,723
Uds	12,203	12,203	12,203	12,203	12,203
Dds	3,244	3,244	3,244	3,244	3,244
Ср.кв.др	8,282	7,964	7,52	6,921	8,559

Анализ контрольных карт показывает, что учебный процесс в данной

группе протекает достаточно стабильно в рассчитанных контрольных границах. $n\bar{p}$ – контрольная карта строится для мониторинга числа неудовлетворительных оценок по предметам.

Среднего количество неудовлетворительных оценок $\bar{n\bar{p}}$ по каждому j -му предмету определим как:

$$\bar{n\bar{p}} = \frac{\sum_{j=1}^k n\bar{p}_j}{k}, \quad (11)$$

где $n\bar{p}_j$ - число неудовлетворительных оценок по j -му предмету.

Долю неудовлетворительных оценок $\bar{p}$ определим как:

$$\bar{p} = \frac{\bar{n\bar{p}}}{n}, \quad (12)$$

где n – количество студентов в группе.

Тогда вычисление координат границ регулирования для $n\bar{p}$ – карты можно определить как:

$$U_{cl\ n\bar{p}} = \bar{n\bar{p}} + 3\sqrt{n \cdot \bar{p}(1 - \bar{p})}, \quad (13)$$

$$D_{cl\ n\bar{p}} = \bar{n\bar{p}} - 3\sqrt{n \cdot \bar{p}(1 - \bar{p})}, \quad (14)$$

где $U_{cl\ n\bar{p}}$ – верхняя контрольная граница регулирования; $D_{cl\ n\bar{p}}$ – нижняя контрольная граница регулирования. Все расчетные параметры для построения контрольной $n\bar{p}$ – карты представлены в таблице 2. Причем $D_{cl\ n\bar{p}}$ равняется в данном случае нулю.

Таблица 2.

$n\bar{p}$ контрольная карта

	Информатика	Методика преподавания	Компьютерная графика	Технология программирования	Экономическая теория
Количество недов.	2	1	1	0	0
$U_{cl\ n\bar{p}}$	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
Ср. значен.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Количество недов	2	1	1	0	0	0,8
Процент	0,1	0,05	0,05	0	0	0,04
$U_{cl\ n\bar{p}}$	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	
Ср. Значен.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	

Источник: Разработан авторами.

$\bar{X}$ - , S - , $n\bar{p}$ – контрольные карты позволяют вести мониторинг за учебным процессом в целом.

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что применение интеллектуальной системы в оценке качества учебного процесса даёт возможность своевременного, объективного определения знаний, навыков и повышение степени усваиваемости учебных дисциплин, а также положительно влияет на степень успеваемости студентов.

Список использованной литературы

1. 2014 год станет годом развития страны высокими темпами, мобилизации всех возможностей, последовательного продолжения оправдавшей себя стратегии реформ. //Народное слово. 19.01.2014.
2. Гутник Г. В. Мониторинг в контексте информатизации образования // Стандарты и мониторинг в образовании. 2001, № 4.
3. Рыбанов А.А., Шевчук В.П., Приходько Е.А. Интеллектуальная система оценки качества учебного процесса. - М.: Радио и связь, 2003.
4. Елисеев О.Н. Применение статистических методов для оценки успеваемости. -М.: СТАНКИН 2007.
5. Савельева Г. П., Никитина Н. Ш., Скок Г. Б. Примерная методика обобщения и анализа информации о качестве образования в вузе и системе его обеспечения // Нормативно-методическое обеспечение мониторинга качества образования в Республики /Под ред. Н. А. Селезневой, А. И. Субетто. Изд. 2-е. - М., 2003.
6. Андреев В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс: Учебное пособие. – Казань: ЦИТ, 2006.