

*А.А. Петков, В.Н. Аксенова*

## **АНАЛИЗ УСПЕВАЕМОСТИ УЧЕБНОЙ ГРУППЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

Процесс обучения в системе профессионального образования направлен на передачу обучаемым объема знаний, необходимого для выполнения ими функциональных обязанностей, предписанных государственными нормативными документами, в частности, тарифно-квалификационным справочником. В связи с этим, *конечной целью* процесса обучения (точнее его целевого, контрольно-регулирующего и оценочно-результативного компонентов [1]) является усвоение учащимися необходимого объема знаний - декларируемый результат процесса обучения, практическая сущность которого заключается в достижении наилучшей успеваемости учебной группы, а именно, в усвоении возможно большим числом учащихся возможно большего объема знаний по изучаемой дисциплине, в конкретных условиях процесса обучения (уровень базовой подготовки учащихся, их прилежание, объем материала, количество учебных часов и т.д.). При этом под *учебной группой* (УГ) понимается любой коллектив учащихся (членов группы), изучавших определенную учебную дисциплину в одинаковом объеме и к которым, при контроле знаний по данной учебной дисциплине, предъявлялись одинаковые требования. Критерием достижения поставленной цели в процессе обучения является *успеваемость* – результат контроля знаний, позволяющий судить об уровне усвоения изученного учебного материала, выраженный в форме, допускающей сравнение таких результатов друг с другом. Будем различать:

*Успеваемость члена учебной группы* – результат контроля знаний конкретного члена УГ по данной изученной дисциплине.

*Успеваемость учебной группы* – обобщающий показатель совокупности результатов контроля всех членов данной УГ по данной изученной дисциплине.

*Успеваемость среднестатистической учебной группы* (ССУГ) - обобщающий показатель результатов контроля по данной изученной дисциплине всех членов нескольких УГ, удовлетворяющих условиям совместной обработки статистических данных.

В настоящей работе рассматривается методика статистического анализа успеваемости нескольких учебных групп, проводимого с целью выявления резко выделяющихся результатов контроля и ранжирования УГ по критерию успеваемости.

Анализ успеваемости проведен на примере материалов областной проверочной работы по украинскому языку и литературе учащихся II – го курса профессионально-технических учебных заведений (Харьковская область). Результаты контроля 31 УГ (в каждую УГ включены все учащиеся одного учебного заведения, выполнявшие проверочную работу) приведены в табл. 1.

Таблица имеет следующую структуру: в первой колонке указан, принятый при анализе, порядковый номер УГ; во второй колонке приведено общее количество учащихся в каждой группе; в последующих 13-ти колонках приведено количество учащихся, набравших количество баллов, указанных в кавычках в заглавии колонок; в колонке "Примечание" указаны данные, полученные при дальнейшем анализе.

Результаты контроля, приведенные в табл.1, представляют собой статистическую совокупность данных, для которых характерно наличие случайных данных и для получения максимально достоверной информации было проведено выявление резко выделяющихся данных, которые не представительны для рассматриваемой генеральной совокупности результатов контроля и могут исказить статистические выводы. Процедура выявления резко выделяющихся данных состоит в следующем.

Таблица 1.

## Исходные данные для анализа успеваемости.

Номер УГ	Суммарное количество учащихся	Количество учащихся, получивших отметку (в баллах)												Примечание	
		"0"	"1"	"2"	"3"	"4"	"5"	"6"	"7"	"8"	"9"	"10"	"11"		"12"
1	115	0	0	3	9	13	29	24	20	16	1	0	0	0	"+"
2	137	0	0	0	0	0	17	32	34	25	21	5	3	0	"9"
3	65	1	0	0	0	4	30	25	3	2	0	0	0	0	"0"
4	116	3	0	3	6	40	34	17	8	4	1	0	0	0	"0"
5	59	0	0	0	4	16	20	8	7	4	0	0	0	0	"+"
6	46	0	0	0	0	6	22	6	9	3	0	0	0	0	"+"
7	90	0	0	2	3	29	25	20	4	3	3	1	0	0	"+"
8	45	0	0	0	0	1	16	14	4	5	5	0	0	0	"9"
9	92	2	0	0	2	32	29	13	4	5	2	3	0	0	"0"
10	36	0	0	1	3	2	4	8	6	1	2	4	0	5	"10"
11	110	0	0	0	0	3	10	62	14	10	11	0	0	0	"6"
12	138	1	0	1	5	36	28	36	20	6	0	5	0	0	"0"
13	73	0	0	0	3	4	12	28	17	4	4	1	0	0	"+"
14	65	8	0	0	5	12	25	3	2	3	4	1	2	0	"0"
15	61	2	0	0	0	12	23	4	4	5	4	7	0	0	"0"
16	109	0	0	0	4	31	42	7	13	3	6	3	0	0	"10"
17	168	0	8	5	3	45	37	45	10	10	4	1	0	0	"1"
18	132	2	1	0	2	19	25	28	29	8	7	5	1	5	"0"
19	60	0	0	3	3	14	16	8	13	2	1	0	0	0	"+"
20	73	0	0	5	7	12	22	9	10	8	0	0	0	0	"+"
21	54	0	0	2	3	23	15	7	3	1	0	0	0	0	"+"
22	94	0	3	13	7	20	22	15	9	3	1	0	1	0	"1"
23	60	0	0	2	3	9	11	13	12	6	1	1	2	0	"11"
24	89	0	0	0	7	18	20	19	21	4	0	0	0	0	"+"
25	50	0	0	6	6	11	7	7	4	4	5	0	0	0	"2"
26	34	7	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	11	0	"0"
27	40	0	0	0	0	2	5	20	10	0	3	0	0	0	"6"
28	68	0	0	1	6	8	14	22	7	8	2	0	0	0	"+"
29	65	0	0	1	2	13	10	4	8	12	5	5	4	1	"10"
30	238	0	0	0	11	47	88	64	17	8	3	0	0	0	"+"
31	112	0	0	1	7	36	35	13	5	10	4	1	0	0	"+"

Последовательно для каждой отметки начиная с "0", по всем УГ вычислялось относительное количество учащихся получивших данную отметку

$$OKU_{i,k} = KU_{i,k} / SKU_i, \quad (1)$$

где  $OKU_{i,k}$  - относительное количество учащихся  $i$  – ой УГ, получивших отметку "к" баллов; величина  $OKU_{i,k}$  может также трактоваться как вероятность того, что при контроле знаний по данной дисциплине случайно выбранного учащегося  $i$  - ой УГ, он покажет уровень усвоения знаний оцениваемый "к" баллами;

$KU_{i,k}$  - количество учащихся  $i$  – ой УГ, получивших отметку "к" баллов;

$SKU_i$  - суммарное количество учащихся в  $i$  - ой УГ.

Далее использовался метод Грэббса [2]. Согласно которому, для наибольшего (наименьшего) наблюдаемого значения вычислялась величина

$$t_k = \frac{|x'_k - \bar{X}_k|}{S_k} \quad (2)$$

где  $x'_k$  – резко выделяющееся значение (для нашего случая -  $OKU_{i,k}$ );

$\bar{X}_k = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m OKU_{i,k}$  - среднее значение относительного количества учащихся,

получивших отметку "к" баллов;

$m$  - количество анализируемых УГ;

$S_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (OKU_{i,k} - \bar{X}_k)^2}{m}}$  - среднее квадратическое отклонение относительного

количества учащихся, получивших отметку "к" баллов.

Значение  $t_k$  сравнивалось с критическим значением -  $t'$ , определяемым по таблицам [2], в зависимости от количества данных и уровня надежности, и если  $t' \leq t_k$ , то анализируемое значение считается резко выделяющимся и отбрасывается как случайное.

В колонке "Примечание" табл. 1 символом "+" обозначены УГ, данные контроля которых не вызывают сомнения, а символами "к" ( $k = 0 \dots 11$ ) - данные контроля которых вызывают сомнения (являются резко выделяющимися) при статистической проверке однородности выборки по крайней мере по "К" отметке.

Результаты контроля резко выделяющихся УГ должны быть уточнены (например, проведением дополнительного контроля) и только после этого может быть принято решение о включении этих данных в выборку для статистического анализа. В нашем рассмотрении УГ с резко выделяющимися данными контроля исключались из совокупности анализируемых данных для совместной статистической обработки.

В табл. 2 приведено распределение относительного количества учащихся по набранным баллам для УГ, данные контроля которых не вызывают сомнения (определение согласно (1)). В строке с номером УГ – 0 приведены данные для ССУГ, в которую входят результаты контроля всех УГ, данные контроля которых не вызывают сомнения.

$$OKU_k = KU_k / SKU \quad (3)$$

где  $OKU_k$  – относительное количество учащихся среднестатистической группы, получивших отметку "к" баллов; величина  $OKU_k$  может также трактоваться как вероятность

Таблица 2.

Распределение относительного количества учащихся по полученным отметкам.

Номер УГ	Относительное количество учащихся, получивших отметку (в баллах)												
	"0"	"1"	"2"	"3"	"4"	"5"	"6"	"7"	"8"	"9"	"10"	"11"	"12"
0	0,000	0,000	0,016	0,058	0,210	0,295	0,212	0,123	0,066	0,017	0,003	0,000	0,000
1	0,000	0,000	0,026	0,078	0,113	0,252	0,209	0,174	0,139	0,009	0,000	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000	0,068	0,271	0,339	0,136	0,119	0,068	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,130	0,478	0,130	0,196	0,065	0,000	0,000	0,000	0,000
7	0,000	0,000	0,022	0,033	0,322	0,278	0,222	0,044	0,033	0,033	0,011	0,000	0,000
13	0,000	0,000	0,000	0,041	0,055	0,164	0,384	0,233	0,055	0,055	0,014	0,000	0,000
19	0,000	0,000	0,050	0,050	0,233	0,267	0,133	0,217	0,033	0,017	0,000	0,000	0,000
20	0,000	0,000	0,068	0,096	0,164	0,301	0,123	0,137	0,110	0,000	0,000	0,000	0,000
21	0,000	0,000	0,037	0,056	0,426	0,278	0,130	0,056	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000
24	0,000	0,000	0,000	0,079	0,202	0,225	0,213	0,236	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000
28	0,000	0,000	0,015	0,088	0,118	0,206	0,324	0,103	0,118	0,029	0,000	0,000	0,000
30	0,000	0,000	0,000	0,046	0,197	0,370	0,269	0,071	0,034	0,013	0,000	0,000	0,000
31	0,000	0,000	0,009	0,063	0,321	0,313	0,116	0,045	0,089	0,036	0,009	0,000	0,000

того, что при контроле знаний по данной дисциплине случайно выбранного учащегося из случайно выбранной УГ, составляющей ССУГ, он покажет уровень усвоения знаний оцениваемый "k" баллами;

$KU_k$  – суммарное количество учащихся получивших отметку "k" баллов, вычисленные по данным УГ не вызывавших сомнения;

$SKU$  – суммарное количество учащихся УГ, данные контроля которых не вызывают сомнения.

Таким образом, числовые величины в строках табл. 2 отражают распределение вероятностей того, что при контроле знаний по данной дисциплине случайно выбранного учащегося из соответствующих УГ, он покажет уровень усвоения знаний оцениваемый "K" баллами  $g(k) = P(K = k)$ . На рис. 1 приведена гистограмма эмпирической плотности вероятностей распределения отметок -  $g(k)$  для ССУГ.

Наиболее универсальной характеристикой случайной величины является интегральная функция распределения [3], которая в нашем случае отражает вероятность того, что при контроле знаний по данной дисциплине случайно выбранного учащегося из соответствующих УГ, он покажет уровень усвоения знаний оцениваемый менее "K" баллами.

$$F(k) = P(K < k) \quad (4)$$

где  $k$  - текущее значение количества набранных баллов.

Для ССУГ расчетные данные приведены в табл. 3, а график на рис. 2.

Для анализа успеваемости словесную формулировку цели обучения, данную выше, представим в виде, допускающем использование математического аппарата. Принимая условие соответствия величины отметки (количеству набранных баллов) уровню усвоения знаний, опишем цель обучения в виде набора ряда условий. Целью обучения является выполнение следующих условий:

- УСЛ12: часть учащихся УГ, набравших "12" баллов должна быть максимально возможной при данных условиях обучения

$$KU_{12} / KU = \text{MAX}(\text{УСОБ}) \quad (5)$$

где  $KU_{12}$  – количество учащихся, набравших "12" баллов;

$KU$  – общее количество учащихся;

$\text{УСОБ}$  – условия обучения.

- УСЛ11: часть учащихся УГ, набравших "11" баллов должна быть максимально возможной при данных условиях обучения и одновременном выполнении УСЛ12

$$KU_{11} / KU = \text{MAX}(\text{УСОБ}, \text{УСЛ12}) \quad (6)$$

- УСЛ10: часть учащихся УГ, набравших "10" баллов должна быть максимально возможной при данных условиях обучения и одновременном выполнении УСЛ11

$$KU_{10} / KU = \text{MAX}(\text{УСОБ}, \text{УСЛ11}) \quad (7)$$

и т.д.

- УСЛ1: часть учащихся УГ, набравших "1" баллов должна быть максимально возможной при данных условиях обучения и одновременном выполнении УСЛ2

$$KU_1 / KU = \text{MAX}(\text{УСОБ}, \text{УСЛ2}) \quad (8)$$

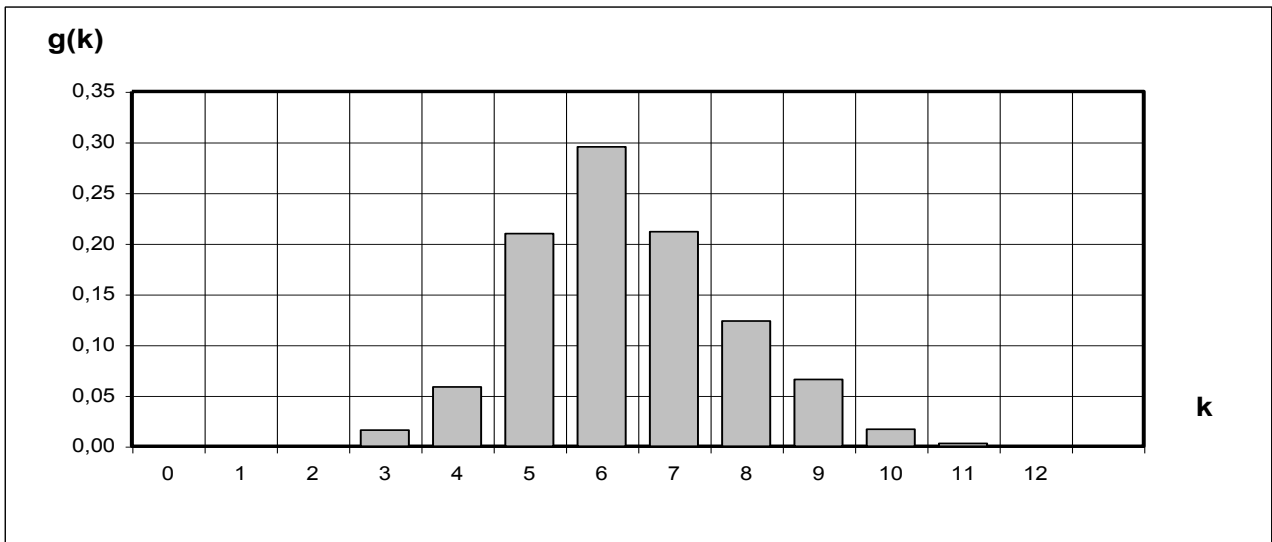


Рис. 1. Плотность вероятности распределения отметок ССУГ.

Таблица 3.

Плотность вероятности и функция распределения ССУГ

	"0"	"1"	"2"	"3"	"4"	"5"	"6"	"7"	"8"	"9"	"10"	"11"	"12"
$g(k)$	0,000	0,000	0,016	0,058	0,210	0,295	0,212	0,123	0,066	0,017	0,003	0,000	0,000
$F(k)$	0,000	0,000	0,016	0,074	0,284	0,579	0,791	0,915	0,981	0,997	1,000	1,000	1,000

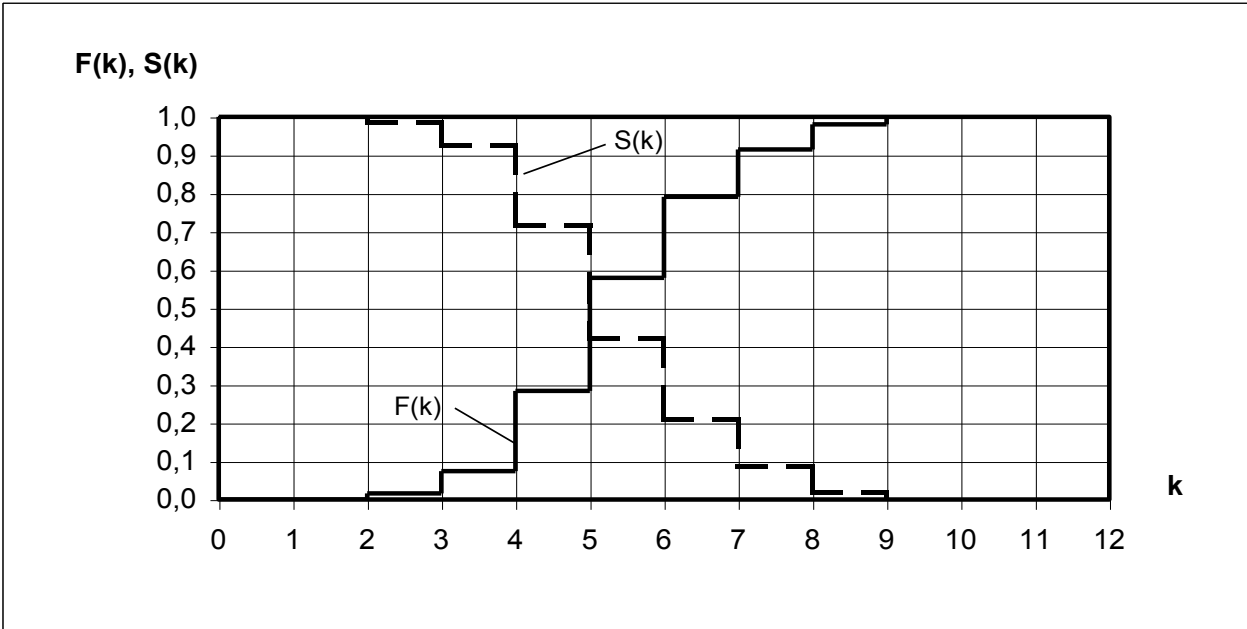


Рис. 2. Графики функций  $F(k)$  и  $S(k)$  для ССУГ.



Учитывая, что ряд условий процесса обучения являются случайными величинами (например, уровень базовой подготовки учащихся, их прилежание), опишем приведенные выше условия в терминах теории вероятностей. Целью процесса обучения является достижение максимальной вероятности того, что при контроле знаний по данной учебной дисциплине случайно выбранного учащегося, он покажет уровень усвоения знаний, оцениваемый не менее чем "К" баллами, при условии, что вероятность получить "К+1" балл уже приняла максимально возможное значение для данных условий обучения ( $K = 0 \dots 11$ ). Вероятность получения отметки не менее "К" баллов связана с ранее рассмотренной интегральной функцией распределения (4) следующим соотношением

$$S(k) = P(K \geq k) = 1 - F(k) \quad (9)$$

График функции  $S(k)$  для ССУГ приведен на рис. 2.

Таким образом, цель обучения может быть математически описана с использованием интегральной функции распределения результатов контроля.

Следующим этапом анализа успеваемости УГ является сравнение УГ по критерию успеваемости (т.е. определяется приоритет УГ в достижении цели обучения). Для двух УГ сравним зависимости  $S_{УГ1}(k)$  и  $S_{УГ2}(k)$ . Согласно вероятностному определению цели обучения, если при последовательном изменении  $k$  от 12 до  $K^*$  выполняется условие

$$S_{УГ1}(k) \geq S_{УГ2}(k) \quad (10)$$

причем, хотя бы при одном значении  $k$  неравенство должно быть строгим, т.е.

$$S_{УГ1}(k) > S_{УГ2}(k), \quad (11)$$

то успеваемость УГ1 выше чем успеваемость УГ2 начиная с отметки  $K^*$  (УГ1 более полно реализовала цель обучения). Соответственно успеваемость УГ2 ниже успеваемости УГ1 начиная с отметки  $K^*$ . Если при этом  $K^* = 0$ , то будем говорить, что успеваемость УГ1 абсолютно выше чем успеваемость УГ2 и соответственно успеваемость УГ2 абсолютно ниже успеваемости УГ1.

Для ранжирования УГ, допускающих совместную статистическую обработку, в качестве базы сравнения выберем ССУГ и, используя соотношения (10) и (11), определим следующие классы УГ:

1. УГ, успеваемость которых абсолютно выше успеваемости ССУГ.
2. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 1$ .
3. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 2$ .
4. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 3$ .
5. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 4$ .
6. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 5$ .
7. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 6$ .
8. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 7$ .
9. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 8$ .
10. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 9$ .
11. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 10$ .
12. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 11$ .
13. УГ, успеваемость которых выше успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 12$ .
14. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 12$ .
15. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 11$ .
16. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 10$ .
17. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 9$ .
18. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 8$ .

19. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 7$ .
20. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 6$ .
21. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 5$ .
22. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 4$ .
23. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 3$ .
24. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки  $K^* = 2$ .
25. УГ, успеваемость которых ниже успеваемости ССУГ начиная с  $K^* = 1$ .
26. УГ, успеваемость которых абсолютно ниже успеваемости ССУГ.

В соответствии с номером класса убывает успеваемость, входящих в них, УГ.

В связи с дискретностью случайной величины "k", функция  $S(k)$  также как и  $F(k)$  имеет ступенчатый вид, и при использовании нескольких графиков  $S(k)$  для визуального анализа успеваемости затемняется рисунок и теряется наглядность. Поэтому предлагается использовать график функции  $S^*(k)$ , представляющий собой ломанную кривую, соединяющую максимальные значения функции  $S(k)$  в точках "k". Рассмотрим варианты взаимного расположения графиков функций  $S^*(k)$  УГ различных классов. На рис. 3 приведено взаимное расположение графиков изменения функций  $S^*(k)$  классов №1 (УГ13), №26 (УГ26) (расчетные данные приведены в табл. 4) и ССУГ. Успеваемость УГ13 абсолютно выше успеваемости ССУГ, а успеваемость УГ26 абсолютно ниже успеваемости ССУГ. На рис. 4 приведено взаимное расположение графиков изменения функции  $S^*(k)$  УГ классов №8 (УГ31), №9 (УГ7) и ССУГ. Успеваемость УГ31 выше успеваемости ССУГ начиная с отметки "7" баллов, а успеваемость УГ7 выше успеваемости ССУГ начиная с отметки "8" баллов. На рис. 5 приведено взаимное расположение графиков изменения функции  $S^*(k)$  классов №19 (УГ19), №21 (УГ30) и ССУГ. Успеваемость УГ19 ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки "7" баллов, а успеваемость УГ30 ниже успеваемости ССУГ начиная с отметки "5" баллов.

Для ранжирования УГ, приведенных в табл. 2, была применена описанная выше процедура. Результаты представлены в табл. 5. Как видно из таблицы, успеваемостью, более высокой, чем успеваемость ССУГ, обладают только три УГ - №13, №31 и №7.

В настоящее время на практике для ранжирования УГ используются следующие критерии: средний балл – среднее арифметическое значение успеваемости всех членов УГ; "успеваемость 7" – относительное количество учащихся в УГ получивших отметку 7 и более баллов; "успеваемость 4" – относительное количество учащихся в УГ получивших отметку 4 и более баллов. В табл. 6 приведены результаты ранжирования УГ в соответствии с различными критериями. Критерии средний балл, "успеваемость 7" и "успеваемость 4" отражают определенные взаимосвязи в успеваемости УГ. Однако ни один из них не является ориентированным на полный учет распределения отметок всех членов УГ, что ограничивает их возможности в определении степени выполнения преподавательским коллективом поставленной цели обучения. Предложенная в настоящей работе методика обладает более широкими возможностями, и ее применение позволит более достоверно квалифицировать деятельность учебных заведений по выполнению задач подготовки профессиональных кадров.

#### Список литературы

1. Педагогика./ Под ред. Ю.К. Бабанского. – М.: Просвещение. 1988. – 479 с.
2. Об оценке резко выделяющихся наблюдений / А.К. Кутай, Г.З. Файнштейн // Измерительная техника. – 1967. - №1. – С. 17 – 19.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: ГИФМЛ, 1962. – 564 с.

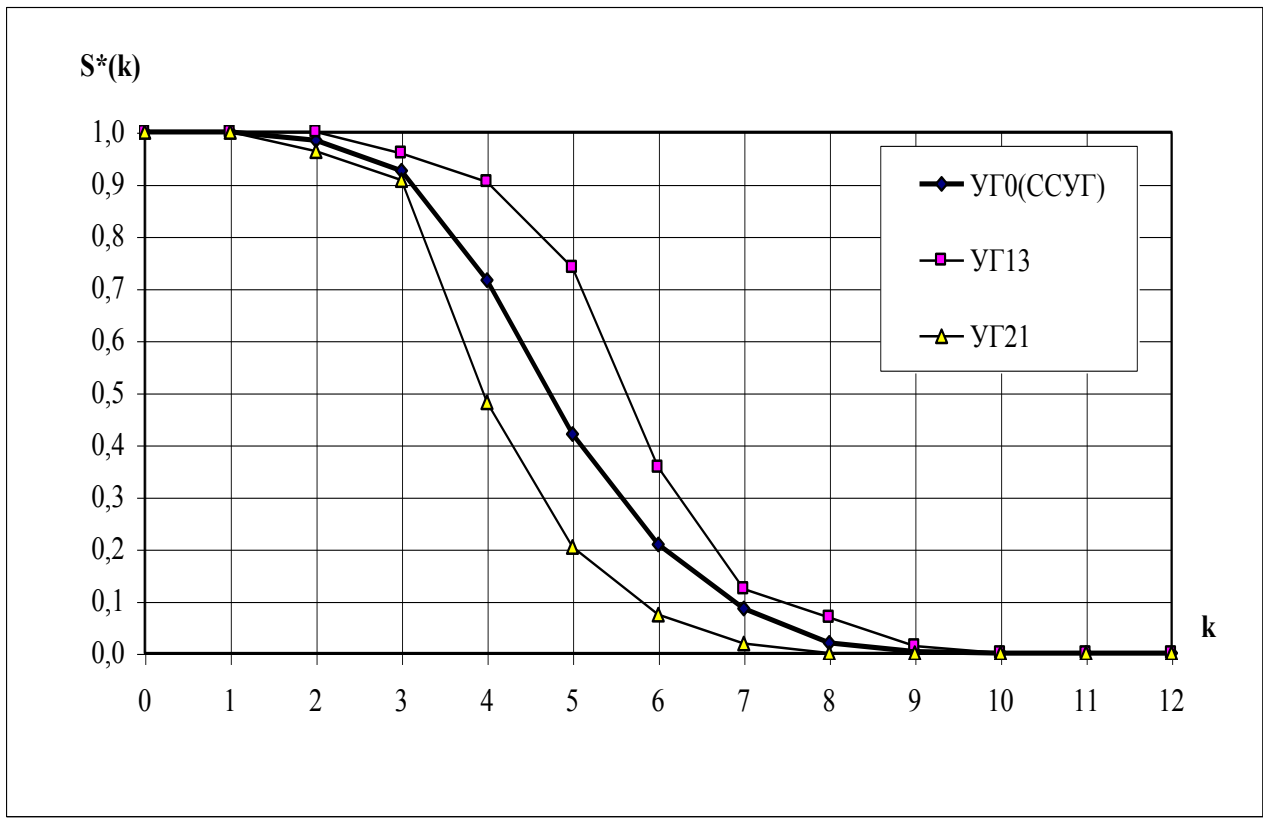


Рис. 3.

Таблица 4.

Расчетные данные для  $S^*(k)$ .

Номер УГ	"0"	"1"	"2"	"3"	"4"	"5"	"6"	"7"	"8"	"9"	"10"	"11"	"12"
0	1,000	1,000	0,984	0,926	0,716	0,421	0,209	0,085	0,019	0,003	0,000	0,000	0,000
13	1,000	1,000	1,000	0,959	0,904	0,740	0,356	0,123	0,068	0,014	0,000	0,000	0,000
21	1,000	1,000	0,963	0,907	0,481	0,204	0,074	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

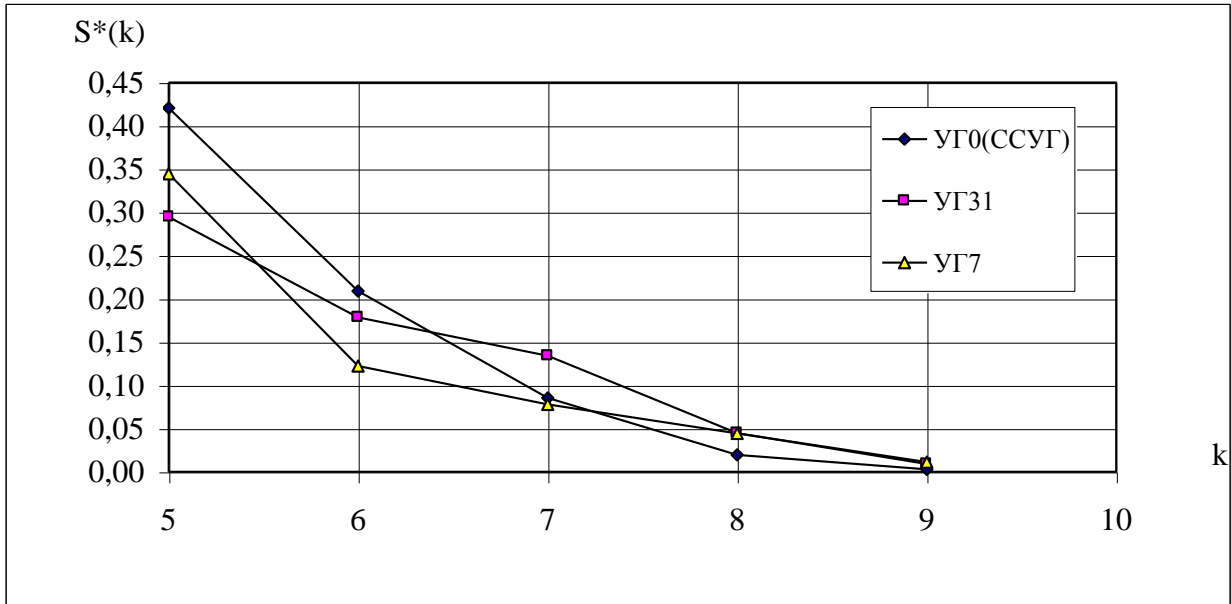


Рис. 4.

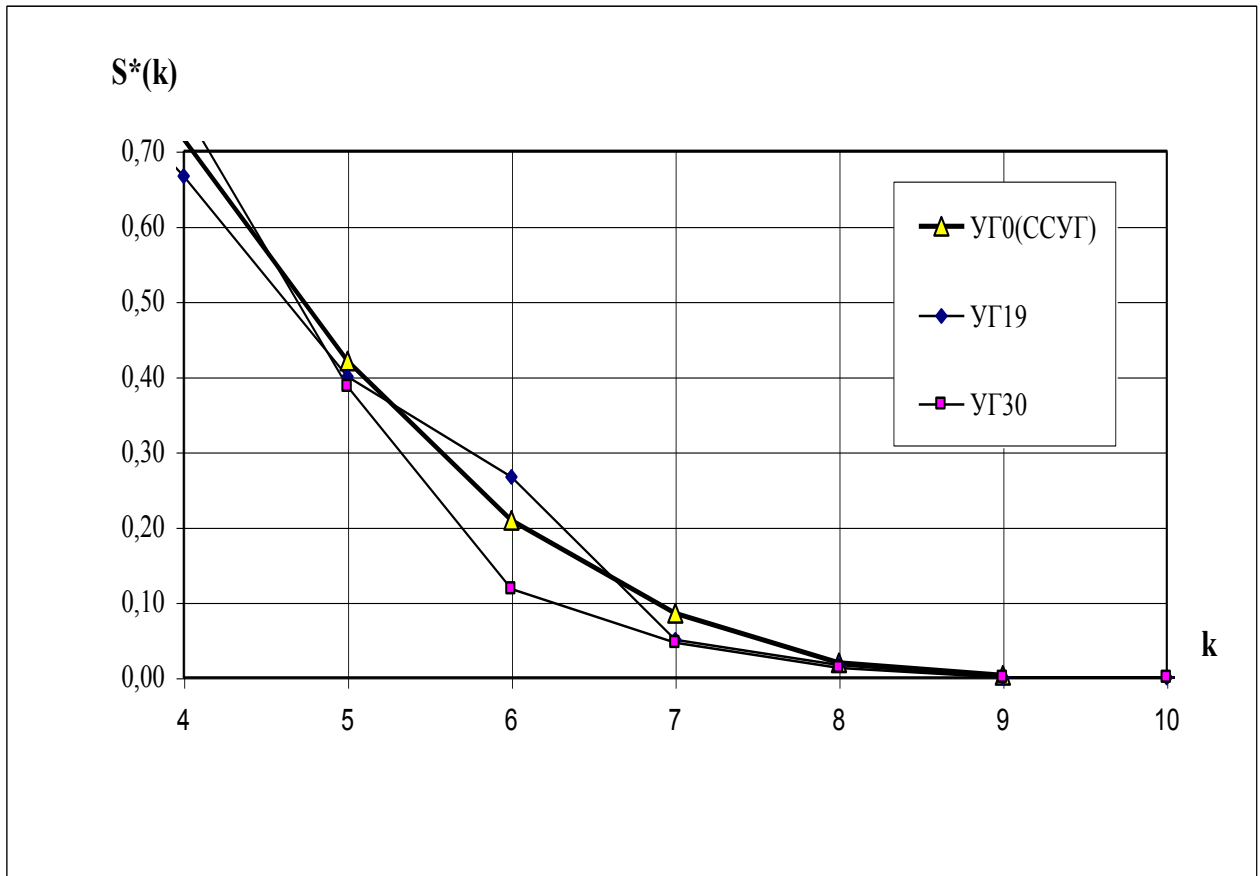


Рис. 5

Таблица 5

Ранжирование УГ в соответствии с достигнутым классом.

Номер класса	Номер УГ	"0"	"1"	"2"	"3"	"4"	"5"	"6"	"7"	"8"	"9"	"10"	"11"	"12"
1	13	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,959</b>	<b>0,904</b>	<b>0,740</b>	<b>0,356</b>	<b>0,123</b>	<b>0,068</b>	<b>0,014</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
8	31	1,000	1,000	0,991	0,929	0,607	0,295	0,179	<b>0,134</b>	<b>0,045</b>	<b>0,009</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
9	7	1,000	1,000	0,978	0,944	0,622	0,344	0,122	0,078	<b>0,044</b>	<b>0,011</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
	0 (ССУГ)	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,984</b>	<b>0,926</b>	<b>0,716</b>	<b>0,421</b>	<b>0,209</b>	<b>0,085</b>	<b>0,019</b>	<b>0,003</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
17	28	1,000	1,000	0,985	0,897	0,779	0,574	0,250	0,147	0,029	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
18	1	1,000	1,000	0,974	0,896	0,783	0,530	0,322	0,148	<b>0,009</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
18	20	1,000	1,000	0,932	0,836	0,671	0,370	0,247	0,110	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
19	6	1,000	1,000	1,000	1,000	0,870	0,391	0,261	<b>0,065</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
19	19	1,000	1,000	0,950	0,900	0,667	0,400	0,267	<b>0,050</b>	<b>0,017</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
19	24	1,000	1,000	1,000	0,921	0,719	0,494	0,281	<b>0,045</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
21	30	1,000	1,000	1,000	0,954	0,756	<b>0,387</b>	<b>0,118</b>	<b>0,046</b>	<b>0,013</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
22	5	1,000	1,000	1,000	0,932	<b>0,661</b>	<b>0,322</b>	<b>0,186</b>	<b>0,068</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
26	21	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,963</b>	<b>0,907</b>	<b>0,481</b>	<b>0,204</b>	<b>0,074</b>	<b>0,019</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

Таблица 6.

## Ранжирование УГ по различным критериям.

Критерии сравнения УГ							
класс		средний балл		"успеваемость-7"		"успеваемость-4"	
номер класса	номер УГ	величина	номер УГ	величина	номер УГ	величина	номер УГ
1	13	6,164	13	0,356	13	1,000	6
8	31	5,661	28	0,321	1	0,958	13
9	7	5,660	1	0,280	24	0,953	30
	0	5,586	6	0,266	19	0,944	7
17	28	5,460	24	0,260	6	0,932	5
18	1	5,363	0	0,250	28	0,928	31
18	20	5,273	30	0,246	20	0,925	0
19	6	5,250	19	0,208	0	0,921	24
19	19	5,187	31	0,186	5	0,907	21
19	24	5,169	5	0,178	31	0,900	19
21	30	5,164	20	0,122	7	0,897	28
22	5	5,144	7	0,117	30	0,895	1
26	21	4,648	21	0,074	21	0,835	20