

УДК 378.091.212.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ АКАДЕМІЧНОЮ УСПІШНІСТЮ СТУДЕНТІВ ІФНТУНГ ТА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ 2010 РОКУ

І. М. Гураль¹, М. М. Осипчук², Л. Р. Смоловик¹

¹ Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу;
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15;
тел. +380 (3422) 4-21-23; e-mail: math@nung.edu.ua

² Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника;
76025, м. Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 57;
e-mail: myosyp@ukr.net

Проаналізовано статистичний зв'язок між результатами зовнішнього незалежного оцінювання, середнього балу документа про повну загальну середню освіту та показниками академічної успішності студентів в ІФНТУНГ.

Ключові слова: зовнішнє незалежне оцінювання, успішність, кореляція, кластерний аналіз, дискримінантний аналіз.

В 2010 році в Україні відбір абітурієнтів до вищих навчальних закладів (ВНЗ) здійснювався за критерієм, в якому використовувалось сумування з рівними вагами балів сертифікатів зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) з предметів, які є профільними для навчання в відповідному ВНЗ, і середнього балу із документа про повну загальну середню освіту, приведеного до системи виставлення оцінок ЗНО. Процедура відбору повинна була забезпечити якість майбутнього студента, і її ефективність можна оцінити за можливістю оптимального прогнозування успішності студента. Різні предмети тестують різні здібності і знання абітурієнтів, середній бал документа про середню освіту до деякої міри залежить від навчального закладу. При неоптимальному виборі предметів і, можливо, середнього балу документа про середню освіту, а також шкал оцінок, відбувається несприятливий відбір абітурієнтів. Формування оптимального критерію для конкретного ВНЗ може спиратися на статистичний аналіз зв'язків між результатами ЗНО, середнього балу документа про середню освіту та показниками успішності в ВНЗ.

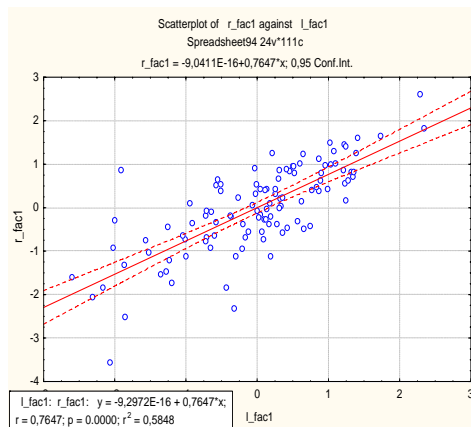
Для порівняння результатів навчання студентів першого курсу з результатами ЗНО їхніх навчальних досягнень та середнього бала атестата про середню освіту, проаналізовано результати зарахованих в 2010 році студентів (громадян України) двох факультетів Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (ІФНТУНГ): газонафтопромислового факультету (ГНПФ), факультету управління галузевим регіональним економічним розвитком (ФУГРЕР). Для вступу абітурієнти цих факультетів подавали: середній бал документа про повну загальну середню освіту, сертифікат з української мови та

літератури, сертифікат з математики і сертифікат з третього предмету на вибір абітурієнта (фізика, хімія, іноземна мова – для ГНПФ ; географія, історія України, іноземна мова – для ФУГРЕР).

Всі статистичні дослідження проводились з використанням пакету статистичного аналізу STATISTICA.

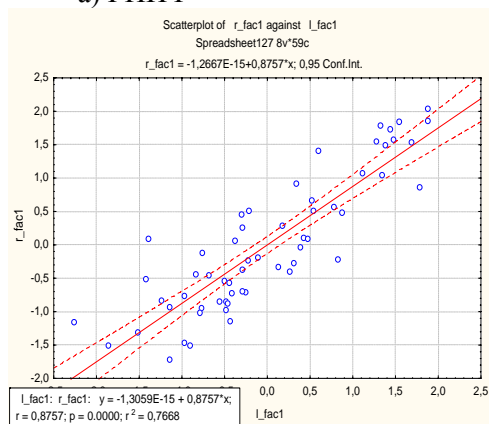
Нехай x_0 – середній бал документа про повну загальну освіту, приведений до системи виставлення оцінок ЗНО (максимальний бал 200), x_1 – результат ЗНО з української мови та літератури, x_2 – результат ЗНО з математики, x_3 – результат ЗНО з предмету на вибір абітурієнта в залежності від факультету, y_i – результати першої задачі іспитів двох екзаменаційних сесій. Крім того, розглядаємо деякі узагальнені результати: x – сума балів документа про повну загальну освіту та результатів ЗНО; y – середній бал результатів іспитів двох екзаменаційних сесій.

Canonical Analysis Summary (GNPF1)		
Canonical R: ,76470		
Chi?(36)=134,88 p=0,0000		
Left Set	Right Set	
N=111		
No. of variables	4	9
Variance extracted	100,000%	65,6648%
Total redundancy	41,8829%	24,6776%
Variables:		
1	Atest	Matem 1
2	UM	Himiya
3	Mat	Narysna
4	Predmet	Istoriya
5		Matem 2
6		Fizyka
7		NafSpravz
8		UkrMova
9		Inozemna



а) ГНПФ

Canonical Analysis Summary (FUGRE)		
Canonical R: ,87567		
Chi?(36)=95,153 p=0,0000		
Left Set	Right Set	
N=59		
No. of variables	4	9
Variance extracted	100,000%	74,3014%
Total redundancy	55,8670%	50,5395%
Variables:		
1	ATES	mat
2	UM	reg_ekon
3	MAT	osn_pid_diyaln
4	PRED	ist_U
5		ist_k
6		ukr_m
7		mat1
8		inf_sys
9		pidpr_d



б) ФУГРЕР

Рис. 1. Результати канонічного аналізу та діаграми розсіювання головних канонічних коренів двох розглянутих множин характеристик

В результаті проведення канонічного аналізу результатів спостережень встановлено тісний зв'язок (канонічні коефіцієнти кореляції

0,7647 для ГНПФ та 0,87567 для ФУГРЕР) між результатами x_1, x_2, x_3, x_4 та $y_1 - y_9$. На рис.1 зображено результати канонічного аналізу та діаграму розсіювання головних канонічних коренів двох розглянутих множин характеристик.

Зауважимо, що коефіцієнти кореляції між узагальненими результатами, а саме сумою вступних іспитів x , за якою проводиться конкурс абітурієнтів, та середнім балом здачі іспитів y дорівнюють відповідно 0,6219 для ГНПФ і 0,8135 для ФУГРЕР. Узагальнені результати дещо менше корелюють між собою, проте обчислені коефіцієнти кореляції вказують на наявність тісного зв'язку між x та y .

Цікаво визначити ступінь зв'язку між окремими вступними результатами та результатами навчання. Встановлено наступні кореляції окремих результатів вступу з узагальненими результатами навчання (рис.2).

Correlations (GNPF)				
Marked correlations are significant at $p < ,05000$				
N=111 (Casewise deletion of missing data)				
Variable	Atest	UM	Mat	Predmet
SerBal	,4952	,5064	,5320	,4745
	$p=,000$	$p=,000$	$p=,000$	$p=,000$

а)ГНПФ

Correlations (FUGRE)				
Marked correlations are significant at $p < ,05000$				
N=56 (Casewise deletion of missing data)				
Variable	ATES	UM	MAT	PRED
SerBal	,6617	,7139	,7484	,5854
	$p=,000$	$p=,000$	$p=,000$	$p=,000$

б)ФУГРЕР

Рис.2. Кореляції окремих результатів вступу з узагальненими результатами навчання студентів ГНПФ – а; ФУГРЕР – б

З таблиць видно, що як для ГНПФ так і для ФУГРЕР коефіцієнти кореляції мають найбільше значення для математики і найменше значення для третього предмету на вибір абітурієнта.

З допомогою кластерного аналізу поділимо студентів кожного факультету на дві групи (кластери): 1 група – студенти, які вчаться краще і 2 група – студенти, які вчаться гірше. На рис.3 зображено середні значення результатів першої здачі іспитів двох екзаменаційних сесій (за 100-бальною шкалою) студентів 1-ої та 2-ої груп для факультетів ГНПФ та ФУГРЕР. Верхня лінія в кожному випадку стосується 1-ої групи студентів, нижня – 2-ої групи.

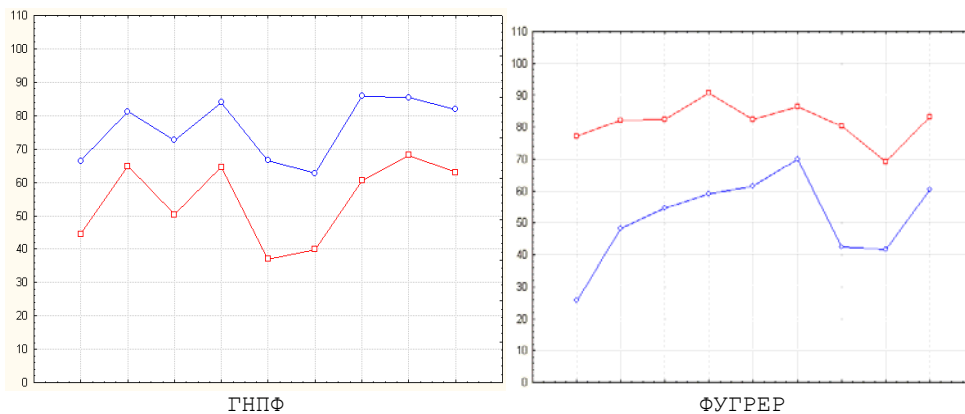


Рис.3. Середні значення результатів першої здачі іспитів двох екзаменаційних сесій (за 100-бальною шкалою) студентів 1-ої та 2-ої груп для факультетів ГНПФ та ФУГРЕР

Побудуємо дискримінантні функції та спрогнозуємо академічну успішність студентів за результатами ЗНО і підсумком навчання в середній школі. На рисунку 4 зображено результати дискримінантного аналізу.

Classification Functions; grouping: CLUSTER Include condition: v6='GNPF'			
Variable	G_1:1 p=,50000	G_2:2 p=,50000	NewVar =v1-v2
ATES	1,025	1,011	0,014104
UM	0,266	0,230	0,03548
MAT	0,233	0,183	0,04991
PRED	0,486	0,467	0,018993
Constant	-172,158	-152,910	-19,2474

Classification Matrix (FUGRE_GNPF) Rows: Observed classifications Columns: Predicted classifications Include condition: v6='GNPF'			
Group	Percent	G_1:1 p=,50000	G_2:2 p=,50000
	Correct		
G_1:1	79,71014	55	14
G_2:2	75,00000	11	33
Total	77,87611	66	47

а) ГНПФ

Classification Functions; grouping: CLUSTER Include condition: v6='FUGRE'			
Variable	G_1:1 p=,50000	G_2:2 p=,50000	NewVar =v1-v2
ATES	0,936	0,886	0,049854
UM	0,219	0,172	0,046566
MAT	0,492	0,417	0,075227
PRED	0,186	0,182	0,004239
Constant	-163,882	-134,605	-29,2777

Classification Matrix (FUGRE_GNPF) Rows: Observed classifications Columns: Predicted classifications Include condition: v6='FUGRE'			
Group	Percent	G_1:1 p=,50000	G_2:2 p=,50000
	Correct		
G_1:1	76,92308	20	6
G_2:2	86,66666	4	26
Total	82,14286	24	32

б) ФУГРЕР

Рис.4. Результати дискримінантного аналізу

В результаті аналізу одержано такі дискримінантні функції та відокремлюючі константи для факультетів:

- ГНПФ: $f = 0,014104x_0 + 0,03548x_1 + 0,04991x_2 + 0,018993x_3$;
 $c = 19,2474$;
- ФУГРЕР: $f = 0,049854x_0 + 0,046566x_1 + 0,075227x_2 + 0,004239x_3$;
 $c = 29,2777$.

Аналізуючи класифікаційні матриці, бачимо, що в приблизно 77,88% випадків (ГНПФ) та 82,14% випадків (ФУГРЕР) маємо правильні прогнози результатів навчання студентів за їх результатами ЗНО і навчання в середній школі. Крім того, для найкращого прогнозу потрібно враховувати ці результати з різними ваговими коефіцієнтами. Так, для ГНПФ ці коефіцієнти становлять: атестат – 11,9%, українська мова – 30%, математика – 42,1%, предмет на вибір – 16%; а для ФУГРЕР: атестат – 28,3%, українська мова – 26,5%, математика – 42,8%, предмет на вибір – 2,4%.

Література

1. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Дж.-О.Ким, Ч.У.Мьюллер, У.Р.Клекка и др. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
2. Мамчич Т.І. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA. Навчально-методичний посібник / Т.І.Мамчич, Ф.Я.Оленко, М.М.Осипчук, В.Т.Шпортюк. – Дрогобич: Відродження, 2006.– 208 с., з іл.

Стаття надійшла до редакційної колегії 13.10.2011 р.

*Рекомендовано до друку д.т.н., професором **Мойсишиним В.М.***

RESEARCH OF COMMUNICATION BETWEEN ACADEMIC PROGRESS OF STUDENTS IFNTOUNG AND RESULTS OF INTRODUCTORY CAMPAIGN OF 2010

I. M. Gural¹, M. M. Osypchouc², L. R. Smolovyc¹

*¹Ivano-Frankivs'k National Technical University of Oil and Gas;
76019, Ivano-Frankivs'k, Carpathians st.15;
ph. +380 (3422) 4-21-23; e-mail: math@nung.edu.ua*

*²PreCarpathians National University by Vasyl Stefanyk;
76000, Ivano-Frankivs'k, Shevchenko, 15; e-mail: mysyp@ukr.net*

The statistical analysis of communications is conducted between the results of external independent evaluation middle to the mark of document about complete universal secondary education and indexes of academic progress of students in Ivano-Frankivs'k National Technical University of Oil and Gas.

Key words: *external independent evaluation, progress, correlation, cluster analysis, discriminate analysis.*