

УДК 371.134:811.1/.2+81'24 (045)

**С. С. Данилюк**

Навчально-науковий інститут іноземних мов  
Черкаського національного університету  
імені Богдана Хмельницького

**СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ  
ФОРМУВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ІЗ ВИЯВЛЕННЯ РІВНІВ  
СФОРМОВАНOSTІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
МАЙБУТНІХ ФІЛОЛОГІВ**

*Статтю присвячено статистичному аналізу результатів формувального експерименту з виявлення рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх філологів. У статті висвітлено добір комплексу діагностичних процедур для виявлення рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх філологів. Крім того, відбито процедуру проведення дослідження з використанням добраних діагностичних процедур. У статті йдеться про те, що формувальний експеримент засвідчив, що позитивних результатів досягнуто в обох групах, однак кількісні та якісні показники експериментальної групи суттєво перевищують відповідні показники контрольної групи. Значущість різниці цих показників із надійністю 95% підтверджена статистичним аналізом експериментальних даних. Підтверджено, таким чином, ефективність упровадження в навчальний процес авторської методики.*

**Ключові слова:** експериментальна робота, формувальний експеримент, анкетування, статистичний аналіз, Інтернет-технології, навчальний процес, контрольна група, експериментальна група.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку суспільства спостерігається суттєвий вплив на нього інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які використовуються в усіх сферах людської діяльності. Вони сприяють забезпеченню поширення інформаційних потоків у суспільстві, що має своїм наслідком утворення глобального інформаційного простору. Комп'ютеризація навчання є невід'ємною та важливою частиною цих процесів.

Діапазон використання комп'ютера в едукативному процесі є досить широким і охоплює ті сфери, які пов'язані безпосередньо з навчанням. Він варіюється від тестування майбутніх філологів, обліку їхньої успішності, ведення характеристик аж до гри. У навчальному процесі комп'ютер може бути як об'єктом вивчення, так і засобом навчання, тобто можливі два напрями комп'ютеризації навчання. У першому випадку засвоєння знань, навичок і вмінь сприяє усвідомленню можливостей комп'ютера, а також його використання у процесі розв'язання різноманітних завдань, іншими словами, приводить до опанування комп'ютерною грамотністю. У другому випадку комп'ютер є потужним засобом підвищення ефективності

навчання. Зазначені два напрями й утворюють основу комп'ютеризації навчання як соціального процесу.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проведений аналіз наукової літератури свідчить про те, що в сучасній педагогіці недостатньо розкрито потенціал використання ІКТ як засобу формування професійної компетентності фахівця. Безперечну цінність для визначення сутності та змісту ІКТ-компетентності становлять роботи В. А. Адольфа, О. Б. Зайцевої, І. Ф. Ісаєва й ін. Аналіз теоретичних досліджень і практичного досвіду сучасної педагогічної діяльності показує, що, незважаючи на пильну увагу до підвищення якості професійної підготовки студентів, проблема використання ІКТ як засобу формування професійної компетентності фахівців залишається недостатньо вивченою.

Сутність процесу інформатизації, який набув значного поширення в царині освіти та значною мірою впливає на динаміку розвитку сучасного суспільства, розкрито в роботах як вітчизняних (А. А. Вербицький, Т. П. Вороніна, К. К. Колін й ін.), так і зарубіжних учених (Д. Белл, А. Тоффлер й ін.).

**Мета статті.** За мету в статті поставлено завдання описати статистичні результати формувального експерименту з виявлення рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх філологів.

**Виклад матеріалу.** Професійна діяльність майбутніх фахівців у царині філології має бути адекватною змінам у нових умовах розвитку інформаційного суспільства. Інноваційні процеси в освітньому середовищі ставлять на чільне місце професійну компетентність, яка складається з базової та спеціальної освіти, вміння узагальнювати життєвий і професійний досвід, корелюють із чітким баченням результатів власної професійної діяльності. Сучасні новітні технології вимагають від випускників ВНЗ не просто освіченості, активності пошуку, а й самостійності, впевненості у власних силах, відповідальності, вміння жити та працювати в постійно змінюваних умовах і бути соціальнозорієнтованими.

Для проведення педагогічного експерименту визначено його мету й завдання, окреслено критерії та показники професійної компетентності майбутніх філологів, на ґрунті цих критеріїв і показників визначено змістові характеристики рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх філологів (низький, середній, високий); визначено відповідну до рівнів шкалу оцінювання (див. табл. 1); розроблено методику дослідження; сформовано контрольну (КГ) й експериментальну групи (ЕГ): КГ – 293 особи, ЕГ – 285 осіб.

Таблиця 1

**Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх філологів**

Рівень	низький	середній	високий
Бали	40–60	60–80	80–100

Завданнями експериментальної роботи на формувальному етапі педагогічного експерименту є: 1) добір комплексу діагностичних процедур для виявлення передумов для використання як викладачами, так і студентами Інтернет-технологій у навчальному процесі; 2) добір комплексу діагностичних процедур для визначення рівня мотивації до використання студентами Інтернет-технологій у навчальній діяльності; 3) проведення дослідження з використанням дібраних діагностичних процедур.

До експерименту залучено 578 студентів вищих навчальних закладів за спеціальністю «Мова та література (англійська)».

На етапі формувального експерименту було досліджено рівні сформованості професійної компетентності майбутніх філологів. Наведемо статистичні дані проведеного аналізу у вигляді таблиці (див. табл. 2) та діаграм (див. рис. 1).

Таблиця 2

**Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх філологів на етапі вихідного контролю (емпіричний розподіл)**

Рівні		низький			середній				високий
Бали		45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85
		47	52	57	62	67	72	77	82
Кількість студентів	КГ ( $X$ ) $n_1 = 293$	19	32	52	65	53	36	25	11
	ЕГ ( $Y$ ) $n_2 = 285$	8	15	26	46	70	57	42	21
		27	47	78	111	123	93	67	32

27 74 152 263 386 479 546 578

Високий рівень сформованості професійної компетентності на етапі вихідного контролю мають 7,5% студентів ЕГ і 3,8% – КГ; середній рівень сформованості професійної компетентності виявлено в 75,3% студентів ЕГ і 61,1% – КГ; на низькому рівні сформованості професійної компетентності знаходяться 17,2% та 35,1% студентів ЕГ і КГ відповідно (див. рис. 2).

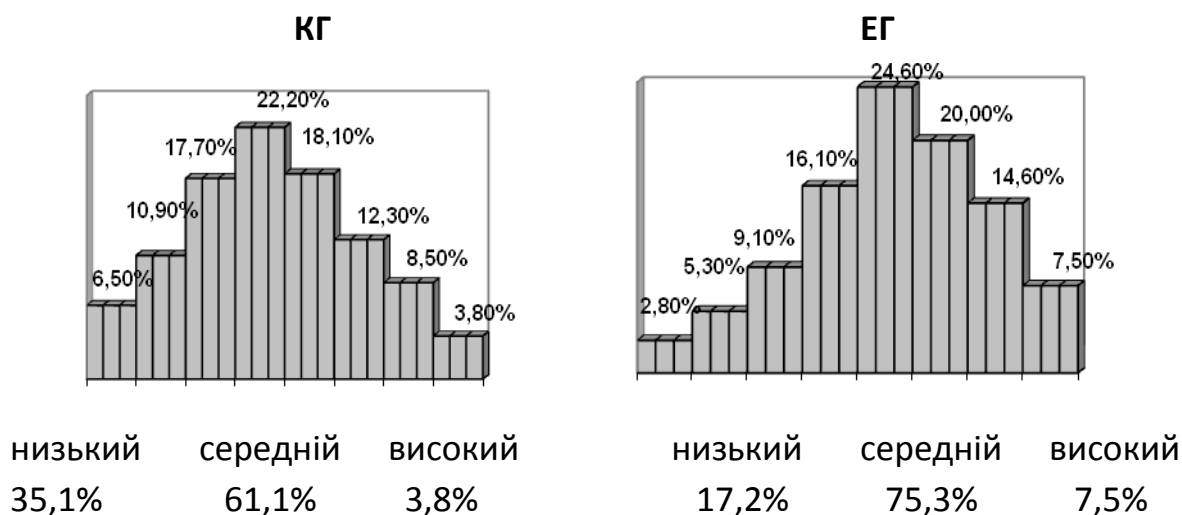


Рис 2. Діаграма рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх філологів на етапі вихідного контролю.

Після формувального експерименту на низькому рівні сформованості професійної компетентності знаходиться 26,3% усього складу досліджуваних. Серед них близько 33% – учасники ЕГ, решта (близько 67%) – студенти КГ.

На етапі вихідного контролю середній рівень сформованості професійної компетентності зафіксовано в 68,2% учасників експерименту. Серед них 54,6% – це студенти ЕГ, а 45,4% – КГ.

Високого рівня сформованості професійної компетентності на завершальному етапі експерименту досягли близько 6,0% досліджуваних. Серед них учасники ЕГ складають 65,6%, а КГ – 34,4%.

Після проведеного дослідження рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх філологів під час формувального експерименту було отримано такі результати:

а) однорідність вибірок:

#### І. КГ – ЕГ (вихідний контроль)

- 1) рівень значущості  $\alpha = 0,05$
- 2) об'єми вибірок:  $n_1 = 285$ ,  $n_2 = 293$  (першою є вибірка меншого об'єму);
- 3) нульова гіпотеза: вибірки однорідні;  
конкуруюча гіпотеза: вибірки неоднорідні;  
критична область – двостороння;
- 4) нижня критична точка ([1, 249]):

$$W_{\text{ниж.кр.}} = \left[ \frac{(n_1 + n_2 + 1)}{2} - Z_{\text{кр.}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} \right],$$

$Z_{кр.}$  знаходимо з таблиці [1, 390] за допомогою рівності  $\Phi(Z_{кр.}) = (1 - \alpha)/2$ . У нашому випадку маємо:  $Z_{кр.} = 1,96$ ,  $W_{ниж.кр.} = 78573$ ;

5) верхня критична точка:  $W_{верх.кр.} = (n_1 + n_2 + 1)n_1 - W_{ниж.кр.}$ . У нашому випадку:  $W_{верх.кр.} = 86442$ ;

6) загальний варіаційний ряд, складений з обох вибірок:

1 ... 27 28 ... 74 75 ... 152 153 ... 263 264 ... 386 387 ... 479 480 ... 546 547 ... 578;

7) спостережуване значення критерію (сума порядкових номерів варіант першої вибірки в загальному варіаційному ряді):  $W_{спост.} = 94185$ .

Оскільки  $W_{спост.} > W_{верх.кр.}$ , то на етапі вихідного контролю ЕГ і КГ якісно неоднорідні. Це пояснюється педагогічними впливами, які здійснювалися в ЕГ під час формувального експерименту.

За цією самою методикою перевіряємо гіпотезу про однорідність ЕГ на етапах вхідного та вихідного контролю. На основі емпіричних даних (див. табл. 2, 3) складаємо розрахункову таблицю (див. табл. 4).

Таблиця 3

**Рівні сформованості професійної компетентності майбутніх філологів  
на етапі вхідного контролю (емпіричний розподіл)**

Рівні		низький				середній				високий
Бали		40–45	45–50	50–55	55–60	60–65	65–70	70–75	75–80	80–85
		42	47	52	57	62	67	72	77	82
Кількість студентів	КГ( X ) $n_1 = 293$	17	37	53	72	50	33	21	10	–
	ЕГ( Y ) $n_2 = 285$	19	39	54	67	52	29	18	7	–
		36	76	107	139	102	62	39	17	–

36 112 219 358 460 522 561 578

Таблиця 4

**Навчальні досягнення експериментальної групи (ЕГ)  
на етапах вхідного та вихідного контролю**

Бали	42	47	52	57	62	67	72	77	82
ЕГ $n = 285$ (вхід)	21	42	57	67	52	25	14	7	–
ЕГ $n = 285$ (вихід)	–	8	15	26	46	70	57	42	21
	21	50	72	93	98	95	71	49	21

21 71 143 236 334 429 500 549 570

1) загальний варіаційний ряд:

1 ... 21 22 ... 71 72 ... 143 144 ... 236 237 ... 334 335 ... 429 430 ... 500 501  
... 549 550 ... 570.

2) спостережуване значення критерію:  $W_{\text{спост.}} = 55622$ .

3) нижня й верхня критичні точки обраховуються за тими самими формулами [1, 249] при  $n_1 = n_2 = 285$  і  $\alpha = 0,05$ .

Дістаємо:  $W_{\text{ниж.кр.}} = 77513$ ;  $W_{\text{верх.кр.}} = 85222$ .

Спостережуване значення критерію виходить за межі критичної області ( $W_{\text{спост.}} < W_{\text{ниж.кр.}}$ ), тому нульова гіпотеза про однорідність вибірок відхиляється. На етапі вихідного контролю ЕГ якісно відрізняється від її рівня на етапі вхідного контролю.

Аналогічно досліджується однорідність КГ на етапах вхідного й вихідного контролю. На основі емпіричних даних (див. табл. 2 і 3) складаємо розрахункову таблицю (див. табл. 5).

Таблиця 5

**Навчальні досягнення контрольної групи (КГ)  
на етапах вхідного і вихідного контролю**

Бали	42	47	52	57	62	67	72	77	82
КГ $n = 293$ (вхід)	17	37	53	72	50	33	21	10	–
КГ $n = 293$ (вихід)	–	19	32	52	65	53	36	25	11
	17	56	85	124	115	86	57	35	11

17 73 158 282 397 483 540 575 586

1) загальний варіаційний ряд:

1 ... 17 18 ... 73 74 ... 158 159 ... 282 283 ... 397 398 ... 483 484 ... 540 541  
... 575 576 ... 586.

2) спостережуване значення критерію:  $W_{\text{спост.}} = 70185$ .

3) нижня критична точка  $W_{\text{ниж.кр.}} = 81975$ .

4) верхня критична точка  $W_{\text{верх.кр.}} = 90013$

Оскільки  $W_{\text{спост.}} < W_{\text{ниж.кр.}}$ , то гіпотеза про однорідність КГ до і після експерименту відхиляється.

Після проведення формувального експерименту й у КГ відбулися якісні зміни.

б) основні числові характеристики вибірок (етап вихідного контролю):

1) контрольна група (КГ – X)  $n_1 = 293$ ,  
 $\bar{x} = 63,4$ ;  $D_x = 85,11$ ;  $\sigma_x = 9,23$ ;  $S_x^2 = 85,40$ ;  $S_x = 9,24$ ;  $\delta_x = 1,1$ ;  
довірчий інтервал (62,3; 64,5).

2) експериментальна група (ЕГ – Y)  $n_2 = 285$ ,  
 $\bar{y} = 67,5$ ;  $D_y = 73,07$ ;  $\sigma_y = 8,55$ ;  $S_y^2 = 73,33$ ;  $S_y = 8,56$ ;  $\delta_y = 1,0$ ;  
довірчий інтервал (66,5; 68,5).

Довірчі інтервали не перекриваються.

в) нормальність розподілу генеральних сукупностей (етап вихідного контролю).

У подальшому для порівняння дисперсій і середніх вибірових використовуємо критерії, які передбачають нормальний розподіл генеральних сукупностей, із яких здійснено вибірки. Перевірку гіпотези про нормальний розподіл генеральних сукупностей здійснюємо за критерієм Пірсона [1, 251] на ґрунті емпіричних розподілів у вигляді послідовності рівновіддалених варіант і відповідних їм частот. Застосування критерію Пірсона зводиться до розрахунку теоретичних частот і порівняння їх з емпіричними. Розрахунки здійснюємо за методикою, описаною в [1, 251–267]. Результати подаємо в розрахункових таблицях (див. табл. 6 і 7):

- експериментальна група (ЕГ – Y):

Таблиця 6

Розрахункова таблиця

$y$	47	52	57	62	67	72	77	82
$n$	8	15	26	46	70	57	42	21
$u = \frac{y - \bar{y}}{\sigma_y}$	-2,39	-1,81	-1,22	-0,64	-0,06	0,52	1,11	1,69
$\varphi(u)$	0229	0775	1895	3251	3982	3485	2155	0957
$n' = N_2 \varphi(u)$	3,8	13,0	31,7	54,4	66,6	58,3	36,1	16,0

Тут  $\bar{y} = 67,5$ ;  $\sigma_y = 8,55$ ;  $h = 5$ ;  $n = 285$ ;  $N_2 = 167,37$ ;

$X^2_{\text{спост.}} = 9,83$ ;  $X^2_{\text{кр}} = (0,05; 5) = 11,1$ .

Оскільки  $X^2_{\text{спост.}} < X^2_{\text{кр}}$ , то гіпотеза про нормальність розподілу не відхиляється.

- контрольна група (КГ – X):

Таблиця 7

Розрахункова таблиця

$x$	47	52	57	62	67	72	77	82
$n$	19	32	52	65	53	36	25	11
$u = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$	-1,77	-1,23	-0,69	-0,15	0,39	0,93	1,47	2,01
$\varphi(u)$	0833	1872	3144	3945	3697	2589	1354	0529
$n' = N_1 \varphi(u)$	13,2	29,7	49,9	62,6	58,7	41,1	21,5	8,4

Тут  $n_1 = 293$ ;  $\bar{x} = 63,4$ ;  $\sigma_x = 9,23$ ;  $N_1 = 158,72$ .

$X^2_{\text{спост.}} = 6,06$ ;  $X^2_{\text{кр}} = (0,05; 5) = 11,1$ .

Оскільки  $X^2_{\text{спост.}} < X^2_{\text{кр}}$ , то приймаємо гіпотезу про нормальний розподіл.

Емпіричні й теоретичні частоти узгоджуються.

г) порівняння дисперсій.

1) КГ (X) – ЕГ (Y) (етап вихідного контролю):

$S^2_x = 85,4$ ;  $S^2_y = 73,33$ ;  $k_1 = 292$  – число ступенів вільності більшої поправленої дисперсії; відповідно  $k_2 = 284$ ;  $F_{\text{спост.}} = \frac{85,40}{73,33}$ ;

$F_{\text{кр}}(0,05; 292, 284) = 1,90$

Оскільки  $F_{\text{спост.}} < F_{\text{кр}}$ , то дисперсії відрізняються незначуще.



2) ЕГ (вхідний контроль) – ЕГ (вихідний контроль):

$$S_1^2 = 72,87; S_2^2 = 73,33; n_1 = n_2 = 285$$

$$1. F_{\text{спост.}} = \frac{73,33}{72,87} = 1,01.$$

$$2. \text{число ступенів вільності: } k_1 = k_2 = 284; \alpha = 0,05$$

$$3. F_{\text{кр}} = (\alpha; k_1; k_2) = F_{\text{кр}}(0,05; 284, 284) = 1,90.$$

$F_{\text{спост.}} < F_{\text{кр}}$ . Дисперсії відрізняються незначуще.

3) КГ (вхідний контроль) – КГ (вихідний контроль):

$$S_1^2 = 85,40; S_2^2 = 75,28;$$

$$1. F_{\text{спост.}} = 1,13;$$

$$2. k_1 = k_2 = 292; \alpha = 0,05;$$

$$3. F_{\text{кр}} = (\alpha; k_1; k_2) = F_{\text{кр}}(0,05; 292, 292) =$$

$$1,90.$$

$F_{\text{спост.}} < F_{\text{кр}}$ . Дисперсії відрізняються незначуще.

Дисперсії, отримані в одному й тому самому експерименті й у різних експериментах відрізняються незначуще.

д) порівняння середніх вибірових.

1) КГ (X) – ЕГ (У) (вихідний контроль):

$$\bar{x} = 63,4; S_x^2 = 85,40; k_1 = 292;$$

$$\bar{y} = 67,5; S_y^2 = 73,33; k_2 = 284;$$

$$k = k_1 + k_2 = 576; \alpha = 0,05$$

$$t_{\text{кр}}(0,05; 2576) = 1,96;$$

$$T_{\text{спост.}} = 5,53.$$

$|T_{\text{спост.}}| > t_{\text{кр}}$ , то середні вибірові КГ й ЕГ на етапі вихідного контролю відрізняються значуще (невипадково).

2) ЕГ (вхідний контроль) – ЕГ (вихідний контроль):

$$\bar{y}_1 = 67,5; S_1^2 = 73,33; \bar{y}_2 = 56,8; S_2^2 = 72,87$$

$$n_1 = n_2 = 285; k = k_1 + k_2 = 568; \alpha = 0,05;$$

$$t_{\text{кр}}(0,05; 568) = 1,96;$$

$$T_{\text{спост.}} = 14,90.$$

Експериментальне значення критерію значно перевищує табличне (теоретичне) значення  $t$ -розподілу Стюдента, звідки слідує можливість прийняття альтернативної гіпотези про достовірні відмінності середніх арифметичних. Це дозволяє зробити висновок про ефективність експериментального впливу.

3) КГ (вхідний контроль) – КГ (вихідний контроль):

$$\bar{x}_1 = 57,7; S_1^2 = 75,28; \bar{x}_2 = 63,4; S_2^2 = 85,410$$

$$n_1 = n_2 = 293; k = k_1 + k_2 = 584; \alpha = 0,05;$$

$$t_{кр}(0,05; 584) = 1,96;$$

$$T_{спост.} = 7,67.$$

$|T_{спост.}| > t_{кр}$ . Середні вибірові КГ до й після формувального експерименту відрізняються значуще.

Основні характеристики КГ й ЕГ на етапі вихідного контролю подано в таблиці (див. табл. 8).

Таблиця 8

**Основні характеристики КГ та ЕГ (вихідний контроль)**

	Середнє вибірове	Довірчий інтервал	Рівень	Однорідність	Різниця середніх	Значення t-критерію		Значущість різниці середніх
						емпіричне	критичне	
КГ	63,4	(62,3; 64,5)	середній	Неоднорідні	4,1	5,53	1,96	значуща
ЕГ	67,5	(66,5; 68,5)	середній					

**Висновки.** Таким чином, формувальний експеримент засвідчив, що позитивних результатів досягнуто в обох групах, однак кількісні та якісні показники ЕГ суттєво перевищують відповідні показники КГ. Значущість різниці цих показників із надійністю 95% підтверджена статистичним аналізом експериментальних даних. Підтверджено, таким чином, ефективність упровадження в навчальний процес авторської методики.

**Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.** Серед подальших перспектив дослідження вбачаємо необхідність здійснити статистичний аналіз результатів формувального експерименту з виявлення передумов для використання студентами Інтернет-технологій у навчальному процесі, а також із визначення рівня мотивації студентів до вивчення іноземних мов із використанням Інтернет-технологій.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. – М. : Высшая школа, 1979. – 400 с.

### РЕЗЮМЕ

**Данилюк С. С.** Статистический анализ результатов формирующего эксперимента по выявлению уровней сформированности профессиональной компетентности будущих филологов.

*Статья посвящена статистическому анализу результатов формирующего эксперимента по выявлению уровней сформированности профессиональной компетентности будущих филологов. В статье представлен подбор комплекса*

диагностических процедур для выявления уровней сформированности профессиональной компетентности будущих филологов. Кроме того, отражена процедура проведения исследования с использованием подобранных диагностических процедур. В статье идёт речь о том, что формирующий эксперимент показал, что положительные результаты достигнуты в обеих группах, однако количественные и качественные показатели экспериментальной группы существенно превышают соответствующие показатели контрольной группы. Значимость различий этих показателей с надёжностью 95% подтверждена статистическим анализом экспериментальных данных. Подтверждена, таким образом, эффективность внедрения в учебный процесс авторской методики.

**Ключевые слова:** экспериментальная работа, формирующий эксперимент, анкетирование, статистический анализ, Интернет-технологии, учебный процесс, контрольная группа, экспериментальная группа.

### SUMMARY

**Danylyuk S.** Statistical analysis of formative experiment on detection of levels of formation of future philologists' professional competence.

*This article deals with the statistical analysis of the results of the formative experiment on detection of levels of formation of future philologists' professional competence. The paper also deals with the selection of complex of diagnostic procedures to identify the levels of formation of future philologists' professional competence. Besides, the procedure of conducting of research with the help of selected diagnostic procedures is reflected in the article. The objectives and tasks For the pedagogical experiment are defined as well as criteria and indicators of future philologists' professional competence. The content characteristics of the levels of future philologists' professional competence (low, medium, high) are defined on the basis of these criteria and indicators. At the same time the evaluation scale is defined according to levels of future philologists' professional competence. The technique of research is worked out, the control group (293 persons) and the experimental group (285 persons) are formed. The article refers to the fact that the formative experiment shows that positive results have been achieved in both groups, but quantitative and qualitative data of the experimental group are significantly higher than those of the control group. The significance of differences of these data with the reliability of 95% is confirmed by statistical analysis of experimental data. Thus the efficiency of implementation of the author's methodology in the learning process is confirmed in the paper. Among the perspectives of further research the author stresses that the need to carry out a statistical analysis of the formative experiment identifies the prerequisites for usage by students Internet technologies in the learning process, as well as determines the level of students' motivation to learn foreign languages by means of usage of Internet technologies.*

**Key words:** experimental work, formative experiment, questionnaires, statistical analysis, Internet technologies, educational process, control group, experimental group.