

DOI <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2021.09.01.09>
UDC 159.9.075: 519.23: 004.94: 371.2

Use of ICT for statistical analysis of psychological processes of future psychologists

Ostapenko Ya.*

University of State Fiscal Service of Ukraine, Irpin, Ukraine

Received: 02.03.2021

Accepted: 21.03.2021

Abstract. The use of computer technology in the educational process allows you to quickly and efficiently process large amounts of information obtained as a result of research and determine the impact of certain factors on the phenomenon or process under study. It is important for a psychologist to be able to properly analyze and process the data he receives as a result of psychological research. The use of statistical methods of data processing is an integral part of the analysis of psychological processes. The specificity of statistical processing of the results of psychological observations is that the database being analyzed is characterized by a large number of indicators of different types, their high variability under the influence of uncontrolled random phenomena, the complexity of correlations between variable samples. In this regard, one of the necessary conditions for the formation of research competence of a psychologist is to master the methods and criteria of statistical analysis. The article highlights the importance of mastering the statistical analysis of psychological phenomena and processes using computer technology for future psychologists. The essence of the main methods of statistical analysis is revealed: descriptive statistics, correlation analysis, methods of regression analysis, indicators of dynamics and detection of development trends, as well as forecasting the development of a psychological phenomenon or process in the future. The application of statistical methods using spreadsheets of Microsoft Excel is demonstrated, as the simplest and free, and therefore available to the average higher education-future psychologist and analysis of the results of processing indicators. Performing tasks of an applied nature with the use of computer technology helps to facilitate the perception of the material and a deeper mastery of the discipline "Statistical analysis and modeling of psychological processes" and the essence of the psychological processes themselves. Allows you to gain the skills of statistical analysis to find optimal solutions. The efficiency of using Microsoft Excel for statistical analysis of psychological phenomena is proved. The proposed methodological approach is implemented in the educational process. As a result of observation of classes the received results are generalized and systematized. Further research is proposed to model the phenomena and processes in psychology.

Key words: statistics; statistical analysis; computer technology in psychology; Microsoft Excel.

Використання ІКТ для статистичного аналізу психологічних процесів майбутніх психологів

Остапенко Я. О.

Університет державної фіскальної служби України, Ірпін, Україна

Анотація. Використання комп'ютерних технологій в навчальному процесі дозволяє швидко та ефективно здійснювати обробку значних обсягів інформації, що отримуються в результаті дослідження та визначити вплив певних факторів на досліджуване явище чи процес. Психологу важливо вміти правильно аналізувати та обробляти дані, які він отримує в результаті проведеного психологічного дослідження. Застосування статистичних методів обробки даних є невід'ємним етапом аналізу психологічних процесів. Специфіка статистичної обробки результатів психологічних спостережень полягає в тому, що база даних, яку аналізують, характеризується великою кількістю показників різних типів, їх високою варіативністю під впливом неконтрольованих випадкових явищ, складністю кореляційних зв'язків між змінними вибірками. У зв'язку з цим однією з необхідних умов формування дослідницької компетенції фахівця-психолога є оволодіння методами і критеріями статистичного аналізу. У статті висвітлено важливість засвоєння статистичного аналізу

*

Corresponding Author: Ostapenkko Yana Oleksandrivna. Tel. (096)9603190. E-mail: OstapenkoYO@gmail.com
University of State Fiscal Service of Ukraine,
Universytetska St., 31, Irpin, Kyiv region, Ukraine, 08200.

Відповідальний автор: Остапенко Яна Олександрівна. Тел. (096)9603190. E-mail: OstapenkoYO@gmail.com
Університет державної фіскальної служби України,
вул. Університетська, 31, Ірпін, Київська обл., Україна, 08200.

психологічних явищ та процесів з використанням комп'ютерних технологій для майбутніх психологів. Розкрито сутність основних методів статистичного аналізу: описової статистики, кореляційного аналізу, методів регресійного аналізу, показників динаміки та виявлення тенденції розвитку, а також здійснення прогнозування розвитку психологічного явища чи процесу в майбутньому. Продемонстровано застосування статистичних методів із використанням електронних таблиць Microsoft Excel, як найпростішого та безкоштовного, а значить доступного для пересічного здобувача вищої освіти-майбутнього психолога, та проведення аналізу за отриманими результатами обробки показників. Виконання завдань прикладного характеру з використанням комп'ютерних технологій сприяє полегшенню сприйняття матеріалу та більш глибокого засвоєння дисципліни «Статистичний аналіз та моделювання психологічних процесів» та сутності самих психологічних процесів. Дозволяє отримати навички статистичного аналізу для пошуку оптимальних рішень. Доведено ефективність використання Microsoft Excel для статистичного аналізу психологічних явищ. Запропонований методичний підхід впроваджено у навчальний процес. У результаті спостереження за заняттями узагальнено й систематизовано отримані результати. Подальші дослідження пропонується присвятити моделюванню явищ та процесів в психології.

Ключові слова: статистика; статистичний аналіз; комп'ютерні технології в психології; Microsoft Excel.

Использование ИКТ для статистического анализа психологических процессов будущих психологов

Остапенко Я. А.

Университет государственной фискальной службы Украины, Ирпень, Украина

Аннотация. Использование компьютерных технологий в учебном процессе позволяет быстро и эффективно осуществлять обработку больших объемов информации, получаемых в результате исследования и определить влияние определенных факторов на изучаемое явление или процесс. Психологу важно уметь правильно анализировать и обрабатывать данные, которые он получает в результате проведенного психологического исследования. Применение статистических методов обработки данных является неотъемлемым этапом анализа психологических процессов. Специфика статистической обработки результатов психологических наблюдений заключается в том, что база данных, которую анализируют, характеризуется большим количеством показателей различных типов, их высокой вариативностью под влиянием неконтролируемых случайных явлений, сложностью корреляционных связей между переменными выборкам. В связи с этим одним из необходимых условий формирования исследовательской компетенции специалиста-психолога является овладение методами и критериями статистического анализа. В статье освещены важность усвоения статистического анализа психологических явлений и процессов с использованием компьютерных технологий для будущих психологов. Раскрыта сущность основных методов статистического анализа: описательной статистики, корреляционного анализа, методов регрессионного анализа, показателей динамики и выявления тенденции развития, а также осуществление прогнозирования развития психологического явления или процесса в будущем. Продемонстрировано применение статистических методов с использованием электронных таблиц Microsoft Excel, как простого и бесплатного, а значит доступного для рядового соискателя высшего образования-будущего психолога и проведения анализа по полученным результатам обработки показателей. Выполнение задач прикладного характера с использованием компьютерных технологий способствует облегчению восприятия материала и более глубокого усвоения дисциплины «Статистический анализ и моделирование психологических процессов» и сущности самих психологических процессов. Позволяет получить навыки статистического анализа для поиска оптимальных решений. Доказана эффективность использования Microsoft Excel для статистического анализа психологических явлений. Предложенный методический подход внедрён в учебный процесс. В результате наблюдения за занятиями обобщены и систематизированы полученные результаты. Дальнейшие исследования предлагается посвятить моделированию явлений и процессов в психологии.

Ключевые слова: статистика; статистический анализ; компьютерные технологии в психологии; Microsoft Excel.

I Вступ

Психолог, який володіє всебічними знаннями про психологічну реальність, має широкі можливості ефективно впливати на неї. Здобути такі знання за допомогою методології і методів лише гуманітарних наук неможливо. Щоб отримати об'єктивну її картину, потрібне вміння застосовувати й методи статистичного аналізу. У психології статистичні методи допомагають зробити процес дослідження явищ більш чітким, структурованим і раціональним. Вони необхідні для обробки великої кількості емпіричних даних.

Засвоївши основні положення та методику статистичного аналізу з використанням ІКТ, фахівець з психології буде спроможним обробляти статистичні дані які отримані в результаті проведення різного роду психологічних експериментів, анкетування, встановлювати взаємозв'язки між різними факторами, аналізувати отримані дані, прогнозувати.

Сучасний ринок програмних продуктів пропонує різноманітні пакети програм для статистичної обробки різного роду показників. Питання полягає у виборі ефективних методів аналізу та програмних продуктів, які при цьому не потребували б значних витрат та були простими у використанні.

Для дослідження поведінки людини використовують багато різних математичних методів. У переважній більшості сучасних практичних і наукових літературних джерел соціально-психологічного напрямку для аналізу досліджуваних проблем застосовують різні розділи математики, часом надто абстрактні. А розділ - математичну статистику використовують найчастіше. Застосуванню математичних методів та методів математичної статистики в психології свої праці присвятили науковці: Дж. Гласс, Дж. Стенли [1] А.В. Гришина[2], В.О. Климчук[3-4], Р. М. Літнарлович[5], В. О. Олефір[6], В. М. Руденко, Н. М Руденко[7], С.Н Coombs., R.M. Dawes, A. Tversky[8] ,D. Howitt, D. Cramer,[9], R.L. Thorndike, E. Hagen [10].

Наукові праці з проведення статистичного аналізу психологічних явищ, зокрема з використанням прикладних програм, на вітчизняному та зарубіжному науковому просторі практично відсутні.

Використання програмних продуктів у статистичному аналізі розглядали : С.А. Айвазян, В.С. Степанова [11], Ж.В. Василенко[12], Р.Є. Майборода, О.В. Сугакова [13], Я.О. Остапенко[14-15], М.В. Роїк, О.І. Присяжнюк, В.О. Денисюк [16] Andry Field,[17], Р. М. Bentler[18], D. Harrington[19], Ritz, Christian, Streibig, Jens [20], Spector Phil[21].

Але в даних працях здебільшого розглядаються статистичні програмні продукти, які потребують значних коштів на придбання та обслуговування, тому питання використання ефективних, але безкоштовних статистичних програм для психологічних досліджень є актуальним.

Метою статті є розгляд основних етапів статистичного аналізу психологічних досліджень з використанням електронних таблиць Microsoft Excel.

II Матеріал і методи дослідження

У процесі дослідження використовувались методи: аналіз наукової літератури, вивчення досвіду використання методик навчання та інноваційних підходів на заняттях статистичного аналізу психологічних процесів; спостереження за заняттями та їх аналіз; узагальнення й систематизація отриманих результатів. Методологічною основою дослідження є комплексний підхід, що поєднує традиційні форми навчання та навчання з використанням комп'ютерних технологій, зокрема, електронних таблиць Microsoft Excel.

Процес статистичного аналізу психологічних процесів здійснюється в наступній послідовності:

1. Визначення показників для аналізу та постановка завдання. На даному етапі визначається мета статистичного аналізу психологічного явища(процесу) та відповідно до неї обираються показники для дослідження.

2. Визначення етапів статистичного аналізу та статистичних методів дослідження. Першим етапом аналізу даних, що утворюють статистичну сукупність, є розрахунок показників описової статистики, що дають змогу оцінити у цілому, як веде себе досліджувана величина або величини за досить великих обсягів сукупностей об'єктів-носіїв цих величин, тобто проаналізувати характер розподілу цих величин. Наступним етапом дослідження, який дозволяє дослідити взаємозв'язок між показниками є кореляційно-регресійний аналіз. Кореляційно-регресійний аналіз, як впливає з назви, складається з двох незалежних етапів – кореляційного та регресійного. Мета першого – виявлення сили взаємозв'язку результативної та факторної змінної (або змінних), другого – виду і параметрів такої залежності.

Силу взаємозв'язку зазвичай оцінюють за допомогою різних показників тісноти зв'язку, серед яких можна виділити непараметричні, або емпіричні: коефіцієнт кореляції рангів (коефіцієнт Спірмена), коефіцієнт Кендала, ранговий коефіцієнт згоди (коефіцієнт конкордації) і коефіцієнт взаємної спряженості Пірсона і параметричні, виведені строго математично: коефіцієнт кореляції знаків

(коефіцієнт Фіхнера), коефіцієнт коваріації, лінійний коефіцієнт кореляції Пірсона, коефіцієнт детермінації та емпіричне кореляційне відношення.

Визначити напрям розвитку явища (процесу) можливо з використанням статистичних методів динаміки та тенденції розвитку. Для оцінки властивостей динаміки статистика використовує взаємопов'язані характеристики. Серед них абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту і абсолютне значення 1% приросту. Для визначення тенденції розвитку використовуються рівняння тренду.

3. Проведення статистичного аналізу з використанням програмних продуктів.

4. Узагальнення результатів аналізу та прийняття рішення.

III Результати

Розвиток інформаційних технологій та постійне вдосконалення пакетів прикладних програм дають змогу здійснювати пошук необхідної економічної інформації, створювати бази даних, проводити їх швидко та ефективно обробку, здійснювати глибокий аналіз та надавати результати у найбільш зручному вигляді.

Комп'ютерну реалізацію основних статистичних методів обробки даних передбачають електронні таблиці Microsoft Excel, які входять до складу пакету прикладних програм Microsoft Office, QuattroPro та ін.

Для знаходження показників описової статистики на панелі інструментів електронної таблиці Microsoft Excel існує вкладка (рис. 1):

*Данные→Анализ данных→Описательная статистика /
 Data→Data Analysis→Descriptive Statistics.*

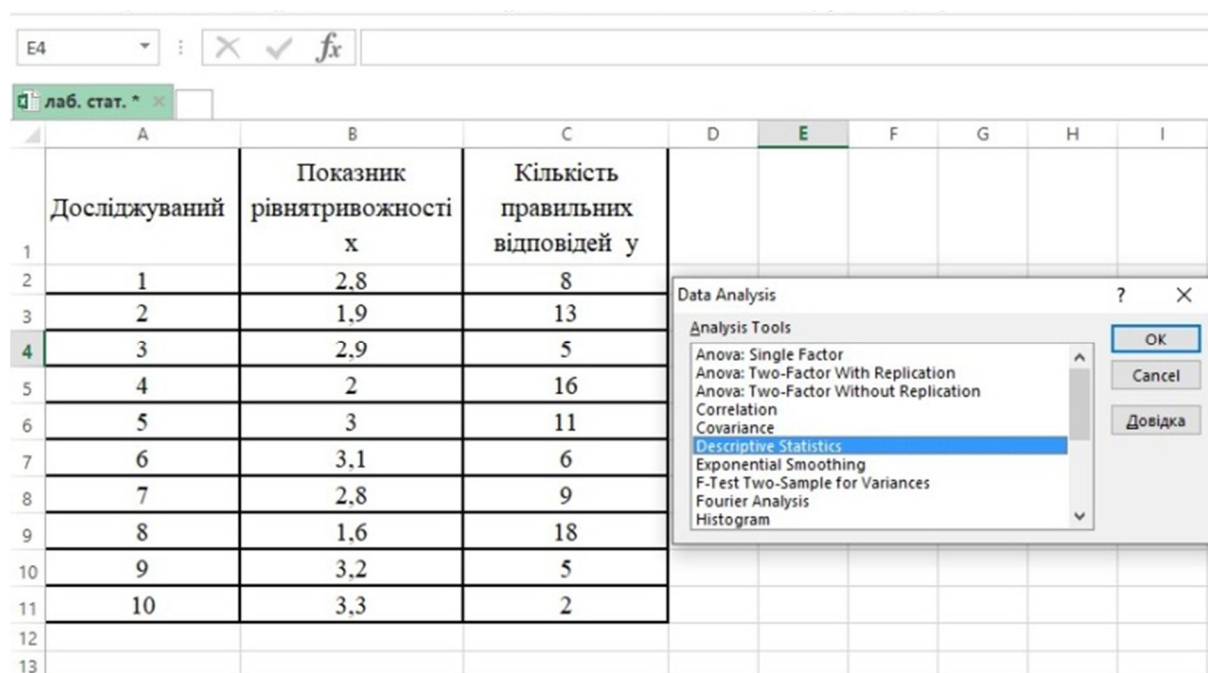


Рис. 1. Знаходження функції "Descriptive Statistic (Описова статистика)" в Microsoft Excel

Результати можна виводити на даний робочий лист (для цього необхідно зазначити вільну клітинку робочого листа в комірці "Output Range", або на новий робочий лист.

При статистичному аналізі важливо аналізувати отримані показники. Описова статистика дозволяє повністю проаналізувати наявний статистичний ряд даних, за такими показниками: середнє значення; стандартна похибка; медіана; мода; стандартна девіація; проста варіація; коефіцієнт ексцесу (куртозис); коефіцієнт асиметрії (skewness); мінімальне, максимальне значення; сума елементів тощо (рис. 2).

Описова статистика рівня тривожності досліджуваних засвідчує, що: середній показник тривожності складає 2,66. При дослідженні найчастіше зустрічається показник рівня тривожності 2,8. Найбільший показник – 3,3, найменший – 1,6.

	A	B	C
1	<i>Показник рівня тривожності</i>		
2			
3	Mean		2,66
4	Standard Error		0,189853745
5	Median		2,85
6	Mode		2,8
7	Standard Deviation		0,600370256
8	Sample Variance		0,360444444
9	Kurtosis		-0,822265444
10	Skewness		-0,869069128
11	Range		1,7
12	Minimum		1,6
13	Maximum		3,3
14	Sum		26,6
15	Count		10
16	Largest(1)		3,3
17	Smallest(1)		1,6
18	Confidence Level(95,		0,429479009
19			
20			

Рис. 2. Показники описової статистики рівня тривожності під час анкетування

У суспільному житті та психологічних дослідженнях часто доводиться вирішувати завдання, спрямовані на виявлення сили і характеру зв'язку між деякими величинами. Рішення подібного роду задач може допомогти спрогнозувати поведінку ознаки-результату за відповідного значення факторної ознаки або вибрати найкращий варіант рішення за факторною ознакою, який міг би дати бажане значення того чи іншого психологічного показника.

Для визначення парного коефіцієнта кореляції в Microsoft Excel застосовується функція "Кореляція"(Correlation), яка знаходиться у вкладці Данніе → Аналіз даних (Data→Data Analysis). Заповнюємо віконечко для обрахування коефіцієнта кореляції, як наведено на рис. 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
		Показник рівня тривожності x	Кількість правильних відповідей y												
1	Досліджуваний														
2	1	2,8	8												
3	2	1,9	13												
4	3	2,9	5												
5	4	2	16												
6	5	3	11												
7	6	3,1	6												
8	7	2,8	9												
9	8	1,6	18												
10	9	3,2	5												
11	10	3,3	2												
12															
13															

Рис. 3. Віконечко функції «Кореляція» пакету аналізу Microsoft Excel

Окремим файлом Microsoft Excel виведе результати обчислення (рис. 4).

Отже, між показником тривожності і кількістю правильних відповідей існує тісний обернений зв'язок: на 91% кількість правильних відповідей залежить від рівня тривожності. Тобто, чим більший показник тривожності, тим менше правильних відповідей надає опитуваний.

	A	B	C	D
1		Рівень тривожності	Кількість правильних відповідей	
2	Рівень тривожності		1	
3	Кількість правильних відповідей	-0,916566621	1	
4				

Рис. 4. Визначення щільності зв'язку між рівнем тривожності та кількістю правильних відповідей

Регресійний аналіз полягає у наближенні досліджуваного ряду розподілу результативного показника до ряду, який приблизно описує відповідність між результативною та факторними ознаками при цьому завдяки наближенню за можливості виключається дія випадкових факторів.

Для визначення показників регресійної статистики в Microsoft Excel та побудови однофакторної моделі застосовується функція "Регресія"(Regression): Данніе→Аналіз данних→Регресія→ОК. (Data→Data Analysis→ Regression→ОК). В клітинці вхідного інтервалу Y зазначаємо (охопивши мишкою) показники результативної ознаки (кількість правильних відповідей), вхідного інтервалу X - показники факторної ознаки (рівень тривожності). Вихідним інтервалом може бути або вільна клітинка робочого листа, або новий робочий лист (рис. 5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Досліджуваний	Показник рівня тривожності x	Кількість правильних відповідей y							
2	1	2.8	8							
3	2	1.9	13							
4	3	2.9	5							
5	4	2	16							
6	5	3	11							
7	6	3.1	6							
8	7	2.8	9							
9	8	1.6	18							
10	9	3.2	5							
11	10	3.3	2							

Рис. 5. Розрахунок показників регресійної статистики

Результати отримані за даними дослідження представлені на рисунку 6.

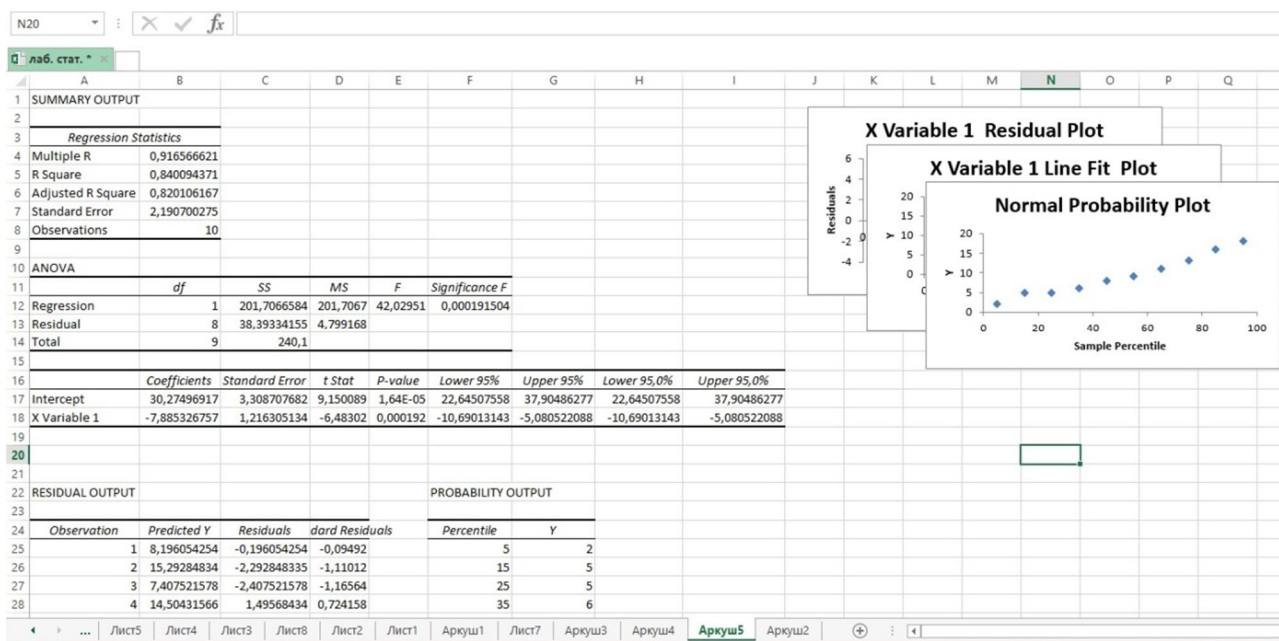


Рис. 6. Регресійний аналіз залежності кількості правильних відповідей від показника тривожності

Отримане лінійне рівняння

$$Y = 30,27 - 7,89x.$$

Тобто, при зростанні показника тривожності на одиницю, кількість правильних відповідей зменшується на 7,89.

Для дослідження психологічних явищ важливо відслідкувати їх динаміку та тенденцію розвитку. Для ефективних результатів дослідження необхідно обрати показники щонайменше за десять часових періодів, як наведено на рисунку 7.

Рік	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Разом
Психотичні розлади, чол.	5	6	11	12	17	17	23	21	28	34	34	208

Рис. 7. Дані для розрахунку показників динаміки

Ми реалізували обчислення показників динаміки в Microsoft Excel в режимі формул, як показано на рисунку 8. Самі результати дослідження, наведені на рисунку 9.

За результатами дослідження можна зробити наступні висновки:

- максимальне збільшення розладів відбулось у 2017 році (на 7 осіб або на 33 %) порівняно з 2016 роком та на 23 особи (порівняно з 2009 роком);
- зменшення розладів спостерігається у 2016 році порівняно з 2015 роком на 2 особи або 8 %.

Для виявлення тенденції розвитку явища та його прогнозування необхідно використовувати Майстер діаграм Microsoft Excel побудувати графік динаміки (рис. 10).

		Рік												Разом
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Базисний	Психотичні розлади, чол.	5	6	11	12	17	17	23	21	28	34	34	=SUM(C2:M2)	
	Абсолютний приріст, млн. дол. США	-	=D2-\$C\$2	=E2-\$C\$2	=F2-\$C\$2	=G2-\$C\$2	=H2-\$C\$2	=I2-\$C\$2	=J2-\$C\$2	=K2-\$C\$2	=L2-\$C\$2	=M2-\$C\$2		
	Коефіцієнт зростання	-	=D2/\$C\$2	=E2/\$C\$2	=F2/\$C\$2	=G2/\$C\$2	=H2/\$C\$2	=I2/\$C\$2	=J2/\$C\$2	=K2/\$C\$2	=L2/\$C\$2	=M2/\$C\$2		
	Темп зростання, %	-	=D4*100	=E4*100	=F4*100	=G4*100	=H4*100	=I4*100	=J4*100	=K4*100	=L4*100	=M4*100		
Ланцюговий	Абсолютний приріст, млн. дол. США	-	=D2-C2	=E2-D2	=F2-E2	=G2-F2	=H2-G2	=I2-H2	=J2-I2	=K2-J2	=L2-K2	=M2-L2		
	Коефіцієнт зростання	-	=D2/C2	=E2/D2	=F2/E2	=G2/F2	=H2/G2	=I2/H2	=J2/I2	=K2/J2	=L2/K2	=M2/L2		
	Темп зростання, %	-	=D8*100	=E8*100	=F8*100	=G8*100	=H8*100	=I8*100	=J8*100	=K8*100	=L8*100	=M8*100		
	Темп приросту, %	-	=D9-100	=E9-100	=F9-100	=G9-100	=H9-100	=I9-100	=J9-100	=K9-100	=L9-100	=M9-100		
Взаємозв'язок ланцюгових і базисних показників		Добуток ланцюгових коефіцієнтів зростання		=ROUND(PRODUCT(D8:M8),3)	дорівнює	Базисному коефіцієнту зростання в останньому періоді					=M4			

Рис. 8. Розрахунок показників динаміки Microsoft Excel

		Рік												Разом
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Базисний	Психотичні розлади, чол.	5	6	11	12	17	17	23	21	28	34	34	208	
	Абсолютний приріст, млн. дол. США	-	1	6	7	12	12	18	16	23	29	29		
	Коефіцієнт зростання	-	1,2	2,2	2,4	3,4	3,4	4,6	4,2	5,6	6,8	6,8		
	Темп зростання, %	-	120	220	240	340	340	460	420	560	680	680		
Ланцюговий	Абсолютний приріст, млн. дол. США	-	1	5	1	5	0	6	-2	7	6	0		
	Коефіцієнт зростання	-	1,2	1,8333	1,090909	1,4167	1	1,3529	0,913	1,3333	1,2143	1		
	Темп зростання, %	-	120	183,33	109,0909	141,67	100	135,29	91,304	133,33	121,43	100		
	Темп приросту, %	-	20	83,333	9,090909	41,667	0	35,294	-8,696	33,333	21,429	0		
Взаємозв'язок ланцюгових і базисних показників		Добуток ланцюгових коефіцієнтів		6,8	дорівнює	Базисному коефіцієнту зростання в останньому періоді					6,8			

Рис. 9. Показники динаміки психотичних розладів за 2009-2019 рр.



Рис. 10. Динаміка психотичних розладів за 2009-2019 рр.

Навівши курсор на графік, натиснути правою мишкою та обрати "Додати лінію тренду": ілюстрація наведена на рисунку 11. Із запропонованих Microsoft Excel трендів, шляхом підбору необхідно обрати лінійну, для цього обов'язково у віконечку "Формат лінії тренду", активуємо: "Показувати величину вірогідності апроксимації (R^2) на діаграмі" та "Показувати рівняння на діаграмі". Далі по черзі підбираємо лінії тренду. Для зручності можна скласти таблицю 1.

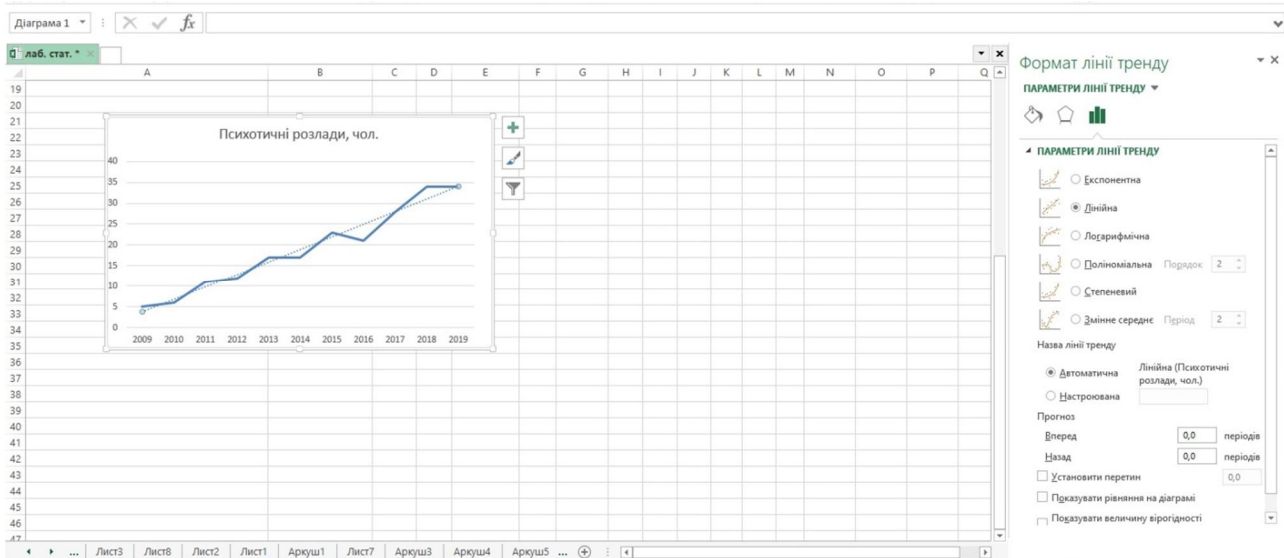


Рис. 11. Додавання лінії тренду до графіку

Табл. 1. Визначення тенденції за рівнянням тренду

Вид тренду	Рівняння тренду	Коефіцієнт детермінації, R^2
Лінійна	$y = 3,0182x + 0,8$	0,9664
Логарифмічна	$y = 12,52\ln(x) - 1,0117$	0,8393
Степенева	$y = 4,1272x^{0,8526}$	0,9607
Експоненційна	$y = 51678,6e^{0,18866x}$	0,9316

Для дослідження тенденції розладів найбільш якісним є лінійний тренд (рис. 12):

$$R^2 = 0,9664.$$

Зробивши прогноз за лінією тренду, спостерігаємо тенденцію подальшого збільшення розладів.



Рис. 12. Прогноз психотичних розладів за лінійним трендом

IV Обговорення

У наведеному прикладі розглянуто методика статистичного аналізу психологічних явищ та процесів, як важливого інструментарію оброблення інформації з використанням комп'ютерних технологій, яка є обов'язковою частиною підготовки майбутнього повноцінного спеціаліста-психолога.

Для отримання надійних і достовірних результатів емпіричного аналізу психологічних процесів варто дотримуватися низки вимог:

1) дослідник повинен мати уявлення про логіку використаних статистичних методів;

2) застосовувати правильно підібрані статистичні методи для аналізу даних досліджень, адже множина статистичних методів буває достатньо різноманітною залежно від типу дослідження: емпіричного, прикладного або теоретичного.

3) варто попередньо провести пробну обробку на невеликій кількості масиву даних.

У процесі аналізу та узагальнення результатів умовно можна виділити кілька етапів:

1) упорядкування, класифікації, групування даних згідно з дослідницькими гіпотезами;

2) узагальнення даних, перевірку значущості й достовірності числових характеристик;

3) перевірку дослідницьких гіпотез за допомогою отриманих числових характеристик.

Запропонований методичний підхід до викладання дисципліни «Статистичний аналіз та моделювання психологічних процесів» для здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Психологія» спонукатиме студентів до більш глибокого розуміння як самої дисципліни, так і результатів психологічної діагностики, оволодінню навичками обробки та інтерпретації та прогнозуванню експериментальних даних. Використання комп'ютерних технологій при викладанні дисципліни та обробки інформації психологічних процесів дозволить зекономити час на обробку показників, більш чіткіше виявити тенденцію розвитку психологічного явища чи процесу, прийняти за результатами певні рішення, а також подати навчальний матеріал зрозуміліше, доступніше, цікавіше.

V Висновки

Отже, для проведення глибокого та ефективного статистичного аналізу психологічних явищ доцільно використовувати методи описової статистики, кореляційного, регресійного аналізу, показників динаміки, виявлення тенденції явища та на її основі прогнозування розвитку явища чи процесу на майбутнє. Швидко та ефективно обробити інформацію за даними напрямами аналізу можна за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel, які має широкий спектр можливостей статистичної обробки даних, не потребує коштів на придбання та обслуговування, а також глибокої математичної підготовки користувачів.

Запропонована методика дослідження психологічних явищ та процесів дозволить розширити базу отриманих знань, полегшить сприйняття матеріалу, сприятиме більш глибокому розумінню психологічних експериментів.

Обов'язковою вимогою до повноцінного спеціаліста-психолога є володіння не тільки технологіями проведення досліджень, але й статистичним аналізом їх результатів та прогнозування розвитку психологічного явища (процесу) у майбутньому з використанням комп'ютерних технологій.

Бібліографічні посилання

1. Гласс Дж., Стенли Дж. *Статистические методы в педагогике и психологии*. М., 1976. 495 с.
2. Гришина А. В. *Математичні методи в психології*. Київ, Україна: Інститут кримінально-виконавчої служби, 2015.
3. Климчук В. О. Викладання курсу "Математичні методи у психології" в умовах кредитно-модульної системи / *Соціальна психологія*, №2 (28), 2008. С. 180–189.
4. Климчук В. О. *Математичні методи у психології*. Київ, Україна: Освіта України, 2009. 288 с.
5. Літнарівич Р. М. *Основи математичної статистики у психології*. Рівне, Україна: МEGУ, 2006. 49 с.
6. Олефір В. О. *Математичні методи в психології: методичні вказівки з організації та планування самостійної роботи студ для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за спеціальністю 053 – психологія*. Харків, Україна: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2016. 59 с.
7. Руденко В. М., Руденко Н. М. *Математичні методи в психології: підручник*. Київ: Академвидав, 2017. 384 с.
8. Coombs C. H., Dawes R. M., Tversky A. *Mathematical psychology: An elementary introduction*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1970, 419 p.
9. Howitt D., Cramer D. *Introduction to Statistics in Psychology*. N.-Y.: FT, 2010.

10. Thorndike R. L., Hagen E. *Measurement and evaluation in psychology and education*. N. Y.: L.: Wiley, 1961. 597 p.
11. Айвазян С. А., Степанов В. С. Программное обеспечение по статистическому анализу данных: методология сравнительного анализа и выборочный обзор рынка. URL: <http://pubhealth.spb.ru/SAS/STatProg.htm>. (дата звернення 18.02.21).
12. Василенко Ж. В. Программное обеспечение по статистическому анализу данных. Методология сравнительного анализа. URL: http://www.giac.unibel.by/sm_full.aspx?guid=8313. (дата звернення 20.02.21)
13. Майборода Р. Є., Сугакова О. В. Статистичний аналіз даних за допомогою пакету STATISTICA URL: <http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/downloads/courses/mmatstat/StatAn.doc>. (дата звернення:15.02.21)
14. Остапенко Я. О. Використання PSPP під час статистичного аналізу, *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*, №2 (13), 2018. URL: <http://www.easterneurope-ebm.in.ua/index.php/13-2018-ukr> (дата звернення:15.02.21)
15. Остапенко Я. О., Програмні продукти статистичних та економіко-математичних досліджень в економіці, *International Scientific Conference Anti-Crisis Management: State, Region, Enterprise: Conference Proceedings*, . Le Mans, France: Baltija Publishing, Part III, P.48-50, 17th, November, 2017.
16. Ройк М. В., Присяжнюк О. І., Денисюк В. О. Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних, *Ефективна економіка*, № 7, 2017. URL: <http://www.m.nayka.com.ua/?op=1&j=efektyvna-ekonomika&s=ua&z=5676> (дата звернення 15.02.21).
17. Andy Field. *Discovering Statistics using SPSS*. URL: <https://www.discoveringstatistics.com/books/dsus/> (дата звернення 15.02.21).
18. Bentler P. M. *EQS 6 Structural Equations Program Manual*. Encino, CA: Multivariate Software, Inc., 2006. 418 p.
19. Harrington D. *Confirmatory factor analysis*. – New York : Oxford University Press, Inc., 2009. 122 p.
20. Ritz, Christian, Streibig, Jens Carl. *Nonlinear Regression with R* Springer-Verlag, New York, NY, 2008. ISBN 978-0-387-09615-5. 144 pp.
21. Spector Phil *Data Manipulation with R*. 2008 Springer.157 p.

References

1. Glass, J., Stanley, J. (1976). *Statistical methods in pedagogy and psychology*. [Statisticheskie metody v pedagogike i psikhologii]. M., 495 p. [in Russian]
2. Hryshyna, A. V. (2015). *Mathematical methods in psychology [Matematychni metody v psykholohiyi]*. Kyiv, Ukraina: Instytut kryminalno-vykonavchoi sluzhby, [in Ukrainian].
3. Klymchuk, V. O. (2008). Teaching the course "Mathematical methods in psychology in terms of credit-module system" ["Vykladannya kursu "Matematychni metody u psykholohiyi" v umovakh kredytno-modul'noyi systemy"], *Sotsialna psykholohiia*, [Sotsial'na psykholohiia], 2 (28), 180-189. [in Ukrainian].
4. Klymchuk, V. O. (2009). *Mathematical methods in psychology [Matematychni metody u psykholohiyi]*. Kyiv, Ukraina: Osvita Ukrainy. [in Ukrainian].
5. Litnarovych, R. M. (2006). *Fundamentals of mathematical statistics in psychology [Osnovy matematychnoyi statystyky u psykholohiyi]*. Rivne, Ukraina: MEHU. [in Ukrainian].
6. Olefir, V. O. (2016). *Mathematical methods in psychology: guidelines for organizing and planning independent work of students. for applicants for educational qualification level bachelor's degree in specialty 053 – psychology [Matematychni metody v psykholohiyi: metodychni vkazivky z orhanizatsiyi ta planuvannya samostiyanoi roboty stud dlya zdobuvachiv osvitr'o-kvalifikatsiynoho rivnya bakalavr za spetsial'nisty 053 – psykholohiia.]*. Kharkiv, Ukraina: Kharkivskiy natsionalnyi universytet imeni V. N. Karazina. [in Ukrainian]
7. Rudenko, V. M., Rudenko, N. M. (2017). *Mathematical methods in psychology: a textbook [Matematychni metody v psykholohiyi : pidruchnyk]*. Kyiv: Akademydav, 384 p.
8. Coombs, C. H., Dawes, R. M., Tversky, A. (1970). *Mathematical psychology: An elementary introduction, Englewood Cliffs: Prentice-Hall*, 419 p.
9. Howitt, D., Cramer, D. (2010). *Introduction to Statistics in Psychology*. N.-Y.: FT
10. Thorndike, R. L., Hagen, E. (1961). *Measurement and evaluation in psychology and education*. N. Y.: L.: Wiley, 597 p.
11. Aivazian, S. A., Stepanov, V. S. (2021). Statistical data analysis software: benchmarking methodology and sample market overview [Programmnoe obespechenie po statisticheskomu analizu dannykh: metodologiya sravnitel'nogo analiza i vyborochnyy obzor rynka]. URL: <http://pubhealth.spb.ru/SAS/STatProg.htm>. (accessed: 18.02.21). [in Russia]
12. Vasilenko, Zh. V. Programmnoe obespechenie po statisticheskomu analizu dannykh. Metodologiya sravnitel'nogo analiza. Statistical data analysis software: benchmarking methodology and sample market overview. URL: http://www.giac.unibel.by/sm_full.aspx?guid=8313 (accessed 20.02.21) [in Russia]
13. Maiboroda, R. Ie., Sugakova, O. V. (2021). Statistical analysis of data using the STATISTICA package [Statystychnyy analiz dannykh za dopomohoyu paketu STATISTICA]. URL: <http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/downloads/courses/mmatstat/StatAn.doc>. (accessed 15.02.21) [in Ukrainian]
14. Ostapenko, Ya. O. (2018). Use of PSPP during statistical analysis [Vykorystannya PSPP pid chas statystychnoho analizu]. *Shhidna Yevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnia*, №2 (13). URL: <http://www.easterneurope-ebm.in.ua/index.php/13-2018-ukr> (accessed 15.02.21). [in Ukrainian]
15. Ostapenko, Ya. O. (2017). Software products of statistical and economic-mathematical research in economic [Prohramni produkty statystychnykh ta ekonomiko-matematychnykh doslidzhen' v ekonomitsi]. *International Scientific Conference Anti-*

- Crisis Management: State, Region, Enterprise: Conference Proceedings, . Le Mans, France: Baltija Publishing, Part III, P.48-50, 17th, November, [in Ukrainian]
16. Roik, M. V., Prysyzhnyuk, O. I., Denisyuk, V. O. (2017). Review of software for statistical data analysis [Ohlyad prohramnykh zasobiv statystychnoho analizu danykh], Effective Economics [Efektyvna ekonomika], № 7. URL: <http://www.m.nayka.com.ua/?op=1&j=efektyvna-ekonomika&s=ua&z=5676> (accessed 15.02.21). [in Ukrainian]
 18. Bentler, P. M. (2006). EQS 6 Structural Equations Program Manual. Encino, CA: Multivariate Software, Inc., 418 p.
 19. Harrington, D.(2009). Confirmatory factof analysis. – New York : Oxford University Press, Inc., 122 p.
 20. Ritz, Christian, Streibig, Jens Carl.(2008) Nonlinear Regression with R Springer-Verlag, New York, NY ISBN 978-0-387-09615-5. 144 pp.
 21. Spector, Phil (2008). Data Manipulation with R. Springer.157 p.



Остапенко Яна Олександрівна.

Кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри управлінського обліку, бізнес-аналітики та статистики,
Університет державної фіскальної служби України,
вул. Університетська, 31, Ірпінь, Київська обл., Україна, 08200.
Тел. (096)9603190. E-mail: OstapenkoYO@gmail.com

Ostapenko Yana Oleksandrivna.

Ph. D. in Economics, Associate Professor of Managerial Accounting,
Business Analytics and Statistics Department
University of State Fiscal Service of Ukraine,
Universytetska St., 31, Irpin, Kyiv region, Ukraine, 08200.
Tel. (096)9603190. E-mail: OstapenkoYO@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9386-2237>
Scopus ID: 57189044168

Citation (APA):

Ostapenko, Ya. (2021). Use of ICT for statistical analysis of psychological processes of future psychologists. Engineering and Educational Technologies, 9 (1), 102–113. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2021.09.01.09>

Цитування (ДСТУ 8302:2015):

Остапенко Я. О. Використання ІКТ для статистичного аналізу психологічних процесів майбутніх психологів / Інженерні та освітні технології. 2021. Т. 9. № 1. С. 102–113. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2021.09.01.09>

Обсяг статті: сторінок – 12 ; умовних друк. аркушів – 1,738.