

Keywords: logistics, the provider of logistics, logistic strategy, global industrial logistic system.

СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ ПОСРЕДСТВОМ MS EXCEL (ПРОВЕРКА НА ХИПОТЕЗИ)

Цанова С., гл. ас. д-р, СА «Д. А. Ценов» Свищов, катедра «Математика и статистика»

При статистическите методи за проверка на хипотези основанията за формулирането на едни или други предположения лежат не в самите тях, а в логиката произтичаща от същността и закономерностите на изследваните явления. **Целта на настоящата разработка** е с помощта на реални данни¹ да се проследи алгоритъмът на статистическата проверка на хипотези от въвеждане на данните, изпълнението на съответния модел за проверката и интерпретацията на получените резултати чрез вариантите, включени в менюто Tools/Data Analysis на MS Excel.

Практиката показва, че има различия в заплащането на наетите лица в двата сектора – обществен и частен. С помощта на подходящ модел за проверка може да се провери значимостта на тези различия. Емпиричните данни сочат, че има различия в заплащането на наетите лица както между двата сектора, така и при различните икономически дейности (таблица 1).

Таблица 1

Средна годишна заплата на наетите лица по трудово и служебно правоотношение по икономически дейности и сектори през 2010 г.			
Икономически дейности	Общо	(левове)	
		Обществен сектор	Частен сектор
Селско, горско и рибно стопанство	5899	6820	5642
Добивна промишленост	12214	16802	10391
Преработваща промишленост	6821	10714	6747
Производство и разпределение на електрическа и топлинна енергия	16557	19033	14125
Доставяне на води; канализационни услуги, управление на отпадъци	7647	7584	7764
Строителство	6926	7374	6911
Търговия; ремонт на автомобили и мотоциклети	5938	10024	5932
Транспорт, складиране и съобщения	8509	9450	7698
Хотелиерство и ресторантьорство	5067	6252	4992
Създаване и разпространение на информация и творчески продукти	15233	10933	15657
Финансови и застрахователни дейности	16566	18588	16481
Операции с недвижими имоти	9002	6866	9311
Професионални дейности и научни изследвания	9273	7517	9769
Административни и спомагателни дейности	5174	3812	5538
Образование	8408	8353	9868
Хуманно здравеопазване и социална работа	8327	8073	9723
Култура, спорт и развлечения	6795	6625	6964
Други дейности	6253	5789	6282
Държавно управление	10134	10134	X

Проверката на статистическата значимост на тези различия се основава на методите за проверка на хипотези (t-Test за установяване на различие между средни величини). Етапите, през които преминава статистическата проверка на хипотези са: дефиниране на нулевата и алтернативната хипотези; определяне на равнището на значимост α ; избор на модел за проверката; осигуряване

необходимата информация; изчисляване на емпиричната и теоретичната характеристики; и вземане на решение.

В конкретния случай нулевата хипотеза предполага, че няма значими различия в заплащането при двата сектора, а според алтернативната, различия по отношение на заплащането има и те са извън рамките на случайните отклонения. Определя се $\alpha = 0.05$. При избора на модел за всеки тип хипотеза се използват специфични методи за проверката. При тестване на различията в заплащането се използва параметричен метод, основан на t -разпределението при малки извадки ($n=19$). Данните, въз основа на които се извършва проверката са за средната годишна заплата на наетите лица по трудово и служебно правоотношение по икономически дейности и сектори през 2010 г. При изчисляване на емпиричната характеристика се използва t -критерият за проверка на хипотези относно разлика между средни величини по данни от две извадки. Тестовите са проведени в два варианта:

- При различен обем на извадките и при различни дисперсии.

При обществения сектор има 19 наблюдения (19 икономически дейности), а при частния – 18, тъй като икономическата дейност “Държавно управление е само за обществения сектор. Емпиричният критерий при различен обем на извадките е:

$$t_{em} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}, \text{ при степени на свобода: } df = \frac{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{\sigma_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}.$$

Резултатите от тестването на модела са дадени в следващата таблица:

Таблица 2

Тестове за установяване на различие между заплащането в обществения и частния сектор

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

Характеристики за двете извадки	Обществен сектор	Частен сектор
Mean	9512,79	8877,50
Variance	18084875	11947623
Observations	19	18
Hypothesized Mean Difference	0	
df	34	
t Stat	0,4998	
P(T<=t) one-tail	0,3102	
t Critical one-tail	1,6909	
P(T<=t) two-tail	0,6204	
t Critical two-tail	2,0322	

Емпиричният критерий, определен по формулата е $t_{em} = 0,4998$, със степени на свобода $df = 34,23 \approx 34$ (степените на свобода трябва да са цяло число).

За определяне на теоретична стойност значение имат: обемът на извадката, степените на свобода, рискът за грешка и начинът на дефиниране на алтернативната хипотеза (като едностранна или двустранна критична област). Теоретичният критерий се определя от таблица за t -разпределение, посредством вградените функции в MS Excel при едностранна (t Critical one-tail) и двустранна критична област (t Critical two-tail). В таблиците с резултатната информация те приемат стойности

¹ \bar{x}_1 и \bar{x}_2 - са средните величини за двете извадки; σ_1^2 и σ_2^2 - дисперсиите за двете извадки; n_1 и n_2 - обемите на двете извадки.

съответно $t_t = 1,6909$ и $t_t = 2,0322$. След сравняване на емпиричния и теоретичния критерий, се доказва верността на нулевата хипотеза при 5% риск за грешка.

- при еднакъв обем на извадките и при различни дисперсии

И двете извадки имат по 18 наблюдения (с изключване на икономическа дейност “Държавно управление”) Емпиричната характеристика се определя по формулата:

$$t_{em} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}{n}}} \text{ при степени на свобода: } df = n - 1 + \frac{2n - 2}{\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} + \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2}}.$$

Резултатите от тестването на модела са представени в следващата таблица:

Таблица 3

Тестове за установяване на различие между заплащането в обществения и частния сектор

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances		
Характеристики за двете извадки	Обществен сектор	Частен сектор
Mean	9478,28	8877,50
Variance	19124730	11947623
Observations	18	18
Hypothesized Mean Difference	0	
df	32	
t Stat	0,4573	
P(T<=t) one-tail	0,3253	
t Critical one-tail	1,6939	
P(T<=t) two-tail	0,6506	
t Critical two-tail	2,0369	

Емпиричният критерий, определен по предходната формула е $t_{em} = 0,4573$, със степени на свобода $df = 32,28 \approx 32$. Теоретичната стойност, определена при 5% риск за грешка, степени на свобода $df = 32$ и едностранна критична област е $t_t = 1,6939$. След сравняване на двата критерия, отново се потвърждава верността на нулевата хипотеза за случайни различия.

Разгледаните тестове за проверка на хипотези в конкретния случай не са най-точния измерител за доказване на различията при заплащането в държавния и частния сектор. При проверката на хипотези се оценяват различия между средни величини, т.е. между средногодишната заплата на наетите лица по сектори (обществен и частен). От данните в таблица 1 се вижда, че при някои икономически дейности заплащането е по-голямо в обществения, а в други – в частния сектор, което намалява различията в двете средни величини и приложените тестове за проверка на хипотези не могат “да уловят” тези различия. Освен това при получаване на общите средни величини (респ. дисперсии) трябва да участват и броят на наетите лица по икономически сектори като тегла, което ще повлияе върху стойността на получените характеристики.

При този анализ, трябва да се вземе предвид и фактът, че при такова представяне на първоначалните данни, върху заплащането влияние оказва и другата факторна променлива – икономическите дейности. Проверката за значимост заедно на двата наблюдавани признака “икономически дейности” и “сектори” по отношение на заплащането, посредством двуфакторния дисперсионния анализ без отчитане на взаимодействието между факторите, дава следните резултати:

¹ При еднакъв обем на двете извадки и еднакви дисперсии, степените на свобода се определят с израза:

$$df = 2n - 2.$$

Таблица 4

Двуфакторен модел на дисперсионен анализ за установяване на различие в заплащането на наетите лица по икономически дейности и по сектори

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Икономически дейности	456417194	17	26848070	6,3557	0,0002	2,2719
Сектори	3248405	1	3248405	0,7690	0,3928	4,4513
Error	71812805	17	4224283			
Total	531478404	35				

Доказва се значимостта само на факторната променлива “икономически дейности” при риск за грешка $\alpha = 0,05$, т.е. съществени различия в заплащането на наетите лица има, но те са в зависимост от вида на икономическата дейност, а не от заетостта в обществения или частния сектор.

С цел получаване на обективни резултати, емпиричният материал, въз основа на който се извършва проверката ще бъде променен, като се изключи участието на втората факторна променлива (икономическите сектори). Данните са за средногодишната работна заплата на наетите лица за периода 2000-2007 г. (таблица 5).

Таблица 5

Средна годишна работна заплата на наетите по трудово правоотношение (левове)

Периоди	обществен сектор	частен сектор
2000	3159	2310
2001	3491	2452
2002	3723	2847
2003	3958	2927
2004	4400	3049
2005	4773	3391
2007	6242	4762

Източник: НСИ

Проверката на хипотези за реализира по същия начин – въз основа на t-разпределението за малки извадки (броят на периодите е $n=8$).

В резултат от проверката (вж. Таблица 6) се доказва значимостта на различията в заплащането на наетите лица при риска за грешка $\alpha = 0,05$:

Таблица 6

Тестове за установяване на различие между заплащането в обществения и частния сектор за периода 2000-2007 г.

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances			t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances		
характеристики	обществен	частен	характеристики	обществен	частен
Mean	4249	3105	Mean	4249	3105
Variance	1065574	664544	Variance	1065574	664544
Observations	7	7	Observations	7	7
Pooled Variance	865058,95				
df	12		df	11	
t Stat	2,3011		t Stat	2,3011	
P(T<=t) one-tail	0,0201		P(T<=t) one-tail	0,0210	
t Critical one-tail	1,7823		t Critical one-tail	1,7959	
P(T<=t) two-tail	0,0401		P(T<=t) two-tail	0,0419	
t Critical two-tail	2,1788		t Critical two-tail	2,2010	

ПРОБЛЕМИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ СТРАНАМИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ В РАМКАХ ЧЕРНОМОРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И ГУАМ

Средногодишната работна заплата на наетите лица в обществения е значително по-висока от тази в частния сектор – съотношението е 1,37 пъти. Емпиричният критерий, получен в резултат от проверката ($t \text{ Stat}=2,3011$), доказва значимостта на различията при риск за грешка $\alpha = 0,05$.

Значимостта на различията се потвърждава и ако за база за сравнение се използват данните за средномесечната работна заплата на наетите лица за 2010 г. (таблица 7):

Таблица 7
Средна месечна работна заплата на наетите по трудово правоотношение за 2010 г.
(левове)

Месеци	Яну	Фев	Мар	Апр	Май	Юни	Юли	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
обществен сектор	707	707	724	720	747	727	727	711	755	750	768	812
частен сектор	575	573	602	613	600	602	604	601	609	613	629	645
общо	611	610	636	643	640	636	637	630	649	650	667	691

Източник: НСИ

Резултатите от анализа са дадени в следващата таблица:

Таблица 8
Тестове за установяване на различие между заплащането в обществения и частния сектор за 2010 г.

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances			t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances		
характеристики	обществен	частен	характеристики	обществен	частен
Mean	737,9	605,5	Mean	737,9	605,5
Variance	936,6	391,0	Variance	936,6	391,0
Observations	12	12	Observations	12	12
Pooled Variance	663,8				
df	22		df	19	
t Stat	12,5891		t Stat	12,5891	
P(T<=t) one-tail	0,0000		P(T<=t) one-tail	0,0000	
t Critical one-tail	1,7171		t Critical one-tail	1,7291	
P(T<=t) two-tail	0,0000		P(T<=t) two-tail	0,0000	
t Critical two-tail	2,0739		t Critical two-tail	2,0930	

Резултатите от анализа сочат че, през последните години официалните заплати в частния сектор са значително по-ниски от тези в обществения. Тук трябва да се имат предвид и някои неотчетени фактори, например делът на частните фирми, опериращи в сивата икономика е много по-голям от тези в обществения сектор. Следователно и заплащането е много по-високо от това, което е официално регистрирано. Освен това по-голямата част от работещите в обществения сектор се осигуряват върху цялото си брутно трудово възнаграждение за разлика от тези в частния сектор. Немалка част от работещите в частния сектор изобщо нямат сключени договори. Следователно налице са неотчетени фактори, от които следва, че действителното равнище на заплатите в частния сектор е значително по-високо от регистрираното в официалните източници и е възможно дори да надвишава това в обществения сектор.

СПИСЪК НА ИЗТОЧНИЦИ:

1. Закон за регионалното развитие, НС, ДВ бр. 50, 30 май 2008
2. Национална стратегия за регионално развитие на Република България за периода 2005-2015 г., Обн. ДВ. бр.42 от 17 Май 2005г.
3. Оперативна програма “Регионално развитие” 2007-2013, МРРБ, Главна дирекция “Програмиране на регионалното развитие, С., 2007 г, <http://www.mtitc.government.bg/upload/docs/OPRD.pdf>.
4. Районите, областите и общините в Република България 2008, НСИ, С., 2010.

РЕЗЮМЕ

В настоящата разработка е представен алгоритъмът на статистическата проверка на хипотези от въвеждането на данните в MS Excel, изпълнението на методите чрез автоматизираните модули и интерпретацията на получените резултати. Данните, въз основа на които е проведено изследването са за средната годишна заплата на наетите лица по трудово и служебно правоотношение по

экономически дейности и секторы през 2010 г. Целта на разработката е доказване (или опровергаване) на различията в заплащането на наетите лица в двата сектора (обществен и частен). Представени са и съответните изводи при потвърждаване или отхвърляне на значимостта на различията.

Ключові думи:

проверка на хипотези – t-критерий, средна работна заплата обществен сектор, средна работна заплата частен сектор.

РАЗВИТИЕ СТРАН С ПЕРЕХОДНОЙ ЭКОНОМИКОЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ

Чентуков Ю.И., к.э.н., доцент, директор по персоналу ОАО «ММК им. Ильича»

Постановка проблемы. Глобализация, которая набрала силу в последние 25 лет, создала беспрецедентные возможности, но в то же время и серьезные проблемы. Оценка этого феномена с крайних односторонних позиций — либо как выражение либеральной демократии, в которой рыночная экономика приобретает наиболее совершенный вид, [1] либо как отрицательное проявление общественного прогресса [2] — на самом деле не имеет ничего общего с действительностью. Безосновательны также и все попытки предотвратить или повернуть вспять объективно обусловленный процесс. Глобализация уже стала данностью, реальностью, с которой нужно считаться и в которую следует вносить коррективы, прибегать к мерам воздействия с тем, чтобы обеспечить и экономический рост, и достижение социальных целей. Отказаться от участия в глобализации не может себе позволить ни одна страна, чтобы не быть отброшенной на обочину социального прогресса. Дело только в выборе путей интеграции в мировое хозяйство: посредством или пассивного следования за стихийным процессом, или сознательной стратегической интеграции с учетом как собственных возможностей, так и достигнутого уровня включения в международное сотрудничество.

Анализ последних исследований и публикаций Исследованием данной проблематики занимались такие специалисты, как: Макогон Ю.В., Пахомов Ю.Н., Новицкий Б.Н., Булоус А.И., Дергачева В.В., Филипенко А.С., Пузанов И.И., Чухно И.И., Абалкин А.И., Геец В.М., Ершов М.Н., Чужиков А.И. и ряд других авторов. Обобщая их научные труды можно выделить основные характерные признаки глобализации: расширение торговли и ее либерализация; интернационализация оборота капитала и устранение препятствий для его движения; глубокие изменения в финансовой сфере, которая больше других форм сотрудничества ощущает последствия электронной революции; развертывание деятельности транснациональных корпораций (ТНК) и их возрастающая экспансия; преобладающая ориентация спроса на мировой рынок; образование международных финансовых институтов и др.

Наиболее существенными факторами, способствующими глобализации, выступают:

- последние достижения в области техники и технологии, вызвавшие устойчивое снижение производственных расходов, расходов на перевозку товаров и людей;
- технологический процесс в обрабатывающей промышленности, позволивший расчлнить производственный процесс и углубить международное разделение труда;
- революция в отрасли полупроводниковой, микросхемной технологии и ее использование в телекоммуникационной сфере, осуществившие возможность передачи практически неограниченного объема данных при крайне низких расходах. Синтез технологии связи, используемой при передаче информации, и компьютерной техники при ее обработке создал уникальную информационную технологию;
- рост феноменальными темпами интернационализации финансов;
- достижения науки управления, которые значительно расширили возможности фирм в сфере создания оптимальных управленческих структур.

Выделения нерешенной проблемы. Однако эпоха глобализации (середина 70-х - конец 90-х годов) не оправдывает надежд ее идеологов. За последние 25 лет разрыв в уровнях доходов между странами и группами населения не только не сократился, а наоборот, возрос. Неравенство в заработной плате и доходах увеличилось почти во всех странах. В большинстве государств доля прибыли в доходе выше, а заработной платы - ниже, чем в начале 80-х годов. [3] От глобализации,