

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Біологічний факультет
Кафедра зоології

О. П. Зінченко, Я. В. Степанюк

Математичні методи в біології

статистичні таблиці та
основні статистичні формули

*методичні матеріали
до виконання лабораторних робіт*



Луцьк – 2016

УДК 57.087.1
ББК 28
3 63

*Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 6 від 17 лютого 2016 р.)*

Рецензенти:

- Федонюк А. А.** – завідувач кафедри вищої математики та інформатики Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, кандидат фізико-математичних наук, доцент;
- Іванців В. В.** – завідувач кафедри екології Луцького технічного університету, кандидат історичних наук, доцент.

Зінченко О. П., Степанюк Я. В.

3 63 **Математичні методи в біології. Статистичні таблиці та основні статистичні формули** : Метод. матеріали до викон. лабораторних робіт. – Луцьк : Медіа, 2016. – 28 с.

Видання вміщує дванадцять статистичних таблиць та основні формули для виконання лабораторних робіт з курсу «Математичні методи в біології», передбачених навчальним планом освітнього ступеня «Бакалавр» напряму 6.040102 «Біологія». Крім того, методичні матеріали можуть бути застосовані в самостійній роботі. Більшість наведених таблиць може бути використана студентами при вивченні багатьох біологічних курсів, виконанні курсових та дипломних робіт.

УДК 57.087.1
ББК 28

Передмова

Для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» напряму 6.040102 «Біологія» великого значення набуває вміння використовувати математичні методи для вивчення статистичних закономірностей, які характеризують явища та процеси природи. Вирішення статистичних задач при виконанні лабораторних робіт з курсу «Математичні методи в біології» передбачає використання різних статистичних таблиць та формул, які і складають основу збірника.

Основні статистичні формули та статистичні таблиці використовуються в лабораторному практикумі з курсу «Математичні методи в біології» і необхідні для кращого засвоєння навчального матеріалу. Правильне користування статистичними таблицями є однією з передумов набуття вмінь та навичок статистичної обробки експериментальних даних.

Більшість наведених таблиць може бути використана також при вивченні курсів: «Генетика», «Загальна екологія», «Фізіологія рослин», «Фізіологія людини і тварин», багатьох спецкурсів, виконанні курсових та дипломних робіт студентами-біологами денної та заочної форми навчання.

Крім того, методичні матеріали можуть бути застосовані в самостійній роботі студентів.

Список рекомендованої літератури містить джерела в яких можна знайти додаткові матеріали для роботи з таблицями.

*Таблиця 1***Випадкові числа**

3393	6270	4228	6069	9407	1865	8549	3217	2351	8410
9108	2330	2157	7416	0398	6173	1703	8132	9065	6717
7891	3590	2502	5945	3402	0491	4328	2365	6175	7695
9085	6307	6910	9174	1753	1797	9229	3422	9861	8357
2638	2908	6368	0398	5495	3283	0031	5955	6544	3883
1313	8338	0623	8600	4950	5414	7131	0134	7241	0651
3897	4202	3814	3505	1599	1649	2784	1994	5775	1406
4380	9543	1640	2850	8415	9120	8062	2421	6161	4634
1618	6309	7909	0874	0401	4301	4517	9197	3350	0434
4858	4676	7363	9141	6133	0549	1972	3461	7116	1496
5354	9142	0847	5393	5416	6505	7156	5634	9703	6221
0905	6986	9396	3975	9255	0537	2479	4589	0562	5345
1420	0470	8679	2328	3939	1292	0406	5428	3789	2882
3218	9080	6604	1813	8209	7039	2086	3369	4437	3798
9697	8431	4387	0622	6893	8788	2320	9358	5904	9539
0912	4964	0502	9683	4636	2861	2876	1273	7870	2030
4636	7072	4868	0601	3894	7182	8417	2367	7032	1003
2515	4734	9878	6761	5636	2949	3979	8650	3430	0635
5964	0412	5012	2369	6461	0678	3693	2928	3740	8047
7848	1523	7904	1521	1455	7089	8094	9872	0898	7174
5192	2571	3643	0707	3434	6818	5729	8615	4298	4129
8438	8325	9886	1805	0226	2310	3675	5058	2515	2388
8106	6349	0319	5436	6838	2460	6433	0644	7428	8556
9158	8263	6504	2562	1160	1526	1816	9690	1215	9590
6061	3525	4048	0382	4224	7148	8259	6526	5340	4064

Таблиця 2

Функція нормальної густини ймовірності $f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}}$

(ординати нормальної ламаної)

<i>t</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	39894	39892	39886	39876	39852	39844	39822	39797	39767	39733
0,1	39695	39654	39608	39559	39505	39448	39387	39322	39253	39181
0,2	39104	39024	38940	38853	38762	38667	38568	38466	38361	38251
0,3	38139	38023	37903	37780	37654	37524	37391	37255	37115	36973
0,4	36827	36678	36526	36371	36213	36053	35889	35723	35553	35381
0,5	35207	35029	34849	34667	34482	34294	34105	33912	33718	33521
0,6	33322	33121	32918	32713	32506	32297	32086	31874	31659	31443
0,7	31225	31006	30785	30563	30339	30114	29887	29659	29430	29200
0,8	28969	28737	28504	28269	28034	27798	27562	27324	27086	26848
0,9	26609	26369	26129	25888	25647	25406	25164	24923	24681	24439
1,0	24197	23955	23713	23471	23230	22988	22747	22506	22265	22025
1,1	21785	21546	21307	21069	20831	20594	20327	20121	19886	19652
1,2	19419	19186	18954	18724	18494	18265	18037	17810	17585	17360
1,3	17137	16915	16694	16474	16256	16038	15822	15608	15395	15183
1,4	14973	14764	14556	14350	14146	13943	13742	13542	13344	13147
1,5	12952	12758	12566	12376	12188	12001	11816	11632	11450	11270
1,6	11092	10915	10741	10567	10396	10226	10059	09893	09728	09566
1,7	09405	09246	09089	08933	08780	08628	08478	08329	08183	08038
1,8	07895	07754	07614	07477	07341	07206	07074	06943	06814	06687
1,9	06562	06438	06316	06195	06077	05959	05844	05730	05618	05508
2,0	05399	05292	05186	05082	04980	04879	04780	04682	04586	04491
2,1	04398	04307	04217	04128	04041	03955	03871	03788	03706	03626
2,2	03547	03470	03394	03319	03246	03174	03103	03034	02965	02898
2,3	02833	02768	02705	02643	02582	02522	02463	02406	02349	02294
2,4	02239	02186	02134	02083	02033	01984	01936	01888	01842	01797
2,5	01753	01709	01667	01625	01585	01545	01506	01468	01431	01394
2,6	01358	01323	01289	01256	01223	01191	01160	01130	01100	01071
2,7	01042	01014	00987	00961	00935	00909	00885	00861	00837	00814
2,8	00792	00770	00748	00727	00707	00687	00668	00649	00631	00613
2,9	00595	00578	00562	00545	00530	00514	00449	00485	00470	00457
3,0	00443	00430	00417	00405	00393	00381	00370	00358	00348	00337
3,1	00327	00317	00307	00298	00288	00279	00271	00262	00254	00246
3,2	00238	00231	00224	00216	00210	00203	00196	00190	00184	00178
3,3	00172	00167	00161	00156	00151	00146	00141	00136	00132	00127
3,4	00123	00119	00115	00111	00107	00104	00100	00097	00094	00090
3,5	00087	00084	00081	00079	00076	00073	00071	00068	00066	00063
3,6	00061	00059	00057	00055	00053	00051	00049	00047	00046	00044
3,7	00042	00041	00039	00038	00037	00035	00034	00033	00031	00030
3,8	00029	00028	00027	00026	00025	00024	00023	00022	00021	00021
3,9	00020	00019	00018	00018	00017	00016	00016	00015	00014	00014
4,0	00013	00009	00006	00004	00002	00002	00001	00001	00000	00000

Примітка: нуль цілих випущено, вказано лише дробову частину кожного числа (наприклад, цифри 399 означають 0,399).

Таблиця 3

Значення нормального інтеграла ймовірностей у межах $\pm t$

t	Соті частки t									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0080	0160	0239	0319	0399	0478	0558	0638	0717
0,1	0797	0876	0955	1034	1114	1192	1271	1350	1428	1507
0,2	1585	1663	1741	1819	1897	1974	2051	2128	2205	2282
0,3	2358	2434	2510	2586	2661	2737	2812	2886	2961	3035
0,4	3108	3182	3255	3328	3401	3473	3545	3616	3688	3759
0,5	3829	3899	3969	4039	4108	4177	4245	4313	4381	4448
0,6	4515	4581	4647	4713	4778	4843	4907	4971	5035	5098
0,7	5161	5223	5285	5346	5407	5467	5527	5587	5646	5705
0,8	5763	5821	5878	5935	5991	6047	6102	6157	6211	6265
0,9	6319	6372	6424	6476	6528	6579	6629	6679	6729	6778
1,0	6827	6875	6923	6970	7017	7063	7109	7154	7199	7243
1,2	7699	7737	7775	7813	7850	7887	7923	7959	7995	8030
1,3	8064	8098	8182	8165	8198	8230	8262	8293	8324	8355
1,4	8385	8415	8444	8473	8501	8529	8557	8584	8611	8638
1,5	8664	8690	8715	8740	8764	8788	8812	8836	8859	8882
1,6	8904	8926	8948	8969	8990	9011	9031	9051	9070	9089
1,8	9281	9297	9312	9327	9342	9357	9371	9385	9399	9412
1,9	9425	9439	9451	9464	9476	9488	9500	9512	9523	9534
2,0	9545	9556	9566	9576	9586	9596	9608	9615	9625	9634
2,1	9643	9652	9660	9668	9676	9684	9692	9700	9707	9715
2,2	9722	9729	9736	9743	9749	9755	9762	9768	9774	9780
2,3	9786	9791	9797	9802	9807	9812	9817	9822	9827	9832
2,4	9836	9840	9845	9849	9853	9857	9861	9866	9869	9872
2,5	9876	9879	9883	9886	9889	9892	9895	9898	9901	9904
2,6	9907	9909	9912	9915	9917	9920	9922	9924	9926	9929
2,7	9931	9933	9935	9937	9939	9940	9942	9944	9946	9947
2,8	9949	9950	9952	9953	9955	9956	9956	9959	9960	9961
2,9	9963	9964	9965	9966	9967	9968	9969	9970	9971	9972
3,0	9973	9974	9975	9976	9976	9977	9978	9979	9979	9980
3,1	9981	9981	9982	9983	9983	9984	9984	9985	9985	9986
3,2	9986	9987	9987	9988	9988	9988	9989	9989	9990	9990
3,3	9990	9991	9991	9991	9992	9992	9992	9992	9993	9993
3,4	9993	9993	9994	9994	9994	9994	9995	9995	9995	9995
3,5	9995	9995	9996	9996	9996	9996	9996	9996	9997	9997

Примітка: нуль цілих випущено, вказано лише дробову частину кожного числа.

Таблиця 4

Відносні частоти біноміального розподілу $\varphi_{\text{бін.}}$ по класах з кількістю подій n залежно від кількості класів k

$k \backslash n$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	5	5																		
3	25	5	25																	
4	125	375	375	125																
5	062	250	375	250	062															
6	031	156	312	312	156	031														
7	016	094	234	312	234	094	016													
8	008	055	164	273	273	164	055	008												
9	004	031	109	219	273	219	109	031	004											
10	002	018	070	164	246	246	164	070	018	002										
11	001	010	044	017	205	246	205	117	044	010	001									
12	000	005	027	081	161	226	226	161	081	027	005	000								
13	000	003	016	054	121	193	226	193	121	054	006	003	000							
14	000	002	010	035	087	157	209	209	157	087	035	010	002	000						
15	000	001	006	022	061	122	183	209	183	122	061	022	006	001	000					
16	000	000	003	014	042	092	153	196	196	153	092	042	014	003	000	000				
17	000	000	002	009	028	067	122	174	196	174	122	067	028	009	002	000	000			
18	000	000	001	005	020	047	094	148	185	185	148	094	047	020	005	001	000	000		
19	000	000	000	003	012	033	071	121	167	185	164	121	071	033	012	003	000	000	000	
20	000	000	000	002	007	022	052	096	144	176	176	144	096	052	022	007	002	000	000	000

Примітка: нуль цілих випущено, вказано лише дробову частину кожного числа; значення у незаповнених клітинах таблиці практично дорівнюють нулю.

Таблиця 5

Відносні частоти розподілу Пуассона $\varphi_{\text{Пуас.}}$ по класах з кількістю подій n залежно від середніх значень \bar{x}

$n \backslash \bar{x}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	
0	905	819	741	670	606	549	497	449	407	468	301	247	202	165	135	082	050	030	018	011	007	002	001	000	000	000	
1	090	164	022	268	303	329	348	354	366	368	361	345	323	271	271	205	149	106	073	050	034	015	006	002	001	001	
2	004	016	033	054	076	099	122	144	165	184	217	242	258	180	271	256	224	185	146	112	084	045	022	011	005	002	
3	000	001	003	007	013	020	028	038	049	061	087	113	138	161	180	214	224	216	195	169	140	089	052	029	015	008	
4		000	000	001	002	003	005	008	011	015	026	039	055	072	090	134	168	189	195	190	175	134	091	057	034	019	
5				000	000	000	001	001	002	003	006	011	018	026	036	067	101	132	156	170	175	160	128	092	061	038	
6							000	000	000	000	001	002	005	007	012	028	050	077	104	128	146	160	149	122	091	063	
7											000	000	001	002	003	010	022	039	059	082	104	138	149	140	017	090	
8													000	000	001	003	008	017	030	046	065	103	130	140	132	113	
9															000	001	003	007	013	023	036	069	101	124	132	125	
10																000	001	002	005	010	018	041	071	099	119	125	
11																	000	001	002	004	008	023	045	072	097	114	
12																		000	001	002	003	011	026	048	073	095	
13																			000	001	001	005	014	030	050	073	
14																				000	001	002	007	017	032	052	
15																						000	001	003	009	019	035
16																							000	001	004	011	022
17																								000	002	006	013
18																								000	001	003	007
19																									000	001	004
20																										001	002

Примітка: нуль цілих випущено, вказано лише дробову частину кожного числа; значення у незаповнених клітинах таблиці практично дорівнюють нулю.

Розподіл Ст'юдента

Число ступенів вільності	Рівень значущості			
	0,1	0,05	0,01	0,001
1	63,1	12,7	63,7	67,0
2	29,2	43,0	99,2	31,6
3	23,5	31,8	58,4	12,9
4	21,3	27,8	46,0	86,1
5	20,1	25,7	40,3	68,6
6	19,4	24,5	37,1	59,6
7	18,9	23,6	35,0	54,0
8	18,6	23,1	33,6	50,4
9	18,3	22,6	32,5	47,8
10	18,1	22,3	31,7	45,9
11	18,0	22,0	31,1	44,4
12	17,8	21,8	30,5	43,2
13	17,7	21,6	30,1	42,2
14	17,6	21,4	29,8	41,4
15	17,5	21,3	29,5	40,7
16	17,5	21,2	29,2	40,1
17	17,4	21,1	29,0	39,6
18	17,3	21,0	28,8	39,2
19	17,3	20,9	28,6	38,8
20	17,3	20,9	28,5	38,5
22	17,2	20,7	28,2	37,9
24	17,1	20,6	28,0	37,4
30	17,0	20,4	27,5	36,5
40	16,8	20,2	27,0	35,5
60	16,7	20,0	26,6	34,6
∞	16,4	19,6	25,8	32,9

Значення інтегралу ймовірностей в межах $\pm t$ для малого обсягу сукупності n
(таблиця Ст'юдента)

$t \backslash n$	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	>25
0,1	063	071	073	075	076	076	077	077	078	078	078	078	079	080
0,2	126	140	146	149	151	152	153	154	155	155	156	156	156	158
0,3	186	208	216	221	224	226	227	229	230	231	232	232	233	236
0,4	242	272	284	290	294	297	299	302	303	304	305	306	306	311
0,5	295	333	347	357	362	365	368	371	373	375	376	377	377	383
0,6	344	391	409	419	425	430	433	437	439	441	443	444	444	452
0,7	389	444	466	477	485	490	493	498	502	504	505	507	508	516
0,8	430	492	518	531	540	546	550	556	558	562	564	565	566	576
0,9	467	537	537	581	591	597	602	608	613	616	618	619	622	632
1,0	500	577	609	626	637	644	649	657	661	664	667	669	670	683
1,1	530	614	648	667	679	687	692	700	705	709	711	713	715	729
1,2	558	647	684	704	716	725	731	739	745	748	751	753	755	770
1,3	583	677	716	737	750	759	765	774	780	784	788	789	791	806
1,4	605	704	744	766	780	789	796	805	811	815	818	821	822	838
1,5	626	728	769	792	806	816	823	832	838	842	846	848	850	866
1,6	644	749	792	815	830	839	846	856	862	866	870	872	874	890
1,7	661	769	812	836	850	860	867	877	883	887	890	893	895	911
1,8	677	786	830	854	868	878	885	895	901	905	908	910	912	928
1,9	692	802	846	870	884	894	901	910	916	920	923	925	927	943
2,0	705	816	861	884	898	908	914	923	929	933	936	938	940	954
2,1	717	829	873	896	910	920	926	935	940	944	947	949	951	964
2,2	728	841	885	907	921	930	936	945	950	954	956	958	960	972
2,3	739	852	895	917	930	939	945	953	958	961	964	966	967	979
2,4	749	862	904	926	938	947	953	960	965	968	970	972	973	984
2,5	758	870	912	933	946	953	959	966	970	973	975	977	978	988
2,6	766	878	920	940	952	959	965	971	975	978	980	981	982	991
2,7	774	886	926	946	957	964	969	976	979	982	984	985	986	993
2,8	782	893	932	951	962	969	973	979	983	985	987	988	989	995
2,9	789	899	937	956	966	973	977	982	986	988	989	990	991	996
3,0	795	905	942	960	970	976	980	985	988	990	991	992	993	997
3,1	801	910	947	964	973	979	983	987	990	992	993	994	994	998
3,2	807	915	951	967	976	981	985	989	992	993	994	995	995	999
3,3	813	919	954	970	979	984	987	991	993	994	995	996	996	
3,4	818	923	958	973	981	986	989	992	994	995	996	997	997	
3,5	823	927	961	975	983	987	990	993	995	996	997	997	998	
3,6	828	931	963	977	984	989	991	994	996	997	997	998	998	
3,7	832	934	966	979	986	990	992	995	996	997	998	998	998	
3,8	836	937	986	981	987	991	993	996	997	998	998	999	999	
3,9	840	940	970	982	989	992	994	996	998	998	999			
4,0	844	943	972	984	990	993	995	997	998	998				
4,1	848	945	974	985	991	994	995	997	998	999				
4,2	851	948	975	986	992	994	996	998	999					
4,3	855	950	977	987	992	995	996	998						
4,4	858	952	978	988	993	995	997	998						
4,5	861	954	980	989	994	996	997	999						
4,6	864	956	981	990	994	996	998	999						

Примітка: нуль цілих випущено, вказано лише дробову частину кожного числа.

Значення інтегралу ймовірностей в межах $\pm t$ залежно від кількості степенів вільності ν

Таблиця 8

$\nu \backslash t$	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	>25	
0,1	063	071	073	075	076	076	077	077	078	078	078	078	079	080	
0,2	126	140	146	149	151	152	153	154	155	155	156	156	156	158	
0,3	186	208	216	221	224	226	227	229	230	231	232	232	233	236	
0,4	242	272	284	290	294	297	299	302	303	304	305	306	306	311	
0,5	295	333	347	357	362	365	368	371	373	375	376	377	377	383	
0,6	344	391	409	419	425	430	433	437	439	441	443	444	444	452	
0,7	389	444	466	477	485	490	493	498	502	504	505	507	508	516	
0,8	430	492	518	531	540	546	550	556	558	562	564	565	566	576	
0,9	467	537	537	581	591	597	602	608	613	616	618	619	622	632	
1,0	500	577	609	626	637	644	649	657	661	664	667	669	670	683	
1,1	530	614	648	667	679	687	692	700	705	709	711	713	715	729	
1,2	558	647	684	704	716	725	731	739	745	748	751	753	755	770	
1,3	583	677	716	737	750	759	765	774	780	784	788	789	791	806	
1,4	605	704	744	766	780	789	796	805	811	815	818	821	822	838	
1,5	626	728	769	792	806	816	823	832	838	842	846	848	850	866	
1,6	644	749	792	815	830	839	846	856	862	866	870	872	874	890	
1,7	661	769	812	836	850	860	867	877	883	887	890	893	895	911	
1,8	677	786	830	854	868	878	885	895	901	905	908	910	912	928	
1,9	692	802	846	870	884	894	901	910	916	920	923	925	927	943	
2,0	705	816	861	884	898	908	914	923	929	933	936	938	940	954	
2,1	717	829	873	896	910	920	926	935	940	944	947	949	951	964	
2,2	728	841	885	907	921	930	936	945	950	954	956	958	960	972	
2,3	739	852	895	917	930	939	945	953	958	961	964	966	967	979	
2,4	749	862	904	926	938	947	953	960	965	968	970	972	973	984	
2,5	758	870	912	933	946	953	959	966	970	973	975	977	978	988	
2,6	766	878	920	940	952	959	965	971	975	978	980	981	982	991	
2,7	774	886	926	946	957	964	969	976	979	982	984	985	986	993	
2,8	782	893	932	951	962	969	973	979	983	985	987	988	989	995	
2,9	789	899	937	956	966	973	977	982	986	988	989	990	991	996	
3,0	795	905	942	960	970	976	980	985	988	990	991	992	993	997	
3,1	801	910	947	964	973	979	983	987	990	992	993	994	994	998	
3,2	807	915	951	967	976	981	985	989	992	993	994	995	995	999	
3,3	813	919	954	970	979	984	987	991	993	994	995	996	996	666 > 999	
3,4	818	923	958	973	981	986	989	992	994	995	996	997	997		
3,5	823	927	961	975	983	987	990	993	995	996	997	997	998		
3,6	828	931	963	977	984	989	991	994	996	997	997	998	998		
3,7	832	934	966	979	986	990	992	995	996	997	998	998	998		
3,8	836	937	986	981	987	991	993	996	997	998	998	999	999		
3,9	840	940	970	982	989	992	994	996	998	998	999	666 > 999	666 > 999		
4,0	844	943	972	984	990	993	995	997	998	998	666 > 999				666 > 999
4,1	848	945	974	985	991	994	995	997	998	999					
4,2	851	948	975	986	992	994	996	998	999	666 > 999	666 > 999	666 > 999			
4,3	855	950	977	987	992	995	996	998	666 > 999				666 > 999	666 > 999	666 > 999
4,4	858	952	978	988	993	995	997	998		666 > 999	666 > 999	666 > 999			
4,5	861	954	980	989	994	996	997	999	666 > 999				666 > 999	666 > 999	666 > 999
4,6	864	956	981	990	994	996	998	999		666 > 999	666 > 999	666 > 999			

Примітка: нуль цілих випущено, вказано лише дробову частину кожного числа

Критичні значення F -критерію Фішера

$\nu_1 \backslash \nu_2$	Степені вільності для більшої дисперсії											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	161 4052	200 4999	216 5403	225 5625	230 5764	234 5889	237 5928	239 5981	241 6022	242 6056	243 6082	244 6106
2	18,5 1 98,4	19,0 0 99,0	19,1 6 99,1	19,2 5 99,2	19,3 0 99,3	19,3 3 99,3	19,3 6 99,3	19,3 7 99,3	19,3 8 99,3	19,3 9 99,3	19,4 0 99,4	19,4 1 99,4
3	10,1 3 34,1	9,55 30,8 1	9,28 29,4 6	9,12 28,7 1	9,01 28,2 4	8,94 27,9 1	8,88 27,6 7	8,84 27,4 9	8,81 27,3 4	8,78 27,2 3	8,76 27,1 3	8,74 27,0 5
4	7,71 21,2 0	6,94 18,0 0	6,59 16,6 9	6,39 15,9 8	6,26 15,5 7	6,16 15,2 1	6,09 14,9 8	6,04 14,8 0	6,00 14,6 6	5,96 14,5 4	5,93 14,4 5	5,91 14,3 7
5	6,61 16,2 6	5,79 13,2 7	5,41 12,0 6	5,19 11,3 9	5,05 10,9 7	4,95 10,6 7	4,88 10,4 5	4,82 10,2 7	4,78 10,1 5	4,74 10,0 5	4,70 9,96 5	4,68 9,89 5
6	5,99 13,7 4	5,14 10,9 7	4,76 9,78 9	4,53 9,15 9	4,39 8,75 8	4,28 8,47 8	4,21 8,26 8	4,15 8,10 7	4,10 7,98 7	4,06 7,87 7	4,03 7,79 7	4,00 7,72 7
7	5,59 12,2 5	4,74 9,55 9	4,35 8,45 8	4,12 7,85 7	3,97 7,46 7	3,87 7,19 7	3,79 7,00 7	3,73 6,84 6	3,68 6,71 6	3,63 6,62 6	3,60 6,54 6	3,57 6,47 6
8	5,32 11,2 6	4,46 8,65 8	4,07 7,59 7	3,84 7,01 6	3,69 6,63 6	3,58 6,37 6	3,50 6,19 6	3,44 6,03 6	3,39 5,91 6	3,34 5,82 6	3,31 5,74 6	3,28 5,67 6
9	5,12 10,5 6	4,26 8,02 8	3,86 6,99 6	3,63 6,42 6	3,48 6,06 6	3,37 5,80 6	3,29 5,62 6	3,23 5,47 6	3,18 5,35 6	3,13 5,26 6	3,10 5,18 6	3,07 5,11 6
10	4,96 10,0 4	4,10 7,56 7	3,71 6,55 6	3,48 5,99 6	3,33 5,64 6	3,22 5,39 6	3,14 5,21 6	3,07 5,06 6	3,02 4,95 6	2,97 4,85 6	2,94 4,78 6	2,91 4,71 6
11	4,84 9,65 9	3,98 7,20 7	3,59 6,22 6	3,36 5,67 6	3,20 5,32 6	3,09 5,07 6	3,01 4,88 6	2,95 4,74 6	2,90 4,63 6	2,86 4,54 6	2,82 4,46 6	2,79 4,40 6
12	4,75 9,33 9	3,88 6,93 7	3,49 5,95 6	3,26 5,41 6	3,11 5,06 6	3,00 4,82 6	2,92 4,65 6	2,85 4,50 6	2,80 4,39 6	2,76 4,30 6	2,72 4,22 6	2,69 4,16 6
13	4,67 9,07 9	3,80 6,70 7	3,41 5,74 6	3,18 5,20 6	3,02 4,86 6	2,92 4,62 6	2,84 4,44 6	2,77 4,30 6	2,72 4,19 6	2,67 4,10 6	2,63 4,02 6	2,60 3,96 6
14	4,60 8,86 9	3,74 6,51 7	3,34 5,56 6	3,11 5,03 6	2,96 4,69 6	2,85 4,46 6	2,77 4,28 6	2,70 4,14 6	2,65 4,03 6	2,60 3,94 6	2,56 3,86 6	2,53 3,80 6
15	4,54 8,68 9	3,68 6,36 7	3,29 5,42 6	3,06 4,89 6	2,90 4,56 6	2,79 4,32 6	2,70 4,14 6	2,64 4,00 6	2,57 3,89 6	2,55 3,80 6	2,51 3,73 6	3,48 3,67 6
16	4,49 8,53 9	3,63 6,23 7	3,24 5,29 6	3,01 4,77 6	2,85 4,44 6	2,74 4,20 6	2,66 4,03 6	2,50 3,89 6	2,54 3,78 6	2,49 3,69 6	2,45 3,61 6	2,42 3,55 6
17	4,45 8,40 9	3,59 6,11 7	3,20 5,18 6	2,96 4,67 6	2,81 4,34 6	2,70 4,10 6	2,62 3,93 6	2,55 3,79 6	2,50 3,68 6	2,45 3,59 6	2,41 3,52 6	2,38 3,45 6

Примітка: відмінність вважається істотною, якщо підраховане значення F перевищує

Продовження таблиці 9

$v_1 \backslash v_2$	Степені вільності для більшої дисперсії											
	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
1	245 6142	246 6109	248 6208	249 6234	250 6258	251 6286	252 6302	253 6323	253 6344	254 6352	254 6361	254 6366
2	19,42 99,23	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,49	19,48 99,49	19,49 99,49	19,49 99,49	19,50 99,50	19,50 99,50
3	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,35	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,53 26,12
4	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46
5	4,64 9,77	4,60 9,68	4,56 9,55	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	2,42 9,17	4,40 9,13	4,38 9,07	4,37 9,04	4,36 9,02
6	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88
7	3,52 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,65
8	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86
9	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,64	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,33	2,71 4,31
10	2,86 4,60	2,82 4,52	2,77 4,41	2,74 4,33	2,70 4,25	2,67 4,17	2,64 4,12	2,61 4,05	2,59 4,01	2,56 3,96	2,55 3,93	2,54 3,91
11	2,74 4,29	2,70 4,21	2,65 4,10	2,61 4,02	2,57 3,94	2,53 3,86	2,50 3,80	2,47 3,74	2,45 3,70	2,42 3,66	2,41 3,62	2,40 3,60
12	2,64 4,05	2,60 3,98	2,54 3,86	2,50 3,78	2,46 3,70	2,42 3,61	2,40 3,56	2,36 3,49	2,35 3,46	2,32 3,41	2,31 3,38	2,30 3,36
13	2,55 3,85	2,51 3,78	2,46 3,67	2,42 3,59	2,38 3,51	2,34 3,42	2,32 3,37	2,28 3,30	2,26 3,27	2,24 3,21	2,22 3,18	2,21 3,16
14	2,48 3,70	2,44 3,62	2,39 3,51	2,35 3,43	2,31 3,34	2,27 3,26	2,24 3,21	2,21 3,14	2,19 3,11	2,16 3,06	2,14 3,02	2,13 3,00
15	2,43 3,56	2,39 3,48	2,33 3,36	2,29 3,29	2,25 3,20	2,21 3,12	2,18 3,07	2,15 3,00	2,12 2,97	2,10 2,92	2,08 2,89	2,07 2,87
16	2,37 3,45	2,33 3,37	2,28 3,25	2,24 3,18	2,20 3,10	2,16 3,01	2,13 2,96	2,09 2,89	2,07 2,86	2,04 2,80	2,02 2,77	2,01 2,75
17	2,33 3,35	2,29 3,27	2,23 3,16	2,19 3,08	2,15 3,00	2,11 2,92	2,08 2,86	2,04 2,79	2,02 2,76	1,99 2,70	1,87 2,67	1,96 2,65

критичне при обраному рівні значущості (F_{05} – верхнє, F_{01} нижнє число).

Продовження таблиці 9

$v_1 \backslash v_2$	Степені вільності для більшої дисперсії											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34
	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31
	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28
	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25
	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23
	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20
	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07
24	4,26	3,40	3,01	2,72	2,62	2,51	2,43	2,35	2,30	2,26	2,22	2,18
	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69

Степені вільності для меншої дисперсії

Продовження таблиці 9

v_2 \ v_1	Степені вільності для більшої дисперсії											
	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
18	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,68	1,95	1,93	1,94
	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,86	2,62	2,59	2,57
19	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
20	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
21	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
22	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
23	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26
24	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21
25	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71
	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17
26	2,09	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69
	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13
27	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67
	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10
28	2,07	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65
	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,66
29	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64
	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03
30	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01
32	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59
	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96
34	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57
	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91
36	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55
	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,90	1,87
38	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,60	1,57	1,54	1,53
	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	1,08	200	1,97	1,90	1,86	1,84

Степені вільності для меншої дисперсії

$v_2 \backslash v_1$	Степені вільності для більшої дисперсії											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40	4,08 7,31	3,23 5,18	2,84 4,31	2,61 3,83	2,45 3,51	2,34 3,29	2,25 3,12	2,18 2,99	2,12 2,88	2,07 2,80	2,04 2,73	2,00 2,66
42	4,07 7,27	3,22 5,15	2,83 4,29	2,59 3,80	2,44 3,49	2,32 3,26	2,24 3,10	2,17 2,96	2,11 2,86	2,06 2,77	2,02 2,70	1,99 2,64
44	4,06 7,24	3,21 5,12	2,82 4,26	2,58 3,78	2,43 3,46	2,31 3,24	2,23 3,07	2,16 2,94	2,10 2,81	2,05 2,75	2,01 2,68	1,98 2,62
46	4,05 7,21	3,20 5,10	2,81 4,24	2,57 3,76	2,42 3,44	2,30 3,22	2,22 3,05	2,14 2,29	2,02 2,82	2,04 2,73	2,00 2,66	1,97 2,60
48	4,04 7,19	3,19 5,08	2,80 4,22	2,56 3,74	2,41 3,42	2,30 3,20	2,21 3,04	2,14 2,90	2,08 2,80	2,03 2,71	1,99 2,64	1,96 2,58
50	4,03 7,17	3,18 5,03	2,79 4,20	2,56 3,72	2,40 3,41	2,29 3,18	2,20 3,02	2,13 2,88	2,07 2,78	2,02 2,70	1,98 2,62	1,95 2,56
55	4,02 7,12	3,17 5,01	2,78 4,16	2,54 3,68	2,38 3,37	2,27 3,15	2,18 2,98	2,11 2,85	2,05 2,75	2,00 2,66	1,97 2,59	1,93 2,53
60	4,00 7,08	3,15 4,98	2,76 4,13	2,52 3,65	2,37 3,34	2,25 3,12	2,17 2,95	2,10 2,82	2,04 2,72	1,99 2,63	1,95 2,56	1,92 2,50
65	3,99 7,04	3,14 4,95	2,75 4,10	2,51 3,62	2,36 3,31	2,24 3,09	2,15 2,93	2,08 2,79	2,01 2,70	1,98 2,61	1,94 2,54	1,90 2,47
70	3,98 7,01	3,13 4,92	2,74 4,08	2,50 3,60	2,35 3,29	2,23 3,07	2,14 2,91	2,07 2,77	2,01 2,67	1,97 2,59	1,93 2,51	1,89 2,45
80	3,96 6,96	3,11 4,88	2,72 4,04	2,48 3,56	2,33 3,25	2,21 3,04	2,12 2,87	2,05 2,74	1,99 2,64	1,95 2,55	1,91 2,48	1,89 2,41
100	3,94 6,90	3,09 4,82	2,70 3,98	2,46 3,51	2,30 3,20	2,19 2,99	2,10 2,82	2,03 2,69	1,97 2,59	1,92 2,51	1,88 2,43	1,85 2,36
125	3,92 6,84	3,07 4,78	2,68 3,94	2,44 3,47	2,29 3,17	2,17 2,95	2,08 2,79	2,01 2,65	1,95 2,56	1,90 2,37	1,86 2,40	1,83 2,33
150	3,91 6,81	3,06 4,75	2,67 3,91	2,43 3,44	2,27 3,14	2,16 2,92	2,07 2,76	2,00 2,62	1,94 2,53	1,89 2,44	1,85 2,47	1,82 2,30
200	3,89 6,76	3,04 4,71	2,65 3,88	2,41 3,41	2,26 3,11	2,14 2,90	2,05 2,73	1,98 2,60	1,92 2,50	1,87 2,41	1,83 3,34	1,80 2,28
400	3,68 6,70	3,02 4,66	2,62 3,83	2,39 3,36	2,23 3,06	2,12 2,85	2,03 2,69	1,96 2,55	1,90 2,46	1,85 2,37	1,81 2,29	1,78 2,23
1000	3,85 6,66	3,00 4,61	2,61 3,80	2,38 3,34	2,22 3,04	2,10 2,82	2,02 2,66	1,95 2,53	1,89 2,43	1,84 2,34	1,80 2,26	1,76 2,20
∞	3,84 6,64	2,99 4,60	2,60 3,78	2,37 3,32	2,21 3,02	2,09 2,80	2,01 2,64	1,94 2,51	1,88 2,41	1,83 2,32	1,79 2,24	1,75 2,18

Степені вільності для меншої дисперсії

Продовження таблиці 9

$v_1 \backslash v_2$	Степені вільності для більшої дисперсії											
	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
40	1,95 2,56	1,90 2,49	1,84 2,37	1,79 2,29	1,74 2,20	1,69 2,11	1,66 2,05	1,61 2,05	1,59 1,94	1,55 1,88	1,53 1,84	1,51 1,81
42	1,94 2,54	1,89 2,46	1,82 2,35	1,78 2,26	1,73 2,17	1,68 2,08	1,64 2,02	1,60 1,94	1,57 1,91	1,54 1,85	1,51 1,80	1,49 1,78
44	1,92 2,52	1,88 2,44	1,81 2,32	1,76 2,24	1,72 2,15	1,65 2,04	1,63 2,00	1,58 1,92	1,56 1,88	1,52 1,82	1,50 1,78	1,48 1,75
46	1,91 2,50	1,87 2,42	1,80 2,30	1,75 2,22	1,71 2,13	1,65 2,04	1,62 1,98	1,57 1,90	1,54 1,86	1,51 1,80	1,48 1,76	1,46 1,72
48	1,90 2,48	1,86 2,40	1,79 2,28	1,74 2,20	1,70 2,11	1,64 2,02	1,61 1,96	1,56 1,88	1,53 1,84	1,50 1,78	1,47 1,73	1,45 1,70
50	1,90 2,46	1,85 2,39	1,78 2,26	1,74 2,18	1,69 2,10	1,63 2,00	1,60 1,94	1,55 1,86	1,52 1,82	1,48 1,76	1,46 1,71	1,44 1,68
60	1,88 2,43	1,83 2,35	1,76 2,23	1,72 2,15	1,67 2,06	1,61 1,93	1,58 1,90	1,52 1,82	1,50 1,78	1,46 1,71	1,43 1,66	1,41 1,64
65	1,86 2,40	1,81 2,32	1,75 2,20	1,70 2,12	1,65 2,03	1,59 1,93	1,56 1,87	1,50 1,79	1,48 1,74	1,44 1,68	1,41 1,63	1,39 1,60
70	1,85 2,37	1,80 2,30	1,73 2,18	1,68 2,09	1,63 2,00	1,59 1,93	1,54 1,84	1,49 1,76	1,46 1,71	1,42 1,64	1,39 1,60	1,37 1,56
80	1,84 2,35	1,79 2,28	1,72 2,15	1,67 2,07	1,62 1,98	1,57 1,90	1,53 1,82	1,47 1,74	1,45 1,69	1,40 1,62	1,37 1,56	1,35 1,53
100	1,82 2,32	1,77 2,24	1,70 2,11	1,65 2,03	1,60 1,94	1,56 1,88	1,51 1,78	1,45 1,70	1,42 1,65	1,38 1,57	1,35 1,52	1,32 1,49
125	1,79 2,26	1,75 2,19	1,68 2,06	1,63 1,98	1,57 1,90	1,54 1,84	1,48 1,73	1,42 1,64	1,39 1,59	1,34 1,51	1,30 1,46	1,28 1,43
150	1,77 2,23	1,72 2,15	1,65 2,03	1,60 1,94	1,55 1,85	1,49 1,75	1,45 1,68	1,39 1,59	1,36 1,54	1,31 1,46	1,27 1,40	1,25 1,37
150	1,76 2,20	1,71 2,12	1,64 2,00	1,59 1,91	1,54 1,83	1,47 1,72	1,44 1,66	1,37 1,56	1,34 1,51	1,29 1,43	1,25 1,37	1,22 1,33
200	1,74 2,17	1,69 2,09	1,62 1,97	1,57 1,88	1,52 1,79	1,45 1,69	1,42 1,62	1,35 1,53	1,32 1,48	1,26 1,39	1,22 1,33	1,19 1,28
400	1,72 2,12	1,67 2,04	1,60 1,92	1,54 1,84	1,49 1,74	1,42 1,64	1,38 1,57	1,32 1,47	1,28 1,42	1,22 1,32	1,16 1,24	1,13 1,19
1000	1,70 2,09	1,65 2,01	1,58 1,89	1,52 1,81	1,47 1,71	1,41 1,61	1,36 1,54	1,30 1,44	1,26 1,38	1,19 1,28	1,13 1,19	1,08 1,11
∞	1,69 2,07	1,64 1,99	1,57 1,87	1,52 1,79	1,46 1,69	1,40 1,59	1,35 1,52	1,28 1,41	1,24 1,36	1,17 1,25	1,11 1,15	1,00 1,09

Степені вільності для меншої дисперсії

Таблиця 10

Розподіл хі-квадрат

Число ступенів вільності ν	Рівень значущості α						
	0,99	0,95	0,90	0,10	0,05	0,01	0,001
1	0,00	0,00	0,01	2,71	3,84	6,64	10,8
2	0,02	0,10	0,21	4,61	5,99	9,21	13,8
3	0,11	0,35	0,56	6,25	7,81	11,3	16,3
4	0,30	0,71	1,06	7,78	9,49	13,3	18,5
5	0,55	1,15	1,61	9,24	11,1	15,1	20,5
6	0,87	1,64	2,20	10,6	12,6	16,8	22,5
7	1,24	2,17	2,83	12,0	14,1	18,5	24,3
8	1,65	2,73	3,49	13,4	15,5	20,1	26,1
9	2,09	3,33	4,17	14,7	16,9	21,7	27,9
10	2,56	3,94	4,87	16,0	18,3	23,2	29,6
11	3,05	4,57	5,58	17,3	19,7	24,7	31,3
12	3,57	5,27	6,30	18,5	21,0	26,2	32,9
13	4,11	5,89	7,04	19,8	22,4	27,7	34,5
14	4,66	6,57	7,79	21,1	23,7	29,7	36,1
15	5,23	7,26	8,55	22,3	25,0	30,6	37,7
16	5,81	7,96	9,31	23,5	26,3	32,0	39,3
17	6,41	8,67	10,1	24,8	27,6	33,4	40,8
18	7,01	9,39	10,9	26,0	28,9	34,8	42,3
19	7,63	10,1	11,7	27,2	30,1	36,2	43,8
20	8,26	10,9	12,4	28,4	31,4	37,6	45,3
21	8,90	11,6	13,2	29,6	32,7	38,9	46,8
22	9,54	12,3	14,0	30,8	33,9	40,3	48,3
23	10,2	13,1	14,8	32,0	35,2	41,6	49,7
24	10,9	13,8	15,7	33,2	36,4	43,0	51,2
25	11,5	14,6	16,5	34,4	37,7	44,3	52,6
26	12,2	15,4	17,3	35,6	38,9	45,6	54,1
27	12,9	16,2	18,1	36,7	40,1	47,0	55,5
28	13,6	16,9	18,9	37,9	41,3	48,3	56,9
29	14,3	17,7	19,8	39,1	42,6	49,6	58,3
30	15,0	18,5	20,6	40,3	43,8	50,9	59,7

Таблиця 11

Z-перетворення Фішера для значення коефіцієнта кореляції

<i>z</i>	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0000	0,0100	0,0200	0,0300	0,0400	0,0500	0,0699	0,0699	0,0798	0,0898
0,1	0,0997	0,1096	0,1194	0,1293	0,1391	0,1489	0,1586	0,1684	0,1781	0,1877
0,2	0,1974	0,2070	0,2165	0,2260	0,2365	0,2449	0,2543	0,2636	0,2729	0,2821
0,3	0,2913	0,3004	0,3095	0,3185	0,3275	0,3364	0,3452	0,3540	0,3627	0,3714
0,4	0,3800	0,3885	0,3969	0,4053	0,4136	0,4219	0,4301	0,4382	0,4462	0,4542
0,5	0,4621	0,4699	0,4777	0,4864	0,4930	0,5005	0,5080	0,5154	0,5227	0,5299
0,6	0,5370	0,5441	0,5511	0,5580	0,5649	0,5717	0,5784	0,5850	0,5915	0,5980
0,7	0,6044	0,6107	0,6169	0,6231	0,6291	0,6351	0,6411	0,6469	0,6527	0,6584
0,8	0,6640	0,6696	0,6751	0,6805	0,6858	0,6911	0,6963	0,7014	0,7064	0,7114
0,9	0,7163	0,7211	0,7259	0,7306	0,7352	0,7398	0,7443	0,7447	0,7531	0,7574
1,0	0,7616	0,7658	0,7699	0,7739	0,7779	0,7818	0,7857	0,7895	0,7932	0,7969
1,1	0,8005	0,8041	0,8076	0,8110	0,8144	0,8178	0,8210	0,8243	0,8276	0,8306
1,2	0,8337	0,8367	0,8397	0,8426	0,8455	0,8483	0,8511	0,8538	0,8565	0,8591
1,3	0,8617	0,8643	0,8668	0,8692	0,8717	0,8741	0,8764	0,8787	0,8810	0,8832
1,4	0,8864	0,8875	0,8896	0,8917	0,8937	0,8957	0,8977	0,8996	0,9015	0,9033
1,5	0,9051	0,9069	0,9087	0,9104	0,9121	0,9138	0,9154	0,9170	0,9186	0,9201
1,6	0,9217	0,9232	0,9246	0,9261	0,9275	0,9289	0,9302	0,9316	0,9329	0,9341
1,7	0,9364	0,9366	0,9379	0,9391	0,9402	0,9414	0,9425	0,9436	0,9447	0,9458
1,8	0,9468	0,9478	0,9488	0,9498	0,9508	0,9517	0,9527	0,9536	0,9545	0,9554
1,9	0,9562	0,9571	0,9579	0,9587	0,9595	0,9603	0,9611	0,9618	0,9626	0,9633
2,0	0,9640	0,9647	0,9654	0,9660	0,9667	0,9674	0,9680	0,9686	0,9693	0,9699
2,1	0,9705	0,9710	0,9716	0,9721	0,9727	0,9732	0,9737	0,9743	0,9748	0,9753
2,2	0,9757	0,9762	0,9767	0,9771	0,9776	0,9780	0,9785	0,9789	0,9793	0,9797
2,3	0,9801	0,9805	0,9809	0,9812	0,9816	0,9820	0,9823	0,9827	0,9830	0,9833
2,4	0,9837	0,9840	0,9843	0,9846	0,9849	0,9852	0,9855	0,9858	0,9861	0,9863
2,5	0,9866	0,9869	0,9871	0,9874	0,9876	0,9879	0,9881	0,9883	0,9886	0,9888
2,6	0,9890	0,9892	0,9894	0,9897	0,9899	0,9901	0,9903	0,9904	0,9906	0,9908
2,7	0,9910	0,9912	0,9914	0,9915	0,9917	0,9919	0,9920	0,9922	0,9923	0,9925
2,8	0,9926	0,9928	0,9929	0,9931	0,9932	0,9933	0,9935	0,9936	0,9937	0,9938
3,0	0,9961									
3,5	0,9982									

Таблиця 12

Критичні значення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена при рівнях значущості α і об'ємах вибірки n

n	$\alpha, \%$		n	$\alpha, \%$		n	$\alpha, \%$	
	0,05	0,01		0,05	0,01		0,05	0,01
5	0,94	–	17	0,48	0,62	29	0,37	0,48
6	0,85	–	18	0,47	0,60	30	0,36	0,47
7	0,78	0,94	19	0,46	0,58	31	0,36	0,46
8	0,72	0,88	20	0,45	0,57	32	0,36	0,45
9	0,68	0,83	21	0,44	0,56	33	0,34	0,45
10	0,64	0,79	22	0,43	0,54	34	0,34	0,44
11	0,61	0,76	23	0,42	0,53	35	0,33	0,43
12	0,58	0,73	24	0,41	0,52	36	0,33	0,43
13	0,56	0,70	25	0,40	0,51	37	0,33	0,42
14	0,54	0,68	26	0,39	0,50	38	0,32	0,41
15	0,52	0,66	27	0,38	0,49	39	0,32	0,41
16	0,50	0,64	28	0,38	0,48	40	0,31	0,40
P	005	001	–	005	001	–	005	001

Примітка: відмінність вважається істотною, якщо підраховане значення перевищує критичне при обраному рівні значущості α .

Основні статистичні формули

Побудова ряду розподілу

$$n = \sum_{i=1}^n f_i ; \quad k = 1 + 3,3 \cdot \lg n ; \quad \lambda = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} .$$

Показники положення

Степеневі середні:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i ; \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum f_i x_i ; \quad \bar{\bar{x}} = \frac{\sum (\bar{x}_i \cdot n_i)}{\sum n_i} ;$$

$$\bar{x}_h = \frac{n}{\sum 1/x_i} ; \quad \bar{x}_h = \frac{n}{\sum (1/x_i) \cdot f_i} ;$$

$$\bar{x}_q = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} ; \quad \bar{x}_q = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i^2}{n} ;$$

$$\bar{x}_Q = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^3}{n} ; \quad \bar{x}_Q = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i^3}{n} ;$$

$$\bar{x}_g = \sqrt{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} ;$$

$$\lg \bar{x}_g = \frac{\sum \lg x_i}{n} ;$$

$$\lg \bar{x}_g = \frac{\sum \lg \left(\frac{x_1}{x_2} \right)}{n} ;$$

$$\lg \bar{x}_g = \frac{\sum (\lg_{\text{кінц}} - \lg x_{\text{поч}})}{n} .$$

Структурні середні:

$$M_o = x_{\text{поч}} + \lambda \cdot \left(\frac{f_2 - f_1}{2f_2 - f_1 - f_3} \right) ; \quad M_d = x_{\text{поч}} + \lambda \cdot \left(\frac{\frac{n}{2} - \sum f}{f_{M_d}} \right) .$$

Показники мінливості

$$R = x_{max} - x_{min};$$

$$S_x^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1};$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}};$$

$$\tau = \frac{(x_i - \bar{x})}{S_x};$$

$$C_v = \frac{S_x}{\bar{x}} \cdot 100\%.$$

Показник асиметрії

$$A_s = \frac{\sum f_i \cdot (x_i - \bar{x})^3}{n \cdot S_x^3};$$

Показник ексцесу

$$E_x = \frac{\sum f_i \cdot (x_i - \bar{x})^4}{n \cdot S_x^4} - 3$$

Обробка варіаційного ряду способом добутків

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum f_i x_{u_i};$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum f_i \cdot (x_{u_i} - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Обробка варіаційного ряду способом умовної середньої (спосіб умовного нуля)

$$a_i = \frac{(x_{u_i} - A)}{\lambda};$$

$$\bar{x} = A + \lambda \cdot \frac{\sum f_i \cdot a_i}{n};$$

$$S_x = \lambda \cdot \sqrt{\left(\frac{n}{n-1}\right) \left[\frac{\sum f_i a_i^2}{n} - \left(\frac{\sum f_i a_i}{n}\right)^2 \right]}.$$

Стандартні похибки

$$m_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{n}}; \quad m_{S_x} = \frac{S_x}{\sqrt{2n}};$$

$$m_{C_v} = \frac{C_v}{\sqrt{2n}} \cdot \sqrt{1 + 2\left(\frac{C_v}{100}\right)^2} \quad \text{або} \quad m_{C_v} \approx \frac{C_v}{\sqrt{2n}}.$$

$$m_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}};$$

$$m_{p\%} = \sqrt{\frac{p\%(100-p\%)}{n}};$$

$$m_{A_s} = \sqrt{\frac{6}{n+3}};$$

$$m_{E_x} = 2 \cdot \sqrt{\frac{6}{n+5}}.$$

Границі довірчого інтервалу

$$K - t_p m_K \leq \tilde{K} \leq K + t_p m_K$$

Границі інтервалу варіювання індивідуальних вимірів у нормальній сукупності

$$x_{\min} \div x_{\max} = \bar{x} \pm t_{(p)} \cdot S_x$$

t-критерій Стьюдента

$$t = \frac{d}{m_d}; \quad d = |\bar{x}_1 - \bar{x}_2|;$$

$$m_d = \sqrt{m_{\bar{x}_1}^2 + m_{\bar{x}_2}^2};$$

$$m_d = \sqrt{\left(\frac{\sum (x_{i_1} - \bar{x}_1)^2 + \sum (x_{i_2} - \bar{x}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2} \right) \left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2} \right)}.$$

F-критерій Фішера

$$F = \frac{S_{x_1}^2}{S_{x_2}^2}$$

Оцінка характеру розподілу. Критерій Пірсона хі-квадрат.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f - f')^2}{f'} ;$$

$$\chi^2 = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum \frac{(n_1 f_2 - n_2 f_1)^2}{f_1 + f_2} ;$$

$$f'_j = f(t_j) \frac{\lambda n}{S_x} ;$$

$$f'_i = \psi_{\text{бін.}} \cdot n ;$$

$$f'_i = \psi_{\text{Пуас.}} \cdot n .$$

Коефіцієнт кореляції Пірсона

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}} ;$$

$$r = \frac{1}{n} \left(\frac{\sum f_{xy_i} a_{x_i} a_{y_i} - \frac{\sum f_{x_i} a_{x_i} \cdot \sum f_{y_i} a_{y_i}}{n}}{\sqrt{\frac{\sum f_{x_i} a_{x_i}^2}{n} - \left(\frac{\sum f_{x_i} a_{x_i}}{n}\right)^2} \cdot \sqrt{\frac{\sum f_{y_i} a_{y_i}^2}{n} - \left(\frac{\sum f_{y_i} a_{y_i}}{n}\right)^2}} \right)$$

$$t = z \cdot \sqrt{n-3}$$

Кореляційне відношення

$$\eta_{y/x} = \frac{\bar{S}_y}{S_y};$$

$$\bar{S}_y = \sqrt{\frac{\sum f_{y_i} (\bar{y}'_i - \bar{y})^2}{n-1}}; \quad S_y = \sqrt{\frac{\sum f_{y_i} (y_{ci} - \bar{y})^2}{n-1}}.$$

Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}.$$

Обчислення коефіцієнта кореляції при альтернативній мінливості

$$r = \frac{a\gamma - b\epsilon}{\sqrt{(a+\epsilon)(\gamma+\delta)(a+\delta)(\epsilon+\delta)}}.$$

Лінійна регресія

$$y = a + bx;$$

$$b_{y/x} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2};$$

$$b_{y/x} = r \frac{S_y}{S_x}.$$

Література

1. Атраментова, Л. О. Статистичні методи в біології : Підручник [Текст] / Л. О. Атраментова, О.М. Утєвська. – Х. : ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2007. – 288 с.
2. Атраментова, Л. О. Біометрія. Ч. 1. Характеристики розподілів [Текст] / Л. О. Атраментова, О.М. Утєвська. – Х. : «Ранок», 2007. – 176 с.
3. Атраментова, Л. О. Біометрія. Ч. 2. Порівняння груп і аналіз зв'язку [Текст] / Л. О. Атраментова, О.М. Утєвська. – Х. : «Ранок», 2007. – 176 с.
4. Большев, Л. Н. Таблицы математической статистики. – 3-е изд. [Текст] / Л. Н. Большев, Н. В. Смирнов. – М. : Наука, 1983. – 416 с.
5. Бейли, Н. Математика в биологии й медицине [Текст] / Н. Бейли. – М. : Мир, 1970. – 326 с.
6. Владимирский, Б. М. Математические методы в биологии [Текст] / Б. М. Владимирский. – Ростов н/Дону : Изд-во Ростов. ун-та, 1983. – 304 с.
7. Горошко, М. П. Біометрія [Текст] / М. П. Горошко, С. І. Миклуш, П. Г. Хомюк.– Львів : Камула, 2004. – 236 с.
8. Деркач, М. П. Курс варіаційної статистики [Текст] / М. П. Деркач, Р. Я. Гумецкий, М. Є. Чабан.– К. : Вища школа, 1977. – 208 с.
9. Зінченко, О. П. Методичні матеріали для проведення лабораторних і практичних занять з курсу “Математичні методи в біології (Статистичні таблиці) [Текст] / О. П. Зінченко, В. П. Бенедь. – Луцьк : ВДУ, 1995. – Ч. 1. – 39 с.
10. Зінченко, О. П. Біометрія. Ч. 3. Статистичні таблиці : Методичні матеріали до виконання лабораторних робіт [Текст] / О. П. Зінченко, Я. В. Степанюк. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2010. – 28 с.

11. Лакин, Г. Ф. Биометрия [Текст] / Г. Ф. Лакин. – М. : Высш. школа, 1990. – 352 с.
12. Ликеш, И. Основные таблицы математической статистики [Текст] / И. Ликеш, Й. Ляга. – М. : Финансы и статистика, 1985. – 356 с.
13. Мюллер, П. Таблицы по математической статистике [Текст] / П. Мюллер, П. Нойман, Р. Шторм. – М : Финансы и статистика, 1982. – 278 с.
14. Плохинский, Н. А. Биометрия. – 2-е изд. [Текст] / Н. А. Плохинский. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 268 с.
15. Плохинский, Н. А. Алгоритмы биометрии [Текст] / Н. А. Плохинский. – М. : Из-во МГУ, 1980. – 150 с.
16. Плохинский, Н. А. Математические методы в биологии [Текст] / Н. А. Плохинский. – М. : Из-во МГУ, 1978. – 226 с.
17. Рокитский, П. Ф. Биологическая статистика [Текст] / П. Ф. Рокитский. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.
18. Терентьев, П. В. Практикум по биометрии [Текст] / П. В. Терентьев, Н. С. Ростова. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1977. – 152 с.
19. Урбах, В. Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях [Текст] / В. Ю. Урбах. – М. : Медицина, 1975. – 297 с.
20. Шмидт, В. М. Математические методы в ботанике [Текст] / В. М. Шмидт. – Л. : Из-во ЛГУ, 1984. – 288 с.

Зміст

Передмова	3
Таблиця 1. Випадкові числа	4
Таблиця 2. Функція нормальної густини ймовірності (ординати нормальної ламаної).....	5
Таблиця 3. Значення нормального інтеграла ймовірностей у межах $\pm t$	6
Таблиця 4. Відносні частоти біноміального розподілу $\varphi_{\text{бін.}}$ по класах з кількістю подій n залежно від кількості класів k	7
Таблиця 5. Відносні частоти розподілу Пуассона $\varphi_{\text{Пуас.}}$ по класах з кількістю подій n залежно від середніх значень \bar{x}	8
Таблиця 6. Розподіл Ст'юдента.....	9
Таблиця 7. Значення інтегралу ймовірностей в межах $\pm t$ для малого обсягу сукупності n (таблиця Ст'юдента)	10
Таблиця 8. Значення інтегралу ймовірностей в межах $\pm t$ залежно від кількості степенів вільності ν	11
Таблиця 9. Критичні значення F -критерію Фішера.....	12
Таблиця 10. Розподіл хі-квадрат.....	13
Таблиця 11. Z -перетворення Фішера для значення коефіцієнта кореляції	14
Таблиця 12. Критичні значення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена при рівнях значущості α і об'ємах вибірки n	20
Основні статистичні формули	21
Література	26