# Міністерство освіти і науки України Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Фізико-технічний інститут

## КРИПТОГРАФІЯ КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №1

Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

Виконали студенти групи ФБ-23: Кушнарьов Данііл та Присєвок Оксана Засвоєння понять ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчення та порівняння різних моделей джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела.

#### Хід роботи:

1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку Н<sub>1</sub> та Н<sub>2</sub> за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення Н<sub>1</sub> та Н<sub>2</sub> на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення Н<sub>1</sub> та Н<sub>2</sub> на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.

	Часто	та букв
	з пробілом	без пробіла
	0.24167689107009496	
0	0.08219220100288062	0.108386781353485
а	0.06587405313133468	0.08686805446861794
е	0.06327749919982929	0.08344398114033777
И	0.05397684839432412	0.07117922130909692
Н	0.047931558732529606	0.06320730328285448
T	0.04560172836871866	0.06013495808280032
С	0.04270911127707244	0.05632046653218928
Л	0.039800490771364556	0.052484871293884676
р	0.036421103168675986	0.048028475909261174
В	0.031976154913048116	0.04216692665237478
K	0.02902885949002454	0.03828033083547741
М	0.02333297770190974	0.03076917665721104
Д	0.021629947722180732	0.02852339255848799
П	0.020132294889576442	0.026548439118498964
У	0.01902939293715993	0.02509404330828443
Я	0.014756481382694975	0.019459358694103805
3	0.013897631494718874	0.018326794121216065
Ь	0.013749599914648459	0.018131585010050633
Ы	0.013704256908140403	0.01807179122825221
Γ	0.012726715032540276	0.016782707638303897
Ч	0.012057238877627227	0.01589987003645662
б	0.011362423983783208	0.014983618262427873
Й	0.008849887976101568	0.011670339294538893
Х	0.006569401472314094	0.008663063798206538
Ж	0.006520057612290622	0.008597994094484727
Ш	0.005874586578470073	0.007746812024177791
Ю	0.004507628294036061	0.005944205367019509
Э	0.004070201643017177	0.005367371236728858
Ц	0.0026992425050677477	0.003559488657647185
Щ	0.0021617945161634482	0.0028507564792717823
ф	0.0015923396991358156	0.002099816925509258
ъ	0.00027872612824069137	0.0003675558939961767
ë	3.067321028486077e-05	4.044873474599074e-05

### Матриця частот біграм з пробілами і перетинами

															Матри	ця частот бі	грамзпро	білами і пер	етинами															
		a	б	В	г	Д	е	ж	3	И	й	K	л	м	н	0	п	р	С	Т	У	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	3	ю	Я	ë
	0.09802	0.00466	0.00521	0.01284	0.00326	0.00574	0.00301	0.00124	0.00414	0.00903	0.00004	0.00941	0.00276	0.00507	0.01257	0.00939	0.01436	0.00390	0.01445	0.00725	0.00299	0.00088	0.00116	0.00031	0.00453	0.00095	0.00007	0.00001	0.00001	0.00007	0.00261	0.00012	0.00162	0.00000
a	0.01842	0.00002	0.00052	0.00238	0.00047	0.00152	0.00167	0.00089	0.00394	0.00016	0.00076	0.00424	0.00904	0.00243	0.00422	0.00004	0.00069	0.00220	0.00288	0.00366	0.00021	0.00017	0.00090	0.00018	0.00094	0.00047	0.00022	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00093	0.00170	0.00000
б	0.00030	0.00053	0.00001	0.00003	0.00001	0.00001	0.00190	0.00002	0.00001	0.00061	0.00000	0.00010	0.00062	0.00002	0.00027	0.00183	0.00000	0.00102	0.00015	0.00000	0.00077	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00017	0.00248	0.00002	0.00001	0.00000	0.00031	0.00000
В	0.00598	0.00494	0.00000	0.00007	0.00003	0.00026	0.00387	0.00000	0.00039	0.00226	0.00000	0.00020	0.00065	0.00008	0.00095	0.00552	0.00024	0.00061	0.00225	0.00036	0.00072	0.00000	0.00001	0.00005	0.00002	0.00038	0.00000	0.00000	0.00161	0.00014	0.00000	0.00000	0.00037	0.00000
г	0.00092	0.00086	0.00001	0.00003	0.00002	0.00083	0.00042	0.00000	0.00000	0.00096	0.00000	0.00010	0.00150	0.00001	0.00016	0.00528	0.00000	0.00103	0.00003	0.00001	0.00053	0.00001	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
д	0.00110	0.00356	0.00003	0.00059	0.00003	0.00012	0.00410	0.00037	0.00001	0.00200	0.00000	0.00019	0.00067	0.00005	0.00162	0.00276	0.00009	0.00090	0.00038	0.00009	0.00155	0.00000	0.00005	0.00010	0.00009	0.00006	0.00000	0.00001	0.00048	0.00031	0.00001	0.00002	0.00027	0.00000
е	0.01563	0.00013	0.00083	0.00197	0.00193	0.00251	0.00131	0.00057	0.00089	0.00016	0.00186	0.00118	0.00414	0.00386	0.00620	0.00031	0.00078	0.00585	0.00455	0.00509	0.00009	0.00002	0.00030	0.00035	0.00119	0.00091	0.00040	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00013	0.00013	0.00000
ж	0.00027	0.00086	0.00001	0.00001	0.00000	0.00057	0.00245	0.00000	0.00000	0.00093	0.00000	0.00014	0.00002	0.00000	0.00084	0.00012	0.00000	0.00000	0.00009	0.00000	0.00017	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00134	0.00438	0.00009	0.00088	0.00022	0.00087	0.00068	0.00007	0.00000	0.00063	0.00000	0.00035	0.00018	0.00041	0.00147	0.00073	0.00000	0.00034	0.00003	0.00001	0.00036	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00000	0.00001	0.00056	0.00010	0.00001	0.00001	0.00015	0.00000
И	0.01482	0.00033	0.00043	0.00156	0.00079	0.00130	0.00221	0.00024	0.00226	0.00087	0.00137	0.00233	0.00372	0.00243	0.00274	0.00024	0.00022	0.00089	0.00499	0.00357	0.00002	0.00016	0.00180	0.00059	0.00143	0.00061	0.00009	0.00000	0.00000		0.00001	0.00033	0.00162	0.00000
й	0.00725	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00015	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00005	0.00003	0.00007	0.00030	0.00002	0.00000	0.00001	0.00052	0.00017	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00010	0.00010	0.00000	0.00000	0.00000		0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
K	0.00424	0.00682	0.00000	0.00027	0.00000	0.00004	0.00064	0.00015	0.00003	0.00283	0.00000	0.00004	0.00065	0.00001	0.00053	0.00801	0.00000	0.00131	0.00038	0.00072	0.00122	0.00001	0.00000	0.00006	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000		0.00106	0.00000	0.00000	0.00000
л	0.00392	0.00704	0.00003	0.00017	0.00009	0.00009	0.00425	0.00025	0.00007	0.00773	0.00000	0.00027	0.00150	0.00004	0.00027	0.00460	0.00003	0.00001	0.00055	0.00025	0.00110	0.00003	0.00000	0.00000	0.00014	0.00003	0.00000	0.00002	0.00064		0.00001	0.00092	0.00183	0.00000
м	0.00726	0.00250	0.00005	0.00003	0.00002	0.00000	0.00315	0.00000	0.00001	0.00246	0.00000	0.00008	0.00018	0.00009	0.00120	0.00277	0.00011	0.00003	0.00016	0.00001	0.00140	0.00000	0.00000	0.00002	0.00006	0.00000	0.00000		0.00126	0.00006	0.00003	0.00002	0.00038	0.00000
н	0.00240	0.00910	0.00001	0.00003	0.00050	0.00021	0.00778	0.00000	0.00003	0.00728	0.00000	0.00034	0.00000	0.00000	0.00228	0.00869	0.00000	0.00010	0.00071	0.00077	0.00180	0.00001	0.00002	0.00031	0.00017	0.00002	0.00012	0.00000	0.00309	0.00088	0.00000	0.00011	0.00116	0.00000
0	0.01726	0.00002	0.00298	0.00526	0.00412	0.00437	0.00163	0.00156	0.00121	0.00083	0.00330	0.00175	0.00656	0.00447	0.00556	0.00019	0.00123	0.00582	0.00485	0.00535	0.00009	0.00015	0.00036	0.00008	0.00154	0.00068	0.00014	0.00000	0.00000		0.00015	0.00017	0.00050	0.00000
п	0.00015	0.00129	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00218	0.00000	0.00000	0.00120	0.00000	0.00006	0.00059	0.00000	0.00009	0.00741	0.00002	0.00583	0.00009	0.00007	0.00063	0.00000	0.00000	0.00002	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00027		0.00001	0.00000	0.00016	0.00000
p	0.00096	0.00639	0.00005	0.00038	0.00019	0.00039	0.00528	0.00031	0.00001	0.00432	0.00000	0.00069	0.00018	0.00028	0.00092	0.00833	0.00010	0.00111	0.00032	0.00059	0.00218	0.00002	0.00011	0.00015	0.00016	0.00016	0.00001	0.00000	0.00150		0.00005	0.00010	0.00075	0.00000
С	0.00281	0.00309	0.00007	0.00120	0.00001	0.00013	0.00316	0.00001	0.00001	0.00135	0.00000	0.00439	0.00283	0.00087	0.00118	0.00268	0.00152	0.00022	0.00073	0.00912	0.00086	0.00009	0.00022	0.00008	0.00021	0.00004	0.00000	0.00004	0.00049	0.00236	0.00003	0.00012	0.00282	0.00000
Т	0.00588	0.00485	0.00002	0.00233	0.00003	0.00009	0.00459	0.00000	0.00003	0.00373	0.00000	0.00047	0.00018	0.00007	0.00095	0.01061	0.00006	0.00275	0.00156	0.00016	0.00120	0.00000	0.00001	0.00003	0.00009	0.00000	0.00000	0.00000	0.00115	0.00434	0.00000	0.00003	0.00037	0.00000
У	0.00482	0.00006	0.00049	0.00043	0.00080	0.00171	0.00030	0.00070	0.00022	0.00008	0.00009	0.00065	0.00101	0.00106	0.00028	0.00004	0.00045	0.00066	0.00106	0.00127	0.00000	0.00000	0.00039	0.00001	0.00083	0.00033	0.00031	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00090	0.00005	0.00000
ф	0.00009	0.00015	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00000	0.00000	0.00046	0.00000	0.00001	0.00003	0.00001	0.00000	0.00045	0.00000	0.00013	0.00003	0.00001	0.00006	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
Х	0.00333	0.00043	0.00000	0.00019	0.00001	0.00000	80000.0	0.00000	0.00000	0.00020	0.00000	0.00000	0.00007	0.00011	0.00013	0.00169	0.00000	0.00016	0.00002	0.00002	0.00012	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
ц	0.00039	0.00067	0.00000	0.00007	0.00000	0.00000	0.00053	0.00000	0.00000	0.00057	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00020	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00013	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ч	0.00014	0.00218	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00343	0.00000	0.00000		0.00000	0.00032	0.00003	0.00000	0.00099	0.00004	0.00000	0.00003	0.00001	0.00242	0.00057	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012	0.00000	0.00000	0.00000		0.00000	0.00000	0.00000	0.00002
ш	0.00014	0.00075	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00146	0.00000	0.00000		0.00000	0.00036	0.00050	0.00009	0.00018	0.00023	0.00001	0.00000	0.00000	0.00005	0.00019	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000		0.00000	0.00001	0.00000	0.00000
щ	0.00002	0.00026	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00113	0.00000	0.00000	0.00059	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ъ	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	80000.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00015	0.00000
ы	0.00405	0.00000	0.00018	0.00086	0.00009	0.00009	0.00109	0.00001	0.00007	0.00001	0.00133	0.00019	0.00134	0.00100	0.00011	0.00002	0.00009	0.00024	0.00057	0.00048	0.00000	0.00000	0.00098	0.00018	0.00017	0.00053	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000
ь	0.00867	0.00000	0.00003	0.00004	0.00002	0.00003	0.00049	0.00000	0.00015	0.00002	0.00000	0.00086	0.00000	0.00021	0.00128	0.00000	0.00000	0.00000	0.00064	0.00010	0.00000	0.00001	0.00000	0.00004	0.00002	0.00041	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00040	0.00029	0.00000
э	0.00002	0.00000	0.00001	0.00002	0.00001	0.00007	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00003	80000.0	0.00010	0.00006	0.00009	0.00000	0.00009	0.00111	0.00005	0.00227	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ю	0.00208	0.00001	0.00028	0.00000	0.00000	0.00018	0.00000	0.00001	0.00002	0.00010	0.00002	0.00003	0.00004	0.00006	0.00006	0.00000	0.00000	0.00005	0.00019	0.00069	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00023	0.00001	0.00039	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00002	0.00000	0.00000
Я	0.00897	0.00000	0.00002	0.00031	0.00009	0.00034	0.00029	0.00011	0.00035	0.00001	0.00004	0.00012	0.00067	0.00046	0.00043	0.00000	0.00003	0.00010	0.00046	0.00102	0.00000	0.00000	0.00020	0.00006	0.00006	0.00002	0.00028	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00015	0.00012	0.00000
ē	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

# Матриця частот біграм без пробілів з перетинами

				<u>.                                      </u>																													
														Ma	этриця част	тот біграм б	іез пробілів	з перетин	ами														
	a	б	В	Γ	Д	е	ж	3	И	Й	K	Л	М	н	0	п	p	С	T	У	ф	X	ц	ч	ш	Щ	ъ	ы	ь	3	Ю	Я	ë
a	0.00145	0.00144	0.00546	0.00120	0.00292	0.00277	0.00127	0.00585	0.00169	0.00100	0.00736	0.01232	0.00398	0.00788	0.00175	0.00319	0.00354	0.00596	0.00596	0.00078	0.00031	0.00133	0.00027	0.00186	0.00080	0.00030	0.00001	0.00000	0.00001	0.00040	0.00125	0.00257	0.00000
б	0.00076	0.00002	0.00006	0.00001	0.00003	0.00251	0.00003	0.00002	0.00084	0.00000	0.00015	0.00082	0.00003	0.00037	0.00246	0.00002	0.00136	0.00021	0.00002	0.00102	0.00001	0.00004	0.00000	0.00001	0.00001	0.00014	0.00023	0.00328	0.00003	0.00008		0.00043	0.00000
В	0.00671	0.00015	0.00052	0.00043	0.00068	0.00523	0.00009	0.00085	0.00327	0.00000	0.00087	0.00104	0.00030	0.00182	0.00783	0.00102	0.00111	0.00408	0.00103	0.00104	0.00005	0.00005	0.00010	0.00021	0.00057	0.00000	0.00000	0.00213	0.00018	0.00027	_	0.00052	0.00000
Γ	0.00118	0.00007	0.00015	0.00007	0.00115	0.00058	0.00000	0.00004	0.00135	0.00000	0.00027	0.00199	0.00004	0.00030	0.00705	0.00012	0.00138	0.00012	0.00007	0.00071	0.00001	0.00001	0.00001	0.00006	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00001	0.00002	0.00000
Д	0.00474	0.00007	0.00091	0.00011	0.00023	0.00545	0.00048	0.00010	0.00273	0.00000	0.00033	0.00093		0.00231	0.00372	0.00021	0.00123	0.00068	0.00016	0.00207	0.00001	0.00008	0.00014	0.00014		0.00000	0.00001	0.00063	0.00041	0.00004		0.00038	0.00000
е	0.00060	0.00196	0.00441	0.00300	0.00410	0.00210	0.00093	0.00192	0.00146	0.00246	0.00259	0.00581	0.00602	0.00968	0.00179	0.00333	0.00825	0.00826	0.00769	0.00062	0.00013	0.00058	0.00051	0.00246		0.00053	0.00000	0.00000	0.00001	0.00038		0.00037	0.00000
ж	0.00115	0.00003	0.00003	0.00001	0.00077	0.00328	0.00000	0.00001	0.00126	0.00000	0.00020	0.00003		0.00114	0.00017	0.00002	0.00001	0.00014	0.00004	0.00023	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001		0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001		0.00001	0.00000
3	0.00589	0.00015	0.00128	0.00034	0.00123	0.00096	0.00010	0.00010	0.00089	0.00000	0.00057	0.00028		0.00209	0.00105	0.00022	0.00050	0.00019	0.00009	0.00051	0.00002	0.00001	0.00002	0.00004		0.00000	0.00001	0.00074	0.00013	0.00006		0.00020	0.00000
И	0.00086	0.00139	0.00394	0.00141	0.00264	0.00333	0.00043	0.00352	0.00238	0.00181	0.00427	0.00523	0.00389	0.00542	0.00164	0.00243	0.00171	0.00853	0.00566	0.00046	0.00034	0.00258	0.00083	0.00226		0.00013	0.00000	0.00000	0.00001	0.00038		0.00232	0.00000
Й	0.00033	0.00040	0.00071	0.00025	0.00062	0.00012	0.00014	0.00027	0.00064	0.00001	0.00089	0.00028		0.00103	0.00048	0.00110	0.00040	0.00166	0.00060	0.00016	0.00015	0.00011	0.00007	0.00033	0.00020	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012		0.00009	0.00000
K	0.00917	0.00025		0.00011	0.00025	0.00092	0.00029	0.00018	0.00418	0.00000	0.00038	0.00094	0.00021	0.00122	0.01096	0.00044	0.00187	0.00099	0.00134	0.00174	0.00003	0.00006	0.00009	0.00022		0.00001	0.00000	0.00000	0.00001	0.00156		0.00007	0.00000
Л	0.00941	0.00027	0.00065	0.00029	0.00028	0.00578	0.00034	0.00021	0.01053	0.00000	0.00086	0.00209		0.00073	0.00646	0.00050	0.00012	0.00119	0.00056	0.00154	0.00006	0.00003	0.00001	0.00037	0.00013	0.00001	0.00003	0.00085	0.00520	0.00008		0.00249	0.00000
М	0.00358	0.00033	0.00087	0.00024	0.00047	0.00427	0.00014	0.00024	0.00392	0.00000	0.00069	0.00046	0.00041	0.00245	0.00426	0.00110	0.00030	0.00127	0.00039	0.00207	0.00008	0.00008	0.00005	0.00047	0.00005	0.00000	0.00000	0.00166	80000.0	0.00020		0.00063	0.00000
Н	0.01208	0.00018	0.00030	0.00075	0.00041	0.01030	0.00003	0.00013	0.00989	0.00000	0.00060	0.00008		0.00323	0.01161	0.00039	0.00023	0.00123	0.00116	0.00247	0.00002	0.00004	0.00042	0.00030		0.00016	0.00000	0.00407		0.00004		0.00156	0.00000
0	0.00052	0.00499	0.00919	0.00578	0.00652	0.00261	0.00232	0.00220	0.00236	0.00436	0.00346	0.00907		0.00930	0.00181	0.00390	0.00827	0.00878	0.00850	0.00061	0.00030	0.00065	0.00012	0.00288		0.00021	0.00000	0.00000		0.00058		0.00100	0.00000
п	0.00170	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00287	0.00000	0.00001	0.00160	0.00000	0.00008	0.00078	0.00001	0.00013	0.00977	0.00004	0.00769	0.00015	0.00011	0.00084	0.00000	0.00002	0.00003	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00036		0.00002		0.00021	0.00000
p	0.00853	0.00010	0.00060	0.00029	0.00059	0.00701	0.00041	0.00004	0.00578	0.00000	0.00097	0.00030	0.00042	0.00130	0.01106	0.00026	0.00151	0.00052	0.00082	0.00288	0.00005	0.00015	0.00020	0.00023	0.00022	0.00001	0.00001	0.00198	0.00057	0.00008	0.00013	0.00100	0.00000
С	0.00419	0.00021	0.00184	0.00013	0.00034	0.00425	0.00007	0.00009	0.00196	0.00000	0.00614	0.00383		0.00198	0.00375	0.00230	0.00039	0.00118	0.01232	0.00124	0.00014	0.00032	0.00012	0.00035	0.00008	0.00000	0.00005	0.00064	0.00311	0.00013		0.00375	0.00000
Т	0.00663	0.00030	0.00380	0.00020	0.00043	0.00623	0.00011	0.00023	0.00533	0.00000	0.00104	0.00038	0.00035	0.00197	0.01455	0.00084	0.00383	0.00284	0.00062	0.00175	0.00005	0.00005	0.00007	0.00046	0.00006	0.00001	0.00000	0.00151	0.00573	0.00014	0.00005	0.00057	0.00000
У	0.00033	0.00079	0.00116	0.00117	0.00251	0.00051	0.00101	0.00047	0.00055	0.00013	0.00134	0.00145		0.00112	0.00042	0.00113	0.00100	0.00191	0.00200	0.00010	0.00004	0.00056	0.00002	0.00140		0.00042	0.00000	0.00000	0.00001	0.00012		0.00014	0.00000
Φ	0.00020	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00015	0.00000	0.00000	0.00061	0.00000	0.00002	0.00005	0.00002	0.00001	0.00060	0.00000	0.00017	0.00004	0.00002	0.00009	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000		0.00000	0.00000	0.00003	0.00001	0.00002		0.00000	0.00000
Х	0.00068	0.00013	0.00057	0.00014	0.00021	0.00014	0.00004	0.00012	0.00055	0.00000	0.00034	0.00018	0.00028	0.00051	0.00248	0.00057	0.00034	0.00061	0.00018	0.00025	0.00007	0.00002	0.00002	0.00007		0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00007		0.00003	0.00000
ц	0.00090	0.00002	0.00015	0.00001	0.00002	0.00071	0.00000	0.00002	0.00080	0.00000	0.00006	0.00001		0.00004	0.00031	0.00004	0.00001	0.00004	0.00003	0.00015	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003		0.00000	0.00000	0.00017	0.00000	0.00001		0.00001	0.00000
ч	0.00289	0.00000	0.00002	0.00001	0.00000	0.00453	0.00000	0.00000	0.00208	0.00000	0.00045	0.00006		0.00131	0.00007	0.00001	0.00005	0.00005	0.00319	0.00077	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000		0.00000	0.00000	0.00000	0.00023	0.00000		0.00000	0.00003
ш	0.00100	0.00000	0.00004	0.00001	0.00001	0.00194	0.00000	0.00001	0.00138	0.00000	0.00048	0.00067	0.00012	0.00025	0.00031	0.00002	0.00000	0.00001	0.00007	0.00026	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001		0.00000	0.00000	0.00000	0.00111	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000
Щ.	0.00034	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00151	0.00000	0.00000	0.00078	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ь	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00010	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000		0.00020	0.00000
ы	0.00012	0.00044	0.00168	0.00022	0.00032		0.00004	0.00026	0.00040	0.00176	0.00056	0.00185		0.00064	0.00036	0.00071	0.00044	0.00124	0.00092	0.00016	0.00002	0.00137	0.00025	0.00035		0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008	0.00000	0.00006	0.00000
ь	0.00038	0.00040	0.00117	0.00019	0.00040	0.00101	0.00005	0.00057	0.00083	0.00000	0.00184	0.00021	0.00069	0.00275	0.00078	0.00105	0.00026	0.00206	0.00060	0.00020	0.00005	0.00011	0.00007	0.00059		0.00001	0.00000	0.00000		0.00021		0.00051	0.00000
3		0.00001						0.00004					0.00008	0.00013	0.00001				0.00300		0.00001						0.00000						
Ю	0.00012	0.00042	0.00022	0.00006	0.00033	0.00004	0.00005	0.00010	0.00033	0.00003	0.00028	0.00012	0.00015	0.00027	0.00016	0.00028	0.00015	0.00058	0.00105	0.00004	0.00003	0.00002	0.00002	0.00040	0.00004	0.00051	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007	0.00002	0.00003	0.00000
Я	0.00040	0.00045	0.00163	0.00035	0.00095	0.00065	0.00021	0.00078	0.00081	0.00005	0.00108	0.00111	0.00099	0.00176	0.00069	0.00116	0.00042	0.00170	0.00195	0.00023	0.00008	0.00036	0.00011	0.00039	0.00010	0.00037	0.00000	0.00000	0.00000	0.00020	0.00021	0.00027	0.00000
e	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

### Матриця частот біграм з пробілами без перетинів

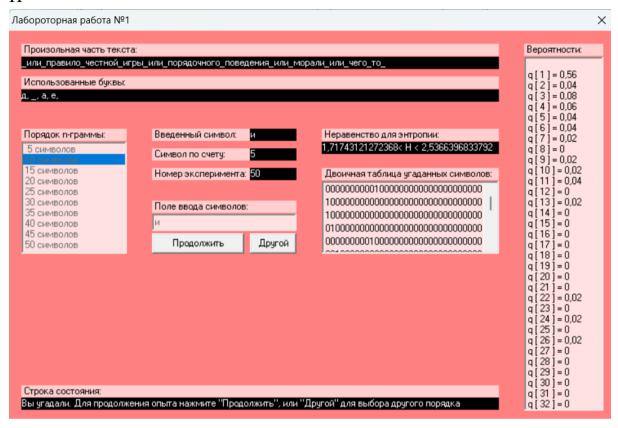
															Матриця	частот біг	рам з пробі	лами без г	еретинів															
		а	б	В	г	д	е	ж	3	И	й	K	л	м	н	0	п	p	c	Т	У	Φ	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	3	ю	я	ë
	0.09802	0.00466	0.00521	0.01284	0.00326	0.00574	0.00301	0.00124	0.00414	0.00903	0.00004	0.00941	0.00276	0.00507	0.01257	0.00939	0.01436	0.00390	0.01445	0.00725	0.00299	0.00088	0.00116	0.00031	0.00453	0.00095	0.00007	0.00001	0.00001	0.00007	0.00261	0.00012	0.00162	0.00000
a	0.01842	0.00002	0.00052	0.00238	0.00047	0.00152	0.00167	0.00089	0.00394	0.00016	0.00076	0.00424	0.00904	0.00243	0.00422	0.00004	0.00069	0.00220	0.00288	0.00366	0.00021	0.00017	0.00090	0.00018	0.00094	0.00047	0.00022	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00093	0.00170	0.00000
б	0.00030	0.00053	0.00001	0.00003	0.00001	0.00001	0.00190	0.00002	0.00001	0.00061	0.00000	0.00010	0.00062	0.00002	0.00027	0.00183	0.00000	0.00102	0.00015	0.00000	0.00077	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00017	0.00248	0.00002	0.00001	0.00000	0.00031	0.00000
В	0.00598	0.00494	0.00000	0.00007	0.00003	0.00026	0.00387	0.00000	0.00039	0.00226	0.00000	0.00020	0.00065	0.00008	0.00095	0.00552	0.00024	0.00061	0.00225	0.00036	0.00072	0.00000	0.00001	0.00005	0.00002	0.00038	0.00000	0.00000	0.00161	0.00014	0.00000	0.00000	0.00037	0.00000
г	0.00092	0.00086	0.00001	0.00003	0.00002	0.00083	0.00042	0.00000	0.00000	0.00096	0.00000	0.00010	0.00150	0.00001	0.00016	0.00528	0.00000	0.00103	0.00003	0.00001	0.00053	0.00001	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
д	0.00110	0.00356	0.00003	0.00059	0.00003	0.00012	0.00410	0.00037	0.00001	0.00200	0.00000	0.00019	0.00067	0.00005	0.00162	0.00276	0.00009	0.00090	0.00038	0.00009	0.00155	0.00000	0.00005	0.00010	0.00009	0.00006	0.00000	0.00001	0.00048	0.00031	0.00001	0.00002	0.00027	0.00000
e	0.01563	0.00013	0.00083	0.00197	0.00193	0.00251	0.00131	0.00057	0.00089	0.00016	0.00186	0.00118	0.00414	0.00386	0.00620	0.00031	0.00078	0.00585	0.00455	0.00509	0.00009	0.00002	0.00030	0.00035	0.00119	0.00091	0.00040	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00013	0.00013	0.00000
ж	0.00027	0.00086	0.00001	0.00001	0.00000	0.00057	0.00245	0.00000	0.00000	0.00093	0.00000	0.00014	0.00002	0.00000	0.00084	0.00012	0.00000	0.00000	0.00009	0.00000	0.00017	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.00134	0.00438	0.00009	0.00088	0.00022	0.00087	0.00068	0.00007	0.00000	0.00063	0.00000	0.00035	0.00018		0.00147	0.00073	0.00000	0.00034	0.00003	0.00001	0.00036	0.00000	0.00000	0.00001		0.00000	0.00000	0.00001	0.00056	0.00010	0.00001	0.00001	0.00015	0.00000
И	0.01482	0.00033	0.00043	0.00156	0.00079	0.00130	0.00221	0.00024	0.00226	0.00087	0.00137	0.00233	0.00372	0.00243	0.00274	0.00024	0.00022	0.00089	0.00499	0.00357	0.00002	0.00016	0.00180	0.00059		0.00061	0.00009	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00033	0.00162	0.00000
й	0.00725	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00015	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00005	0.00003	0.00007	0.00030	0.00002	0.00000	0.00001	0.00052	0.00017	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004		0.00010	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
K	0.00424	0.00682	0.00000	0.00027	0.00000	0.00004	0.00064	0.00015	0.00003	0.00283	0.00000	0.00004	0.00065	0.00001	0.00053	0.00801	0.00000	0.00131	0.00038	0.00072	0.00122	0.00001	0.00000	0.00006	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00106	0.00000	0.00000	0.00000
л	0.00392	0.00704	0.00003	0.00017	0.00009	0.00009	0.00425	0.00025	0.00007	0.00773	0.00000	0.00027	0.00150	0.00004	0.00027	0.00460	0.00003	0.00001	0.00055	0.00025	0.00110	0.00003	0.00000	0.00000		0.00003	0.00000	0.00002	0.00064	0.00394	0.00001	0.00092	0.00183	0.00000
М	0.00726	0.00250	0.00005	0.00003	0.00002	0.00000	0.00315	0.00000	0.00001	0.00246	0.00000	0.00008	0.00018	0.00009	0.00120	0.00277	0.00011	0.00003	0.00016	0.00001	0.00140	0.00000	0.00000	0.00002		0.00000	0.00000	0.00000	0.00126	0.00006	0.00003	0.00002	0.00038	0.00000
Н	0.00240	0.00910	0.00001	0.00003	0.00050	0.00021	0.00778	0.00000	0.00003	0.00728	0.00000	0.00034	0.00000	0.00000	0.00228	0.00869	0.00000	0.00010	0.00071	0.00077	0.00180	0.00001	0.00002	0.00031		0.00002	0.00012	0.00000	0.00309	0.00088	0.00000	0.00011	0.00116	0.00000
0	0.01726	0.00002	0.00298	0.00526	0.00412	0.00437	0.00163	0.00156	0.00121	0.00083	0.00330	0.00175	0.00656	0.00447	0.00556	0.00019	0.00123	0.00582	0.00485	0.00535	0.00009	0.00015	0.00036	0.00008		0.00068	0.00014	0.00000	0.00000	0.00000	0.00015	0.00017	0.00050	0.00000
п	0.00015	0.00129	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00218	0.00000	0.00000	0.00120	0.00000	0.00006	0.00059	0.00000	0.00009	0.00741	0.00002	0.00583	0.00009	0.00007	0.00063	0.00000	0.00000	0.00002		0.00000	0.00000	0.00000	0.00027	0.00003	0.00001	0.00000	0.00016	0.00000
p	0.00096	0.00639	0.00005	0.00038	0.00019	0.00039	0.00528	0.00031	0.00001	0.00432	0.00000	0.00069	0.00018	0.00028	0.00092	0.00833	0.00010	0.00111	0.00032	0.00059	0.00218	0.00002	0.00011	0.00015		0.00016	0.00001	0.00000	0.00150	0.00043	0.00005	0.00010	0.00075	0.00000
С	0.00281	0.00309	0.00007	0.00120	0.00001	0.00013	0.00316	0.00001	0.00001	0.00135	0.00000	0.00439	0.00283		0.00118	0.00268	0.00152	0.00022		0.00912	0.00086	0.00009	0.00022	0.00008		0.00004	0.00000	0.00004	0.00049	0.00236	0.00003	0.00012	0.00282	0.00000
Т	0.00588	0.00485	0.00002	0.00233	0.00003	0.00009	0.00459	0.00000	0.00003	0.00373	0.00000	0.00047	0.00018	0.00007	0.00095	0.01061	0.00006	0.00275		0.00016	0.00120	0.00000	0.00001	0.00003		0.00000	0.00000	0.00000	0.00115	0.00434	0.00000	0.00003	0.00037	0.00000
У	0.00482	0.00006	0.00049	0.00043	0.00080	0.00171	0.00030	0.00070	0.00022	0.00008	0.00009	0.00065	0.00101	0.00106	0.00028	0.00004	0.00045	0.00066	0.00106	0.00127	0.00000	0.00000	0.00039	0.00001		0.00033	0.00031	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00090	0.00005	0.00000
ф	0.00009	0.00015	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00000	0.00000	0.00046	0.00000	0.00001	0.00003	0.00001	0.00000	0.00045	0.00000	0.00013		0.00001	0.00006	0.00001	0.00000	0.00000		0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
X	0.00333	0.00043	0.00000	0.00019	0.00001		0.00008	0.00000	0.00000	0.00020	0.00000	0.00000	0.00007	0.00011	0.00013	0.00169	0.00000	0.00016		0.00002	0.00012	0.00000	0.00000	0.00000		0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
ц	0.00039	0.00067	0.00000	0.00007	0.00000	0.00000	0.00053	0.00000	0.00000	0.00057	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00020	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00000	0.00000	0.00000		0.00000	0.00000	0.00000	0.00013	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ч	0.00014	0.00218	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00343	0.00000	0.00000	0.00156	0.00000	0.00032	0.00003	0.00000	0.00099	0.00004	0.00000	0.00003		0.00242	0.00057	0.00000	0.00000	0.00000		0.00012	0.00000	0.00000	0.00000	0.00017	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002
ш	0.00014	0.00075	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00146	0.00000	0.00000	0.00103	0.00000	0.00036	0.00050	0.00009	0.00018	0.00023	0.00001	0.00000	0.00000	0.00005	0.00019	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00083	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000
Щ	0.00002	0.00026	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00113	0.00000	0.00000	0.00059	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ъ	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00008	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00015	0.00000
ы	0.00405	0.00000	0.00018	0.00086	0.00009	0.00009	0.00109	0.00001	0.00007	0.00001	0.00133	0.00019	0.00134	0.00100	0.00011	0.00002	0.00009	0.00024		0.00048	0.00000	0.00000	0.00098	0.00018		0.00053	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000
ь	0.00867	0.00000	0.00003	0.00004	0.00002	0.00003	0.00049	0.00000	0.00015	0.00002	0.00000	0.00086	0.00000	0.00021	0.00128	0.00000	0.00000	0.00000	0.00064	0.00010	0.00000	0.00001	0.00000	0.00004		0.00041	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00040	0.00029	0.00000
3	0.00002	0.00000	0.00001	0.00002	0.00001	0.00007	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00003	0.00008	0.00010	0.00006	0.00009	0.00000	0.00009	0.00111		0.00227	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Ю	0.00208	0.00001	0.00028	0.00000	0.00000	0.00018	0.00000	0.00001	0.00002	0.00010	0.00002	0.00003	0.00004	0.00006	0.00006	0.00000	0.00000	0.00005	0.00019	0.00069	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001		0.00001	0.00039	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00002	0.00000	0.00000
Я	0.00897	0.00000	0.00002	0.00031	0.00009	0.00034	0.00029	0.00011	0.00035	0.00001	0.00004	0.00012	0.00067	0.00046	0.00043	0.00000	0.00003	0.00010	0.00046	0.00102	0.00000	0.00000	0.00020	0.00006	0.00006	0.00002	0.00028	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00015	0.00012	0.00000
ë	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

### Матриця частот біграм без пробілів і перетинів

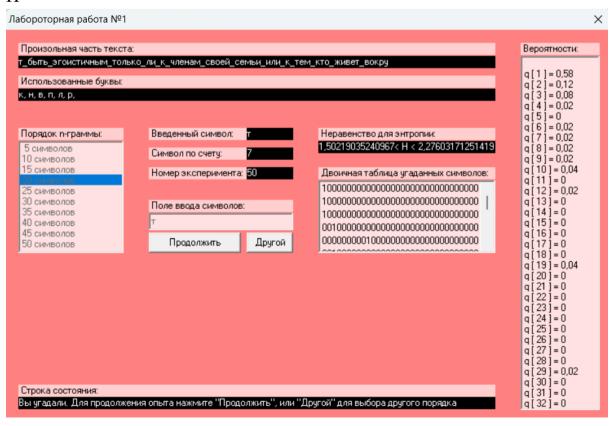
															· ·																	
	T-	1	1	_					Tu				P	Іатриця ча	стот біграм	без пробілі	ів і перетиі	IIB		T.												
a	6	В	Г	Д	e	ж	3	И	Й	K	Л	М	Н	0	П	p	С	T	У	Ф	X	ц	4	Ш	Щ	Ъ	Ы	ь	3	Ю	Я	ë
0.00145			0.00120	0.00292		0.00127	0.00585	0.00169	0.00100	0.00736	0.01232	0.00398	0.00788	0.00175	0.00319		0.00596		0.00078	0.00031	0.00133	0.00027	0.00186	0.00080	0.00030	0.00001	0.00000	0.00001	0.00040	0.00125	0.00257	0.00
0.00076			0.00001	0.00003		0.00003	0.00002	0.00084	0.00000	0.00015		0.00003		0.00246	0.00002	0.00136	0.00021		0.00102	0.00001	0.00004	0.00000	0.00001	0.00001	0.00014	0.00023	0.00328	0.00003	0.00008	0.00000	0.00043	_
0.00671	0.00015		0.00043	0.00068	0.00523	0.00009	0.00085	0.00327	0.00000	0.00087			_	0.00783	0.00102	0.00111	0.00408		0.00104	0.00005	0.00005	0.00010	0.00021		0.00000	0.00000		0.00018	0.00027	0.00001	0.00052	0.0
0.00118	0.00007		0.00007	0.00115	0.00058	0.00000	0.00004	0.00135	0.00000	0.00027	0.00199	0.00004	0.00030	0.00705	0.00012	0.00138	0.00012		0.00071	0.00001	0.00001	0.00001	0.00006	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00001	0.00002	0.0
0.00474		_	0.00011	0.00023	0.00545	0.00048	0.00010	0.00273	0.00000	0.00033		0.00010		0.00372	0.00021	0.00123	0.00068		0.00207	0.00001	0.00008	0.00014	0.00014	0.00009	0.00000	0.00001	0.00063	0.00041	0.00004	0.00004	0.00038	_
0.00060	0.00196		0.00300	0.00410	0.00210	0.00093	0.00192	0.00146	0.00246	0.00259		0.00602	0.00968	0.00179	0.00333	0.00825	0.00826		0.00062	0.00013	0.00058	0.00051	0.00246	0.00130	0.00053	0.00000	0.00000	0.00001	0.00038	0.00019	0.00037	0.0
0.00115			0.00001	0.00077	0.00328	0.00000	0.00001	0.00126	0.00000	0.00020		+		0.00017	0.00002	0.00001	0.00014		0.00023	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00001	0.0
0.00589		_	0.00034	0.00123		0.00010	0.00010	0.00089	0.00000	0.00057				0.00105	0.00022		0.00019		0.00051	0.00002	0.00001	0.00002	0.00004		0.00000	0.00001			0.00006	0.00001	0.00020	0.0
0.00086	0.00139		0.00141	0.00264		0.00043	0.00352	0.00238	0.00181	0.00427				0.00164	0.00243		0.00853		0.00046	0.00034	0.00258	0.00083	0.00226	0.00093		0.00000	0.00000		0.00038	0.00046	0.00232	0.
0.00033	0.00040		0.00025	0.00062		0.00014	0.00027	0.00064	0.00001	0.00089				0.00048	0.00110					0.00015	0.00011	0.00007	0.00033		0.00001	0.00000	0.00000		0.00012	0.00002	0.00009	0.
0.00917	0.00025	_	0.00011	0.00025		0.00029	0.00018	0.00418	0.00000	0.00038				0.01096	0.00044		0.00099			0.00003	0.00006	0.00009	0.00022		0.00001	0.00000	0.00000		0.00156	0.00000	0.00007	0.
0.00941	0.00027		0.00029	0.00028	0.00578	0.00034	0.00021	0.01053	0.00000	0.00086		0.00021		0.00646	0.00050				0.00154	0.00006	0.00003	0.00001	0.00037		0.00001	0.00003	0.00085	0.00520	0.00008	0.00122	0.00249	0
0.00358	0.00033	0.00087	0.00024	0.00047	0.00427	0.00014	0.00024	0.00392	0.00000	0.00069		0.00041		0.00426	0.00110				0.00207	0.00008	0.00008	0.00005	0.00047	0.00005	0.00000	0.00000	0.00166	80000.0	0.00020	0.00003	0.00063	0
0.01208	0.00018	_	0.00075	0.00041	0.01030	0.00003	0.00013	0.00989	0.00000	0.00060	80000.0	0.00017	0.00323	0.01161	0.00039	0.00023	0.00123		0.00247	0.00002	0.00004	0.00042	0.00030	0.00004	0.00016	0.00000	0.00407	0.00116	0.00004	0.00015	0.00156	0
0.00052	0.00499	0.00919	0.00578	0.00652	0.00261	0.00232	0.00220	0.00236	0.00436	0.00346	0.00907	0.00677	0.00930	0.00181	0.00390	0.00827	0.00878	0.00850	0.00061	0.00030	0.00065	0.00012	0.00288	0.00104	0.00021	0.00000	0.00000	0.00001	0.00058	0.00023	0.00100	0
0.00170	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00287	0.00000	0.00001	0.00160	0.00000	0.00008	0.00078	0.00001	0.00013	0.00977	0.00004	0.00769	0.00015	0.00011	0.00084	0.00000	0.00002	0.00003	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00036	0.00004	0.00002	0.00000	0.00021	0
0.00853	0.00010	0.00060	0.00029	0.00059	0.00701	0.00041	0.00004	0.00578	0.00000	0.00097	0.00030	0.00042	0.00130	0.01106	0.00026	0.00151	0.00052	0.00082	0.00288	0.00005	0.00015	0.00020	0.00023	0.00022	0.00001	0.00001	0.00198	0.00057	80000.0	0.00013	0.00100	0
0.00419	0.00021	0.00184	0.00013	0.00034	0.00425	0.00007	0.00009	0.00196	0.00000	0.00614	0.00383	0.00125	0.00198	0.00375	0.00230	0.00039	0.00118	0.01232	0.00124	0.00014	0.00032	0.00012	0.00035	80000.0	0.00000	0.00005	0.00064	0.00311	0.00013	0.00016	0.00375	0
0.00663	0.00030	0.00380	0.00020	0.00043	0.00623	0.00011	0.00023	0.00533	0.00000	0.00104	0.00038	0.00035	0.00197	0.01455	0.00084	0.00383	0.00284	0.00062	0.00175	0.00005	0.00005	0.00007	0.00046	0.00006	0.00001	0.00000	0.00151	0.00573	0.00014	0.00005	0.00057	0
0.00033	0.00079	0.00116	0.00117	0.00251	0.00051	0.00101	0.00047	0.00055	0.00013	0.00134	0.00145	0.00165	0.00112	0.00042	0.00113	0.00100	0.00191	0.00200	0.00010	0.00004	0.00056	0.00002	0.00140	0.00047	0.00042	0.00000	0.00000	0.00001	0.00012	0.00119	0.00014	(
0.00020	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00015	0.00000	0.00000	0.00061	0.00000	0.00002	0.00005	0.00002	0.00001	0.00060	0.00000	0.00017	0.00004	0.00002	0.00009	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00001	0.00002	0.00000	0.00000	0
0.00068	0.00013	0.00057	0.00014	0.00021	0.00014	0.00004	0.00012	0.00055	0.00000	0.00034	0.00018	0.00028	0.00051	0.00248	0.00057	0.00034	0.00061	0.00018	0.00025	0.00007	0.00002	0.00002	0.00007	0.00004	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00007	0.00001	0.00003	0
0.00090	0.00002	0.00015	0.00001	0.00002	0.00071	0.00000	0.00002	0.00080	0.00000	0.00006	0.00001	0.00002	0.00004	0.00031	0.00004	0.00001	0.00004	0.00003	0.00015	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00001	0.00000	0.00000	0.00017	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001	0
0.00289	0.00000	0.00002	0.00001	0.00000	0.00453	0.00000	0.00000	0.00208	0.00000	0.00045	0.00006	0.00001	0.00131	0.00007	0.00001	0.00005	0.00005	0.00319	0.00077	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00015	0.00000	0.00000	0.00000	0.00023	0.00000	0.00000	0.00000	0
0.00100	0.00000	0.00004	0.00001	0.00001	0.00194	0.00000	0.00001	0.00138	0.00000	0.00048	0.00067	0.00012	0.00025	0.00031	0.00002	0.00000	0.00001	0.00007	0.00026	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00111	0.00000	0.00001	0.00000	0
0.00034	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00151	0.00000	0.00000	0.00078	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00011	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00000	0.00000	0
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00010	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00020	0
0.00012	0.00044	0.00168	0.00022	0.00032	0.00156	0.00004	0.00026	0.00040	0.00176	0.00056	0.00185	0.00152	0.00064	0.00036	0.00071	0.00044	0.00124	0.00092	0.00016	0.00002	0.00137	0.00025	0.00035	0.00074	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	80000.0	0.00000	0.00006	0
0.00038	0.00040	0.00117	0.00019	0.00040	0.00101	0.00005	0.00057	0.00083	0.00000	0.00184	0.00021	0.00069	0.00275	0.00078	0.00105	0.00026	0.00206	0.00060	0.00020	0.00005	0.00011	0.00007	0.00059	0.00060	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00021	0.00054	0.00051	0
0.00000	0.00001	0.00003	0.00002	0.00009	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00004	0.00011	0.00013	0.00008	0.00013	0.00001	0.00011	0.00147	0.00007	0.00300	0.00000	0.00001	0.00001	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0
0.00012	0.00042	0.00022	0.00006	0.00033	0.00004	0.00005	0.00010	0.00033	0.00003	0.00028	0.00012	0.00015	0.00027	0.00016	0.00028	0.00015	0.00058	0.00105	0.00004	0.00003	0.00002	0.00002	0.00040	0.00004	0.00051	0.00000	0.00000	0.00000	0.00007	0.00002	0.00003	0
0.00040	0.00045	0.00163	0.00035	0.00095	0.00065	0.00021	0.00078	0.00081	0.00005	0.00108	0.00111	0.00099	0.00176	0.00069	0.00116	0.00042	0.00170	0.00195	0.00023	0.00008	0.00036	0.00011	0.00039	0.00010	0.00037	0.00000	0.00000	0.00000	0.00020	0.00021	0.00027	0.
0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.

2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення  $H^{(10)}$ ,  $H^{(20)}$ ,  $H^{(30)}$ .

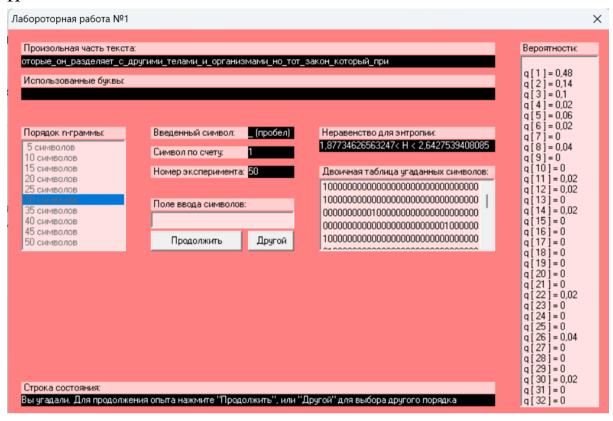
 $H^{(10)}$ 



#### $H^{(20)}$



#### $H^{(30)}$



3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

	Ентропія	Надлишковість
H <sup>(10)</sup>	1,71743121272368 < H < 2,5366396833792	0,49267206332416 < R < 0,656513757455264
H <sup>(20)</sup>	1,50219035240967 < H < 2,27603171251419	0,544793657497162 < R < 0,699561929518066
H(30)	1,87734626563247 < H < 2,6427539408085	0,4714492118383 < R < 0,624530746873506

#### Висновок:

Під час виконання даної лабораторної роботи, ми отримали практичні навички з підрахунку ентропії та надлишковості, ознайомились з програмою CoolPinkProgram і завдяки ній обрахували значення  $H^{(10)}$ ,  $H^{(20)}$ ,  $H^{(30)}$ .