

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**

Виконав: студент  
ФБ-81 Кудін І. А.

Перевірив:  
Чорний О.М.

Київ – 2020

**Мета виконання практикуму:**

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.

*Всі дослідження проводилися на уривку з книги «Війна і мир» Л. Толстого*  
*Завдання 1:*

**Частота та ентропія для монограмм:**

Без пробілів	З пробілами
а : 0.08454365767000646	а : 0.07054952790046244
б : 0.01773721132630229	б : 0.014801250854625652
в : 0.04560700880421828	в : 0.038057886644184365
г : 0.020165782384476506	г : 0.016827831515420763
д : 0.030574931788266632	д : 0.02551400143663654
е : 0.08216262092080007	е : 0.06856261340918467
ж : 0.010410013663953178	ж : 0.00868689112429791
з : 0.017382000399288194	з : 0.014504836387868788
и : 0.06544955788771359	и : 0.0546159882068872
й : 0.011580221924724668	й : 0.009663400097506656
к : 0.03449089458705217	к : 0.02878177260178339
л : 0.050254135700945245	л : 0.041935795616816145
м : 0.030190336015708794	м : 0.025193066065087137
н : 0.06530263365999486	н : 0.05449338368292451
о : 0.11335982002646365	о : 0.09459588106495732
п : 0.02530726609446882	п : 0.021118268651032907
р : 0.04426394851083652	р : 0.036937137054548916
с : 0.052753576092489665	с : 0.04402151493034621
т : 0.057802583965035494	т : 0.04823478333617007
у : 0.027812756307154605	у : 0.0232090363861379
ф : 0.0019238431229522436	ф : 0.0016053980608291528
х : 0.008627909207741351	х : 0.007199770368938649
ц : 0.0035348240668799085	ц : 0.0029497206059259816
ч : 0.01422831506431392	ч : 0.011873166341163676
ш : 0.009736754996936197	ш : 0.008125073923315919
щ : 0.0028831719039392116	щ : 0.0024059334819973286
ы : 0.019030144530227066	ы : 0.015880170665497358
ь : 0.020492472726109906	ь : 0.017100446280467224
э : 0.0031087438064956066	э : 0.00259416748643417
ю : 0.006551956296092075	ю : 0.0054674405656540016
я : 0.02273090654841283	я : 0.018968362263192966
<b>Ентропія:</b> 4.4652978774933745	<b>Ентропія:</b> 4.373543188682025

Частота для біграмм:

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я	
а	3,75E-05	0,000601	0,003209	0,000917	0,001976	0,000886	0,00103	0,003958	0,000149	0,000782	0,004382	0,008727	0,002746	0,004665	5,63E-05	0,000714	0,002725	0,003625	0,005012	0,000111	0,000574	0,000958	5,77E-05	0,000701	0,001457	0,000216	0	0	7,21E-06	0,00076	0,002586	0,016831
б	0,00105	1,59E-05	7,79E-05	8,65E-06	1,88E-05	0,002077	2,88E-06	1,44E-06	0,000713	0	0,000247	0,000824	5,19E-05	0,00026	0,002207	0	0,001171	5,05E-05	7,21E-06	0,001125	0	6,78E-05	5,77E-06	1,59E-05	4,33E-06	0,000182	0,003685	0,00012	1,44E-06	8,65E-06	0,000496	0,000242
в	0,00555	1,15E-05	4,18E-05	2,16E-05	0,000284	0,004229	1,44E-06	0,000535	0,002843	0	0,000146	0,000909	0,000131	0,001199	0,007026	0,000268	0,000547	0,003078	0,00018	0,000795	0	5,63E-05	1,15E-05	4,33E-05	0,001043	5,77E-06	0,00256	0,000195	4,33E-06	1,44E-06	0,00019	0,006178
г	0,000995	1,44E-06	5,19E-05	0	0,000904	0,000508	0	1,44E-06	0,00079	0	9,23E-05	0,001533	8,65E-06	0,000247	0,008913	4,33E-06	0,001274	6,2E-05	1,01E-05	0,000665	0	0	0	2,74E-05	8,65E-06	0	2,88E-06	0	1,44E-06	7,21E-06	0	0,00078
д	0,004069	3,46E-05	0,000845	4,33E-06	3,75E-05	0,004424	1,59E-05	4,33E-06	0,002409	0	0,000198	0,000682	0,000124	0,001569	0,003681	7,5E-05	0,002044	0,000294	0,000283	0,001691	4,33E-06	4,47E-05	0,000175	1,59E-05	0,000114	7,21E-07	0,000633	0,000617	2,16E-06	8,51E-05	0,000456	0,000994
е	4,33E-05	0,001118	0,001463	0,003367	0,002521	0,001542	0,001013	0,001259	0,00017	0,002432	0,000971	0,006013	0,003931	0,006849	0,000288	0,000886	0,006436	0,003646	0,003593	6,06E-05	7,21E-06	0,001014	0,000245	0,000985	0,000789	0,000645	0	0	4,33E-06	0,000353	0,0004	0,016638
ж	0,001323	6,35E-05	0	1,3E-05	0,000666	0,003645	1,44E-05	0	0,001226	0	7,5E-05	5,77E-06	4,33E-06	0,001076	5,48E-05	1,44E-06	1,44E-06	1,88E-05	0	0,000188	0	0	0	6,92E-05	0	0	0	4,04E-05	1,44E-06	3,89E-05	0	0,000235
з	0,005324	0,000137	0,000704	0,000398	0,00072	0,000231	0,000159	6,78E-05	0,000303	0	0,000118	0,000211	0,000224	0,001621	0,000498	3,32E-05	0,000188	0,000114	8,65E-06	0,000255	0	0	2,88E-06	1,44E-05	7,21E-06	0	0,000495	0,000839	0	8,22E-05	0,000496	0,001178
и	9,81E-05	0,0004	0,002511	0,000501	0,001698	0,002298	0,000313	0,001679	0,000596	0,001207	0,001705	0,004707	0,002805	0,003159	0,000209	0,000235	0,000568	0,002733	0,003271	8,65E-06	2,02E-05	0,001628	0,00116	0,001148	0,000372	0,00012	0	0	1,15E-05	0,000306	0,001468	0,017567
й	1,15E-05	1,59E-05	2,6E-05	8,65E-06	0,000188	1,44E-05	7,21E-07	4,33E-06	7,21E-06	1,44E-06	0,000107	0,000133	5,34E-05	0,000359	2,88E-05	2,6E-05	3,17E-05	0,000547	0,000294	4,33E-06	1,44E-06	2,88E-06	4,04E-05	7,79E-05	7,79E-05	7,21E-07	0	0	8,65E-06	0	1,44E-05	0,007759
к	0,007186	1,44E-06	0,000206	1,44E-06	1,88E-05	0,000453	8,65E-06	1,3E-05	0,002342	0	2,02E-05	0,000349	4,33E-06	0,001892	0,008157	1,01E-05	0,001525	0,000111	0,000444	0,001388	1,44E-06	1,44E-06	1,3E-05	1,15E-05	5,77E-06	0	0	0	1,44E-06	7,21E-06	1,44E-06	0,004676
л	0,00717	2,16E-05	2,31E-05	0,00014	0,000206	0,003636	0,000327	1,01E-05	0,005977	0	0,000604	9,66E-05	1,15E-05	0,000268	0,005858	9,66E-05	1,44E-06	0,0012	5,91E-05	0,001264	8,65E-06	7,21E-07	0	0,000198	1,01E-05	1,44E-06	0,001137	0,003452	7,21E-07	0,001057	0,001738	0,007532
м	0,002814	2,16E-05	2,45E-05	4,62E-05	7,21E-06	0,002752	1,44E-06	8,65E-06	0,003309	0	8,65E-05	9,38E-05	3,32E-05	0,001313	0,003525	0,000198	6,06E-05	0,000121	4,62E-05	0,002305	2,88E-06	1,44E-06	2,31E-05	3,17E-05	4,33E-06	8,65E-06	0,000653	4,18E-05	1,01E-05	3,17E-05	0,000436	0,00719
н	0,010618	2,02E-05	2,45E-05	0,000136	0,000998	0,008983	2,6E-05	2,31E-05	0,007	0	0,000203	2,88E-06	5,77E-06	0,0027	0,008353	1,88E-05	6,06E-05	0,000502	0,000434	0,002351	8,65E-06	1,15E-05	0,000423	0,000239	2,74E-05	0,000131	0,003015	0,001072	7,21E-06	0,000149	0,003045	0,004024
о	1,88E-05	0,003137	0,007542	0,004544	0,004386	0,002213	0,00164	0,000828	0,00076	0,003544	0,001578	0,006491	0,004872	0,006665	0,000156	0,001088	0,00593	0,006605	0,006693	6,64E-05	0,000293	0,00062	0,000105	0,001385	0,001121	0,000143	0	0	3,17E-05	0,000571	0,000645	0,020657
п	0,001046	0	0	1,44E-05	1,44E-06	0,002432	0	0	0,000753	0	5,91E-05	0,00058	0	5,63E-05	0,008157	3,75E-05	0,00599	5,77E-06	4,04E-05	0,000625	1,44E-06	0	2,88E-06	1,73E-05	1,15E-05	1,44E-06	0,000192	0,00071	2,88E-06	0	0,000325	3,89E-05
р	0,008049	0,0002	0,000294	0,000277	0,000376	0,005683	0,000348	4,9E-05	0,005086	0	0,000218	7,79E-05	0,00015	0,000689	0,006433	4,18E-05	2,74E-05	0,000239	0,000519	0,002823	2,02E-05	9,23E-05	6,35E-05	7,07E-05	0,000238	5,77E-05	0,001545	0,000926	5,77E-06	0,000192	0,000912	0,00115
с	0,001356	5,05E-05	0,001813	1,88E-05	0,000332	0,003548	2,16E-05	4,18E-05	0,001517	0	0,004544	0,002216	0,000943	0,000782	0,00278	0,001773	0,000198	0,000675	0,010566	0,00072	1,59E-05	0,00018	1,59E-05	0,000355	6,64E-05	0	0,000384	0,003091	3,61E-06	0,000107	0,002934	0,003094
т	0,005592	3,17E-05	0,002374	1,15E-05	0,000146	0,004564	1,44E-06	8,65E-06	0,003114	0	0,000443	0,000275	4,04E-05	0,0009	0,013637	6,49E-05	0,002666	0,000809	9,95E-05	0,001415	1,01E-05	1,73E-05	0,000137	0,000172	1,44E-06	2,02E-05	0,001525	0,005522	1,44E-06	6,2E-05	0,00047	0,004219
у	4,04E-05	0,000578	0,000884	0,001222	0,00174	0,000193	0,001215	0,000597	2,45E-05	9,81E-05	0,000867	0,001383	0,001023	0,000291	2,74E-05	0,000548	0,000613	0,001202	0,001304	7,21E-06	2,16E-05	0,000338	4,33E-06	0,000711	0,000075	0,000229	0	0	4,04E-05	0,000913	7,64E-05	0,006117
ф	0,00016	0	0	0	7,21E-07	0,000143	0	0	0,000541	0	7,21E-06	5,91E-05	2,88E-06	2,88E-06	4,33E-05	0	0,000332	7,21E-06	1,15E-05	7,5E-05	2,88E-06	0	0	1,44E-06	0	0	1,3E-05	1,44E-06	1,44E-06	1,44E-06	0	0,000222
х	0,000927	2,16E-06	0,000133	5,77E-06	2,88E-06	3,03E-05	1,44E-06	4,33E-06	0,00012	0	7,21E-06	6,92E-05	4,76E-05	0,000154	0,002279	7,21E-06	8,8E-05	6,2E-05	1,73E-05	9,95E-05	1,44E-06	0	0	4,33E-06	4,33E-06	0	0	1,44E-06	1,44E-06	0	1,44E-06	0,003068
ц	0,000597	1,44E-06	2,6E-05	1,3E-05	4,33E-06	0,000881	1,44E-06	0	0,00017	0	0,000134	1,44E-06	7,21E-07	7,21E-06	0,000352	1,44E-06	0	1,44E-06	4,33E-06	0,000395	0	0	0	0	0	0	0,000138	0	0	0	0	0,000235
ч	0,002077	0	4,33E-06	0	7,21E-07	0,003126	0	0	0,001318	0	0,000215	4,47E-05	2,88E-06	0,000415	3,46E-05	7,21E-07	2,02E-05	1,44E-06	0,003583	0,000639	0	1,44E-06	0	0	9,66E-05	0	0	0,000176	1,44E-06	0	0	0,000176
ш	0,001512	0	1,3E-05	0	0	0,002205	0	0	0,0018	0	0,00047	0,000449	1,88E-05	0,000353	0,000288	5,63E-05	1,44E-06	1,44E-06	9,52E-05	0,000363	0	0	2,88E-06	0	4,33E-06	0	0	0,00034	2,88E-06	0	0	0,000118
щ	0,000361	0	0	0	0	0,001199	0	0	0,000664	0	0	0	0	2,16E-05	7,21E-07	0	1,44E-06	0	0	9,52E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	2,31E-05	1,44E-06	0	1,3E-05
ы	1,01E-05	0,000489	0,000992	0,000108	0,00011	0,000913	2,6E-05	5,19E-05	1,73E-05	0,001376	0,000192	0,002298	0,001489	0,000314	7,21E-06	0,000128	0,00027	0,000727	0,000606	5,77E-06	0	0,000955	2,88E-06	0,000114	0,000568	1,44E-06	0	0	1,44E-06	0	5,77E-06	0,004006
ь	2,02E-05	0,00011	3,75E-05	4,47E-05	7,93E-05	0,001383	1,44E-06	0,000131	0,000108	0	0,001142	4,33E-06	0,000294	0,001004	5,63E-05	3,32E-05	4,33E-06	0,000874	9,95E-05	2,88E-06	2,88E-06	7,21E-06	7,93E-05	5,48E-05	0,000395	4,33E-06	0	0	5,77E-06	0,000511	0,000563	0,009979
э	0	0	0	1,01E-05	5,77E-06	0	0	1,44E-06	0	1,15E-05	3,32E-05	0,000115	5,77E-06	3,32E-05	0	4,33E-06	2,74E-05	3,89E-05	0,002309	0	1,44E-06	8,65E-06	7,21E-07	0	1,44E-06	0	0	0	0	0	0	1,59E-05
ю	1,3E-05	0,00048	1,44E-05	7,21E-06	0,000313	5,77E-06	7,21E-06	2,6E-05	2,88E-06	0	2,74E-05	7,5E-05	4,18E-05	5,63E-05	1,15E-05	1,44E-05	3,32E-05	0,000163	0,000353	2,88E-06	0	8,65E-06	2,6E-05	5,48E-05	0,00014	0,000438	0	0	2,16E-06	4,18E-05	5,77E-06	0,003139
я	1,15E-05	3,75E-05	0,000278	0,000185	0,000685	9,23E-05	0,000488	0,00129	2,16E-05	2,74E-05	0,000128	0,000855	0,000339	0,00064	2,02E-05	5,19E-05	4,04E-05	0,000783	0,001406	4,33E-06	2,88E-06	0,000162	4,33E-05	0,000153	1,01E-05	0,000185	0	0	5,77E-06	0,000107	0,000192	0,010706
	0,002562	0,007287	0,014415	0,004746	0,00698	0,004154	0,001952	0,003987	0,010877	5,77E-06	0,009693	0,002487	0,00578	0,014811																		

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я		
а	0,000354	0,001533	0,005621	0,001642	0,003227	0,001701	0,001442	0,005229	0,001578	0,000901	0,006459	0,010964	0,004247	0,007844	0,001559	0,002579	0,003654	0,006394	0,006795	0,000531	0,000835	0,001243	0,000138	0,001372	0,001831	0,000228	0	0	0,000341	0,000928	0,003305	0,016831	
б	0,001267	1,9Е-05	0,0001	1,38Е-05	3,8Е-05	0,002477	1,21Е-05	6,91Е-06	0,000899	0	0,000313	0,000959	7,43Е-05	0,000328	0,002665	6,91Е-06	0,001431	8,12Е-05	1,73Е-05	0,001424	0	7,43Е-05	3,46Е-06	2,42Е-05	1,04Е-05	0,000228	0,004467	0,000149	4,67Е-05	8,64Е-06	0,000565	0,000242	
в	0,006684	0,000233	0,000482	0,000385	0,000755	0,005338	4,67Е-05	0,000716	0,003931	0	0,000757	0,001264	0,000434	0,001927	0,008885	0,001023	0,00089	0,004456	0,000773	0,001065	1,38Е-05	9,68Е-05	3,8Е-05	0,000242	0,001353	6,91Е-06	0,003106	0,000228	0,000335	3,46Е-06	0,000228	0,006178	
г	0,001174	3,98Е-05	0,00013	1,38Е-05	0,001203	0,000555	8,64Е-06	6,05Е-05	0,001027	0	0,000162	0,001841	4,49Е-05	0,000415	0,010719	0,000111	0,001659	0,00015	3,98Е-05	0,000807	5,19Е-06	6,91Е-06	1,73Е-06	5,88Е-05	1,38Е-05	0	1,73Е-06	0	1,56Е-05	8,64Е-06	6,91Е-06	0,00078	
д	0,004973	9,51Е-05	0,001042	5,7Е-05	6,91Е-05	0,005244	2,42Е-05	5,53Е-05	0,003039	0	0,000332	0,000831	0,000194	0,002052	0,004506	0,00022	0,002382	0,000468	0,000379	0,002057	2,25Е-05	7,09Е-05	0,000221	5,7Е-05	0,000143	8,64Е-07	0,00075	0,000712	1,38Е-05	0,0001	0,000546	0,000994	
е	0,000195	0,002475	0,003604	0,00467	0,003941	0,002373	0,001454	0,002128	0,001459	0,002985	0,002136	0,007604	0,005759	0,009638	0,00169	0,003255	0,008373	0,006366	0,005211	0,000596	3,11Е-05	0,001362	0,000335	0,001678	0,000959	0,000723	0	0	0,000325	0,000413	0,00069	0,016638	
ж	0,00158	6,4Е-05	2,59Е-05	2,42Е-05	0,000797	0,004368	8,64Е-06	1,04Е-05	0,001514	0	0,000111	1,56Е-05	2,59Е-05	0,001312	7,43Е-05	1,73Е-05	1,73Е-06	3,8Е-05	1,9Е-05	0,000223	0	1,73Е-06	0	7,61Е-05	1,73Е-06	0	0	4,67Е-05	1,38Е-05	5,7Е-05	5,19Е-06	0,000235	
з	0,006359	0,00018	0,00094	0,000617	0,00099	0,000289	0,000228	0,000112	0,000436	0	0,000308	0,000287	0,000332	0,001993	0,000629	0,000199	0,000245	0,000297	9,16Е-05	0,000337	3,46Е-06	5,19Е-06	1,04Е-05	5,19Е-05	2,07Е-05	3,46Е-06	0,000572	0,000997	3,63Е-05	0,000118	0,000574	0,001178	
и	0,000358	0,0014	0,005144	0,001208	0,002918	0,003272	0,000508	0,002631	0,001896	0,00148	0,003186	0,006076	0,003917	0,005912	0,001893	0,002581	0,00125	0,005571	0,004923	0,000591	0,000126	0,002109	0,001419	0,001965	0,000614	0,000157	0	1,73Е-06	0,000244	0,000366	0,001939	0,017567	
й	0,000185	0,000401	0,00075	0,000339	0,000831	0,000131	0,000169	0,000209	0,000672	8,64Е-07	0,000786	0,000301	0,000436	0,001041	0,000614	0,00085	0,000411	0,001585	0,000686	0,000266	4,15Е-05	5,88Е-05	6,05Е-05	0,000379	0,000178	3,46Е-06	0	0	7,95Е-05	1,21Е-05	0,000112	0,007759	
к	0,008681	0,000512	0,000631	0,000187	0,000256	0,000638	0,000187	0,000105	0,00322	1,73Е-06	0,000441	0,000505	0,000254	0,002866	0,010133	0,000391	0,002005	0,000638	0,000735	0,001706	1,56Е-05	5,53Е-05	1,9Е-05	0,000173	2,25Е-05	3,46Е-06	0	0	9,33Е-05	1,21Е-05	8,99Е-05	0,004676	
л	0,008637	0,000346	0,00088	0,000456	0,000648	0,004954	0,000453	0,000161	0,007412	8,64Е-07	0,001473	0,000211	0,000169	0,00116	0,008207	0,000906	0,000318	0,000214	0,000387	0,001597	2,25Е-05	2,59Е-05	1,38Е-05	0,000664	6,4Е-05	8,64Е-06	0,001333	0,00411	0,0001	0,001222	0,002085	0,007532	
м	0,003497	0,000322	0,000816	0,000399	0,000415	0,003417	0,000116	0,000201	0,004677	0	0,000633	0,000306	0,000292	0,00214	0,004904	0,001016	0,000249	0,001115	0,000318	0,003013	4,84Е-05	8,47Е-05	4,84Е-05	0,000472	6,91Е-05	1,21Е-05	0,000845	4,32Е-05	8,64Е-05	4,15Е-05	0,000583	0,00719	
н	0,012815	0,000342	0,00052	0,000249	0,001426	0,010764	6,05Е-05	0,000213	0,008693	0	0,000467	3,8Е-05	0,000131	0,003746	0,010178	0,000622	0,000185	0,001092	0,000738	0,002978	2,59Е-05	6,57Е-05	0,000538	0,000399	4,84Е-05	0,000156	0,003549	0,001267	2,42Е-05	0,000197	0,003601	0,004024	
о	0,000216	0,005199	0,011486	0,005993	0,006211	0,0033	0,00241	0,00167	0,002323	0,004344	0,003084	0,008007	0,00665	0,010506	0,002311	0,003467	0,007682	0,010143	0,009417	0,000626	0,000443	0,00085	0,000157	0,002842	0,001533	0,000162	0	8,64Е-07	0,000437	0,000714	0,001127	0,020657	
п	0,001258	1,73Е-06	0	1,56Е-05	1,73Е-06	0,00288	0	0	0,000925	0	7,43Е-05	0,000681	8,64Е-07	5,7Е-05	0,009821	5,01Е-05	0,007021	1,38Е-05	5,01Е-05	0,000731	5,19Е-06	0	3,46Е-06	2,25Е-05	8,64Е-06	1,73Е-06	0,000233	0,000845	1,73Е-06	0	0,000456	3,89Е-05	
р	0,009609	0,000254	0,000465	0,000398	0,00051	0,006911	0,000387	9,33Е-05	0,006192	0	0,00037	7,43Е-05	0,000226	0,000894	0,008045	0,00024	9,33Е-05	0,00041	0,000679	0,000362	2,94Е-05	0,000133	9,16Е-05	0,000131	0,000273	7,61Е-05	0,001799	0,00107	1,73Е-05	0,000199	0,001139	0,00115	
с	0,001741	0,000213	0,002375	0,000162	0,000574	0,004352	0,000128	0,000111	0,001901	0	0,005625	0,002816	0,00121	0,001395	0,003416	0,002353	0,000389	0,001198	0,013118	0,00103	4,67Е-05	0,000214	4,32Е-05	0,000491	0,000131	8,64Е-07	0,000427	0,003704	6,22Е-05	0,000118	0,003604	0,003094	
т	0,00681	0,000282	0,003269	0,00014	0,000406	0,005504	6,74Е-05	0,00013	0,004126	0	0,000761	0,000411	0,000249	0,001625	0,016475	0,000501	0,003272	0,001381	0,000346	0,001844	2,77Е-05	5,53Е-05	0,000166	0,000404	2,07Е-05	2,59Е-05	0,001744	0,00661	0,000121	8,3Е-05	0,000612	0,004219	
у	0,000175	0,000864	0,001578	0,00163	0,002347	0,000337	0,001654	0,000875	0,000674	0,0001	0,001744	0,001706	0,001658	0,001172	0,000484	0,001277	0,000887	0,002178	0,001888	0,000149	5,19Е-05	0,000467	3,11Е-05	0,001308	0,00094	0,000239	0	0	0,000137	0,001196	0,000168	0,006117	
ф	0,000204	6,91Е-06	2,42Е-05	5,19Е-06	5,19Е-06	0,000168	5,19Е-06	6,91Е-06	0,000665	0	1,56Е-05	8,3Е-05	1,38Е-05	1,56Е-05	8,82Е-05	2,07Е-05	0,000436	2,42Е-05	2,25Е-05	9,33Е-05	6,91Е-06	3,46Е-06	8,64Е-07	1,73Е-06	0	0	1,38Е-05	1,73Е-06	8,64Е-07	1,73Е-06	6,91Е-06	0,000222	
х	0,001146	0,000233	0,000468	0,000175	0,000206	0,000109	5,01Е-05	7,09Е-05	0,000468	1,73Е-06	0,000237	0,000247	0,000207	0,000411	0,002964	0,00042	0,000197	0,000411	0,000116	0,000239	1,9Е-05	1,73Е-05	6,91Е-06	6,74Е-05	2,77Е-05	3,46Е-06	0	1,73Е-06	3,28Е-05	8,64Е-07	3,46Е-05	0,003068	
ц	0,000757	8,64Е-06	5,36Е-05	2,07Е-05	1,38Е-05	0,001077	1,73Е-06	6,91Е-06	0,000237	0	0,000154	3,46Е-06	1,56Е-05	3,28Е-05	0,000399	3,8Е-05	1,73Е-06	3,28Е-05	1,73Е-05	0,000444	0	1,73Е-06	0	6,91Е-06	1,73Е-06	0	0,000138	0	3,46Е-06	0	2,59Е-06	0,000235	
ч	0,002434	1,56Е-05	2,25Е-05	6,91Е-06	1,21Е-05	0,003709	8,64Е-07	6,91Е-06	0,001502	0	0,000258	5,36Е-05	5,19Е-06	0,00055	6,4Е-05	1,73Е-05	4,84Е-05	2,59Е-05	0,004161	0,000802	0	3,46Е-06	0	8,64Е-06	0,000112	0	0	0,000207	1,73Е-06	0	3,46Е-06	0,000176	
ш	0,001839	2,07Е-05	2,07Е-05	3,46Е-06	6,91Е-06	0,002577	3,46Е-06	1,73Е-06	0,002164	0	0,000581	0,000529	1,9Е-05	0,000472	0,000297	8,47Е-05	5,19Е-06	1,38Е-05	0,000128	0,000441	1,73Е-06	0	5,19Е-06	3,46Е-06	6,91Е-06	0	0	0,000391	5,19Е-06	0	1,73Е-06	0,000118	
щ	0,000474	1,73Е-06	0	0	1,73Е-06	0,001526	0	0	0,000799	0	8,64Е-07	0	8,64Е-07	3,28Е-05	8,64Е-07	0	5,19Е-06	1,73Е-06	8,64Е-07	9,85Е-05	0	0	0	0	0	0	0	0	3,28Е-05	1,73Е-06	0	0	1,3Е-05
ы	6,4Е-05	0,000873	0,001635	0,000244	0,000292	0,001245	8,12Е-05	0,000252	0,000451	0,001701	0,000494	0,002781	0,001952	0,000959	0,000368	0,000638	0,000441	0,001308	0,000925	0,000123	1,9Е-05	0,001203	1,21Е-05	0,000239	0,00066	6,91Е-06	0	0	5,88Е-05	1,73Е-06	5,36Е-05	0,004006	
ь	0,000643	0,000503	0,001449	0,000301	0,000487	0,002136	7,78Е-05	0,000455	0,001028	0	0,002038	0,000201	0,000707	0,000224	0,000944	0,00108	0,000275	0,002249	0,000595	0,000202	2,07Е-05	0,000124	0,000124	0,000538	0,00055	5,19Е-06	0	0	0,000214	0,000602	0,000781	0,009979	
э	0	8,64Е-07	6,91Е-06	6,91Е-06	5,19Е-06	8,64Е-07	0	3,46Е-06	3,46Е-06	1,73Е-05	6,22Е-05	0,000135	1,04Е-05	3,8Е-05	0	6,91Е-06	3,28Е-05	5,36Е-05	0,002755	0	3,46Е-06	8,64Е-06	8,64Е-07	0	1,73Е-06	0	0	0	1,73Е-06	0	0	1,59Е-05	
ю	0,000142	0,000726	0,000323	0,000123	0,00056	8,3Е-05	0,000102	0,0001	0,000368	0	0,000287	0,000159	0,000187	0,000339	0,000232	0,000323	0,000214	0,000503	0,000524	7,61Е-05	5,19Е-06	2,25Е-05	3,63Е-05	0,00023	0,000192	0,00052	0	0	4,67Е-05	5,36Е-05	4,32Е-05	0,003139	
я	0,000341	0,0006	0,001654	0,000567	0,001338	0,00046	0,000704	0																									

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я		
а	0,000354	0,001533	0,005621	0,001642	0,003227	0,001701	0,001442	0,005229	0,001578	0,000901	0,006459	0,010964	0,004247	0,007844	0,001559	0,002579	0,003654	0,006394	0,006795	0,000531	0,000835	0,001243	0,000138	0,001372	0,001831	0,000228	0	0	0,000341	0,000928	0,003305	0,016831	
б	0,001267	1,9Е-05	0,0001	1,38Е-05	3,8Е-05	0,002477	1,21Е-05	6,91Е-06	0,000899	0	0,000313	0,000959	7,43Е-05	0,000328	0,002665	6,91Е-06	0,001431	8,12Е-05	1,73Е-05	0,001424	0	7,43Е-05	3,46Е-06	2,42Е-05	1,04Е-05	0,000228	0,004467	0,000149	4,67Е-05	8,64Е-06	0,000565	0,000242	
в	0,006684	0,000233	0,000482	0,000385	0,000755	0,005338	4,67Е-05	0,000716	0,003931	0	0,000757	0,001264	0,000434	0,001927	0,008885	0,001023	0,00089	0,004456	0,000773	0,001065	1,38Е-05	9,68Е-05	3,8Е-05	0,000242	0,001353	6,91Е-06	0,003106	0,000228	0,000335	3,46Е-06	0,000228	0,006178	
г	0,001174	3,98Е-05	0,00013	1,38Е-05	0,001203	0,000555	8,64Е-06	6,05Е-05	0,001027	0	0,000162	0,001841	4,49Е-05	0,000415	0,010719	0,000111	0,001659	0,00015	3,98Е-05	0,000807	5,19Е-06	6,91Е-06	1,73Е-06	5,88Е-05	1,38Е-05	0	1,73Е-06	0	1,56Е-05	8,64Е-06	6,91Е-06	0,00078	
д	0,004973	9,51Е-05	0,001042	5,7Е-05	6,91Е-05	0,005244	2,42Е-05	5,53Е-05	0,003039	0	0,000332	0,000831	0,000194	0,002052	0,004506	0,00022	0,002382	0,000468	0,000379	0,002057	2,25Е-05	7,09Е-05	0,000221	5,7Е-05	0,000143	8,64Е-07	0,00075	0,000712	1,38Е-05	0,0001	0,000546	0,000994	
е	0,000195	0,002475	0,003604	0,00467	0,003941	0,002373	0,001454	0,002128	0,001459	0,002985	0,002136	0,007604	0,005759	0,009638	0,00169	0,003255	0,008373	0,006366	0,005211	0,000596	3,11Е-05	0,001362	0,000335	0,001678	0,000959	0,000723	0	0	0,000325	0,000413	0,00069	0,016638	
ж	0,00158	6,4Е-05	2,59Е-05	2,42Е-05	0,000797	0,004368	8,64Е-06	1,04Е-05	0,001514	0	0,000111	1,56Е-05	2,59Е-05	0,001312	7,43Е-05	1,73Е-05	1,73Е-06	3,8Е-05	1,9Е-05	0,000223	0	1,73Е-06	0	7,61Е-05	1,73Е-06	0	0	4,67Е-05	1,38Е-05	5,7Е-05	5,19Е-06	0,000235	
з	0,006359	0,00018	0,00094	0,000617	0,00099	0,000289	0,000228	0,000112	0,000436	0	0,000308	0,000287	0,000332	0,001993	0,000629	0,000199	0,000245	0,000297	9,16Е-05	0,000337	3,46Е-06	5,19Е-06	1,04Е-05	5,19Е-05	2,07Е-05	3,46Е-06	0,000572	0,000997	3,63Е-05	0,000118	0,000574	0,001178	
и	0,000358	0,0014	0,005144	0,001208	0,002918	0,003272	0,000508	0,002631	0,001896	0,00148	0,003186	0,006076	0,003917	0,005912	0,001893	0,002581	0,00125	0,005571	0,004923	0,000591	0,000126	0,002109	0,001419	0,001965	0,000614	0,000157	0	1,73Е-06	0,000244	0,000366	0,001939	0,017567	
й	0,000185	0,000401	0,00075	0,000339	0,000831	0,000131	0,000169	0,000209	0,000672	8,64Е-07	0,000786	0,000301	0,000436	0,001041	0,000614	0,00085	0,000411	0,001585	0,000686	0,000266	4,15Е-05	5,88Е-05	6,05Е-05	0,000379	0,000178	3,46Е-06	0	0	7,95Е-05	1,21Е-05	0,000112	0,007759	
к	0,008681	0,000512	0,000631	0,000187	0,000256	0,000638	0,000187	0,000105	0,00322	1,73Е-06	0,000441	0,000505	0,000254	0,002866	0,010133	0,000391	0,002005	0,000638	0,000735	0,001706	1,56Е-05	5,53Е-05	1,9Е-05	0,000173	2,25Е-05	3,46Е-06	0	0	9,33Е-05	1,21Е-05	8,99Е-05	0,004676	
л	0,008637	0,000346	0,00088	0,000456	0,000648	0,004954	0,000453	0,000161	0,007412	8,64Е-07	0,001473	0,000211	0,000169	0,00116	0,008207	0,000906	0,000318	0,002214	0,000387	0,001597	2,25Е-05	2,59Е-05	1,38Е-05	0,000664	6,4Е-05	8,64Е-06	0,001333	0,00411	0,0001	0,001222	0,002085	0,007532	
м	0,003497	0,000322	0,000816	0,000399	0,000415	0,003417	0,000116	0,000201	0,004677	0	0,000633	0,000306	0,000292	0,00214	0,004904	0,001016	0,000249	0,001115	0,000318	0,003013	4,84Е-05	8,47Е-05	4,84Е-05	0,000472	6,91Е-05	1,21Е-05	0,000845	4,32Е-05	8,64Е-05	4,15Е-05	0,000583	0,00719	
н	0,012815	0,000342	0,00052	0,000249	0,001426	0,010764	6,05Е-05	0,000213	0,008693	0	0,000467	3,8Е-05	0,000131	0,003746	0,010178	0,000622	0,000185	0,001092	0,000738	0,002978	2,59Е-05	6,57Е-05	0,000538	0,000399	4,84Е-05	0,000156	0,003549	0,001267	2,42Е-05	0,000197	0,003601	0,004024	
о	0,000216	0,005199	0,011486	0,005993	0,006211	0,0033	0,00241	0,00167	0,002323	0,004344	0,003084	0,008007	0,00665	0,010506	0,002311	0,003467	0,007682	0,010143	0,009417	0,000626	0,000443	0,00085	0,000157	0,002842	0,001533	0,000162	0	8,64Е-07	0,000437	0,000714	0,001127	0,020657	
п	0,001258	1,73Е-06	0	1,56Е-05	1,73Е-06	0,00288	0	0	0,000925	0	7,43Е-05	0,000681	8,64Е-07	5,7Е-05	0,009821	5,01Е-05	0,007021	1,38Е-05	5,01Е-05	0,000731	5,19Е-06	0	3,46Е-06	2,25Е-05	8,64Е-06	1,73Е-06	0,000233	0,000845	1,73Е-06	0	0,000456	3,89Е-05	
р	0,009609	0,000254	0,000465	0,000398	0,00051	0,006911	0,000387	9,33Е-05	0,006192	0	0,00037	7,43Е-05	0,000226	0,000894	0,008045	0,00024	9,33Е-05	0,00041	0,000679	0,003362	2,94Е-05	0,000133	9,16Е-05	0,000131	0,000273	7,61Е-05	0,001799	0,00107	1,73Е-05	0,000199	0,001139	0,00115	
с	0,001741	0,000213	0,002375	0,000162	0,000574	0,004352	0,000128	0,000111	0,001901	0	0,005625	0,002816	0,00121	0,001395	0,003416	0,002353	0,000389	0,001198	0,013118	0,00103	4,67Е-05	0,000214	4,32Е-05	0,000491	0,000131	8,64Е-07	0,000427	0,003704	6,22Е-05	0,000118	0,003604	0,003694	
т	0,00681	0,000282	0,003269	0,00014	0,000406	0,005504	6,74Е-05	0,00013	0,004126	0	0,000761	0,000411	0,000249	0,001625	0,016475	0,000501	0,003272	0,001381	0,000346	0,001844	2,77Е-05	5,53Е-05	0,000166	0,000404	2,07Е-05	2,59Е-05	0,001744	0,00661	0,000121	8,3Е-05	0,000612	0,004219	
у	0,000175	0,000864	0,001578	0,00163	0,002347	0,000337	0,001654	0,000875	0,000674	0,0001	0,001744	0,001706	0,001658	0,001172	0,000484	0,001277	0,000887	0,002178	0,001888	0,000149	5,19Е-05	0,000467	3,11Е-05	0,001308	0,00094	0,000239	0	0	0,000137	0,001196	0,000168	0,006117	
ф	0,000204	6,91Е-06	2,42Е-05	5,19Е-06	5,19Е-06	0,000168	5,19Е-06	6,91Е-06	0,000665	0	1,56Е-05	8,3Е-05	1,38Е-05	1,56Е-05	8,82Е-05	2,07Е-05	0,000436	2,42Е-05	2,25Е-05	9,33Е-05	6,91Е-06	3,46Е-06	8,64Е-07	1,73Е-06	0	0	1,38Е-05	1,73Е-06	8,64Е-07	1,73Е-06	6,91Е-06	0,000222	
х	0,001146	0,000233	0,000468	0,000175	0,000206	0,000109	5,01Е-05	7,09Е-05	0,000468	1,73Е-06	0,000237	0,000247	0,000207	0,000411	0,002964	0,00042	0,000197	0,000411	0,000116	0,000239	1,9Е-05	1,73Е-05	6,91Е-06	6,74Е-05	2,77Е-05	3,46Е-06	0	1,73Е-06	3,28Е-05	8,64Е-07	3,46Е-05	0,003068	
ц	0,000757	8,64Е-06	5,36Е-05	2,07Е-05	1,38Е-05	0,001077	1,73Е-06	6,91Е-06	0,000237	0	0,000154	3,46Е-06	1,56Е-05	3,28Е-05	0,000399	3,8Е-05	1,73Е-06	3,28Е-05	1,73Е-05	0,000444	0	1,73Е-06	0	6,91Е-06	1,73Е-06	0	0,000138	0	3,46Е-06	0	2,59Е-06	0,000235	
ч	0,002434	1,56Е-05	2,25Е-05	6,91Е-06	1,21Е-05	0,003709	8,64Е-07	6,91Е-06	0,001502	0	0,000258	5,36Е-05	5,19Е-06	0,00055	6,4Е-05	1,73Е-05	4,84Е-05	2,59Е-05	0,004161	0,000802	0	3,46Е-06	0	8,64Е-06	0,000112	0	0	0,000207	1,73Е-06	0	3,46Е-06	0,000176	
ш	0,001839	2,07Е-05	2,07Е-05	3,46Е-06	6,91Е-06	0,002577	3,46Е-06	1,73Е-06	0,002164	0	0,000581	0,000529	1,9Е-05	0,000472	0,000297	8,47Е-05	5,19Е-06	1,38Е-05	0,000128	0,000441	1,73Е-06	0	5,19Е-06	3,46Е-06	6,91Е-06	0	0	0,000391	5,19Е-06	0	1,73Е-06	0,000118	
щ	0,000474	1,73Е-06	0	0	1,73Е-06	0,001526	0	0	0,000799	0	8,64Е-07	0	8,64Е-07	3,28Е-05	8,64Е-07	0	5,19Е-06	1,73Е-06	8,64Е-07	9,85Е-05	0	0	0	0	0	0	0	0	3,28Е-05	1,73Е-06	0	0	1,3Е-05
ы	6,4Е-05	0,000873	0,001635	0,000244	0,000292	0,001245	8,12Е-05	0,000252	0,000451	0,001701	0,000494	0,002781	0,001952	0,000959	0,000368	0,000638	0,000441	0,001308	0,000925	0,000123	1,9Е-05	0,001203	1,21Е-05	0,000239	0,00066	6,91Е-06	0	0	5,88Е-05	1,73Е-06	5,36Е-05	0,004006	
ь	0,000643	0,000503	0,001449	0,000301	0,000487	0,002136	7,78Е-05	0,000455	0,001028	0	0,002038	0,000201	0,000707	0,00224	0,000944	0,00108	0,000275	0,002249	0,000595	0,000202	2,07Е-05	0,000124	0,000124	0,000538	0,00055	5,19Е-06	0	0	0,000214	0,000602	0,000781	0,009979	
э	0	8,64Е-07	6,91Е-06	6,91Е-06	5,19Е-06	8,64Е-07	0	3,46Е-06	3,46Е-06	1,73Е-05	6,22Е-05	0,000135	1,04Е-05	3,8Е-05	0	6,91Е-06	3,28Е-05	5,36Е-05	0,002755	0	3,46Е-06	8,64Е-06	8,64Е-07	0	1,73Е-06	0	0	0	0	1,73Е-06	0	1,59Е-05	
ю	0,000142	0,000726	0,000323	0,000123	0,00056	8,3Е-05	0,000102	0,0001	0,000368	0	0,000287	0,000159	0,000187	0,000339	0,000232	0,000323	0,000214	0,000503	0,000524	7,61Е-05	5,19Е-06	2,25Е-05	3,63Е-05	0,00023	0,000192	0,00052	0	0	4,67Е-05	5,36Е-05	4,32Е-05	0,003139	
я	0,000341	0,0006	0,001654	0,000567	0,001338	0,00046	0,000704	0,																									

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я		
а	0,000354	0,001533	0,005621	0,001642	0,003227	0,001701	0,001442	0,005229	0,001578	0,000901	0,006459	0,010964	0,004247	0,007844	0,001559	0,002579	0,003654	0,006394	0,006795	0,000531	0,000835	0,001243	0,000138	0,001372	0,001831	0,000228	0	0	0,000341	0,000928	0,003305	0,016831	
б	0,001267	1,9Е-05	0,0001	1,38Е-05	3,8Е-05	0,002477	1,21Е-05	6,91Е-06	0,000899	0	0,000313	0,000959	7,43Е-05	0,000328	0,002665	6,91Е-06	0,001431	8,12Е-05	1,73Е-05	0,001424	0	7,43Е-05	3,46Е-06	2,42Е-05	1,04Е-05	0,000228	0,004467	0,000149	4,67Е-05	8,64Е-06	0,000565	0,000242	
в	0,006684	0,000233	0,000482	0,000385	0,000755	0,005338	4,67Е-05	0,000716	0,003931	0	0,000757	0,001264	0,000434	0,001927	0,008885	0,001023	0,000089	0,004456	0,000773	0,001065	1,38Е-05	9,68Е-05	3,8Е-05	0,000242	0,001353	6,91Е-06	0,003106	0,000228	0,000335	3,46Е-06	0,000228	0,006178	
г	0,001174	3,98Е-05	0,00013	1,38Е-05	0,001203	0,000555	8,64Е-06	6,05Е-05	0,001027	0	0,000162	0,001841	4,49Е-05	0,000415	0,010719	0,000111	0,001659	0,00015	3,98Е-05	0,000807	5,19Е-06	6,91Е-06	1,73Е-06	5,88Е-05	1,38Е-05	0	1,73Е-06	0	1,56Е-05	8,64Е-06	6,91Е-06	0,00078	
д	0,004973	9,51Е-05	0,001042	5,7Е-05	6,91Е-05	0,005244	2,42Е-05	5,53Е-05	0,003039	0	0,000332	0,000831	0,000194	0,002052	0,004506	0,00022	0,002382	0,000468	0,000379	0,002057	2,25Е-05	7,09Е-05	0,000221	5,7Е-05	0,000143	8,64Е-07	0,00075	0,000712	1,38Е-05	0,0001	0,000546	0,000994	
е	0,000195	0,002475	0,003604	0,00467	0,003941	0,002373	0,001454	0,002128	0,001459	0,002985	0,002136	0,007604	0,005759	0,009638	0,00169	0,003255	0,008373	0,006366	0,005211	0,000596	3,11Е-05	0,001362	0,000335	0,001678	0,000959	0,000723	0	0	0,000325	0,000413	0,00069	0,016638	
ж	0,00158	6,4Е-05	2,59Е-05	2,42Е-05	0,000797	0,004368	8,64Е-06	1,04Е-05	0,001514	0	0,000111	1,56Е-05	2,59Е-05	0,001312	7,43Е-05	1,73Е-05	1,73Е-06	3,8Е-05	1,9Е-05	0,000223	0	1,73Е-06	0	7,61Е-05	1,73Е-06	0	0	4,67Е-05	1,38Е-05	5,7Е-05	5,19Е-06	0,000235	
з	0,006359	0,00018	0,00094	0,000617	0,00099	0,000289	0,000228	0,000112	0,000436	0	0,000308	0,000287	0,000332	0,001993	0,000629	0,000199	0,000245	0,000297	9,16Е-05	0,000337	3,46Е-06	5,19Е-06	1,04Е-05	5,19Е-05	2,07Е-05	3,46Е-06	0,000572	0,000997	3,63Е-05	0,000118	0,000574	0,001178	
и	0,000358	0,0014	0,005144	0,001208	0,002918	0,003272	0,000508	0,002631	0,001896	0,00148	0,003186	0,006076	0,003917	0,005912	0,001893	0,002581	0,00125	0,005571	0,004923	0,000591	0,000126	0,002109	0,001419	0,001965	0,000614	0,000157	0	1,73Е-06	0,000244	0,000366	0,001939	0,017567	
й	0,000185	0,000401	0,00075	0,000339	0,000831	0,000131	0,000169	0,000209	0,000672	8,64Е-07	0,000786	0,000301	0,000436	0,001041	0,000614	0,00085	0,000411	0,001585	0,000686	0,000266	4,15Е-05	5,88Е-05	6,05Е-05	0,000379	0,000178	3,46Е-06	0	0	7,95Е-05	1,21Е-05	0,000112	0,007759	
к	0,008681	0,000512	0,000631	0,000187	0,000256	0,000638	0,000187	0,000105	0,00322	1,73Е-06	0,000441	0,000505	0,000254	0,002866	0,010133	0,000391	0,002005	0,000638	0,000735	0,001706	1,56Е-05	5,53Е-05	1,9Е-05	0,000173	2,25Е-05	3,46Е-06	0	0	9,33Е-05	1,21Е-05	8,99Е-05	0,004676	
л	0,008637	0,000346	0,00088	0,000456	0,000648	0,004954	0,000453	0,000161	0,007412	8,64Е-07	0,001473	0,000211	0,000169	0,00116	0,008207	0,000906	0,000318	0,002214	0,000387	0,001597	2,25Е-05	2,59Е-05	1,38Е-05	0,000664	6,4Е-05	8,64Е-06	0,001333	0,00411	0,0001	0,001222	0,002085	0,007532	
м	0,003497	0,000322	0,000816	0,000399	0,000415	0,003417	0,000116	0,000201	0,004677	0	0,000633	0,000306	0,000292	0,00214	0,004904	0,001016	0,000249	0,001115	0,000318	0,003013	4,84Е-05	8,47Е-05	4,84Е-05	0,000472	6,91Е-05	1,21Е-05	0,000845	4,32Е-05	8,64Е-05	4,15Е-05	0,000583	0,00719	
н	0,012815	0,000342	0,00052	0,000249	0,001426	0,010764	6,05Е-05	0,000213	0,008693	0	0,000467	3,8Е-05	0,000131	0,003746	0,010178	0,000622	0,000185	0,001092	0,000738	0,002978	2,59Е-05	6,57Е-05	0,000538	0,000399	4,84Е-05	0,000156	0,003549	0,001267	2,42Е-05	0,000197	0,003601	0,004024	
о	0,000216	0,005199	0,011486	0,005993	0,006211	0,0033	0,00241	0,00167	0,002323	0,004344	0,003084	0,008007	0,00665	0,010506	0,002311	0,003467	0,007682	0,010143	0,009417	0,000626	0,000443	0,00085	0,000157	0,002842	0,001533	0,000162	0	8,64Е-07	0,000437	0,000714	0,001127	0,020657	
п	0,001258	1,73Е-06	0	1,56Е-05	1,73Е-06	0,00288	0	0	0,000925	0	7,43Е-05	0,000681	8,64Е-07	5,7Е-05	0,009821	5,01Е-05	0,007021	1,38Е-05	5,01Е-05	0,000731	5,19Е-06	0	3,46Е-06	2,25Е-05	8,64Е-06	1,73Е-06	0,000233	0,000845	1,73Е-06	0	0,000456	3,89Е-05	
р	0,009609	0,000254	0,000465	0,000398	0,00051	0,006911	0,000387	9,33Е-05	0,006192	0	0,00037	7,43Е-05	0,000226	0,000894	0,008045	0,00024	9,33Е-05	0,00041	0,000679	0,003362	2,94Е-05	0,000133	9,16Е-05	0,000131	0,000273	7,61Е-05	0,001799	0,00107	1,73Е-05	0,000199	0,001139	0,00115	
с	0,001741	0,000213	0,002375	0,000162	0,000574	0,004352	0,000128	0,000111	0,001901	0	0,005625	0,002816	0,00121	0,001395	0,003416	0,002353	0,000389	0,001198	0,013118	0,00103	4,67Е-05	0,000214	4,32Е-05	0,000491	0,000131	8,64Е-07	0,000427	0,003704	6,22Е-05	0,000118	0,003604	0,003094	
т	0,00681	0,000282	0,003269	0,00014	0,000406	0,005504	6,74Е-05	0,00013	0,004126	0	0,000761	0,000411	0,000249	0,001625	0,016475	0,000501	0,003272	0,001381	0,000346	0,001844	2,77Е-05	5,53Е-05	0,000166	0,000404	2,07Е-05	2,59Е-05	0,001744	0,00661	0,000121	8,3Е-05	0,000612	0,004219	
у	0,000175	0,000864	0,001578	0,00163	0,002347	0,000337	0,001654	0,000875	0,000674	0,0001	0,001744	0,001706	0,001658	0,001172	0,000484	0,001277	0,000887	0,002178	0,001888	0,000149	5,19Е-05	0,000467	3,11Е-05	0,001308	0,00094	0,000239	0	0	0,000137	0,001196	0,000168	0,006117	
ф	0,000204	6,91Е-06	2,42Е-05	5,19Е-06	5,19Е-06	0,000168	5,19Е-06	6,91Е-06	0,000665	0	1,56Е-05	8,3Е-05	1,38Е-05	1,56Е-05	8,82Е-05	2,07Е-05	0,000436	2,42Е-05	2,25Е-05	9,33Е-05	6,91Е-06	3,46Е-06	8,64Е-07	1,73Е-06	0	0	1,38Е-05	1,73Е-06	8,64Е-07	1,73Е-06	6,91Е-06	0,000222	
х	0,001146	0,000233	0,000468	0,000175	0,000206	0,000109	5,01Е-05	7,09Е-05	0,000468	1,73Е-06	0,000237	0,000247	0,000207	0,000411	0,002964	0,00042	0,000197	0,000411	0,000116	0,000239	1,9Е-05	1,73Е-05	6,91Е-06	6,74Е-05	2,77Е-05	3,46Е-06	0	1,73Е-06	3,28Е-05	8,64Е-07	3,46Е-05	0,003068	
ц	0,000757	8,64Е-06	5,36Е-05	2,07Е-05	1,38Е-05	0,001077	1,73Е-06	6,91Е-06	0,000237	0	0,000154	3,46Е-06	1,56Е-05	3,28Е-05	0,000399	3,8Е-05	1,73Е-06	3,28Е-05	1,73Е-05	0,000444	0	1,73Е-06	0	6,91Е-06	1,73Е-06	0	0,000138	0	3,46Е-06	0	2,59Е-06	0,000235	
ч	0,002434	1,56Е-05	2,25Е-05	6,91Е-06	1,21Е-05	0,003709	8,64Е-07	6,91Е-06	0,001502	0	0,000258	5,36Е-05	5,19Е-06	0,00055	6,4Е-05	1,73Е-05	4,84Е-05	2,59Е-05	0,004161	0,000802	0	3,46Е-06	0	8,64Е-06	0,000112	0	0	0,000207	1,73Е-06	0	3,46Е-06	0,000176	
ш	0,001839	2,07Е-05	2,07Е-05	3,46Е-06	6,91Е-06	0,002577	3,46Е-06	1,73Е-06	0,002164	0	0,000581	0,000529	1,9Е-05	0,000472	0,000297	8,47Е-05	5,19Е-06	1,38Е-05	0,000128	0,000441	1,73Е-06	0	5,19Е-06	3,46Е-06	6,91Е-06	0	0	0,000391	5,19Е-06	0	1,73Е-06	0,000118	
щ	0,000474	1,73Е-06	0	0	1,73Е-06	0,001526	0	0	0,000799	0	8,64Е-07	0	8,64Е-07	3,28Е-05	8,64Е-07	0	5,19Е-06	1,73Е-06	8,64Е-07	9,85Е-05	0	0	0	0	0	0	0	0	3,28Е-05	1,73Е-06	0	0	1,3Е-05
ы	6,4Е-05	0,000873	0,001635	0,000244	0,000292	0,001245	8,12Е-05	0,000252	0,000451	0,001701	0,000494	0,002781	0,001952	0,000959	0,000368	0,000638	0,000441	0,001308	0,000925	0,000123	1,9Е-05	0,001203	1,21Е-05	0,000239	0,00066	6,91Е-06	0	0	5,88Е-05	1,73Е-06	5,36Е-05	0,004006	
ь	0,000643	0,000503	0,001449	0,000301	0,000487	0,002136	7,78Е-05	0,000455	0,001028	0	0,002038	0,000201	0,000707	0,00224	0,000944	0,00108	0,000275	0,002249	0,000595	0,000202	2,07Е-05	0,000124	0,000124	0,000538	0,00055	5,19Е-06	0	0	0,000214	0,000602	0,000781	0,009979	
э	0	8,64Е-07	6,91Е-06	6,91Е-06	5,19Е-06	8,64Е-07	0	3,46Е-06	3,46Е-06	1,73Е-05	6,22Е-05	0,000135	1,04Е-05	3,8Е-05	0	6,91Е-06	3,28Е-05	5,36Е-05	0,002755	0	3,46Е-06	8,64Е-06	8,64Е-07	0	1,73Е-06	0	0	0	1,73Е-06	0	0	1,59Е-05	
ю	0,000142	0,000726	0,000323	0,000123	0,00056	8,3Е-05	0,000102	0,0001	0,000368	0	0,000287	0,000159	0,000187	0,000339	0,000232	0,000323	0,000214	0,000503	0,000524	7,61Е-05	5,19Е-06	2,25Е-05	3,63Е-05	0,00023	0,000192	0,00052	0	0	4,67Е-05	5,36Е-05	4,32Е-05	0,003139	
я	0,000341	0,0006	0,001654	0,000567	0,001338	0,00046	0,000704	0																									

### Ентропія для біграмм:

Звичайні з пробілами	Звичайні без пробілів	З пробілами та перетинами	Без пробілів та з перетинами
3.982482800	4.307149424	3.982765455	4.307847513

## Завдання 2:

**Оцінки відповідно для:  $H^{(10)}, H^{(20)}, H^{(30)}$ :**

## Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
вид\_что\_в\_данном\_конкретном\_случае\_у\_него\_были\_эти\_особые\_причины\_чтобы\_про

Использованные буквы:  
и,

Порядок n-граммы:

5 символов  
**6 символов**  
15 символов  
20 символов  
25 символов  
30 символов  
35 символов  
40 символов  
45 символов  
50 символов

Введенный символ: \_ (пробел)

Символ по счету: 2

Номер эксперимента: 51

Поле ввода символов:

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:  
2,48655747953107 < H < 3,17778002650514

Двоичная таблица угаданных символов:  
000000000000000000000000000000000000 ^  
000000000000000000000000000000000000 |  
100000000000000000000000000000000000 v  
000000000000000000000000000000000000  
000000000000000000000000000000000001  
~~~~~

Вероятности:

q [ 1 ] = 0,4313725  
q [ 2 ] = 0,0980392  
q [ 3 ] = 0,0392156  
q [ 4 ] = 0,0196078  
q [ 5 ] = 0,0588235  
q [ 6 ] = 0  
q [ 7 ] = 0  
q [ 8 ] = 0  
q [ 9 ] = 0,0588235  
q [ 10 ] = 0  
q [ 11 ] = 0,039215  
q [ 12 ] = 0,039215  
q [ 13 ] = 0,019607  
q [ 14 ] = 0  
q [ 15 ] = 0  
q [ 16 ] = 0,019607  
q [ 17 ] = 0,019607  
q [ 18 ] = 0,019607  
q [ 19 ] = 0  
q [ 20 ] = 0,039215  
q [ 21 ] = 0,019607  
q [ 22 ] = 0  
q [ 23 ] = 0  
q [ 24 ] = 0  
q [ 25 ] = 0  
q [ 26 ] = 0  
q [ 27 ] = 0  
q [ 28 ] = 0,019607  
q [ 29 ] = 0,019607  
q [ 30 ] = 0,019607  
q [ 31 ] = 0  
q [ 32 ] = 0,019607

Строка состояния:  
Вы угадали. Для продолжения опыта нажмите "Продолжить", или "Другой" для выбора другого порядка





|                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| Біграми з перетинами та без пробілів | 0.1384304974        |
| $H^{(10)}$                           | $0.504 < R < 0.366$ |
| $H^{(20)}$                           | $0.598 < R < 0.482$ |
| $H^{(30)}$                           | $0.656 < R < 0.524$ |

### **Висновок:**

Під час виконання цього практичного завдання я зробив для себе такі висновки:

- 1) Якщо з тексту вилучити всі пробіли ентропія збільшується, тобто під час шифрування повідомлень краще попередньо видалити із тексту всі пробіли
- 2) Також у випадки коли біграми перетинаються утворюються більша кількість біграм, отже точність підрахунків буде вищою
- 3) При роботі з CollPinkProgram я зрозумів, що зі збільшенням кількості символів у досліджуваному блоці тексту зменшується ентропія.