

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»  
Фізико-технічний інститут

Лабораторна робота №1  
З предмету «Криптографія»  
На тему «Експериментальна оцінка ентропії на символ  
джерела відкритого тексту»

Виконали:  
Студенти групи ФБ-83  
Жоглик О.  
Купрієнко А.

Перевірив:  
Чорний О.М

## **Мета:**

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.

## **Порядок виконання роботи:**

0. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.
1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку  $H_1$  та  $H_2$  за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення  $H_1$  та  $H_2$  на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення  $H_1$  та  $H_2$  на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.
2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення  $(10) H$  ,  $(20) H$  ,  $(30) H$  .
3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

**Хід роботи:**

**Таблиця частот монограм без пробілів**

<b>о : 0.114238</b>
<b>е : 0.0880262</b>
<b>а : 0.0757128</b>
<b>и : 0.0669517</b>
<b>н : 0.0634338</b>
<b>т : 0.0626406</b>
<b>с : 0.0542988</b>
<b>л : 0.0483407</b>
<b>в : 0.046071</b>
<b>р : 0.0440585</b>
<b>м : 0.0331322</b>
<b>д : 0.032174</b>
<b>к : 0.0316928</b>
<b>у : 0.0268882</b>
<b>п : 0.0262489</b>
<b>я : 0.0199967</b>
<b>ы : 0.0194812</b>
<b>ь : 0.0194138</b>
<b>б : 0.0184804</b>
<b>г : 0.0182701</b>
<b>з : 0.016153</b>
<b>ч : 0.0136276</b>
<b>й : 0.0133925</b>
<b>ж : 0.0111119</b>
<b>ш : 0.0091254</b>
<b>х : 0.00875973</b>
<b>ю : 0.00649418</b>
<b>э : 0.00437299</b>
<b>щ : 0.00340656</b>
<b>ц : 0.0029694</b>
<b>ф : 0.000899068</b>
<b>ъ : 0.000137472</b>

**Таблиця частот монограм з пробілами**

<b>: 0.157488</b>
<b>о : 0.0962469</b>
<b>е : 0.0741631</b>
<b>а : 0.063789</b>
<b>и : 0.0564076</b>
<b>н : 0.0534437</b>
<b>т : 0.0527754</b>
<b>с : 0.0457474</b>
<b>л : 0.0407276</b>
<b>в : 0.0388154</b>
<b>р : 0.0371198</b>
<b>м : 0.0279143</b>
<b>д : 0.027107</b>
<b>к : 0.0267016</b>
<b>у : 0.0226536</b>
<b>п : 0.022115</b>
<b>я : 0.0168475</b>
<b>ь : 0.0164722</b>
<b>ы : 0.0164131</b>
<b>б : 0.0155699</b>
<b>г : 0.0153927</b>
<b>з : 0.0136091</b>
<b>ч : 0.0114814</b>
<b>й : 0.0112834</b>
<b>ж : 0.00936189</b>
<b>ш : 0.00768826</b>
<b>х : 0.00738018</b>
<b>ю : 0.00547143</b>
<b>э : 0.0036843</b>
<b>щ : 0.00287007</b>
<b>ц : 0.00250175</b>
<b>ф : 0.000757476</b>

Таблиця частот біграм без пробілів з перетинами

	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	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
А	0.00023645	0.00152732	0.00502736	0.00160705	0.00275357	0.00189162	0.00184763	0.00432350	0.00131973	0.00099530	0.00629897	0.00732589	0.00501224	0.00656842	0.00133211	0.00237139	0.00307113	0.00686124	0.00629073	0.00054302	0.00013197	0.00117126	0.00010860	0.00120838	0.00164967	0.00042479	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00036155	0.00105441	0.00239751
Б	0.00105029	0.00026945	0.00008523	0.00001925	0.00002887	0.00257073	0.00000825	0.00001237	0.00078084	0.00000000	0.00007973	0.00124550	0.00006736	0.00048803	0.00291441	0.00000825	0.00163179	0.00027357	0.00000550	0.00130736	0.00000000	0.00007561	0.00000825	0.00001237	0.00001375	0.00017047	0.00007423	0.00436474	0.00003574	0.00009761	0.00000137	0.00077947
В	0.00716230	0.00017871	0.00040417	0.00019109	0.00050315	0.00731352	0.00006874	0.00069561	0.00372825	0.00000137	0.00061450	0.00131286	0.00041929	0.00179676	0.00895219	0.00084683	0.00124962	0.00329796	0.00068736	0.00101867	0.00000550	0.00009761	0.00005774	0.00021171	0.00095956	0.00001100	0.00000137	0.00307525	0.00025020	0.00034506	0.00001375	0.00059938
Г	0.00102142	0.00008798	0.00007973	0.00001375	0.00146820	0.00043304	0.00000412	0.00003299	0.00070386	0.00000000	0.00017047	0.00181876	0.00004674	0.00040004	0.00949933	0.00008111	0.00142971	0.00015122	0.00003299	0.00068599	0.00000275	0.00000687	0.00000275	0.00006736	0.00000825	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000825	0.00000137	0.00001100
Д	0.00530917	0.00007698	0.00103791	0.00027219	0.00015809	0.00528443	0.00025845	0.00005224	0.00374887	0.00000000	0.00055676	0.00109840	0.00016772	0.00217069	0.00498886	0.00024470	0.00122350	0.00088944	0.00017459	0.00219131	0.00000137	0.00005911	0.00017596	0.00014022	0.00010035	0.00000000	0.00001650	0.00061038	0.00075472	0.00003437	0.00001375	0.00036293
Е	0.00019246	0.00281818	0.00412691	0.00419977	0.00543840	0.00253499	0.00122213	0.00195348	0.00130599	0.00389734	0.00203321	0.00665228	0.00635259	0.01177174	0.00173077	0.00344093	0.00718155	0.00793902	0.00656155	0.00086333	0.00006736	0.00076572	0.00044953	0.00170328	0.00116989	0.00069836	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00028594	0.00023095	0.00043854
Ж	0.00153831	0.00007973	0.00006874	0.00001512	0.00105441	0.00448159	0.00001100	0.00001375	0.00169641	0.00000000	0.00011273	0.00002612	0.00004124	0.00114102	0.00019933	0.00005774	0.00001237	0.00008386	0.00003849	0.00025570	0.00000000	0.00000137	0.00000000	0.00007423	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00008248	0.00000687	0.00000000	0.00001925
З	0.00557312	0.00028594	0.00123450	0.00045778	0.00084683	0.00042066	0.00004812	0.00012510	0.00048665	0.00000000	0.00027494	0.00035193	0.00051827	0.00202771	0.00086195	0.00014710	0.00064199	0.00019659	0.00010860	0.00049765	0.00000825	0.00001100	0.00001925	0.00003437	0.00001375	0.00000000	0.00002062	0.00054164	0.00009898	0.00003574	0.00000137	0.00026257
И	0.00040829	0.00174040	0.00493525	0.00082896	0.00224355	0.00346980	0.00043304	0.00314124	0.00216656	0.00124687	0.00339006	0.00619450	0.00415716	0.00600066	0.00150532	0.00226004	0.00124412	0.00503561	0.00649006	0.00060763	0.00013885	0.00230266	0.00089494	0.00174040	0.00085508	0.00030244	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00043441	0.00049078	0.00229304
Й	0.00013472	0.00034918	0.00091144	0.00029694	0.00075885	0.00017596	0.00023370	0.00023920	0.00070111	0.00000412	0.00076022	0.00034780	0.00107778	0.00114102	0.00060350	0.00107503	0.00039317	0.000170191	0.00078222	0.00023233	0.00014847	0.00009623	0.00015122	0.00052239	0.00030656	0.00000825	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00007423	0.00006186	0.00010310
К	0.00736851	0.00025157	0.00062137	0.00010310	0.00018559	0.00067499	0.00023095	0.00011135	0.00285530	0.00000000	0.00033818	0.00102967	0.00020208	0.00091007	0.01071321	0.00037392	0.00186550	0.00049765	0.00090594	0.00154381	0.00000962	0.00004674	0.00001375	0.00016497	0.00004124	0.00000412	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00052789	0.00001237	0.00008936
Л	0.00854802	0.00037667	0.00056639	0.00030244	0.00030794	0.00603640	0.00053614	0.00015259	0.00888070	0.00000000	0.00051964	0.00024470	0.00022545	0.00084683	0.00684611	0.00063787	0.00036155	0.000157406	0.00028457	0.00212807	0.00002337	0.00003712	0.00000962	0.00032993	0.00002612	0.00000137	0.00000000	0.00064199	0.00469742	0.00006736	0.00120976	0.00192049
М	0.00247587	0.00037942	0.00108878	0.00027632	0.00054027	0.00475104	0.00013335	0.00026120	0.00431388	0.00000000	0.00092244	0.00040417	0.00042891	0.00265596	0.00554288	0.00109565	0.00037667	0.00131286	0.00042616	0.00287592	0.00002887	0.00008111	0.00005086	0.00041517	0.00005774	0.00002474	0.00000000	0.000104754	0.00005636	0.00030794	0.00001925	0.00078084
Н	0.01071733	0.00028732	0.00040692	0.00051415	0.00171290	0.01078882	0.00010035	0.00012235	0.00977839	0.00000000	0.00039729	0.00005086	0.00013472	0.00408155	0.01163014	0.00043029	0.00024195	0.00097055	0.00065299	0.00257485	0.00001512	0.00003987	0.00028869	0.00027219	0.00002612	0.00018696	0.00000000	0.00440736	0.00069286	0.00004399	0.00016909	0.00169778
О	0.00015672	0.00615463	0.00959556	0.00597454	0.00660141	0.00363751	0.00268208	0.00246900	0.00253911	0.00502186	0.00370075	0.00881059	0.00717055	0.00742350	0.00196310	0.00398669	0.00810123	0.01057023	0.00954057	0.00070386	0.00009073	0.00111902	0.00012098	0.00253636	0.00109703	0.00031619	0.00000000	0.00000137	0.00000000	0.00040967	0.00049490	0.00124825
П	0.00180363	0.00000275	0.00000412	0.00000137	0.00000137	0.00206346	0.00000000	0.00000000	0.00084270	0.00000137	0.00009486	0.00071073	0.00000137	0.00012647	0.01047675	0.00003299	0.00840367	0.00001787	0.00007286	0.00090319	0.00000000	0.00000000	0.00001375	0.00001375	0.00000550	0.00000137	0.00000000	0.00044816	0.00008386	0.00001375	0.00000550	0.00010173
Р	0.00833494	0.00016497	0.00040142	0.00021996	0.00087295	0.00815210	0.00054989	0.00010448	0.00549889	0.00000000	0.00035743	0.00009348	0.00017047	0.00096918	0.00920926	0.00022545	0.00017047	0.00037392	0.00076847	0.00273982	0.00003299	0.00020071	0.00006461	0.00007286	0.00023508	0.00001787	0.00000000	0.000202771	0.00072448	0.00005224	0.00012647	0.00112590
С	0.00161942	0.00018971	0.00299552	0.00011548	0.00050040	0.00371037	0.00007836	0.00004674	0.00184213	0.00000000	0.00437299	0.00423827	0.00103242	0.00145858	0.00358940	0.00252674	0.00048390	0.00089357	0.01457755	0.00109565	0.00002200	0.00027769	0.00007286	0.00052377	0.00010448	0.00000000	0.00000825	0.00030794	0.00310825	0.00033818	0.00020621	0.00396195
Т	0.00615875	0.00029144	0.000496962	0.00013197	0.00037805	0.00669352	0.00009073	0.00014847	0.00509197	0.00000137	0.00103242	0.00060213	0.00042891	0.00217206	0.01537076	0.00073410	0.00307800	0.00215281	0.00040142	0.00160842	0.00000825	0.00004674	0.00012235	0.00034643	0.00004124	0.00004812	0.00001237	0.00179951	0.00769982	0.00014022	0.00015259	0.00068599
У	0.00015947	0.00078497	0.00139672	0.00166204	0.00275494	0.00042341	0.00193698	0.00046741	0.00059938	0.00013610	0.00111627	0.00111078	0.00120426	0.00100767	0.00048390	0.00157131	0.00072448	0.00210057	0.00208683	0.00016084	0.00002749	0.00050452	0.00002062	0.00150944	0.00095818	0.00036843	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00012372	0.00131698	0.00017047
Ф	0.00013060	0.00000275	0.00000000	0.00000000	0.00000137	0.00007836	0.00000000	0.00000275	0.00013197	0.00000000	0.00000412	0.00016909	0.00001925	0.00000550	0.00010998	0.00000137	0.00010585	0.00009623	0.00000412	0.00002200	0.00000962	0.00000000	0.00000137	0.00000000	0.00000137	0.00000000	0.00000000	0.00000137	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
Х	0.00053064	0.00014847	0.00061038	0.00010860	0.00023783	0.00016222	0.00004949	0.00009761	0.00050865	0.00000000	0.00026395	0.00059525	0.00019246	0.00036155	0.00252399	0.00058288	0.00034231	0.00058976	0.00020071	0.00024608	0.00002612	0.00002474	0.00001375	0.00008111	0.00003437	0.00000137	0.00000412	0.00000000	0.00000137	0.00018421	0.00000550	0.00003024
Ц	0.00082483	0.00001100	0.00006324	0.00000137	0.00000550	0.00101317	0.00000137	0.00000687	0.00016084	0.00000000	0.00012785	0.00000275	0.00001925	0.00002200	0.00022958	0.00002887	0.00000962	0.00003024	0.00001375	0.00016909	0.00000000	0.00000000	0.00000137	0.00000275	0.00000137	0.00000000	0.00000000	0.00020621	0.00000000	0.00000412	0.00000275	0.00000962
Ч	0.00222292	0.00000412	0.00000962	0.00000000	0.00000412	0.00341756	0.00000000	0.00000000	0.00203734	0.00000000	0.00019109	0.00003712	0.00000550	0.00086607	0.00007149	0.00000687	0.00003849	0.00000962	0.00356740	0.00053064	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00001100	0.00022820	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00036843	0.00000000	0.00000000	0.00000000
Ш	0.00114514	0.00000687	0.00002200	0.00000550	0.00001375	0.00288142	0.00000137	0.00000550	0.00187787	0.00000000	0.00054576	0.00048940	0.00000412	0.00040829	0.00042066	0.00010448	0.00001375	0.00001512	0.00004262	0.00042891	0.00000137	0.00000275	0.0									

Таблиця частот біграм без пробілів без перетинів

	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	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
а	0.00023095	0.00151219	0.00490776	0.00162217	0.00276869	0.00196585	0.00187787	0.00424789	0.00130599	0.00101454	0.00620549	0.00721179	0.00500949	0.00652993	0.00130049	0.00232053	0.00306563	0.00686261	0.00638696	0.00053339	0.00013197	0.00120701	0.00010448	0.00116301	0.00169916	0.00040967	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00036568	0.00103379	0.00237277
б	0.00101180	0.00028594	0.00007698	0.00002200	0.00002474	0.00262022	0.00000275	0.00001100	0.00081658	0.00000000	0.00006599	0.00129224	0.00006874	0.00047840	0.00287317	0.00000825	0.00155344	0.00026945	0.00000550	0.00140222	0.00000000	0.00007423	0.00001375	0.00000825	0.00001375	0.00016772	0.00010448	0.00434962	0.00003849	0.00009898	0.00000275	0.00083858
в	0.00715955	0.00014297	0.00040967	0.00020896	0.00052239	0.00717330	0.00007973	0.00071760	0.00381898	0.00000275	0.00061862	0.00136372	0.00045641	0.00186137	0.00888345	0.00085233	0.00123450	0.00334607	0.00075060	0.00103379	0.00000825	0.00011823	0.00006049	0.00019521	0.00097330	0.00001100	0.00000000	0.00306288	0.00024745	0.00031069	0.00001650	0.00062137
г	0.00105579	0.00007973	0.00008248	0.00001375	0.00141871	0.00043716	0.00000825	0.00002749	0.00067361	0.00000000	0.00017321	0.00180638	0.00005774	0.00035468	0.00930412	0.00007423	0.00143796	0.00015122	0.00003299	0.00070386	0.00000275	0.00000550	0.00000275	0.00006049	0.00001375	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000825	0.00000275	0.00001375
д	0.00541915	0.00007973	0.00105029	0.00028869	0.00015947	0.00537516	0.00029969	0.00005774	0.00366226	0.00000000	0.00057738	0.00106953	0.00016497	0.00210882	0.00502048	0.00023370	0.00131698	0.00095681	0.00016222	0.00223530	0.00000275	0.00006874	0.00020071	0.00014572	0.00008523	0.00000000	0.00001650	0.00066537	0.00081933	0.00003299	0.00001100	0.00036293
е	0.00021446	0.00271645	0.00415166	0.00430838	0.00532292	0.00246625	0.00123175	0.00197135	0.00128674	0.00390696	0.00196585	0.00654642	0.00627698	0.01164389	0.00170465	0.00350554	0.00717880	0.00790190	0.00663441	0.00079459	0.00006324	0.00074785	0.00047290	0.00166891	0.00118776	0.00064887	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00028319	0.00023920	0.00047840
ж	0.00154519	0.00007149	0.00006599	0.00001100	0.00100080	0.00456683	0.00000825	0.00000825	0.00161942	0.00000000	0.00010723	0.00002474	0.00004399	0.00112727	0.00018971	0.00006599	0.00000550	0.00009623	0.00004399	0.00024195	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00006874	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000825	0.00000550	0.00000000	0.00001650
з	0.00558412	0.00033268	0.00129224	0.00045641	0.00089082	0.00038767	0.00003574	0.00012098	0.00047565	0.00000000	0.00027219	0.00037117	0.00050590	0.00203734	0.00091282	0.00014022	0.00062962	0.00021721	0.00008523	0.00050590	0.00001100	0.00001375	0.00001100	0.00002749	0.00000825	0.00000000	0.00001650	0.00054164	0.00010998	0.00003299	0.00000000	0.00026395
и	0.00035468	0.00175689	0.00499024	0.00089082	0.00224080	0.00345055	0.00041792	0.00309862	0.00219681	0.00121800	0.00337357	0.00621924	0.00423414	0.00596904	0.00153144	0.00229579	0.00126474	0.00499849	0.00632097	0.00059113	0.00013472	0.00237277	0.00086607	0.00171565	0.00082483	0.00032168	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00045641	0.00045641	0.00225179
й	0.00012372	0.00034918	0.00094031	0.00031344	0.00072035	0.00017596	0.00022545	0.00025845	0.00067636	0.00000550	0.00074785	0.00039592	0.00108328	0.00107228	0.00063237	0.00108603	0.00040967	0.00173215	0.00081384	0.00019796	0.00011273	0.00008798	0.00013747	0.00050865	0.00028319	0.00000550	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00007423	0.00004949	0.00010998
к	0.00754997	0.00024470	0.00056364	0.00008248	0.00016222	0.00067086	0.00022270	0.00011823	0.00284842	0.00000000	0.00034368	0.00103929	0.00020896	0.00093756	0.01089329	0.00036018	0.00189437	0.00051690	0.00093756	0.00153144	0.00001100	0.00005499	0.00001650	0.00013197	0.00003574	0.00000275	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00056639	0.00001375	0.00009898
л	0.00849578	0.00035193	0.00055814	0.00032718	0.00029969	0.00611476	0.00053889	0.00014572	0.00903192	0.00000000	0.00056364	0.00021721	0.00022545	0.00090182	0.00677463	0.00062412	0.00034368	0.00159743	0.00024745	0.00210057	0.00002749	0.00003299	0.00000275	0.00030519	0.00002474	0.00000275	0.00000000	0.00062137	0.00480053	0.00008248	0.00119601	0.00194936
м	0.00254323	0.00038217	0.00108328	0.00028594	0.00055264	0.00472079	0.00012372	0.00024470	0.00434137	0.00000000	0.00088807	0.00040692	0.00043441	0.00265871	0.00544665	0.00111627	0.00035743	0.00132248	0.00043441	0.00289241	0.00002749	0.00007973	0.00006599	0.00042066	0.00005499	0.00002200	0.00000000	0.00106403	0.00007149	0.00031344	0.00002200	0.00073685
н	0.01072833	0.00025845	0.00039867	0.00051690	0.00162492	0.01087680	0.00010173	0.00013472	0.00988700	0.00000000	0.00039867	0.00006049	0.00012647	0.00421765	0.01148992	0.00042066	0.00024195	0.00096780	0.00062412	0.00261472	0.00001925	0.00003574	0.00027769	0.00026670	0.00001925	0.00020621	0.00000000	0.00444035	0.00065712	0.00005224	0.00018146	0.00166616
о	0.00018971	0.00615050	0.00955157	0.00597179	0.00661516	0.00355778	0.00269995	0.00243876	0.00250749	0.00503423	0.00364301	0.00868549	0.00714305	0.00758846	0.00201809	0.00402518	0.00804212	0.01092354	0.00951582	0.00072310	0.00009623	0.00106953	0.00013472	0.00247450	0.00112177	0.00028869	0.00000000	0.00000275	0.00000000	0.00042066	0.00052514	0.00125650
п	0.00168266	0.00000275	0.00000275	0.00000000	0.00000275	0.00214732	0.00000000	0.00000000	0.00090457	0.00000275	0.00009898	0.00071486	0.00000000	0.00012647	0.01068984	0.00003574	0.00831157	0.00001375	0.00008248	0.00088257	0.00000000	0.00000000	0.00001925	0.00001650	0.00000550	0.00000000	0.00000000	0.00042891	0.00009348	0.00001650	0.00000550	0.00010998
р	0.00837480	0.00016222	0.00039867	0.00021996	0.00090182	0.00813835	0.00055264	0.00012098	0.00553188	0.00000000	0.00034093	0.00009898	0.00016497	0.00092381	0.00920514	0.00024195	0.00018971	0.00038492	0.00073410	0.00266421	0.00003299	0.00019246	0.00007423	0.00008248	0.00024470	0.00002200	0.00000000	0.00209508	0.00074235	0.00005774	0.00012647	0.00104754
с	0.00163867	0.00021446	0.00291716	0.00011548	0.00047290	0.00373099	0.00007149	0.00003574	0.00180363	0.00000000	0.00430838	0.00419840	0.00102004	0.00142696	0.00359627	0.00241401	0.00050590	0.00087157	0.01424761	0.00112177	0.00002749	0.00027494	0.00007149	0.00054164	0.00007698	0.00000000	0.00001100	0.00032168	0.00309587	0.00037117	0.00020071	0.00403343
т	0.00618900	0.00027494	0.00500124	0.00010998	0.00035743	0.00690385	0.00009348	0.00015672	0.00500949	0.00000275	0.00101180	0.00061862	0.00046466	0.00222980	0.01533914	0.00073135	0.00312337	0.00207858	0.00039042	0.00158643	0.00001100	0.00003849	0.00014022	0.00035468	0.00004124	0.00004399	0.00001375	0.00180363	0.00783591	0.00012922	0.00016497	0.00069836
у	0.00019521	0.00080284	0.00139397	0.00172665	0.00260647	0.00044266	0.00197960	0.00047290	0.00062412	0.00013472	0.00112177	0.00110803	0.00116851	0.00095956	0.00051690	0.00155344	0.00069286	0.00211982	0.00207858	0.00018696	0.00003299	0.00053339	0.00001375	0.00148195	0.00096780	0.00034093	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00013472	0.00130599	0.00015947
ф	0.00013472	0.00000550	0.00000000	0.00000000	0.00000275	0.00008248	0.00000000	0.00000550	0.00012372	0.00000000	0.00000275	0.00017321	0.00001650	0.00000825	0.00010173	0.00000000	0.00011273	0.00001273	0.00000275	0.00001375	0.00001100	0.00000000	0.00000275	0.00000000	0.00000275	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
х	0.00056913	0.00014297	0.00069836	0.00010448	0.00023645	0.00015397	0.00004399	0.00009348	0.00050865	0.00000000	0.00025570	0.00060763	0.00016222	0.00033818	0.00248550	0.00059113	0.00035743	0.00059113	0.00021996	0.00023095	0.00003024	0.00002474	0.00000825	0.00006324	0.00003849	0.00000275	0.00000275	0.00000000	0.00000275	0.000014847	0.00000550	0.00004399
ц	0.00076160	0.00000550	0.00005499	0.00000000	0.00000825	0.00106403	0.00000275	0.00001100	0.00019796	0.00000000	0.00012922	0.00000550	0.00001375	0.00001925	0.00020071	0.00002749	0.00001100	0.00004124	0.00001375	0.00017871	0.00000000	0.00000000	0.00000275	0.00000275	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00018971	0.00000000	0.00000275	0.00000550	0.00000550
ч	0.00223530	0.00000000	0.00001375	0.00000000	0.00000825	0.00347530	0.00000000	0.00000000	0.00214732	0.00000000	0.00016497	0.00003574	0.00000275	0.00086882	0.00006324	0.00000000	0.00004124	0.00001375	0.00365676	0.00054439	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00001100	0.00020071	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00039867	0.00000000	0.00000000	0.00000000
ш	0.00110253	0.00000550	0.00001375	0.00000275	0.00000825	0.00291716	0.00000275	0.00000825	0.00186412	0.00000000	0.00056364	0.00051415	0.00000275	0.00037667	0.00042341	0.00010998	0.00000825	0.00001375	0.00003574	0.00043716	0.00000275	0.00000550	0.0000									

Таблиця частот біграм з пробілами з перетинами

	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	0.00000469	0.00071536	0.00295410	0.00098157	0.00156911	0.00115865	0.00147998	0.00331882	0.00014776	0.00084788	0.00421596	0.00573816	0.00352756	0.00414911	0.00001642	0.00065673	0.00214726	0.00430039	0.00452907	0.00010320	0.00008561	0.00083733	0.00005512	0.00069777	0.00132870	0.00035534	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00087603	0.00180835	0.01543075
б	0.00087837	0.00022868	0.00006215	0.00001525	0.00001994	0.00214844	0.00000586	0.00000117	0.00064500	0.00000000	0.00006333	0.00104138	0.00005512	0.00040459	0.00239588	0.00000000	0.00135450	0.00022516	0.00000000	0.00108008	0.00000000	0.00006333	0.00000704	0.00000938	0.00001173	0.00014542	0.00370699	0.00002580	0.00000000	0.00000117	0.00066259	0.00022282
в	0.00601609	0.00000586	0.00004456	0.00000586	0.00017239	0.00599733	0.00000000	0.00039169	0.00292126	0.00000000	0.00011845	0.00100972	0.00015949	0.00109767	0.00714660	0.00020757	0.00089714	0.00201826	0.00015363	0.00067080	0.00000000	0.00002463	0.00002111	0.00003870	0.00077869	0.00000586	0.00251785	0.00021344	0.00000000	0.00000117	0.00048434	0.00526437
г	0.00084671	0.00000235	0.00000586	0.00000000	0.00119618	0.00031312	0.00000000	0.00000235	0.00055705	0.00000000	0.00011141	0.00135567	0.00001173	0.00027325	0.00797103	0.00000000	0.00076579	0.00002345	0.00000704	0.00056643	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00003284	0.00000469	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000235	0.00000117	0.00000000	0.00073882
д	0.00430743	0.00002345	0.00073999	0.00000938	0.00009030	0.00443291	0.00010437	0.00000469	0.00311711	0.00000000	0.00039873	0.00086547	0.00007740	0.00168521	0.00410806	0.00010320	0.00091121	0.00057933	0.00008209	0.00161719	0.00000000	0.00003401	0.00014894	0.00007505	0.00008444	0.00000000	0.00052069	0.00064265	0.00000000	0.00001055	0.00028732	0.00161602
е	0.00003166	0.00160898	0.00172039	0.00322031	0.00383716	0.00176730	0.00077165	0.00110823	0.00013135	0.00331296	0.00093349	0.00534177	0.00448099	0.00861720	0.00025096	0.00088658	0.00557515	0.00469443	0.00485040	0.00015715	0.00003049	0.00046557	0.00033423	0.00092880	0.00095929	0.00056877	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00017591	0.00019233	0.01784891
ж	0.00129704	0.00005629	0.00000000	0.00000704	0.00085023	0.00378791	0.00000821	0.00000000	0.00139789	0.00000000	0.00007740	0.00001055	0.00000469	0.00090183	0.00014073	0.00000235	0.00000469	0.00002697	0.00000469	0.00020405	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00004691	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00007036	0.00000000	0.00000000	0.00053828	
з	0.00464048	0.00021344	0.000094991	0.00036003	0.00064617	0.00032954	0.00002697	0.00007740	0.00038114	0.00000000	0.00014542	0.00026035	0.00038231	0.00159374	0.00066142	0.00001055	0.00050896	0.00001173	0.00001173	0.00038700	0.00000000	0.00000000	0.00000586	0.00000469	0.00000352	0.00000000	0.00046205	0.00008326	0.00000000	0.00000000	0.00021461	0.00121729
и	0.00014542	0.00069191	0.00251785	0.00036120	0.00113989	0.00242051	0.00020288	0.00217424	0.00078104	0.00106249	0.00190920	0.00474486	0.00281572	0.00356275	0.00010672	0.00008092	0.00057112	0.00243810	0.00474016	0.00001055	0.00001407	0.00179075	0.00072123	0.00106015	0.00064969	0.00024393	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00040459	0.00171218	0.01762609
й	0.00000000	0.00000938	0.00000469	0.00001055	0.00015715	0.00000586	0.00000235	0.00000235	0.00000000	0.00000000	0.00013252	0.00013135	0.00043508	0.00039521	0.00001290	0.00000117	0.00003049	0.00048434	0.00040107	0.00000000	0.00007505	0.00000000	0.00003518	0.00022165	0.00017122	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000117	0.00070398
к	0.00608411	0.00000117	0.000017122	0.00000000	0.00000235	0.00042805	0.00008561	0.00000704	0.00212029	0.00000000	0.00000704	0.00074585	0.00000000	0.00040459	0.00875089	0.00000000	0.00140024	0.00004925	0.00052655	0.00117976	0.00000000	0.00000469	0.00000469	0.00000352	0.00001994	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000117	0.00000000	0.000417726	
л	0.00714308	0.00012783	0.00009147	0.00016887	0.00005043	0.00483398	0.00044212	0.00000469	0.00720289	0.00000000	0.00023924	0.00010320	0.00001994	0.00042687	0.00518111	0.00007036	0.00000117	0.00081856	0.00005160	0.00169225	0.00001525	0.00000000	0.00000000	0.00010906	0.00000586	0.00000000	0.00054766	0.00399431	0.00000704	0.00096398	0.00160429	0.00465221
м	0.00174502	0.00002345	0.00006685	0.00004808	0.00000000	0.00372576	0.00000117	0.00001173	0.00291423	0.00000000	0.00030374	0.00016770	0.00000469	0.00146239	0.00387586	0.00003166	0.00007154	0.00019585	0.00005395	0.00223405	0.00000704	0.00000000	0.00002580	0.00002815	0.00000000	0.00001407	0.00082091	0.00004808	0.00000235	0.00000000	0.00052069	0.00889514
н	0.00892094	0.00003518	0.00000469	0.00032015	0.00134277	0.00880367	0.00006215	0.00001876	0.00798393	0.00000000	0.00018881	0.00001055	0.00000235	0.00317575	0.00924227	0.00000000	0.00012900	0.00036941	0.00038817	0.00200185	0.00001055	0.00000821	0.00024158	0.00013838	0.00000586	0.00015832	0.00375625	0.00059105	0.00000000	0.00014425	0.00139789	0.00349004
о	0.00001173	0.00424058	0.00620021	0.00479528	0.00472726	0.00253661	0.00201944	0.00152103	0.00130055	0.00428280	0.00229503	0.00715247	0.00525030	0.00445285	0.00022751	0.00139085	0.00634094	0.00700236	0.00712901	0.00009265	0.00003166	0.00076579	0.00006685	0.00146943	0.00088072	0.00025214	0.00000117	0.00000000	0.00008561	0.00036706	0.00071536	0.01917527
п	0.00150813	0.00000117	0.00000000	0.00000000	0.00000117	0.00171805	0.00000000	0.00000000	0.00069777	0.00000117	0.00007975	0.00060044	0.00000000	0.00010672	0.00853159	0.00002580	0.00694372	0.00001525	0.00005746	0.00070833	0.00000000	0.00000000	0.00001055	0.00001173	0.00000469	0.00000117	0.00038114	0.00007036	0.00001055	0.00000469	0.00008561	0.00002697
р	0.00697773	0.00013252	0.00030022	0.00017943	0.00070598	0.00692027	0.00046792	0.00007975	0.00462055	0.00000000	0.00026269	0.00005981	0.00011727	0.00077635	0.00695076	0.00012431	0.00007036	0.00025683	0.00063679	0.00222701	0.00002815	0.00011493	0.00005512	0.00005160	0.00019936	0.00001525	0.00172391	0.00061803	0.00001055	0.00010672	0.00095108	0.00072005
с	0.00132049	0.00005160	0.00228682	0.00001759	0.00027559	0.00303971	0.00001642	0.00000235	0.00127358	0.00000000	0.00347127	0.00347127	0.00073295	0.00091004	0.00283683	0.00182711	0.00031781	0.00055587	0.01198762	0.00082325	0.00000821	0.00020992	0.00005277	0.00040928	0.00007857	0.00000000	0.00026035	0.00265154	0.00018998	0.00017122	0.00333289	0.00286028
т	0.00506736	0.00002697	0.00366477	0.00000235	0.00009499	0.00540979	0.00000117	0.00000235	0.00404005	0.00000000	0.00060278	0.00039638	0.00003049	0.00133105	0.01265959	0.00011962	0.00248266	0.00129000	0.00003870	0.00119618	0.00000000	0.00001173	0.00009851	0.00012431	0.00001290	0.00003753	0.00140610	0.00656727	0.00000117	0.00012196	0.00053359	0.00550947
у	0.00004691	0.00047144	0.00060278	0.00126772	0.00209332	0.00025214	0.00150461	0.00025565	0.00001290	0.00011493	0.00059340	0.00080566	0.00075758	0.00017356	0.00000235	0.00076814	0.00044095	0.00121143	0.00150461	0.00000000	0.00001055	0.00038583	0.00000586	0.00102379	0.00078925	0.00031312	0.00000000	0.00000000	0.00002697	0.00111526	0.00006685	0.00604072
ф	0.00010320	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005629	0.00000000	0.00000000	0.00009616	0.00000000	0.00000000	0.00003284	0.00000000	0.00000000	0.00008561	0.00000000	0.00007505	0.00007505	0.00000352	0.00001759	0.00000235	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000117	0.00000000	0.00000117	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005864	
х	0.00038700	0.00000000	0.00020054	0.00000000	0.00000000	0.00003753	0.00000000	0.00000000	0.00020523	0.00000000	0.00000000	0.00038583	0.00001173	0.00006098	0.00184587	0.00000000	0.00017943	0.00004574	0.00004105	0.00011845	0.00000000	0.00000000	0.00000117	0.00000117	0.00000586	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000235	0.00000000	0.00000000	0.00366946
ц	0.00068253	0.00000117	0.00003753	0.00000000	0.00000000	0.00084905	0.00000000	0.00000235	0.00011727	0.00000000	0.00008444	0.00000000	0.00000117	0.00000000	0.00017356	0.00000000	0.00000000	0.00000235	0.00013721	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00017591	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00026035	
ч	0.00188809	0.00000000	0.00000586	0.00000000	0.00000000	0.00284856	0.00000000	0.00000000	0.00171101	0.00000000	0.00015832	0.00003049	0.00000469	0.00073061	0.00005395	0.00000000	0.00003166	0.00000000	0.00292947	0.00044681	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000704	0.00019350	0.00000000	0.00000000	0.00031312	0.00000000	0.00000000	0.00006802	
ш	0.00097336	0.00000000	0.00000938	0.00000000	0.00000000	0.00245100	0.00000000	0.00000000	0.00159725	0.00000000	0.00045619	0.00041397	0.00000235	0.00034478	0.00025683	0.00007271	0.00000117	0.00000000	0.00003284	0.00035885	0.00000000	0.00000000	0.00000235	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00058285				

Таблиця частот біграм з пробілами без перетинів

	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	0.00000469	0.00071536	0.00295762	0.00096867	0.00157614	0.00117507	0.00149171	0.00338918	0.00014542	0.00083029	0.00436958	0.00572290	0.00365187	0.00406467	0.00001876	0.00071067	0.00212498	0.00436489	0.00453610	0.00010085	0.00009382	0.00083498	0.00004691	0.00068956	0.00137913	0.00039638	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00089596	0.00181538	0.01559257
б	0.00087485	0.00023220	0.00006567	0.00001642	0.00002580	0.00215313	0.00000469	0.00000235	0.00059809	0.00000000	0.00005864	0.00105545	0.00005160	0.00042687	0.00241816	0.00000000	0.00141665	0.00023924	0.00000000	0.00102496	0.00000000	0.00006333	0.00000704	0.00001173	0.00000704	0.00012665	0.00364014	0.00003049	0.00000000	0.00000235	0.00064031	0.00022516
в	0.00587067	0.00000469	0.00003987	0.00000704	0.00016418	0.00605127	0.00000000	0.00037058	0.00288022	0.00000000	0.00011962	0.00100620	0.00014776	0.00113989	0.00717943	0.00021813	0.00088424	0.00204993	0.00016418	0.00073178	0.00000000	0.00003284	0.00002111	0.00003753	0.00082794	0.00000235	0.00257296	0.00019233	0.00000000	0.00000235	0.00047378	0.00526085
г	0.00082560	0.00000235	0.00000235	0.00000000	0.00122902	0.00029084	0.00000000	0.00000000	0.00054649	0.00000000	0.00010085	0.00136271	0.00000938	0.00023689	0.00804256	0.00000000	0.00077165	0.00001407	0.00001173	0.00054884	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00003049	0.00000469	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00074585	
д	0.00429687	0.00001642	0.00079276	0.00000704	0.00007505	0.00440476	0.00010320	0.00000704	0.00306082	0.00000000	0.00039169	0.00087954	0.00007271	0.00168169	0.00410689	0.00010320	0.00097571	0.00056994	0.00008444	0.00168873	0.00000000	0.00003518	0.00014073	0.00008444	0.00008444	0.00000000	0.00048785	0.00062154	0.00000000	0.00001407	0.00030960	0.00152689
е	0.00002815	0.00165354	0.00167231	0.00312883	0.00384889	0.00178958	0.00077400	0.00112582	0.00015715	0.00344312	0.00092645	0.00524209	0.00458301	0.00869694	0.00024627	0.00090065	0.00543676	0.00476830	0.00482929	0.00017825	0.00003753	0.00045267	0.00036355	0.00091707	0.00094522	0.00057229	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00018998	0.00017591	0.01779729
ж	0.00132049	0.00005160	0.00000000	0.00000469	0.00083029	0.00375976	0.00000704	0.00000000	0.00147294	0.00000000	0.00007505	0.00000938	0.00000469	0.00088893	0.00012665	0.00000235	0.00000469	0.00002580	0.00000469	0.00023220	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00004456	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00007975	0.00000000	0.00000000	0.00056056	
з	0.00460412	0.00020875	0.00088658	0.00037762	0.00065673	0.00033775	0.00003049	0.00008444	0.00039404	0.00000000	0.00012431	0.00025800	0.00036355	0.000158787	0.00069894	0.00000938	0.00048316	0.00001173	0.00001407	0.00037996	0.00000000	0.00000000	0.00000235	0.00000235	0.00000469	0.00000000	0.00043391	0.00008444	0.00000000	0.00020640	0.00116100	
и	0.00011727	0.00070364	0.00242989	0.00035885	0.00117038	0.00247914	0.00020875	0.00223053	0.00081622	0.00102965	0.00188105	0.00475423	0.00274652	0.00350880	0.00013369	0.00008913	0.00056525	0.00254012	0.00455252	0.00000235	0.00001407	0.00180131	0.00073647	0.00103434	0.00065673	0.00025800	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00040342	0.00173094	0.01731882
й	0.00000000	0.00000938	0.00000704	0.00001173	0.00015949	0.00000938	0.00000235	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00013369	0.00013369	0.00045033	0.00039873	0.00000938	0.00000235	0.00003987	0.00047613	0.00039638	0.00000000	0.00007271	0.00000000	0.00003987	0.00023455	0.00017122	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.000865003	
к	0.00599732	0.00000235	0.00015011	0.00000000	0.00000000	0.00042453	0.00007740	0.00000704	0.00209683	0.00000000	0.00000704	0.00073647	0.00000000	0.00040107	0.00885877	0.00000000	0.00147060	0.00005629	0.00052773	0.00116804	0.00000000	0.00000235	0.00000469	0.00000000	0.00002345	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00407874	
л	0.00716770	0.00015011	0.00007505	0.00016418	0.00004456	0.00492545	0.00046440	0.00000704	0.00730374	0.00000000	0.00023924	0.00010320	0.00001876	0.00043391	0.00520690	0.00005395	0.00000235	0.00078104	0.00003049	0.00169811	0.00001642	0.00000000	0.00000000	0.00010320	0.00001173	0.00000000	0.00055822	0.00409751	0.00000469	0.00098978	0.00153627	0.00461585
м	0.00175440	0.00002345	0.00007740	0.00006567	0.00000000	0.00379025	0.00000235	0.00002111	0.00289898	0.00000000	0.00032133	0.00017825	0.00000469	0.00143542	0.00372458	0.00003987	0.00008209	0.00016653	0.00003753	0.00220003	0.00000704	0.00000000	0.00002580	0.00002111	0.00000000	0.00001642	0.00078338	0.00005629	0.00000235	0.00000000	0.00050662	0.00884236
н	0.00888692	0.00002815	0.00000469	0.00032602	0.00134629	0.00861719	0.00006567	0.00001407	0.00806132	0.00000000	0.00018764	0.00000469	0.00000235	0.00311476	0.00933255	0.00000000	0.00014542	0.00039638	0.00038935	0.00200771	0.00001173	0.00000938	0.00026035	0.00010320	0.00000704	0.00016887	0.00378556	0.00059809	0.00000000	0.00015245	0.00139085	0.00353694
о	0.00001173	0.00429687	0.00623421	0.00476127	0.00470498	0.00247445	0.00201474	0.00149405	0.00129704	0.00421478	0.00231965	0.00707857	0.00519987	0.00442587	0.00022282	0.00138147	0.00632099	0.00706450	0.00689094	0.00008209	0.00003049	0.00078104	0.00005864	0.00144245	0.00083029	0.00026504	0.00000000	0.00000000	0.00008209	0.00037762	0.00071067	0.01898878
п	0.00148936	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00178020	0.00000000	0.00000000	0.00071536	0.00000235	0.00006098	0.00062858	0.00000000	0.00011727	0.00860781	0.00002345	0.000684403	0.00000704	0.00007740	0.00072240	0.00000000	0.00000000	0.00000938	0.00001173	0.00000235	0.00000000	0.00037058	0.00006567	0.00001173	0.00000235	0.00007036	0.00003284
р	0.00685810	0.00013604	0.00030256	0.00020171	0.00077400	0.00687218	0.00047847	0.00007740	0.00460178	0.00000000	0.00025800	0.00005160	0.00011258	0.00082560	0.00705278	0.00011727	0.00006802	0.00025565	0.00064265	0.00218831	0.00002815	0.00014073	0.00004691	0.00005160	0.00021344	0.00001876	0.00173094	0.00063327	0.00001173	0.00009851	0.00092880	0.00064847
с	0.00123605	0.00005395	0.00221880	0.00000704	0.00026269	0.00307254	0.00001407	0.00000469	0.00130407	0.00000000	0.00344781	0.00343140	0.00073647	0.00090065	0.00290602	0.00179193	0.00031898	0.00056760	0.01176713	0.00080449	0.00000938	0.00018764	0.00006098	0.00042453	0.00008913	0.00000000	0.00026269	0.00262925	0.00016887	0.00016887	0.00335634	0.00277936
т	0.00507790	0.00002111	0.00372927	0.00000000	0.00008209	0.00541799	0.00000000	0.00000000	0.00416083	0.00000000	0.00060747	0.00042453	0.00003049	0.000137209	0.01267482	0.00013135	0.00245803	0.00134394	0.00004222	0.00121964	0.00000000	0.00000938	0.00010320	0.00012665	0.00001407	0.00004691	0.00148702	0.00663059	0.00000235	0.00010555	0.00059340	0.00557045
у	0.00005160	0.00047613	0.00055118	0.00132284	0.00217658	0.00024393	0.000151985	0.00023220	0.00000704	0.00010789	0.00057464	0.00080684	0.00073647	0.00020171	0.00000235	0.00073882	0.00045736	0.00011562	0.00150813	0.00000000	0.00000704	0.00035182	0.00001173	0.00104842	0.00077400	0.00031898	0.00000000	0.00000000	0.00002345	0.00112113	0.00005864	0.00590585
ф	0.00009616	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005864	0.00000000	0.00000000	0.00008913	0.00000000	0.00000000	0.00003987	0.00000000	0.00000000	0.00008444	0.00000000	0.00008444	0.00007975	0.00000704	0.00001407	0.00000235	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000235	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00005395	
х	0.00039169	0.00000000	0.00019936	0.00000000	0.00000000	0.00005160	0.00000000	0.00000000	0.00020405	0.00000000	0.00000000	0.00037762	0.00001407	0.00006567	0.00188574	0.00000000	0.00017591	0.00003753	0.00004456	0.00012196	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000235	0.00000704	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000235	0.00000000	0.000369643	
ц	0.00063562	0.00000235	0.00003753	0.00000000	0.00000000	0.00085374	0.00000000	0.00000469	0.00011727	0.00000000	0.00007036	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00018998	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000235	0.00012431	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00016418	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00024627	
ч	0.00188574	0.00000000	0.00001173	0.00000000	0.00000000	0.00283331	0.00000000	0.00000000	0.00174033	0.00000000	0.00019233	0.00002815	0.00000704	0.00075289	0.00005629	0.00000000	0.00003049	0.00000000	0.00298811	0.00045971	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00001173	0.00017825	0.00000000	0.00000000	0.00032367	0.00000000	0.00000000	0.00008444	
ш	0.00103904	0.00000000	0.00000704	0.00000000	0.00000000	0.00241112	0.00000000	0.00000000	0.00160898	0.00000000	0.00045502	0.00040576	0.00000469	0.00033071	0.00025800	0.00008209	0.00000000	0.00000000	0.00002345	0.00036120	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00054884	0.00000000	0.00000000	0.00011024	
щ																																



Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
л\_нарушение\_если\_бы\_не\_существовало\_определенного\_соглашения\_по\_поводу\_прав

Использованные буквы:  
л, \_, ы, е, о, э, у, ё, я, ч, с, м,

Порядок n-граммы:  
5 символов

Введенный символ:  
и

Неравенство для энтропии:  
2.11001197751107< H < 2.81732065859684

15 символов

Символ по счету:  
13

Двоичная таблица угаданных символов:  
10000000000000000000000000000000  
10000000000000000000000000000000  
00010000000000000000000000000000  
01000000000000000000000000000000  
10000000000000000000000000000000

20 символов

Номер эксперимента:  
50

Поле ввода символов:  
и

Продолжить

Другой

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

Вероятности:
q[1] = 0.44
q[2] = 0.2
q[3] = 0.02
q[4] = 0.08
q[5] = 0
q[6] = 0
q[7] = 0.02
q[8] = 0
q[9] = 0.02
q[10] = 0.04
q[11] = 0
q[12] = 0
q[13] = 0.02
q[14] = 0.02
q[15] = 0
q[16] = 0.02
q[17] = 0
q[18] = 0
q[19] = 0.02
q[20] = 0
q[21] = 0.02
q[22] = 0
q[23] = 0.02
q[24] = 0
q[25] = 0.02
q[26] = 0
q[27] = 0.02
q[28] = 0
q[29] = 0
q[30] = 0
q[31] = 0
q[32] = 0.02

	Энтропия	Надлишковість
Монограма(з пропусками)	4.386	0.122
Монограма(без пропусків)	4.461	0.108
Біграма з перет. та проп.	3.976	0.204
Біграма з перет та без проп.	4.138	0.172
Біграма без перет та з проп.	4.137	0.172
Біграма без перет та без проп	3.976	0.204
H(10)	2.110<H<2.817	0.436<R<0.578
H(20)	1.355<H<2.012	0.597<R<0.729
H(30)	1.641<H<2.258	0.548 <R<0.671

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
арушение\_если\_бы\_не\_существоов

Использованные буквы:

Порядок n-граммы:  
5 символов

Введенный символ:

Неравенство для энтропии:  
1.64120541592335< H < 2.2580997734694

10 символов

Символ по счету:

Двоичная таблица угаданных символов:  
10000000000000000000000000000000  
00001000000000000000000000000000  
01000000000000000000000000000000  
10000000000000000000000000000000  
10000000000000000000000000000000

15 символов

Номер эксперимента:  
51

Поле ввода символов:

Продолжить

Другой

Строка состояния:

Вероятности:
q[1] = 0.58
q[2] = 0.14
q[3] = 0.04
q[4] = 0.02
q[5] = 0.04
q[6] = 0
q[7] = 0
q[8] = 0
q[9] = 0
q[10] = 0
q[11] = 0
q[12] = 0
q[13] = 0
q[14] = 0
q[15] = 0
q[16] = 0.02
q[17] = 0
q[18] = 0.06
q[19] = 0.02
q[20] = 0
q[21] = 0
q[22] = 0
q[23] = 0.02
q[24] = 0.02
q[25] = 0
q[26] = 0.02
q[27] = 0
q[28] = 0
q[29] = 0.02
q[30] = 0
q[31] = 0
q[32] = 0

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
а\_а\_давал\_тебе\_от\_с

Использованные буквы:

Порядок n-граммы:  
5 символов

Введенный символ:

Неравенство для энтропии:  
1.35500440685613< H < 2.01225447733486

10 символов

Символ по счету:

Двоичная таблица угаданных символов:  
10000000000000000000000000000000  
10000000000000000000000000000000  
10000000000000000000000000000000  
10000000000000000000000000000000  
01000000000000000000000000000000

15 символов

Номер эксперимента:  
51

Поле ввода символов:

Продолжить

Другой

Строка состояния:

Вероятности:
q[1] = 0.62
q[2] = 0.16
q[3] = 0.02
q[4] = 0.02
q[5] = 0
q[6] = 0
q[7] = 0.04
q[8] = 0
q[9] = 0.02
q[10] = 0.02
q[11] = 0
q[12] = 0
q[13] = 0.02
q[14] = 0
q[15] = 0
q[16] = 0
q[17] = 0
q[18] = 0
q[19] = 0.04
q[20] = 0
q[21] = 0.02
q[22] = 0
q[23] = 0
q[24] = 0
q[25] = 0.02
q[26] = 0
q[27] = 0
q[28] = 0
q[29] = 0
q[30] = 0
q[31] = 0
q[32] = 0

**Висновки:**

Отже в даній лабораторній роботі ми дослідили ентропію для монограм та біграм, з пробілами так і без них, знаходили надлишковість російської мови. Найбільша складність виникала при роботі з форматуванням таблиць та фінального розрахунку ентропії

