



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра інформаційної безпеки

## **Лабораторна робота №1**

**з дисципліни**

**Криптографія**

Перевірів:

Чорний О. М.

---

Виконали:

Студенти групи ФБ-91

Снігур А. Ю та Носова Є.

Київ 2021

## 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.

## Постановка задачі

1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку  $1H$  та  $2H$  за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення  $1H$  та  $2H$  на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення  $1H$  та  $2H$  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

### Дані роботи комп. програми

Монограми без пробілу

Entropy	4.459340864719503
Redundancy	0.10813182705609936

Монограми з пробілом

Entropy	4.376315953014636
Redundancy	0.1247368093970727

Біграми без пробілу

Entropy	4.138266482724771
Redundancy	0.17234670345504577

Біграми з пробілом

Entropy	3.9643831506574636
Redundancy	0.20712336986850732

Перехресні біграми без пробілу

Entropy	4.137292187510481
Redundancy	0.17254156249790376

## Перехресні біграми з пробілом

Entropy	3.9647315059233357
Redundancy	0.20705369881533287

## Робота з CoolPinkProgram

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
раньше\_на

Использованные буквы:

Порядок n-граммы:  
5 символов  
10 символов  
15 символов  
20 символов  
25 символов  
30 символов  
35 символов  
40 символов  
45 символов  
50 символов

Введенный символ:

Символ по счету:

Номер эксперимента: 50

Поле ввода символов:

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:  
1,3044064994464 < H < 1,95345448560363

Двоичная таблица угаданных символов:

Вероятности:

q[1]	= 0,5510204
q[2]	= 0,2448979
q[3]	= 0,0816326
q[4]	= 0,0204081
q[5]	= 0
q[6]	= 0
q[7]	= 0,0204081
q[8]	= 0
q[9]	= 0
q[10]	= 0
q[11]	= 0,020408
q[12]	= 0,020408
q[13]	= 0
q[14]	= 0
q[15]	= 0
q[16]	= 0
q[17]	= 0
q[18]	= 0
q[19]	= 0,020408
q[20]	= 0
q[21]	= 0
q[22]	= 0
q[23]	= 0
q[24]	= 0
q[25]	= 0,020408
q[26]	= 0
q[27]	= 0
q[28]	= 0
q[29]	= 0
q[30]	= 0
q[31]	= 0
q[32]	= 0

Строка состояния:



Таблиці частот

1) Монограми без пробілу

о	0.11520091682856556
е	0.08284734700119209
а	0.0819228724051284
и	0.06781594614414158
н	0.06474754197496968
т	0.05862550437735246
с	0.053284143870490144
л	0.050098008209056376
в	0.04624414818007097
р	0.04427616419502939
к	0.033580844608332085
д	0.03071966524288311
м	0.029621417226506703
у	0.027202056782202822
п	0.026314074604404807
я	0.022003624913547723
ь	0.01993659007892789
г	0.01967983985041584
ы	0.01935792458928652
б	0.017377342031272263
з	0.017124936138268036
ч	0.014446653297698198
й	0.011180147429369793
ж	0.010650138497415989
ш	0.009288623749265807
х	0.008599612137725861
ю	0.006157661148781327
ц	0.003625782414824958
э	0.003066232001417991
щ	0.002958058047273321
ф	0.002046182024182309

2) Монограми з пробілом

	0.1618488606654675
о	0.09655577969224495
е	0.06943859827989252
а	0.0686637488439159
и	0.05684001252576156
н	0.0542682260754313
т	0.049137033287939585
с	0.044660165893516464
л	0.04198970265881136
в	0.03875958548468143
р	0.037110117465426716
к	0.02814582316828943
д	0.025747722423297918
м	0.024827224597100142
у	0.02279943488424594
п	0.02205517161021578
я	0.01844236329077973
ь	0.016709875689098947
г	0.01649468019254717
ы	0.01622486654966246
б	0.014564839022116707
з	0.014353284735320463
ч	0.012108478921036725
й	0.009370653305854336
ж	0.008926425715679778
ш	0.007785270578296933
х	0.007207774711070006
ю	0.005161050707487055
ц	0.003038953661964651
э	0.002569965845452493
щ	0.0024792997225398165
ф	0.0017150097948542423

## Біграми без пробілів

1	num	1	num	1	num	1	num	1	num	1	num	1	num	1	num	1	num	1	num	1	num
ле	0.00537	ть	0.00642	го	0.01056	аж	0.00148	ес	0.00649	еч	0.00169	ык	0.00042	ду	0.00197	аа	0.00031	щи	0.00086	бк	0.00024
вт	0.00082	пе	0.00288	да	0.00509	но	0.01056	уп	0.00143	дш	0.00014	ум	0.00141	ую	0.00115	ян	0.0022	лч	0.00067	ша	0.00174
ол	0.00828	рв	0.00052	из	0.00286	ич	0.00207	от	0.0095	ий	0.00144	ал	0.0107	юц	0.00054	ею	0.00033	ьх	9е-05	яп	0.00113
ст	0.01352	ая	0.00301	ве	0.00526	ин	0.00582	ят	0.00229	ьв	0.00131	ый	0.00048	си	0.00183	ни	0.00958	мк	0.00061	тя	0.00069
ой	0.00429	по	0.01011	на	0.01258	кн	0.00223	ки	0.00314	пр	0.00727	ем	0.00578	ус	0.00219	сл	0.00297	йг	0.00032	еш	0.00085
во	0.00912	ья	0.00077	яа	0.00027	яз	0.00141	вз	0.0007	ид	0.00292	ит	0.00482	ел	0.00753	нч	0.00034	ег	0.00463	ке	0.00057
йн	0.00106	мо	0.00475	ня	0.00374	ия	0.00241	ис	0.00559	рн	0.00091	их	0.00216	йт	0.00057	ам	0.00405	кт	0.00079	тж	9е-05
аи	0.00159	йв	0.00073	ап	0.00281	ог	0.00623	оч	0.00277	ши	0.00222	им	0.00404	за	0.00605	ня	0.00309	йп	0.00084	мч	0.00054
ми	0.00456	ны	0.00379	ло	0.00813	оп	0.00384	ка	0.00848	мм	0.00029	ок	0.00303	ем	0.00161	зь	0.00075	тб	0.00029	уй	0.00067
рш	0.00033	йр	0.00039	вн	0.00187	ех	0.00132	хр	0.00021	ун	0.00112	ви	0.00397	зи	0.00037	чь	0.0002	жи	0.00155	зб	0.00025
ед	0.00402	аб	0.00152	аш	0.0016	ше	0.00266	ос	0.01044	вч	0.00021	ым	0.00197	яя	0.00026	мн	0.00199	эн	3е-05	хд	0.00022
ев	0.00369	нз	0.00283	фр	0.00054	ее	0.00228	ых	0.00128	ул	0.0015	ии	0.0024	вк	0.00081	яд	0.00128	зи	0.00045	оя	0.0011
рм	0.00036	зд	0.00085	ей	0.00287	че	0.00371	ут	0.00188	хб	0.00017	нт	0.00068	иу	0.00056	ач	0.00134	тк	0.00072	ое	0.00353
ир	0.00123	вс	0.00445	ип	0.00265	ак	0.00621	мс	0.00105	хи	0.0005	ац	0.00012	уш	0.00085	шн	0.00044	сд	0.00057	же	0.00442
ов	0.01167	тв	0.00357	ри	0.00611	ля	0.00224	кр	0.00188	зв	0.00105	йс	0.00175	шк	0.00048	ик	0.00346	ье	0.0022	тн	0.00166
ли	0.00791	уй	9е-05	бл	0.00095	ла	0.00809	мл	0.00029	хс	0.00052	со	0.00362	жн	0.00141	еж	0.00148	бщ	0.00024	уж	0.00158
те	0.00524	са	0.00175	иж	0.00068	не	0.0105	мб	0.00034	св	0.00246	ар	0.00388	ьт	0.00103	иб	0.00146	гд	0.00127	сп	0.00234
ра	0.00985	ди	0.00305	ен	0.01022	ьк	0.00209	ан	0.00745	ет	0.00523	му	0.00298	ьз	0.00047	ыз	0.00021	йд	0.00076	се	0.00415
ту	0.0018	сь	0.00344	яи	0.00105	од	0.00664	об	0.00545	лы	0.00119	ся	0.00358	йк	0.0007	чт	0.00448	ьо	0.00085	зг	0.00051
рн	0.00185	ск	0.00583	ат	0.00658	йу	0.00025	ез	0.0021	мв	0.00076	дв	0.00127	нр	0.00017	ьз	6е-05	ьн	0.00086	яч	0.00055
ды	0.00211	аз	0.00512	цз	0.00018	еб	0.00236	эл	0.00028	ур	0.00046	чи	0.0017	ад	0.00312	хо	0.00286	бм	5е-05	ья	0.00046
ом	0.00663	ьв	0.0017	ма	0.00331	ыл	0.00291	лн	0.00112	ие	0.00378	ку	0.00173	ае	0.00166	ти	0.00448	йл	0.00025	хн	0.00042
то	0.01752	ай	0.00073	иф	0.00015	гр	0.00142	ко	0.01001	ац	0.00144	лк	0.00134	шь	0.0003	ьп	0.00106	эд	0.00068	оа	0.00019
ме	0.00343	та	0.0065	ео	0.00202	пк	9е-05	ль	0.00421	ио	0.00146	па	0.00136	ож	0.0025	чк	0.00026	зн	0.00201	еп	0.0032
мп	0.00105	кг	0.00015	до	0.00445	он	0.0102	см	0.00121	нг	0.00025	вл	0.00135	ея	0.00058	ек	0.00219	хе	0.0001	аю	0.00091
ер	0.00823	ор	0.00787	ро	0.00785	аг	0.00151	яс	0.0021	зы	0.00066	ца	0.00109	чу	0.00073	де	0.00533	ьз	0.00023	ьн	0.00239
вы	0.00296	ил	0.0058	ре	0.00696	пп	5е-05	ьт	0.00063	мф	6е-05	ве	0.00655	оо	0.00245	ье	0.00141	иа	0.00031	ср	0.00045
йч	0.00035	ав	0.00547	ча	0.00238	бы	0.00471	ою	0.0006	нц	0.00075	ук	0.00146	ьс	0.00214	сы	0.00043	рж	0.00038	яо	0.00081
ас	0.00592	ию	0.00039	яв	0.00161	лт	0.00039	тр	0.00323	уз	0.00112	ив	0.00521	мя	0.00059	ря	0.00116	яу	0.00026	йе	0.00014

вр	0.00099	уо	0.00043	юя	4е-05	бо	0.00256	шо	0.00031	цо	0.0004	нз	0.00019	юб	0.00055	юр	0.00018	дк	0.00031	зс	0.00034
уд	0.00234	ьи	0.00101	юс	0.00045	ув	0.00163	яе	0.0005	лх	4е-05	кп	0.00039	ды	0.00072	хз	9е-05	дз	4е-05	уе	0.00034
юн	0.00034	тз	0.00013	ьб	0.00071	юч	0.00023	юв	0.00028	кз	0.00062	пл	0.00081	жл	0.00012	лв	0.00075	гп	0.00012	пч	0.0001
су	0.00104	ню	0.00018	вм	0.00045	сн	0.00133	лл	0.0002	оэ	0.00043	км	0.00021	юл	0.00011	йэ	7е-05	сх	0.0002	жб	8е-05
рю	0.00016	юм	0.00016	ге	0.00063	жд	0.00089	яц	6е-05	вг	0.0004	як	0.00102	кх	4е-05	ьц	4е-05	оц	0.00017	ца	0.00071
ои	0.00246	ьс	0.00137	ьу	0.00022	эк	0.00031	йа	0.00015	ах	0.00126	юз	8е-05	йй	5е-05	ущ	0.00032	юг	0.00012	тц	0.00014
яр	0.00032	ву	0.00105	уч	0.00135	еу	0.00064	бн	0.00032	йх	7е-05	ьш	0.00058	мж	0.00013	яш	7е-05	зэ	4е-05	кя	7е-05
ио	0.0019	ял	0.00117	хф	3е-05	ба	0.00115	рь	0.00112	хм	0.00021	эж	0.00019	кд	0.00027	мх	7е-05	зч	5е-05	шб	1е-05
бр	0.00129	гу	0.00077	ци	0.00027	фу	0.0001	ьш	0.00061	йо	0.00059	йб	0.00036	эл	7е-05	жс	4е-05	шм	2е-05	ья	6е-05
ош	0.00137	ьй	0.00163	из	0.00027	нк	0.00047	мг	0.00039	нп	0.00062	тм	0.00018	кв	0.00078	мц	4е-05	лэ	0.00014	вх	9е-05
тс	0.00152	тд	0.00046	хэ	3е-05	лс	0.00217	дя	0.0005	тч	0.00042	сг	0.00015	зз	0.00012	лм	0.00013	кж	0.00023	ья	6е-05
ги	0.00092	бя	0.00053	ящ	0.00026	яг	0.0005	жм	3е-05	пя	0.00038	ты	0.00166	нв	0.00052	хг	0.00014	вэ	0.00032	мз	0.00017
др	0.00219	ещ	0.00072	уб	0.0009	ру	0.00337	цв	6е-05	тт	0.00039	хп	0.00048	кл	0.00049	вя	0.0003	рб	0.00023	бэ	4е-05
ур	0.00083	бе	0.00253	лп	0.001	оз	0.0017	дл	0.00095	еэ	0.00034	тх	5е-05	зш	3е-05	рц	7е-05	сж	0.00014	дб	8е-05
юц	3е-05	ща	0.00044	тг	0.00015	юи	0.00032	хв	0.00052	зо	0.00085	дп	0.00025	пь	0.00099	пн	0.0001	оф	0.0005	еф	7е-05
ще	0.00149	га	0.00109	ьр	0.00025	ют	0.00067	ец	0.00029	вд	0.00078	хк	0.00023	иш	0.00054	щн	4е-05	юо	0.00024	юх	3е-05
эт	0.00272	рд	0.00043	кб	0.00047	ищ	0.00016	шл	0.0005	гс	0.0002	ях	0.00029	ух	0.00046	ыг	0.0002	кч	0.00016	ьл	0.00017
оу	0.00064	рг	0.00037	нс	0.00112	рз	8е-05	йм	0.00044	зу	0.00034	ьч	0.0005	жч	4е-05	мд	0.00039	лр	0.00027	эм	1е-05
би	0.0009	иг	0.00123	ью	0.00062	рк	0.00036	вш	0.00149	йф	7е-05	рх	0.00012	уу	0.00013	фн	2е-05	лб	0.00028	рп	0.00026
йц	8е-05	ау	0.00055	яб	0.00053	жа	0.00161	рт	0.00067	фа	0.00017	юк	0.00023	йз	0.00019	ьп	0.00066	жу	0.00019	нх	6е-05
мы	0.00094	гв	0.00012	аф	0.00072	юп	0.00029	хч	8е-05	ям	0.00071	вл	0.00108	ьд	0.00036	йж	0.00015	жо	6е-05	дч	8е-05
лж	0.00047	уя	0.00016	уа	0.00016	кк	0.0004	мр	0.00025	зя	0.00056	хж	5е-05	рс	0.00043	що	0.0	зп	0.00021	дж	2е-05
пи	0.00088	вв	0.00048	аз	0.00036	зю	8е-05	ця	0.0	лз	0.00016	ьг	0.00027	ьу	0.00011	чо	9е-05	рщ	6е-05	гэ	1е-05
сс	0.00134	дь	0.00068	цу	0.00056	дт	0.00032	яю	0.00013	уф	4е-05	бс	0.0001	гн	0.00039	нб	0.00033	шв	2е-05	яз	0.00017
гл	0.00174	бу	0.00124	юф	2е-05	йя	7е-05	яж	0.00072	оц	0.00012	вь	0.00021	лд	0.00064	ьч	0.0003	нм	0.00011	шп	6е-05
тп	0.00048	пу	0.00076	ьб	0.00044	сч	0.00044	ьж	7е-05	ха	0.001	щу	0.00011	бб	1е-05	лг	0.00039	нщ	0.00013	бь	0.00018
сю	0.00015	уг	0.00164	еа	0.00021	йи	0.00068	ьк	6е-05	лф	4е-05	гк	0.00015	щь	2е-05	юж	7е-05	эт	9е-05	дц	0.0002
нд	0.00115	дс	0.00058	мт	0.00034	лю	0.00129	юз	4е-05	сб	0.0002	шу	0.00037	ащ	0.00028	юу	5е-05	ьо	0.00037	хл	0.0003
ьм	0.00062	чн	0.00057	лу	0.00152	нь	0.00115	тл	0.00037	сш	0.00012	ох	0.00075	дх	5е-05	зр	0.00031	чш	0.00011	гм	3е-05



ьд	0.00049	эц	1e-05	жя	1e-05	рэ	2e-05	бп	1e-05	гф	0.0	эх	1e-05
фф	1e-05	рр	5e-05	дг	7e-05	фэ	0.0	лц	1e-05	цл	1e-05	вщ	1e-05
гч	3e-05	гб	4e-05	рф	3e-05	эс	5e-05	дф	2e-05	хц	1e-05	цч	1e-05
тф	3e-05	бд	2e-05	гт	3e-05	жэ	1e-05	чч	1e-05	мю	4e-05	бц	1e-05
мэ	9e-05	юе	7e-05	чб	1e-05	эз	0.0	хй	0.0	чв	3e-05	чг	1e-05
юю	4e-05	нл	5e-05	пс	1e-05	чэ	0.0	вф	3e-05	ьщ	1e-05	пш	1e-05
нж	6e-05	дд	8e-05	бч	3e-05	эд	1e-05	кй	0.0	шр	0.0	эц	0.0
бх	0.0001	фи	0.00068	кш	3e-05	эр	2e-05	щс	0.0	ыц	1e-05	жл	0.0
фо	9e-05	вб	0.00026	шд	1e-05	сэ	5e-05	бш	1e-05	нф	3e-05	фб	1e-05
ьц	0.00012	ху	0.00024	фс	3e-05	чп	2e-05	фл	8e-05	кф	3e-05	цш	0.0
фы	1e-05	чд	1e-05	эк	5e-05	фт	3e-05	бэ	0.0	ыф	3e-05	шж	0.0
уэ	0.0001	бг	1e-05	гя	1e-05	кю	1e-05	цг	2e-05	эш	0.0	хц	0.0
юа	0.0001	цк	0.00014	фм	1e-05	чр	4e-05	шс	1e-05	жь	4e-05	щр	0.0
тэ	0.00012	фв	2e-05	эй	1e-05	мш	6e-05	фз	0.0	шш	0.0	шэ	0.0
кэ	0.00011	мь	4e-05	яф	5e-05	цд	1e-05	вю	0.0	шф	0.0	кц	0.0
вж	7e-05	вц	5e-05	фе	0.00016	цн	3e-05	гы	0.0	тц	2e-05	жр	1e-05
хт	0.00016	фп	3e-05	шт	0.0001	бю	0.0	пг	1e-05	зф	1e-05	цр	1e-05
кз	0.0001	рл	0.00011	лш	6e-05	дю	5e-05	гю	1e-05	гш	1e-05	цб	1e-05
кц	2e-05	гг	2e-05	цп	3e-05	бт	1e-05	жт	3e-05	фд	1e-05	гж	1e-05
хя	3e-05	сц	4e-05	чя	0.0	фь	0.0	дэ	3e-05	лц	1e-05	фж	0.0
чл	3e-05	тю	6e-05	чм	1e-05	чс	3e-05	жэ	1e-05	бж	1e-05	чж	0.0
пт	5e-05	бв	0.00011	нш	4e-05	тш	2e-05	лй	0.0	шч	0.0	пм	0.0
жп	1e-05	хх	2e-05	уц	2e-05	йй	0.0	цз	1e-05	жх	0.0	шэ	0.0
эг	1e-05	пы	0.0003	цх	0.0	чз	1e-05	жж	2e-05	пц	1e-05	шг	0.0
зе	0.0003	жв	3e-05	хш	3e-05	цт	2e-05	эв	0.0	гх	0.0	шя	0.0
рч	0.00012	фк	1e-05	сф	4e-05	ьф	3e-05	чх	0.0	фч	0.0	пц	0.0
нэ	4e-05	юш	0.00012	жю	4e-05	эп	1e-05	йщ	0.0	фг	0.0	пф	2e-05
гз	5e-05	дм	0.00017	оь	0.0	цм	1e-05	мц	1e-05	йю	0.0	ыщ	0.0
йш	0.0002	сз	0.00011	пэ	0.0	жг	2e-05	эх	1e-05	цэ	0.0	щк	0.0



Біграми з пробілом

ле	0.00396	т	0.00717	др	0.00179	ри	0.005	ял	0.00084	оч	0.00128	аш	0.00124	та	0.00537	нр	6е-05	ыч	0.00017	оя	0.00063
в	0.00636	ом	0.00479	ав	0.00316	бл	0.00077	не	0.00883	х	0.00348	эв	0.00078	ус	0.00129	еш	0.00065	сы	0.00035	тж	0.0
то	0.01463	п	0.01534	ву	0.00077	иж	0.00038	ол	0.00664	зо	0.00062	да	0.0043	эн	0.0016	ея	0.00035	щи	0.00071	рт	0.00053
лс	0.00119	вы	0.00246	йт	0.00024	ен	0.00727	ьк	0.00106	ут	0.00136	св	0.00179	ач	0.00074	ч	0.00555	ым	0.00148	ыр	0.00029
й	0.00758	ча	0.00198	е	0.01713	им	0.00289	дн	0.00169	ро	0.00656	ет	0.00361	ьн	0.00103	ув	0.00084	х	0.00106	ба	0.00096
во	0.00741	ст	0.01109	са	0.0014	тр	0.0026	у	0.00368	с	0.00284	лы	0.00098	ку	0.00144	мя	0.00044	аю	0.00074	ых	0.00105
йн	0.00037	ь	0.00987	ди	0.00249	иц	0.00117	ее	0.00162	кр	0.00147	же	0.00369	до	0.00364	а	0.00236	со	0.00287	ян	0.00055
а	0.01666	пе	0.00242	сь	0.0029	ма	0.00265	б	0.0071	ла	0.00665	ца	0.00057	к	0.00452	па	0.00113	лн	0.00026	уж	0.00121
и	0.01898	рв	0.00027	и	0.01128	фе	0.00011	ыл	0.00232	ке	0.00041	н	0.00421	це	0.00091	вл	0.00103	ож	0.00165	ля	0.0018
ми	0.0031	ая	0.00228	ас	0.00349	ны	0.00311	пп	4е-05	ем	0.00391	го	0.00878	ук	0.00078	еч	0.00092	ры	0.00154	зг	0.00037
р	0.00126	ес	0.00372	ск	0.00455	в	0.01486	к	0.00983	пи	0.00074	зы	0.00055	дс	0.00038	юс	0.0001	э	0.00246	яч	0.00012
ше	0.00231	ть	0.00547	аз	0.00387	ва	0.00546	о	0.01203	ез	0.00115	цу	0.00049	ви	0.00302	ик	0.00189	уз	0.0008	ич	0.00124
де	0.0044	я	0.01073	ыв	0.00107	жн	0.00118	гр	0.00113	се	0.0034	зс	0.00016	ю	0.00296	нг	0.0001	иа	8е-05	ыт	0.0007
вр	0.00064	мо	0.00343	ай	0.00064	ог	0.00463	ип	0.00018	ни	0.00769	ык	0.00018	ду	0.00159	нч	0.00017	сд	0.00029	сс	0.00084
м	0.00553	ве	0.00438	ак	0.0041	о	0.02152	п	3е-05	с	0.01586	д	0.00748	нн	0.00263	ад	0.00187	бщ	0.0002	лж	0.00033
ир	0.0005	рн	0.00061	г	0.00465	чи	0.0014	бы	0.00403	му	0.00239	ум	0.00095	ую	0.00094	ам	0.00277	аж	0.00113	оп	0.00122
ов	0.00753	ый	0.00137	ор	0.00606	кн	0.00145	л	0.00736	тя	0.00054	ал	0.00864	ющ	0.00045	чь	0.00018	об	0.00325	ш	9е-05
ой	0.00356	р	0.00412	ил	0.00453	яз	0.00096	гд	0.00103	ою	0.00049	их	0.00169	ыс	0.00078	ае	0.00092	ну	0.0022	аг	0.00083
л	0.00265	аб	0.0006	из	0.00033	си	0.00146	сл	0.00245	дш	0.00013	по	0.00855	ин	0.00305	т	0.00443	жи	0.00136	ое	0.00234
ит	0.00313	н	0.0154	ию	0.00195	пр	0.00612	уп	0.00064	ий	0.00123	ел	0.00594	ся	0.00307	зе	0.00022	лю	0.00105	уд	0.00171
ер	0.00645	у	0.00005	на	0.01038	ие	0.00263	от	0.00684	ня	0.00251	с	0.00082	сп	0.00175	я	0.0014	эн	2е-05	ар	0.00283
ат	0.00469	зд	0.00066	ан	0.00456	ха	0.00081	яв	0.00028	зь	0.00059	нт	0.00041	ок	0.00159	чт	0.00366	ту	0.00138	ои	0.00082
ур	0.00056	ра	0.00811	ло	0.00606	вш	0.00115	ль	0.00361	дв	0.00096	он	0.00657	эм	0.00027	шн	0.0004	зи	0.00033	йш	0.0001
ы	0.00423	вс	0.00306	вн	0.00111	ег	0.00339	ко	0.00803	ши	0.00187	ая	7е-05	яя	0.00015	еж	0.00103	тк	0.00039	бр	0.00109
од	0.00456	тв	0.00249	ре	0.00594	е	0.00418	ед	0.00252	нд	0.00077	ия	0.00178	за	0.00512	эт	0.00236	рж	0.0003	ош	0.00104
но	0.00854	уй	8е-05	фр	0.00048	че	0.00306	ки	0.00234	чу	0.0006	ые	0.00113	уч	0.00074	хо	0.00212	ул	0.00121	ги	0.00073
м	0.00732	те	0.00428	ей	0.00245	ка	0.00706	ап	0.00086	лк	0.00053	йс	0.00063	ти	0.00343	тм	2е-05	ыб	0.00035	ци	0.00022
ме	0.00279	з	0.0039	ли	0.0062	шл	0.00042	ис	0.00282	ах	0.00095	ос	0.00684	шк	0.00038	ив	0.00243	ша	0.00144	рь	0.00091

ще	0.00123	рю	0.00013	ео	0.00047	ж	0.0002	рб	0.00014	эл	8е-05	уя	7е-05	гн	0.00026	кд	1е-05	гс	7е-05	лд	0.00025
жа	0.00135	бо	0.00216	тн	0.00094	мн	0.00107	пл	0.00071	ьм	0.00027	тз	1е-05	эт	1е-05	кж	1е-05	пы	0.00025	ьи	0.00013
сн	0.00075	ьб	9е-05	цо	0.00032	ец	0.00019	ье	0.0014	аф	0.00053	пн	8е-05	фа	0.00013	яп	2е-05	мр	4е-05	дю	4е-05
уб	0.00057	вд	0.00032	ды	0.00059	ыш	0.00049	яг	0.00013	кв	0.00023	ф	0.0002	эл	0.00019	км	2е-05	дл	9е-05	юр	4е-05
цы	0.00015	ру	0.00284	вз	0.0005	дя	0.00041	жз	0.00016	кл	0.00036	еи	0.00017	пч	8е-05	лт	4е-05	рм	0.00027	вч	3е-05
мы	0.00081	г	0.0008	яд	0.00057	юд	0.00045	шо	0.00024	эш	1е-05	нщ	0.00011	жб	6е-05	тп	5е-05	мь	4е-05	шт	9е-05
мм	2е-05	бк	0.00019	ью	0.00048	мч	2е-05	бб	1е-05	пъ	0.00083	ох	0.00051	цк	0.0001	ьц	8е-05	дд	3е-05	жс	2е-05
ух	0.00032	д	0.00111	нс	0.00048	б	0.00023	ып	0.00011	иш	0.00034	щу	8е-05	сц	2е-05	фо	6е-05	лп	0.00017	вб	1е-05
йм	4е-05	ря	0.00104	вк	0.00013	яю	0.00012	тх	1е-05	жч	4е-05	мт	4е-05	яр	6е-05	фы	1е-05	вм	0.00013	ьч	6е-05
сю	0.00012	чн	0.0005	кт	0.00046	ев	0.00149	рш	0.00026	пу	0.00062	дк	0.00021	аи	0.00013	рк	0.00022	хс	6е-05	шм	1е-05
мп	0.00018	яс	0.00074	щ	6е-05	нь	0.001	уш	0.0007	рл	7е-05	тч	0.00017	вт	0.00019	вх	5е-05	ьд	4е-05	зп	3е-05
ек	0.00096	нц	0.00058	рз	3е-05	тц	0.00011	ях	0.00019	эк	0.00013	юл	4е-05	ню	0.00012	шь	0.00026	йб	1е-05	мл	0.0001
ьт	8е-05	ге	0.00052	оз	0.00091	оо	0.00019	вь	0.00017	еу	8е-05	сх	0.00017	лг	0.00013	оф	0.00031	уу	0.0	бв	7е-05
юю	4е-05	зя	0.00046	ид	0.00155	ты	0.00142	дх	5е-05	хи	0.00015	юк	1е-05	бь	0.00014	фл	7е-05	уа	1е-05	ьщ	1е-05
ят	0.00146	иб	0.00042	тс	0.00086	ч	0.00019	гч	3е-05	тд	0.00014	юз	2е-05	эр	0.00019	ья	1е-05	шп	4е-05	юш	8е-05
еб	0.00107	ын	0.00023	ьш	0.00048	пя	0.00033	бя	0.00045	яй	4е-05	ск	2е-05	бх	9е-05	чл	3е-05	ьг	3е-05	пт	4е-05
дл	0.00082	з	0.00126	юб	0.00041	яж	0.00053	рх	0.0001	щь	2е-05	зэ	2е-05	пк	8е-05	жо	4е-05	хм	5е-05	ьд	0.0001
бе	0.00213	лу	0.00117	лл	9е-05	ц	0.00025	хн	0.0001	яи	1е-05	зэ	7е-05	юц	2е-05	йд	0.00014	бм	3е-05	бж	1е-05
ща	0.00038	чш	0.0001	яц	4е-05	ям	0.00036	вп	0.00025	рс	0.00023	рц	5е-05	эм	0.0	лф	1е-05	хл	9е-05	бш	0.0
ещ	0.00062	ф	0.00075	ио	0.00017	ют	0.00046	ущ	0.00025	ср	0.00027	мс	0.0001	ю	3е-05	яе	0.0001	вг	4е-05	йц	2е-05
бу	0.00098	ии	0.00081	ех	0.0009	уг	0.0012	гк	7е-05	зб	0.00016	чо	6е-05	ун	0.00028	эг	0.0	дз	0.0	йч	5е-05
ья	0.00058	ящ	0.00022	ц	0.00034	иг	0.00048	жк	9е-05	ш	0.00078	мк	7е-05	дц	0.00018	оу	6е-05	жь	5е-05	ищ	0.00014
еп	0.00095	гл	0.00146	бн	0.00028	зу	0.00027	чк	0.00023	ху	0.00011	гу	0.00062	мг	6е-05	рч	7е-05	юч	7е-05	шв	1е-05
га	0.00092	су	0.00075	шу	0.0003	йе	0.0	кю	1е-05	би	0.00072	сч	0.00032	як	0.00012	зц	0.0	цв	2е-05	бч	2е-05
рд	0.00033	дт	0.00023	дь	0.00057	рп	6е-05	ащ	0.00022	ьз	0.00013	бс	7е-05	дм	0.00011	тт	0.0001	рф	2е-05	вв	3е-05
рг	0.00028	ж	0.00199	ею	0.00028	тл	0.00024	см	0.00091	ощ	0.00014	жу	0.00015	фф	0.0	фи	0.00053	щ	1е-05	нз	2е-05
ау	0.00012	фу	8е-05	лч	0.0002	йл	7е-05	йк	4е-05	хь	0.0	рщ	5е-05	сб	5е-05	фс	1е-05	уе	0.0002	нш	2е-05
гв	4е-05	нк	0.0002	жд	0.00073	оц	7е-05	як	7е-05	вя	0.0002	хв	0.00011	ыг	8е-05	юн	3е-05	вц	1е-05	гм	0.0

кс	0.00011	чр	2e-05	цг	1e-05	цл	0.0	нп	1e-05	пс	0.0
эк	6e-05	цд	0.0	дф	1e-05	сф	1e-05	ью	0.0	фю	0.0
ыз	5e-05	уф	1e-05	й	0.0	уэ	2e-05	пш	0.0	кп	0.0
оэ	2e-05	тф	1e-05	аа	1e-05	нж	2e-05	лз	0.0	пц	1e-05
хр	9e-05	ьв	1e-05	дб	3e-05	шр	0.0	шс	0.0	чм	1e-05
иф	3e-05	лб	2e-05	нв	2e-05	мю	3e-05	йп	0.0	нх	0.0
тю	5e-05	жж	2e-05	мш	1e-05	эц	0.0	мщ	0.0	йф	0.0
ьф	0.0	уи	1e-05	жм	1e-05	дж	1e-05	юп	0.0	хч	0.0
хе	3e-05	лц	0.0	яш	2e-05	цн	0.0	уц	1e-05	мв	0.0
э	1e-05	еф	1e-05	бг	1e-05	йр	2e-05	жл	0.0	йх	0.0
жю	3e-05	кж	1e-05	фк	0.0	сг	2e-05	фн	0.0	жр	0.0
кз	0.0	гт	1e-05	мх	0.0	эх	1e-05	ыц	0.0	хд	0.0
ь	0.0	сш	8e-05	ьи	1e-05	кц	1e-05	лш	1e-05	мф	1e-05
тэ	0.0	мц	2e-05	лв	1e-05	шш	0.0	дщ	0.0	пщ	0.0
пэ	0.0	еа	2e-05	кг	0.0	йо	1e-05	км	1e-05	пф	2e-05
аз	0.0	уо	1e-05	дг	1e-05	гы	0.0	иу	0.0	юг	0.0
эс	4e-05	тб	3e-05	пг	1e-05	тщ	1e-05	ыя	0.0	ця	0.0
нэ	0.0	йй	0.0	тг	2e-05	хп	0.0	шэ	0.0	що	0.0
эз	0.0	эп	0.0	хт	3e-05	ао	1e-05	тш	0.0	ыу	0.0
щн	3e-05	кш	1e-05	гю	0.0	кх	0.0	хш	1e-05	фь	0.0
чэ	0.0	дч	4e-05	гз	0.0	мэ	1e-05	шц	0.0	оа	0.0
эй	1e-05	бю	0.0	жг	1e-05	фт	1e-05	эд	0.0	гя	0.0
мэ	0.0	мб	2e-05	бт	1e-05	фм	0.0	кч	2e-05	гж	0.0
рр	2e-05	яб	3e-05	эф	0.0	кк	1e-05	чв	1e-05	щр	0.0
рэ	0.0	нб	1e-05	ыж	2e-05	йщ	0.0	нл	0.0	ьх	0.0
вэ	0.0	ьо	3e-05	юх	1e-05	нф	1e-05	нм	0.0	йв	0.0
ыщ	0.0	сз	3e-05	бд	2e-05	лм	1e-05	юа	0.0	фп	0.0
вщ	0.0	эр	1e-05	гш	1e-05	бц	0.0	вж	0.0	ээ	0.0

Перехресні біграми без пробілів

ле	0.00531	ра	0.00973	ям	0.00077	ай	0.00075	ей	0.00289	ок	0.00307	гр	0.0014	ху	0.00024	йк	0.00069	нц	0.00071	нп	0.0006
ев	0.00369	ат	0.00655	мо	0.00475	та	0.00654	ин	0.00579	кн	0.00229	пп	5e-05	ут	0.00188	зъ	0.00072	цу	0.00059	еп	0.00319
вт	0.00079	ту	0.00178	ве	0.00535	ак	0.00618	ип	0.00268	ня	0.00305	пк	9e-05	мс	0.00106	ьв	0.00129	зс	0.00037	оц	0.00012
то	0.01757	ур	0.00083	рн	0.00089	кг	0.00015	пр	0.00731	яз	0.00144	аг	0.00149	кр	0.00189	вп	0.00107	мя	0.00058	це	0.00108
ол	0.00831	ры	0.00185	ны	0.00374	го	0.0106	иб	0.00147	зя	0.00054	пб	0.0	сн	0.00133	ид	0.00289	ык	0.00045	ру	0.00339
лс	0.00215	ыв	0.00171	йр	0.00038	ор	0.00788	бл	0.00092	си	0.00183	лт	0.00037	мл	0.00031	дв	0.00126	мн	0.00196	ук	0.00145
ст	0.01351	од	0.00665	аб	0.00152	ри	0.00608	иж	0.00065	ия	0.00234	гд	0.0013	ке	0.00057	мш	7e-05	ду	0.00194	дс	0.00059
ой	0.00428	дн	0.00215	бн	0.00035	ил	0.00579	же	0.00438	оп	0.00378	ое	0.00352	ем	0.00574	мм	0.00028	ум	0.00142	юн	0.00031
йв	0.00074	но	0.01046	ну	0.0028	ла	0.00804	ен	0.0103	ие	0.00372	сл	0.00297	мб	0.00035	нд	0.00115	ды	0.00072	уш	0.00087
во	0.00926	ом	0.00657	уз	0.00109	ви	0.004	яи	0.00102	ех	0.0013	оу	0.00064	об	0.0054	вч	0.00022	ыи	0.0005	ую	0.00113
йн	0.00109	мт	0.00033	зд	0.00086	ию	0.00042	тр	0.00319	ха	0.00102	уп	0.00141	бе	0.00248	чу	0.00074	ти	0.00444	юи	0.00032
на	0.01248	ме	0.00344	др	0.00221	юл	0.00012	иц	0.00142	вш	0.00145	от	0.00951	эр	0.00029	ул	0.00152	их	0.00221	яю	0.00014
аи	0.0016	ет	0.00522	ав	0.00552	ег	0.00461	цы	0.00018	он	0.01027	ся	0.00365	эл	0.00028	лк	0.0013	ел	0.00755	юц	0.00054
им	0.00406	мп	0.00104	вс	0.00445	да	0.00507	ым	0.00195	ае	0.00172	ят	0.00228	се	0.00415	хб	0.00017	ьс	0.00212	щу	0.0001
ми	0.00454	пе	0.00289	тв	0.00355	из	0.00287	ма	0.00331	ее	0.00232	дж	0.00031	ио	0.00197	ба	0.00115	нт	0.00068	уй	0.00069
ир	0.00123	рв	0.00049	ву	0.00109	зв	0.00103	ар	0.00388	че	0.00372	ки	0.0032	ал	0.01068	шм	2e-05	ац	0.00013	ян	0.00227
рш	0.00034	вы	0.00295	уй	9e-05	тн	0.00166	ии	0.00243	шл	0.00052	ив	0.00522	лн	0.00112	хи	0.00052	ци	0.00029	еу	0.00063
ше	0.00272	ый	0.00165	йт	0.00058	яа	0.00027	иф	0.00016	ля	0.00218	вз	0.00071	ни	0.00953	хс	0.00052	ик	0.00345	сп	0.0023
ед	0.00405	йч	0.00035	ез	0.00206	ан	0.0075	фе	0.00015	ял	0.0012	за	0.00614	см	0.0012	св	0.00236	ые	0.00144	зм	0.0004
де	0.00529	ча	0.00237	са	0.00174	нн	0.00372	ео	0.00199	не	0.01055	пи	0.00088	му	0.003	тл	0.00038	йс	0.00175	яя	0.00027
вр	0.00097	ас	0.00602	ад	0.00313	ап	0.00285	до	0.0044	ко	0.01004	ис	0.00562	тя	0.00068	лы	0.0012	ус	0.00216	яг	0.0005
рм	0.00036	ть	0.00654	ди	0.00304	па	0.00136	еч	0.00165	ло	0.00428	со	0.00358	яс	0.00211	мв	0.00077	еи	0.00159	вк	0.0008
ро	0.00786	ьп	0.00104	сь	0.00345	вл	0.00138	яв	0.00163	ьк	0.00206	оч	0.00281	ьт	0.0006	ыр	0.00047	зн	0.00205	зэ	0.00012
ов	0.01163	ва	0.00654	ьи	0.00105	ло	0.00813	аж	0.00152	йу	0.00024	чк	0.00028	ою	0.00059	пл	0.00083	ач	0.00139	иу	0.00056
йл	0.00024	ая	0.00299	сс	0.00136	вн	0.00185	жн	0.00142	ун	0.00113	ах	0.00124	юв	0.00029	ца	0.0007	ьн	0.00233	еш	0.00087
ли	0.00791	яп	0.00115	ск	0.00575	аш	0.00159	ог	0.00619	еб	0.00236	хр	0.00022	ош	0.00136	ао	0.00149	уч	0.00133	шк	0.00047
ит	0.00478	по	0.01012	ка	0.00847	ре	0.00699	ои	0.00242	бы	0.00473	зо	0.00083	дш	0.00015	нг	0.00025	ек	0.00217	ом	0.0002
те	0.0053	ес	0.00065	аз	0.00507	рф	3e-05	ич	0.00209	ыл	0.0029	ос	0.01048	ши	0.00217	ьс	0.00136	ку	0.00178	кж	0.00248
ер	0.0082	ья	0.00077	зы	0.00065	фр	0.00058	чи	0.00171	лг	0.0004	ых	0.00127	ий	0.00147	мф	6e-05	уо	0.00044	ьт	0.00102

ьз	0.00044	эт	0.00276	зи	0.00045	уж	0.00158	юц	3e-05	яе	0.00049	хэ	4e-05	рк	0.00037	ця	0.0	юр	0.00018	мж	0.00014
нр	0.00019	ох	0.00077	тк	0.00073	эг	0.0005	рь	0.00112	рд	0.00044	эм	1e-05	эж	0.0002	юо	0.00025	сб	0.00019	йэ	7e-05
шь	0.00031	хо	0.00278	сд	0.00054	хн	0.00044	еэ	0.00033	нб	0.00034	яц	0.00025	эю	8e-05	яж	0.00072	сш	0.00012	лм	0.00014
ьр	0.00025	кб	0.00047	ье	0.00219	оа	0.00019	уб	0.00089	ау	0.00056	тг	0.00015	яз	0.00017	ьж	7e-05	рб	0.00023	зш	3e-05
ея	0.00056	юо	0.00036	бщ	0.00023	юя	4e-05	би	0.00088	гв	0.00012	лп	0.00103	йя	7e-05	ьж	7e-05	эл	0.0001	пъ	0.00099
яч	0.00051	ыч	0.00031	ще	0.00148	юм	0.00016	йц	7e-05	уя	0.00015	дб	8e-05	сч	0.00044	ыя	5e-05	нз	0.00019	жч	5e-05
ув	0.00161	кз	0.0001	йд	0.00075	ср	0.00045	мы	0.00095	вв	0.00046	нк	0.00044	ьш	0.00059	юз	9e-05	кп	0.0004	уу	0.00013
оо	0.00248	сы	0.00041	ьо	0.00084	яо	0.00084	вь	0.00021	дь	0.00067	дт	0.00033	шо	0.00029	юз	4e-05	бб	2e-05	вэ	0.00031
аа	0.00031	ыг	0.00021	бм	5e-05	лж	0.00047	юа	0.00011	ьб	0.00046	лб	0.00031	юб	0.00058	тц	0.00014	хк	0.00024	рл	0.0001
ею	0.00033	ря	0.0012	лю	0.00127	йе	0.00013	рч	0.00011	нс	0.00115	юе	8e-05	лл	0.00019	лх	4e-05	тх	5e-05	мх	7e-05
юс	0.00045	ещ	0.00072	юд	0.00068	пы	0.0003	мд	0.00041	пу	0.00077	аф	0.00072	яц	8e-05	оэ	0.0004	дп	0.00024	рс	0.00042
ья	0.00046	щи	0.00086	йз	0.00018	шб	1e-05	ух	0.00042	вд	0.00077	фу	0.0001	йа	0.00017	ты	0.00166	хж	5e-05	ьу	0.00012
гл	0.00172	лч	0.00065	хе	0.0001	тс	0.00154	йм	0.00041	юг	0.00012	уа	0.00015	хц	1e-05	чв	3e-05	мз	0.00018	ощ	0.00018
ын	0.00087	иа	0.00032	рж	0.00038	бу	0.00123	тп	0.00051	чн	0.00059	йж	0.00016	юу	6e-05	вг	0.0004	дх	5e-05	щъ	2e-05
нч	0.00031	кв	0.00077	жа	0.00159	уд	0.00234	сю	0.00014	ью	0.0006	аз	0.00034	шу	0.00036	нв	0.00054	гч	4e-05	лр	0.00025
ам	0.00404	ьх	9e-05	яу	0.00026	рю	0.00016	кс	0.00062	ью	0.00022	юф	2e-05	ях	0.0003	йх	7e-05	жв	2e-05	хз	9e-05
ьд	0.00049	аю	0.0009	ьб	0.00069	бр	0.00132	ьм	0.00063	ьч	0.00051	як	0.00103	мг	0.00038	хм	0.00021	рх	0.00012	нм	0.00011
чъ	0.00021	мк	0.00065	бк	0.00025	уг	0.00165	ищ	0.00018	ге	0.00062	цо	0.0004	уе	0.00036	йо	0.00058	кэ	0.00011	цс	4e-05
тз	0.00012	йг	0.00032	иг	0.00123	су	0.00106	ню	0.00016	кк	0.00039	гп	0.00012	дя	0.0005	тч	0.00043	нщ	0.00014	яш	7e-05
йи	0.00067	лв	0.00078	ша	0.00173	юп	0.0003	юю	5e-05	ьд	0.00036	сг	0.00015	рщ	5e-05	зп	0.0002	бс	9e-05	жс	4e-05
зе	0.0003	кт	0.00079	оя	0.00106	йш	0.0002	ьц	0.00012	пя	0.0004	юч	0.00023	жм	2e-05	ьл	0.00016	ущ	0.00032	мц	4e-05
тм	0.0002	рг	0.00037	еа	0.0002	яр	0.00033	гу	0.00079	нь	0.00116	йб	0.00036	ец	0.00029	тт	0.00038	гк	0.00014	хг	0.00014
яд	0.00128	ья	6e-05	ып	0.00063	вм	0.00045	тд	0.00046	лу	0.00152	жд	0.00088	цв	5e-05	нж	5e-05	иш	0.00055	хъ	0.0
чт	0.00441	кл	0.00049	тж	8e-05	кд	0.00026	дл	0.00096	чш	0.00011	эк	0.00029	лд	0.00066	гс	0.0002	жк	0.00011	вя	0.00027
шн	0.00045	тб	0.0003	мч	0.00053	шч	0.0	бя	0.00052	хф	2e-05	уф	5e-05	хв	0.00049	зу	0.00034	кю	1e-05	кч	0.00016
йп	0.00083	жи	0.00162	рт	0.00069	бо	0.00265	яб	0.00053	фа	0.00016	юк	0.00024	ыш	0.0006	пс	1e-05	аш	0.00028	рц	7e-05
еж	0.00147	вб	0.00026	зб	0.00024	гн	0.00039	га	0.00112	йф	7e-05	ют	0.00065	хч	8e-05	рп	0.00026	кх	4e-05	гэ	1e-05
ьз	0.00022	ьэ	0.00021	хд	0.00021	ьг	0.00029	ща	0.00044	из	0.00027	рз	8e-05	мр	0.00025	лз	0.00015	йк	4e-05	пн	9e-05
ьэ	6e-05	эн	3e-05	оз	0.00168	ги	0.00091	бь	0.00016	зх	0.0	хп	0.00046	хл	0.00031	лф	4e-05	щн	4e-05	фн	2e-05

щo	0.0	дч	7e-05	фл	8e-05	гг	2e-05	ьф	4e-05	бю	0.0	гю	0.0
чг	0.0	бэ	4e-05	рэ	2e-05	йю	0.0	чя	0.0	ыц	2e-05	ью	0.0
чо	8e-05	юх	3e-05	чл	4e-05	тю	6e-05	чп	3e-05	жж	2e-05	лй	0.0
юж	7e-05	сэ	6e-05	жп	1e-05	бв	0.0001	дэ	3e-05	лц	1e-05	кц	0.0
сж	0.00013	мэ	8e-05	эг	1e-05	хх	2e-05	цх	0.0	фг	0.0	бц	0.0
еф	7e-05	бх	0.00011	гз	5e-05	сф	4e-05	ээ	0.0	бт	1e-05	хщ	0.0
дз	5e-05	дж	2e-05	ыщ	0.0	жю	3e-05	хш	3e-05	йщ	0.0	эф	0.0
сх	0.00022	шп	6e-05	лш	5e-05	ыц	1e-05	эв	0.0	вф	3e-05	чх	0.0
зэ	4e-05	цп	3e-05	тц	2e-05	чс	2e-05	ий	0.0	жз	1e-05	гш	1e-05
зч	4e-05	дц	0.0002	цм	1e-05	тш	2e-05	оь	0.0	фь	0.0	нф	3e-05
лэ	0.00013	гм	3e-05	зц	1e-05	фк	1e-05	пэ	0.0	жг	2e-05	ыф	3e-05
пт	5e-05	дм	0.00017	фс	3e-05	сз	0.00011	эр	2e-05	йй	0.0	шр	0.0
кж	0.00023	яф	6e-05	рр	5e-05	бж	1e-05	фэ	0.0	чз	0.0	эц	0.0
оф	0.00048	фф	0.0	гб	4e-05	бш	1e-05	эс	4e-05	эп	1e-05	эш	0.0
фи	0.00068	тф	3e-05	бд	3e-05	уц	2e-05	жэ	1e-05	щд	0.0	эх	1e-05
цл	1e-05	фы	1e-05	нл	5e-05	жя	1e-05	ээ	0.0	бп	1e-05	шш	0.0
кф	2e-05	жт	2e-05	мь	5e-05	гт	3e-05	чэ	0.0	дф	2e-05	шф	0.0
жу	0.00018	юш	0.00012	дд	8e-05	чб	1e-05	эд	1e-05	чч	1e-05	щт	0.0
жо	6e-05	уэ	0.0001	чд	1e-05	бч	3e-05	щэ	0.0	хй	0.0	цб	1e-05
вх	9e-05	щр	0.0	бг	1e-05	кш	3e-05	жл	1e-05	кй	0.0	пц	1e-05
шв	2e-05	фо	0.0001	дг	7e-05	шд	1e-05	фт	2e-05	щс	0.0	сц	0.0
цж	0.0	тэ	0.00012	жь	5e-05	нш	4e-05	вщ	1e-05	эф	1e-05	гх	0.0
эт	9e-05	цн	3e-05	фв	2e-05	цг	2e-05	чр	4e-05	бз	0.0	фя	0.0
цк	0.00014	цт	2e-05	вц	4e-05	эк	6e-05	жх	0.0	гф	0.0	цр	1e-05
пч	0.0001	нэ	4e-05	дю	5e-05	гя	1e-05	цд	1e-05	мю	4e-05	цэ	0.0
жб	7e-05	вж	6e-05	фп	2e-05	фм	1e-05	фч	0.0	вю	0.0	шц	0.0
сц	4e-05	хт	0.00016	шс	1e-05	фз	1e-05	фб	1e-05	цз	1e-05	цч	1e-05
кя	7e-05	кц	3e-05	чм	1e-05	эй	1e-05	мщ	1e-05	пг	2e-05	пш	1e-05
нх	6e-05	хя	3e-05	шт	0.00011	фд	0.0	лц	1e-05	гы	0.0	зщ	0.0



## Перехресні біграми з пробілом

ле	0.00403	л	0.00263	ь	0.00984	ад	0.00187	па	0.00114	аж	0.00115	д	0.00752	ах	0.00095	ши	0.00182	ум	0.00096	ую	0.00094
ев	0.00147	ли	0.00621	ва	0.00539	ди	0.00246	вл	0.00102	жн	0.00116	у	0.00367	х	0.00345	ий	0.00123	ды	0.0006	яю	0.00012
в	0.00637	лит	0.00315	ая	0.00233	сь	0.00289	ло	0.00599	ог	0.00467	б	0.00716	зо	0.00062	зь	0.0006	ти	0.00342	ющ	0.00045
т	0.00724	те	0.0043	я	0.01077	сс	0.00084	вн	0.00109	о	0.02164	бы	0.00396	ос	0.00683	ид	0.00153	их	0.00173	щу	9e-05
то	0.01444	ер	0.00645	по	0.00848	ск	0.00462	ре	0.00585	ки	0.00142	ыл	0.00238	ых	0.00103	дв	0.00096	хи	0.00014	сп	0.00169
ол	0.00663	ра	0.00812	ес	0.0037	ка	0.00705	ф	0.00075	ч	0.00981	л	0.00726	ут	0.00135	ун	0.00028	ок	0.00157	зм	0.00027
лс	0.00117	ат	0.00473	ья	0.00057	аз	0.00389	фр	0.00047	кн	0.00144	гр	0.00115	с	0.0029	нд	0.0008	ви	0.00306	яя	0.00016
ст	0.01107	ту	0.0014	мо	0.00342	зы	0.00055	ей	0.00242	ня	0.00254	ип	0.00018	кр	0.0015	чу	0.00062	ел	0.00598	зз	8e-05
ой	0.00358	ур	0.00056	ве	0.00433	ыв	0.00106	йл	7e-05	яз	0.00095	пп	4e-05	сн	0.00076	ул	0.00119	ьс	0.00082	уч	0.00073
й	0.00753	ры	0.00155	рн	0.00061	ай	0.00062	ин	0.00302	зя	0.00045	п	4e-05	ым	0.00146	лк	0.00053	нт	0.00041	еш	0.00066
в	0.01483	ы	0.00427	ны	0.00314	та	0.00542	пр	0.00613	си	0.00144	он	0.00653	ке	0.00041	ба	0.00095	ац	7e-05	шк	0.00039
во	0.00736	о	0.01203	р	0.00411	ак	0.00405	иб	0.00041	ия	0.00181	гд	0.00103	ем	0.0039	шм	1e-05	ци	0.00022	ож	0.00169
йн	0.00037	од	0.00462	аб	0.00059	к	0.00454	бл	0.00077	ие	0.00266	ое	0.00235	бе	0.00207	св	0.0018	ям	0.00036	ыт	0.00068
на	0.01042	дн	0.00167	б	0.00022	г	0.00461	иж	0.00038	ех	0.00093	сл	0.00243	ез	0.00119	ет	0.00364	ые	0.0011	нр	6e-05
а	0.01663	но	0.0085	н	0.01546	го	0.00882	же	0.00366	ха	0.00082	уп	0.00064	з	0.00125	тл	0.00025	йс	0.00068	ае	0.00093
и	0.01123	ом	0.00483	ну	0.0022	ор	0.00614	ен	0.0073	вш	0.00117	от	0.00688	эл	0.00021	лы	0.001	ус	0.00127	шь	0.00026
и	0.01903	м	0.00736	у	0.00603	ри	0.00499	им	0.00287	ег	0.00339	еб	0.0011	ич	0.00121	ыр	0.00029	зн	0.00162	ея	0.00035
м	0.00551	ме	0.00277	з	0.00383	ил	0.00455	мп	0.00018	е	0.00419	яв	0.00028	се	0.00344	пл	0.0007	ач	0.00073	ув	0.00085
ми	0.00316	е	0.01708	зд	0.00065	ла	0.00664	тр	0.00259	ее	0.0016	ся	0.00305	ал	0.0007	ца	0.00059	ьн	0.00105	мя	0.00043
ир	0.0005	п	0.01546	др	0.00181	ию	0.00034	иц	0.00115	че	0.00312	дж	0.00018	ни	0.00768	н	0.0042	ек	0.00098	ею	0.00028
р	0.00128	пе	0.00242	ав	0.0032	юл	5e-05	цы	0.00015	аш	0.00126	ки	0.00241	см	0.00093	ьс	0.00077	ку	0.00141	юс	0.0001
ш	0.00077	рв	0.00029	вс	0.00304	из	0.00424	ма	0.00269	шл	0.00043	за	0.00513	му	0.00234	нц	0.00059	оц	7e-05	ик	0.00185
ше	0.00228	вы	0.00247	тв	0.00255	да	0.00191	ар	0.00284	ля	0.0018	ап	0.00088	тя	0.00052	цу	0.00049	це	0.0009	нг	0.0001
ед	0.00257	ый	0.00138	ву	0.0008	зв	0.00077	ии	0.0008	ял	0.00087	пи	0.00074	яс	0.00072	уз	0.00079	ру	0.0028	гл	0.00144
де	0.00441	ч	0.00553	уй	8e-05	тн	0.00095	фе	0.00013	не	0.00878	ис	0.00284	ою	0.00049	эс	0.00015	ук	0.00077	ьн	0.00024
вр	0.00062	ча	0.00198	йт	0.00025	а	0.00233	ео	0.00049	ко	0.00806	со	0.00283	ю	0.00293	я	0.00137	дс	0.00037	нч	0.00017
ро	0.00065	ас	0.00348	с	0.01578	ан	0.00449	до	0.00362	ль	0.00359	оч	0.00127	ош	0.00107	ык	0.00017	ив	0.00243	мн	0.00108
ов	0.00758	ть	0.00548	са	0.00143	нн	0.00264	еч	0.00092	ьк	0.00109	чк	0.00023	дш	0.00012	ду	0.0016	уш	0.0007	ам	0.00271

чь	0.00017	бщ	0.0002	рю	0.00014	дл	0.00079	ящ	0.00021	шу	0.0003	ьм	0.00027	иш	0.00034	сх	0.00017	бх	0.0001	фл	7e-05
т	0.00444	ще	0.00124	бр	0.0011	бя	0.00043	дт	0.00024	ье	0.00141	ып	0.0001	рл	4e-05	юк	1e-05	пк	7e-05	ья	0.0
зе	0.00023	бм	4e-05	су	0.00077	га	0.00093	ц	0.00034	ют	0.00043	тх	1e-05	жч	7e-05	юз	2e-05	оа	0.0	чл	3e-05
чт	0.00369	лю	0.00106	йш	0.0001	ща	0.00037	ж	0.00198	дя	0.00042	рш	0.00027	еу	7e-05	сж	2e-05	ьз	5e-05	эг	0.0
шн	0.00037	юд	0.00043	бо	0.00216	бь	0.00014	фу	8e-05	рщ	5e-05	ях	0.00019	гн	0.00025	зч	2e-05	вв	3e-05	рм	0.00028
тм	2e-05	рж	0.00031	г	0.00078	рд	0.00033	нк	0.0002	ж	0.0002	дх	4e-05	тд	0.00015	цв	2e-05	ю	3e-05	лф	1e-05
ех	0.00103	жа	0.00133	ги	0.00071	нб	1e-05	тс	0.00088	ец	0.00022	гч	3e-05	ощ	0.00014	кд	1e-05	юн	3e-05	тщ	1e-05
э	0.00252	ьб	0.00035	юц	2e-05	рг	0.00028	цо	0.00032	ц	0.00023	рх	9e-05	щь	2e-05	пт	4e-05	дц	0.00017	лд	0.00024
эт	0.00231	бк	0.0002	еп	0.00092	ау	0.00012	жд	0.00073	ыш	0.00049	хн	0.00011	яи	1e-05	вт	0.00019	юм	2e-05	зц	0.0
х	0.00109	иг	0.00048	рь	0.00094	уг	0.00122	яд	0.00061	эк	0.00012	вп	0.00024	рс	0.00022	хв	0.00012	мг	5e-05	тт	9e-05
хо	0.00209	ша	0.00145	уб	0.00056	гв	4e-05	нс	0.0005	хс	6e-05	нщ	0.00011	мк	6e-05	чо	5e-05	як	0.00013	фс	1e-05
ыч	0.00017	оя	0.00062	би	0.00071	дь	0.00056	вк	0.00013	мч	2e-05	уо	1e-05	ср	0.00029	аи	0.00011	дм	0.00011	бд	2e-05
сы	0.00035	ян	0.00057	йц	3e-05	ьб	9e-05	щ	6e-05	тц	0.00011	бс	7e-05	ху	0.00011	фи	0.00054	рк	0.00023	гс	7e-05
ря	0.00099	тж	0.0	мы	0.0008	пу	0.00064	рз	3e-05	ты	0.00139	ущ	0.00026	жс	2e-05	жу	0.00015	яф	0.0	кж	1e-05
ещ	0.0006	рт	0.00053	вь	0.00017	вд	0.0003	жз	0.00016	ч	0.00019	гк	8e-05	ьз	0.00013	жо	4e-05	фф	0.0	дп	0.0001
щи	0.00072	зб	0.00017	мм	2e-05	д	0.00111	кл	0.00036	йд	0.00015	мр	4e-05	хь	0.0	жм	1e-05	сб	5e-05	мь	4e-05
об	0.0033	оз	0.00093	рч	7e-05	чн	0.00048	лч	0.00019	яж	0.0005	ох	0.00051	вя	0.0002	вх	4e-05	фы	1e-05	лп	0.00017
аю	0.00075	уж	0.00126	ух	0.00031	ью	0.0005	зю	7e-05	зю	0.00026	жк	8e-05	оу	6e-05	эт	2e-05	яп	2e-05	дд	3e-05
кт	0.00044	ят	0.00143	йм	4e-05	вм	0.00013	яе	0.0001	йе	0.0	кю	1e-05	тч	0.00018	ьч	6e-05	юж	1e-05	ии	2e-05
ои	0.00081	зг	0.00038	сю	0.00011	ге	0.00051	сч	0.00033	рп	6e-05	ащ	0.00023	рц	6e-05	цк	0.0001	лт	4e-05	ьд	5e-05
еи	0.00018	яч	0.00013	кс	0.0001	вз	0.00049	юч	7e-05	яр	5e-05	яй	4e-05	уя	7e-05	хл	9e-05	хр	8e-05	йб	1e-05
лн	0.00028	лж	0.00036	ьт	8e-05	йч	6e-05	ьш	0.00046	сш	8e-05	йк	5e-05	мт	4e-05	пч	8e-05	щ	1e-05	бг	1e-05
жи	0.00135	оп	0.00123	иц	0.00014	пя	0.00033	шо	0.00024	рб	0.00014	щн	3e-05	тз	1e-05	жб	5e-05	тп	6e-05	уу	0.0
эн	2e-05	пы	0.00026	ню	0.00014	нь	0.00098	юб	0.00041	эр	0.0002	аф	0.00052	пн	7e-05	сц	2e-05	дб	3e-05	уа	1e-05
зи	0.00034	ш	9e-05	юю	4e-05	лу	0.00115	лл	9e-05	эл	8e-05	кв	0.00034	ыг	8e-05	сг	2e-05	фо	6e-05	шп	3e-05
иа	8e-05	аг	0.00081	ьц	9e-05	чш	9e-05	яц	4e-05	йц	3e-05	мс	0.00011	тб	3e-05	уе	0.0002	дж	1e-05	хм	5e-05
тк	0.00037	бу	0.00101	гу	0.00064	фа	0.00013	ио	0.00017	яг	0.00013	зш	1e-05	ф	0.00019	лг	0.00012	ьг	3e-05	вг	3e-05
сд	0.0003	уд	0.0017	оо	0.00019	эм	0.0	бн	0.00028	66	1e-05	пь	0.00083	що	0.0	дч	3e-05	оф	0.0003	дз	0.0

ьи	0.00012	нш	2e-05	лэ	0.0	пс	0.0	эф	0.0	лэ	0.0
жь	4e-05	хе	3e-05	мэ	0.0	йй	0.0	гш	1e-05	юг	0.0
рф	2e-05	гм	0.0	рр	1e-05	йо	1e-05	мщ	0.0	иу	0.0
ьв	1e-05	ьо	3e-05	сэ	0.0	эп	1e-05	цл	0.0	ью	0.0
юх	1e-05	эк	5e-05	дэ	0.0	кш	1e-05	нф	1e-05	пш	0.0
вц	1e-05	оэ	2e-05	вэ	0.0	мб	2e-05	уэ	2e-05	ыц	1e-05
дю	4e-05	яб	4e-05	ыщ	0.0	цг	1e-05	нж	1e-05	шс	0.0
юр	5e-05	эй	1e-05	щэ	0.0	фк	0.0	шр	0.0	йп	0.0
вч	4e-05	кц	1e-05	ыу	0.0	дф	1e-05	мю	3e-05	юп	0.0
шт	9e-05	ьф	0.0	жл	0.0	й	0.0	эц	0.0	фн	0.0
вб	1e-05	э	1e-05	вщ	0.0	аа	1e-05	цн	1e-05	лш	1e-05
зп	3e-05	сз	3e-05	чр	2e-05	хт	4e-05	йр	2e-05	дщ	0.0
мл	0.00011	нв	2e-05	фт	1e-05	мш	1e-05	нп	1e-05	км	1e-05
тю	5e-05	кз	0.0	цд	0.0	яш	2e-05	лм	1e-05	ыя	0.0
бв	8e-05	тэ	0.0	фч	0.0	ао	1e-05	эш	0.0	шэ	0.0
сф	1e-05	ь	0.0	уф	1e-05	мх	0.0	эх	1e-05	жр	0.0
тг	1e-05	пэ	0.0	тф	1e-05	кч	2e-05	шш	0.0	чм	0.0
ыд	0.0001	эр	1e-05	бю	0.0	лв	1e-05	йг	0.0	хш	1e-05
жю	3e-05	аэ	0.0	уи	1e-05	пг	1e-05	хп	0.0	мф	1e-05
ьщ	1e-05	фэ	0.0	лб	2e-05	кг	0.0	уц	1e-05	шц	0.0
ьж	2e-05	эс	4e-05	жж	2e-05	гы	0.0	мд	0.0	ьх	0.0
юш	8e-05	нэ	0.0	лщ	0.0	дг	1e-05	кх	0.0	эд	0.0
бж	1e-05	жэ	0.0	еф	1e-05	гю	0.0	мз	0.0	чв	1e-05
бш	0.0	рэ	0.0	бт	1e-05	гз	0.0	пц	1e-05	пф	2e-05
шв	1e-05	бэ	0.0	гт	1e-05	цс	0.0	фм	0.0	нл	0.0
еа	3e-05	эз	0.0	фь	0.0	цт	0.0	бз	0.0	нм	0.0
бч	2e-05	чэ	0.0	мц	2e-05	жг	1e-05	кк	1e-05	юа	0.0
нз	1e-05	щр	0.0	тш	0.0	бц	0.0	йщ	0.0	вж	0.0

n-grama	Entropy
Monograms without spaces	4.459340864719503
Monograms with spaces	4.376315953014636
Bigrams without spaces	4.138266482724771
Bigrams with spaces	3.9660446150154733
crossed bigrams without spaces	4.138483004854351
crossed bigrams with spaces	3.9661964650169326
N =10	1.304406<H <1.953454
N = 20	1.0335969<H<1.657461611
N =30	1.4294632<H<2.18545582

n-grama	Надлишковість
Monograms without spaces	0.10813182705609936
Monograms with spaces	0.12473680939707277
Bigrams without spaces	0.17234670345504577
Bigrams with spaces	0.20679107699690535
crossed bigrams without spaces	0.17230339902912983
crossed bigrams with spaces	0.20676070699661353
N =10	0.6093092 <R <0.7391188
N = 20	0.6685076778<R<0.79328062
N =30	0.562908836 <R<0.71410736

#### Висновок:

Під час виконання комп'ютерного практикуму ми здобули навички у пошуку частот та ентропій для монограм, біграм, монограм та біграм з пробілом, біграм з перетином та біграм з перетином та пробілами. Для прикладу був взятий текст "Война и мир". Ми вдосконалили навички роботи з python та використали деякі бібліотеки, такі як re та prettytable. Також попрактикувалися з програмою CoolPinkProgram, яка будує ентропію, на основі вгаданих символів.