



Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Фізико-технічний інститут

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

з дисципліни

«Криптографія»

на тему: «Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту»

Виконали:

студенти 3 курсу ФТІ

Групи ФБ-72

Катрич Дар'я та Марісов Микола

Перевірили:

Чорний О.

Савчук М. М.

Завадська Л. О.

Мета роботи :

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 H^{10} , H^{20} , H^{30} .
3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

Результати виконання програми:

	Ентропія монограм	Ентропія біграм з перетином	Ентропія біграм без перетину
Текст з пробілом	4.362072483719378	3.9552059573204215	3.9543256800039517
Текст без пробілів	4.447885373839504	4.130708793777132	4.131789928927935

Оцінка надлишковості:

	Ентропія монограм	Ентропія біграм з перетином	Ентропія біграм без перетину
Текст з пробілом	0.12758550326	0.20895880854	0.209134864
Текст без пробілів	0.10219840007	0.16622020304	0.1660019769



Частота літер	Без пробілів	Частота літер	З пробілами
[a]:	0,088313	[]:	0.164073
[б]:	0,016402	[a]:	0.073823
[в]:	0,039266	[б]:	0.013711
[г]:	0,016655	[в]:	0.032823
[д]:	0,029482	[г]:	0.013922
[е]:	0,080744	[д]:	0.024644
[ж]:	0,010099	[е]:	0.067495
[з]:	0,017030	[ж]:	0.008442
[и]:	0,065146	[з]:	0.014235
[й]:	0,009576	[и]:	0.054457
[к]:	0,033032	[й]:	0.008004
[л]:	0,055539	[к]:	0.027612
[м]:	0,035142	[л]:	0.046426
[н]:	0,066620	[м]:	0.029376
[о]:	0,110278	[н]:	0.055689
[п]:	0,029168	[о]:	0.092183
[р]:	0,042515	[п]:	0.024382
[с]:	0,051727	[р]:	0.035539
[т]:	0,061097	[с]:	0.043240
[у]:	0,030250	[т]:	0.051072

[ф]:	0,001708	[у]:	0.025286
[х]:	0,007577	[ф]:	0.001427
[ц]:	0,003334	[х]:	0.006334
[ч]:	0,016581	[ц]:	0.002787
[ш]:	0,007820	[ч]:	0.013860
[щ]:	0,002790	[ш]:	0.006536
[ы]:	0,018657	[щ]:	0.002331
[б]:	0,021252	[ы]:	0.015595
[э]:	0,002693	[б]:	0.017765
[ю]:	0,005258	[э]:	0.002251
[я]:	0,024247	[ю]:	0.004394
		[я]:	0.020269

Частота біграм без перетину(без пробілів)

[aa]:	0,000273	[бо]:	0,003227	[вы]:	0,003192	[дн]:	0,002168	[еш]:	0,001305	[зр]:	0,000331
[аб]:	0,002010	[бп]:	0,000012	[вь]:	0,000150	[до]:	0,004578	[ещ]:	0,000512	[зс]:	0,000146
[ав]:	0,005460	[бр]:	0,001113	[вэ]:	0,000189	[дп]:	0,000223	[еэ]:	0,000219	[зт]:	0,000131
[ар]:	0,001232	[бс]:	0,000208	[вю]:	0,000008	[др]:	0,000966	[ею]:	0,000181	[зу]:	0,000489
[ад]:	0,003338	[бт]:	0,000031	[вя]:	0,000343	[дс]:	0,000412	[ея]:	0,000924	[зф]:	0,000008
[ае]:	0,002264	[бу]:	0,001525	[га]:	0,001101	[дт]:	0,000435	[жа]:	0,001409	[зх]:	0,000004
[аж]:	0,001559	[бх]:	0,000073	[гб]:	0,000027	[ду]:	0,001983	[жб]:	0,000012	[зц]:	0,000004
[аз]:	0,004705	[бч]:	0,000004	[гв]:	0,000019	[дф]:	0,000008	[жв]:	0,000012	[зч]:	0,000031
[аи]:	0,001425	[бш]:	0,000004	[гг]:	0,000019	[дх]:	0,000054	[жг]:	0,000008	[зш]:	0,000031
[ай]:	0,000728	[бщ]:	0,000285	[гд]:	0,001602	[дц]:	0,000231	[жд]:	0,000920	[зы]:	0,000370
[ак]:	0,006010	[бы]:	0,003592	[ге]:	0,000285	[дч]:	0,000077	[же]:	0,003307	[зь]:	0,000162
[ал]:	0,010642	[бы]:	0,000100	[гж]:	0,000004	[дш]:	0,000081	[жз]:	0,000012	[зэ]:	0,000023
[ам]:	0,005672	[бэ]:	0,000116	[гз]:	0,000046	[ды]:	0,000782	[жи]:	0,001871	[зю]:	0,000004
[ан]:	0,007100	[бю]:	0,000015	[ги]:	0,000759	[дь]:	0,000562	[жк]:	0,000262	[зя]:	0,000193
[ао]:	0,001432	[бя]:	0,000416	[гк]:	0,000204	[дэ]:	0,000023	[жл]:	0,000042	[иа]:	0,000454
[ап]:	0,003839	[ва]:	0,006465	[гл]:	0,002025	[дю]:	0,000054	[жм]:	0,000015	[иб]:	0,001140
[ар]:	0,003269	[вб]:	0,000277	[гм]:	0,000042	[дя]:	0,000331	[жн]:	0,001398	[ив]:	0,004108
[ас]:	0,008016	[вв]:	0,000316	[гн]:	0,000404	[еа]:	0,000304	[жо]:	0,000158	[иг]:	0,000816
[ат]:	0,007808	[вг]:	0,000377	[го]:	0,007893	[еб]:	0,002256	[жп]:	0,000019	[ид]:	0,002703
[ау]:	0,001055	[вд]:	0,000658	[гп]:	0,000081	[ев]:	0,003327	[жс]:	0,000035	[ие]:	0,002387
[аф]:	0,000308	[ве]:	0,005167	[гр]:	0,000855	[ег]:	0,004297	[жт]:	0,000004	[иж]:	0,000493
[ах]:	0,001147	[вж]:	0,000062	[гс]:	0,000042	[ед]:	0,004266	[жу]:	0,000243	[из]:	0,003023
[ац]:	0,000200	[вз]:	0,000693	[гт]:	0,000027	[ее]:	0,001548	[жч]:	0,000173	[ии]:	0,001663
[ач]:	0,002056	[ви]:	0,003916	[гу]:	0,000886	[еж]:	0,001047	[жь]:	0,000035	[ий]:	0,000901
[аш]:	0,001040	[вй]:	0,000004	[гф]:	0,000008	[ез]:	0,002376	[жэ]:	0,000004	[ик]:	0,003292
[ащ]:	0,000266	[вк]:	0,001244	[гч]:	0,000108	[ей]:	0,000943	[жя]:	0,000008	[ил]:	0,008983
[аэ]:	0,000335	[вл]:	0,000785	[гш]:	0,000015	[ей]:	0,002260	[за]:	0,006869	[им]:	0,003673
[аю]:	0,001259	[вм]:	0,000435	[гэ]:	0,000023	[ек]:	0,002129	[зб]:	0,000158	[ин]:	0,005829
[ая]:	0,003400	[вн]:	0,001552	[гя]:	0,000008	[ел]:	0,006653	[зв]:	0,001001	[ио]:	0,001602
[ба]:	0,000770	[во]:	0,006130	[да]:	0,004778	[ем]:	0,005772	[зг]:	0,000585	[ип]:	0,002383
[бб]:	0,000031	[вп]:	0,000955	[дб]:	0,000123	[ен]:	0,010030	[зд]:	0,000978	[ир]:	0,001659
[бв]:	0,000046	[вр]:	0,001082	[дв]:	0,001055	[ео]:	0,001378	[зе]:	0,000304	[ис]:	0,005090
[бд]:	0,000008	[вс]:	0,003200	[дг]:	0,000092	[еп]:	0,003473	[зж]:	0,000127	[ит]:	0,006172
[бе]:	0,002075	[вт]:	0,000708	[дд]:	0,000142	[ер]:	0,007185	[зз]:	0,000154	[иу]:	0,000724
[бж]:	0,000004	[ву]:	0,000859	[де]:	0,005814	[ес]:	0,007389	[зи]:	0,000685	[иф]:	0,000131
[бз]:	0,000015	[вф]:	0,000019	[дж]:	0,000412	[ет]:	0,006919	[зк]:	0,000250	[их]:	0,001590
[би]:	0,001074	[вх]:	0,000092	[дз]:	0,000039	[еу]:	0,000847	[зл]:	0,000250	[иц]:	0,001047
[бк]:	0,000189	[вц]:	0,000046	[ди]:	0,002676	[еф]:	0,000212	[зм]:	0,000662	[ич]:	0,001941
[бл]:	0,000874	[вч]:	0,000246	[дк]:	0,000424	[ех]:	0,000970	[зн]:	0,002264	[иш]:	0,000862
[бм]:	0,000031	[вш]:	0,000424	[дл]:	0,000920	[ец]:	0,000400	[зо]:	0,000624	[ищ]:	0,000142
[бн]:	0,000497	[вщ]:	0,000015	[дм]:	0,000142	[еч]:	0,002091	[зп]:	0,000173	[иэ]:	0,000227

[ию]:	0,000262	[кл]:	0,001055	[лш]:	0,000008	[нд]:	0,000497	[он]:	0,003908	[ри]:	0,005791
[ия]:	0,001948	[км]:	0,000304	[лщ]:	0,000004	[не]:	0,012537	[ор]:	0,007015	[рк]:	0,000870
[йа]:	0,000131	[кн]:	0,000947	[лы]:	0,000874	[нж]:	0,000046	[ос]:	0,009718	[рл]:	0,000196
[йб]:	0,000235	[ко]:	0,009256	[ль]:	0,004212	[нз]:	0,000169	[от]:	0,008921	[рм]:	0,000362
[йв]:	0,000443	[кп]:	0,000443	[лэ]:	0,000077	[ни]:	0,007774	[оу]:	0,000951	[рн]:	0,001471
[йг]:	0,000193	[кр]:	0,002553	[лю]:	0,001101	[нк]:	0,000524	[оф]:	0,000323	[ро]:	0,007782
[йд]:	0,000616	[кс]:	0,000624	[ля]:	0,002021	[нл]:	0,000042	[ох]:	0,000974	[рп]:	0,000277
[йе]:	0,000096	[кт]:	0,000859	[ма]:	0,004012	[нм]:	0,000181	[оц]:	0,000162	[рр]:	0,000077
[йж]:	0,000127	[ку]:	0,002507	[мб]:	0,000277	[нн]:	0,002934	[оч]:	0,003388	[рс]:	0,000424
[йз]:	0,000154	[кф]:	0,000027	[мв]:	0,000751	[но]:	0,012502	[ош]:	0,001028	[рт]:	0,000862
[йи]:	0,000504	[кх]:	0,000039	[мг]:	0,000243	[нп]:	0,000597	[ощ]:	0,000308	[ру]:	0,002880
[йй]:	0,000004	[кц]:	0,000112	[мд]:	0,000343	[нр]:	0,000358	[оэ]:	0,000431	[рф]:	0,000039
[йк]:	0,000682	[кч]:	0,000189	[ме]:	0,004836	[нс]:	0,000886	[ою]:	0,000223	[рх]:	0,000116
[йл]:	0,000108	[кш]:	0,000019	[мж]:	0,000058	[нт]:	0,001016	[оя]:	0,001944	[рц]:	0,000035
[йм]:	0,000512	[кщ]:	0,000004	[мз]:	0,000193	[ну]:	0,003619	[па]:	0,002842	[рч]:	0,000162
[йн]:	0,001332	[кэ]:	0,000069	[ми]:	0,004039	[нф]:	0,000065	[пг]:	0,000008	[рш]:	0,000231
[йо]:	0,000450	[кю]:	0,000004	[мй]:	0,000004	[нх]:	0,000069	[пе]:	0,002091	[рщ]:	0,000069
[йп]:	0,000951	[кя]:	0,000169	[мк]:	0,000812	[нц]:	0,000454	[пж]:	0,000004	[ры]:	0,001444
[йр]:	0,000339	[ла]:	0,014739	[мл]:	0,000246	[нч]:	0,000404	[пи]:	0,001136	[рь]:	0,000408
[йс]:	0,001151	[лб]:	0,000189	[мм]:	0,000520	[нш]:	0,000023	[пк]:	0,000181	[рэ]:	0,000046
[йт]:	0,000450	[лв]:	0,000366	[мн]:	0,003396	[нщ]:	0,000123	[пл]:	0,001228	[рю]:	0,000135
[йу]:	0,000150	[лг]:	0,000377	[мо]:	0,006526	[ны]:	0,003350	[пн]:	0,000216	[ря]:	0,001313
[йф]:	0,000112	[лд]:	0,000231	[мп]:	0,001124	[нь]:	0,001325	[по]:	0,011878	[са]:	0,001582
[йх]:	0,000054	[ле]:	0,005202	[мр]:	0,000343	[нэ]:	0,000027	[пп]:	0,000065	[сб]:	0,000193
[йц]:	0,000077	[лж]:	0,000381	[мс]:	0,000978	[ню]:	0,000146	[пр]:	0,007300	[св]:	0,001301
[йч]:	0,000331	[лз]:	0,000177	[мт]:	0,000347	[ня]:	0,002487	[пс]:	0,000062	[сг]:	0,000142
[йш]:	0,000085	[ли]:	0,008074	[му]:	0,002495	[оа]:	0,000146	[пт]:	0,000108	[сд]:	0,000447
[йщ]:	0,000008	[лк]:	0,000836	[мф]:	0,000050	[об]:	0,005664	[пу]:	0,000643	[се]:	0,003893
[йэ]:	0,000065	[лл]:	0,002422	[мх]:	0,000089	[ов]:	0,009422	[пч]:	0,000042	[сж]:	0,000081
[йю]:	0,000008	[лм]:	0,000443	[мц]:	0,000031	[ог]:	0,005714	[пы]:	0,000601	[сз]:	0,000054
[йя]:	0,000266	[лн]:	0,001093	[мч]:	0,000400	[од]:	0,006041	[пь]:	0,000085	[си]:	0,002472
[ка]:	0,007785	[ло]:	0,007343	[мш]:	0,000050	[ое]:	0,002876	[пю]:	0,000015	[ск]:	0,003650
[кб]:	0,000435	[лп]:	0,000601	[мщ]:	0,000008	[ож]:	0,003038	[пя]:	0,000262	[сл]:	0,003823
[кв]:	0,000566	[лр]:	0,000162	[мы]:	0,001810	[оз]:	0,002195	[ра]:	0,008717	[см]:	0,001902
[кг]:	0,000108	[лс]:	0,001675	[мь]:	0,000219	[ои]:	0,001887	[рб]:	0,000092	[сн]:	0,001737
[кд]:	0,000246	[лт]:	0,000281	[мэ]:	0,000135	[ой]:	0,003981	[рв]:	0,000481	[со]:	0,003138
[ке]:	0,000878	[лу]:	0,002303	[мя]:	0,000951	[ок]:	0,003635	[рг]:	0,000239	[сп]:	0,002414
[кж]:	0,000123	[лф]:	0,000046	[на]:	0,013411	[ол]:	0,007073	[рд]:	0,000335	[ср]:	0,000354
[кз]:	0,000135	[лх]:	0,000069	[нб]:	0,000223	[ом]:	0,007697	[ре]:	0,007038	[сс]:	0,001386
[ки]:	0,003196	[лц]:	0,000012	[нв]:	0,000462	[он]:	0,009545	[рж]:	0,000327	[ст]:	0,011925
[кк]:	0,000258	[лч]:	0,000508	[нг]:	0,000262	[оо]:	0,002129	[рз]:	0,000100	[су]:	0,001020

[сф]:	0,000027	[ya]:	0,000200	[фт]:	0,000023	[цз]:	0,000019	[шк]:	0,000689	[ыу]:	0,000273
[сх]:	0,000177	[yb]:	0,000832	[фу]:	0,000158	[ци]:	0,000566	[шл]:	0,000628	[ых]:	0,001043
[сц]:	0,000035	[yv]:	0,001375	[фф]:	0,000012	[цк]:	0,000046	[шм]:	0,000050	[ыц]:	0,000015
[сч]:	0,000497	[yg]:	0,000947	[фч]:	0,000023	[цл]:	0,000008	[шн]:	0,000296	[ыч]:	0,000296
[сш]:	0,000104	[yd]:	0,002345	[фы]:	0,000019	[цм]:	0,000015	[шо]:	0,000316	[ыш]:	0,000658
[сщ]:	0,000004	[ye]:	0,000389	[фя]:	0,000008	[цн]:	0,000046	[шп]:	0,000031	[ыщ]:	0,000004
[сы]:	0,000389	[уж]:	0,001586	[ха]:	0,000624	[цо]:	0,000331	[шр]:	0,000039	[ыэ]:	0,000062
[сь]:	0,004682	[уз]:	0,000597	[хб]:	0,000089	[цп]:	0,000042	[шс]:	0,000008	[ыя]:	0,000273
[сэ]:	0,000104	[ui]:	0,002988	[хв]:	0,000412	[цс]:	0,000054	[шт]:	0,000054	[ья]:	0,000127
[сю]:	0,000139	[уй]:	0,000181	[хг]:	0,000077	[цт]:	0,000027	[шу]:	0,000293	[ьб]:	0,000481
[ся]:	0,003970	[ук]:	0,001155	[хд]:	0,000131	[цу]:	0,000185	[шф]:	0,000004	[ьв]:	0,001351
[та]:	0,006919	[ул]:	0,002406	[хе]:	0,000127	[цч]:	0,000004	[шх]:	0,000004	[ьг]:	0,000285
[тб]:	0,000216	[ум]:	0,001833	[хж]:	0,000054	[цш]:	0,000004	[шц]:	0,000019	[ьд]:	0,000578
[тв]:	0,002761	[ун]:	0,001255	[хз]:	0,000065	[цы]:	0,000177	[шь]:	0,000774	[ье]:	0,001124
[тг]:	0,000089	[yo]:	0,000385	[хи]:	0,000354	[цэ]:	0,000004	[шю]:	0,000008	[ьж]:	0,000077
[тд]:	0,000412	[yn]:	0,001575	[хк]:	0,000204	[цю]:	0,000004	[ща]:	0,000439	[ьз]:	0,000554
[те]:	0,005749	[yp]:	0,000805	[хл]:	0,000231	[ця]:	0,000035	[ше]:	0,001263	[ьи]:	0,000859
[тж]:	0,000077	[yc]:	0,002098	[хм]:	0,000181	[ча]:	0,002661	[щи]:	0,000955	[ьк]:	0,002037
[тз]:	0,000154	[yt]:	0,002291	[хн]:	0,000574	[чб]:	0,000004	[щн]:	0,000031	[ьл]:	0,000250
[ти]:	0,004644	[yu]:	0,000235	[хо]:	0,002953	[чв]:	0,000023	[що]:	0,000004	[ьм]:	0,001063
[тк]:	0,001348	[yf]:	0,000058	[хп]:	0,000439	[чг]:	0,000008	[щу]:	0,000108	[ьн]:	0,003292
[тл]:	0,000450	[yx]:	0,000497	[хр]:	0,000204	[че]:	0,003912	[щь]:	0,000039	[ьо]:	0,000862
[тм]:	0,000458	[ych]:	0,001617	[хс]:	0,000231	[чи]:	0,001840	[ья]:	0,000058	[ьп]:	0,001301
[тн]:	0,001856	[ysh]:	0,000759	[хт]:	0,000077	[чк]:	0,000489	[ьб]:	0,000554	[ьр]:	0,000350
[то]:	0,015140	[yщ]:	0,000250	[ху]:	0,000223	[чл]:	0,000050	[ыв]:	0,001455	[ьс]:	0,002441
[тп]:	0,000832	[yэ]:	0,000100	[хф]:	0,000027	[чн]:	0,001097	[ыг]:	0,000343	[ьт]:	0,000647
[тр]:	0,004952	[yю]:	0,001074	[хх]:	0,000023	[чо]:	0,000100	[ыд]:	0,000400	[ьу]:	0,000477
[тс]:	0,001783	[yя]:	0,000424	[хц]:	0,000015	[чп]:	0,000012	[ые]:	0,001425	[ьф]:	0,000081
[тт]:	0,000285	[фа]:	0,000135	[хч]:	0,000046	[чр]:	0,000012	[ыж]:	0,000116	[ьх]:	0,000096
[ту]:	0,001521	[фв]:	0,000004	[хш]:	0,000039	[чт]:	0,004848	[ыз]:	0,000327	[ьц]:	0,000196
[тф]:	0,000058	[фд]:	0,000004	[хщ]:	0,000004	[чу]:	0,000924	[ыи]:	0,000323	[ьч]:	0,000678
[тх]:	0,000073	[фе]:	0,000254	[хь]:	0,000004	[чф]:	0,000004	[ый]:	0,001321	[ьш]:	0,000762
[тц]:	0,000042	[фэ]:	0,000008	[хэ]:	0,000019	[чч]:	0,000004	[ык]:	0,000435	[ьщ]:	0,000042
[тч]:	0,000397	[фи]:	0,000424	[хю]:	0,000004	[чш]:	0,000246	[ыл]:	0,002125	[ьэ]:	0,000135
[тш]:	0,000039	[фк]:	0,000008	[хя]:	0,000089	[чь]:	0,000262	[ым]:	0,001694	[ью]:	0,000404
[тщ]:	0,000031	[фл]:	0,000131	[ца]:	0,000697	[ша]:	0,000955	[ын]:	0,001032	[ья]:	0,000889
[ты]:	0,002021	[фн]:	0,000004	[цб]:	0,000004	[шв]:	0,000081	[ю]:	0,000504	[эб]:	0,000004
[ть]:	0,008043	[фо]:	0,000327	[цв]:	0,000112	[шд]:	0,000012	[ып]:	0,001051	[эв]:	0,000019
[тэ]:	0,000089	[фп]:	0,000008	[цг]:	0,000004	[ше]:	0,001994	[ыр]:	0,000474	[эг]:	0,000023
[тю]:	0,000065	[фр]:	0,000142	[цд]:	0,000015	[шэ]:	0,000004	[ыс]:	0,001182	[эд]:	0,000004
[тя]:	0,000766	[фс]:	0,000004	[це]:	0,000966	[ши]:	0,001409	[ыт]:	0,001248	[эй]:	0,000035

[эк]:	0,000150	[юя]:	0,000158
[эл]:	0,000073	[яа]:	0,000131
[эм]:	0,000046	[яб]:	0,000501
[эн]:	0,000089	[яв]:	0,001994
[эп]:	0,000015	[яг]:	0,000293
[эр]:	0,000092	[яд]:	0,001625
[эс]:	0,000039	[яе]:	0,000424
[эт]:	0,002010	[яж]:	0,000347
[эу]:	0,000004	[яз]:	0,000993
[эф]:	0,000012	[яи]:	0,000647
[эх]:	0,000012	[яй]:	0,000042
[ээ]:	0,000042	[як]:	0,000851
[эя]:	0,000004	[ял]:	0,001444
[юа]:	0,000042	[ям]:	0,001101
[юб]:	0,000447	[ян]:	0,002992
[юв]:	0,000200	[юо]:	0,001082
[юг]:	0,000046	[яп]:	0,002487
[юд]:	0,000481	[яр]:	0,000516
[юе]:	0,000046	[яс]:	0,002122
[юж]:	0,000104	[ят]:	0,001844
[юз]:	0,000089	[яу]:	0,000620
[юи]:	0,000146	[яф]:	0,000050
[юй]:	0,000058	[ях]:	0,000347
[юк]:	0,000293	[яц]:	0,000150
[юл]:	0,000085	[яч]:	0,000624
[юм]:	0,000193	[яш]:	0,000116
[юн]:	0,000250	[ящ]:	0,000189
[юо]:	0,000185	[яэ]:	0,000127
[юп]:	0,000239	[яю]:	0,000116
[юр]:	0,000166	[яя]:	0,000562
[юс]:	0,000412		
[ют]:	0,000570		
[юу]:	0,000046		
[юф]:	0,000035		
[юх]:	0,000023		
[юц]:	0,000019		
[юч]:	0,000331		
[юш]:	0,000042		
[ющ]:	0,000474		
[юэ]:	0,000023		
[юю]:	0,000042		

Частота біграм з перетином (без пробілів)

[aa]:	0,000250	[бл]:	0,000880	[вх]:	0,000077	[дж]:	0,000368	[ер]:	0,007112	[зд]:	0,000953
[аб]:	0,002045	[бм]:	0,000033	[вц]:	0,000039	[дз]:	0,000046	[ес]:	0,007237	[зе]:	0,000314
[ав]:	0,005506	[бн]:	0,000501	[вч]:	0,000252	[ди]:	0,002616	[ет]:	0,006857	[зж]:	0,000108
[аг]:	0,001286	[бо]:	0,003169	[вш]:	0,000424	[дй]:	0,000002	[еу]:	0,000820	[зз]:	0,000171
[ад]:	0,003271	[бп]:	0,000013	[вщ]:	0,000023	[дж]:	0,000397	[еф]:	0,000194	[зи]:	0,000658
[ае]:	0,002337	[бр]:	0,001157	[вы]:	0,003221	[дл]:	0,000909	[ех]:	0,000991	[зк]:	0,000266
[аж]:	0,001492	[бс]:	0,000183	[вь]:	0,000156	[дм]:	0,000123	[ец]:	0,000422	[зл]:	0,000252
[аз]:	0,004603	[бт]:	0,000029	[вэ]:	0,000185	[дн]:	0,002243	[еч]:	0,002089	[зм]:	0,000670
[аи]:	0,001432	[бу]:	0,001507	[вю]:	0,000004	[до]:	0,004536	[еш]:	0,001240	[зн]:	0,002225
[ай]:	0,000691	[бх]:	0,000079	[вя]:	0,000323	[дп]:	0,000216	[ещ]:	0,000603	[зо]:	0,000643
[ак]:	0,006043	[бц]:	0,000002	[га]:	0,001117	[др]:	0,001059	[еэ]:	0,000239	[зп]:	0,000200
[ал]:	0,010781	[бч]:	0,000004	[гб]:	0,000027	[дс]:	0,000416	[ею]:	0,000177	[зр]:	0,000331
[ам]:	0,005577	[бш]:	0,000006	[гв]:	0,000033	[дт]:	0,000454	[ея]:	0,000909	[зс]:	0,000164
[ан]:	0,007227	[бщ]:	0,000287	[гг]:	0,000013	[ду]:	0,002033	[жа]:	0,001428	[зт]:	0,000117
[ао]:	0,001432	[бы]:	0,003629	[гд]:	0,001633	[дф]:	0,000008	[жб]:	0,000010	[зу]:	0,000506
[ап]:	0,003947	[бь]:	0,000114	[ге]:	0,000266	[дх]:	0,000058	[жв]:	0,000012	[зф]:	0,000010
[ар]:	0,003263	[бэ]:	0,000096	[гж]:	0,000002	[дц]:	0,000248	[жг]:	0,000006	[зх]:	0,000004
[ас]:	0,008140	[бю]:	0,000017	[гз]:	0,000033	[дч]:	0,000081	[жд]:	0,000953	[зц]:	0,000004
[ат]:	0,007826	[бя]:	0,000533	[ги]:	0,000757	[дш]:	0,000073	[же]:	0,003356	[зч]:	0,000037
[ау]:	0,001043	[ва]:	0,006301	[гк]:	0,000246	[ды]:	0,000757	[жж]:	0,000004	[зш]:	0,000017
[аф]:	0,000308	[вб]:	0,000221	[гл]:	0,002095	[дь]:	0,000537	[жз]:	0,000012	[зы]:	0,000375
[ах]:	0,001128	[вв]:	0,000304	[гм]:	0,000046	[дэ]:	0,000021	[жи]:	0,001883	[зь]:	0,000141
[ац]:	0,000193	[вг]:	0,000375	[гн]:	0,000370	[дю]:	0,000050	[жк]:	0,000233	[зэ]:	0,000019
[ач]:	0,002070	[вд]:	0,000653	[го]:	0,007959	[дя]:	0,000308	[жл]:	0,000042	[зю]:	0,000008
[аш]:	0,001128	[ве]:	0,005225	[гп]:	0,000054	[еа]:	0,000296	[жм]:	0,000012	[зя]:	0,000189
[ащ]:	0,000256	[вж]:	0,000079	[гр]:	0,000836	[еб]:	0,002081	[жн]:	0,001454	[иа]:	0,000460
[аэ]:	0,000327	[вз]:	0,000658	[гс]:	0,000050	[ев]:	0,003408	[жо]:	0,000162	[иб]:	0,001205
[аю]:	0,001209	[ви]:	0,003783	[гт]:	0,000025	[ег]:	0,004214	[жп]:	0,000012	[ив]:	0,004076
[ая]:	0,003502	[вй]:	0,000004	[гу]:	0,000930	[ед]:	0,004299	[жр]:	0,000002	[иг]:	0,000797
[ба]:	0,000743	[вк]:	0,001165	[гф]:	0,000006	[ее]:	0,001606	[жс]:	0,000035	[ид]:	0,002811
[бб]:	0,000035	[вл]:	0,000795	[гч]:	0,000106	[еж]:	0,001011	[жт]:	0,000002	[ие]:	0,002378
[бв]:	0,000042	[вм]:	0,000435	[гш]:	0,000012	[ез]:	0,002366	[жу]:	0,000285	[иж]:	0,000466
[бг]:	0,000004	[вн]:	0,001565	[гэ]:	0,000019	[еи]:	0,000984	[жч]:	0,000162	[из]:	0,003192
[бд]:	0,000015	[во]:	0,006226	[гя]:	0,000023	[ей]:	0,002354	[жь]:	0,000031	[ии]:	0,001673
[бе]:	0,002070	[вп]:	0,000966	[да]:	0,004823	[ек]:	0,002131	[жэ]:	0,000002	[ий]:	0,000914
[бж]:	0,000006	[вр]:	0,001070	[дб]:	0,000117	[ел]:	0,006561	[жя]:	0,000006	[ик]:	0,003225
[бз]:	0,000008	[вс]:	0,003142	[дв]:	0,001057	[ем]:	0,005935	[за]:	0,006898	[ил]:	0,009004
[би]:	0,001074	[вт]:	0,000749	[дг]:	0,000079	[ен]:	0,009709	[зб]:	0,000158	[им]:	0,003679
[бк]:	0,000167	[ву]:	0,000810	[дд]:	0,000141	[ео]:	0,001434	[зв]:	0,000965	[ин]:	0,005783
		[вф]:	0,000035	[де]:	0,005708	[еп]:	0,003465	[зг]:	0,000628	[ио]:	0,001627

[ип]:	0,002426	[кл]:	0,001134	[ме]:	0,004913	[нэ]:	0,000033	[пь]:	0,000092	[сх]:	0,000185
[ир]:	0,001611	[км]:	0,000310	[мж]:	0,000077	[ню]:	0,000169	[пю]:	0,000012	[сц]:	0,000039
[ис]:	0,005098	[кн]:	0,000976	[мз]:	0,000173	[ня]:	0,002510	[пя]:	0,000254	[сч]:	0,000491
[ит]:	0,006064	[ко]:	0,009314	[ми]:	0,004104	[оа]:	0,000142	[ра]:	0,008781	[сш]:	0,000104
[иу]:	0,000708	[кп]:	0,000416	[мй]:	0,000004	[об]:	0,005712	[рб]:	0,000079	[сщ]:	0,000002
[иф]:	0,000148	[кр]:	0,002557	[мк]:	0,000789	[ов]:	0,009510	[рв]:	0,000474	[сы]:	0,000418
[их]:	0,001594	[кс]:	0,000635	[мл]:	0,000264	[ог]:	0,005587	[рг]:	0,000227	[сь]:	0,004746
[иц]:	0,001020	[кт]:	0,000809	[мм]:	0,000460	[од]:	0,006020	[рд]:	0,000333	[сэ]:	0,000112
[ич]:	0,001787	[ку]:	0,002493	[мн]:	0,003479	[ое]:	0,002974	[ре]:	0,007175	[сю]:	0,000119
[иш]:	0,000795	[кф]:	0,000025	[мо]:	0,006422	[ож]:	0,003098	[рж]:	0,000343	[ся]:	0,004070
[ищ]:	0,000123	[кх]:	0,000033	[мп]:	0,001136	[оз]:	0,002208	[рз]:	0,000092	[та]:	0,006709
[иэ]:	0,000202	[кц]:	0,000102	[мр]:	0,000329	[ои]:	0,001916	[ри]:	0,005953	[тб]:	0,000223
[ию]:	0,000275	[кч]:	0,000177	[мс]:	0,000941	[ой]:	0,003979	[рк]:	0,000809	[тв]:	0,002761
[ия]:	0,002002	[кш]:	0,000017	[мт]:	0,000322	[ок]:	0,003583	[рл]:	0,000194	[тг]:	0,000096
[йа]:	0,000116	[кщ]:	0,000002	[му]:	0,002408	[ол]:	0,006973	[рм]:	0,000377	[тд]:	0,000387
[йб]:	0,000223	[кэ]:	0,000054	[мф]:	0,000052	[ом]:	0,007912	[рн]:	0,001505	[те]:	0,006003
[йв]:	0,000474	[кю]:	0,000006	[мх]:	0,000069	[он]:	0,009674	[ро]:	0,007712	[тж]:	0,000071
[йг]:	0,000187	[кя]:	0,000183	[мц]:	0,000027	[оо]:	0,002058	[рп]:	0,000266	[тз]:	0,000152
[йд]:	0,000605	[ла]:	0,014400	[мч]:	0,000402	[оп]:	0,003748	[рр]:	0,000064	[ти]:	0,004680
[йе]:	0,000108	[лб]:	0,000200	[мш]:	0,000040	[ор]:	0,006886	[рс]:	0,000422	[тй]:	0,000002
[йж]:	0,000131	[лв]:	0,000433	[мщ]:	0,000004	[ос]:	0,009605	[рт]:	0,000934	[тк]:	0,001280
[йз]:	0,000171	[лг]:	0,000356	[мы]:	0,001777	[от]:	0,008971	[ру]:	0,002826	[тл]:	0,000443
[йи]:	0,000449	[лд]:	0,000206	[мь]:	0,000189	[оу]:	0,000999	[рф]:	0,000039	[тм]:	0,000424
[йй]:	0,000002	[ле]:	0,005052	[мэ]:	0,000152	[оф]:	0,000312	[рх]:	0,000108	[тн]:	0,001837
[йк]:	0,000697	[лж]:	0,000368	[мю]:	0,000002	[ох]:	0,000978	[рц]:	0,000039	[то]:	0,015076
[йл]:	0,000127	[лз]:	0,000181	[мя]:	0,000924	[оц]:	0,000175	[рч]:	0,000169	[тп]:	0,000837
[йм]:	0,000518	[ли]:	0,008151	[на]:	0,013528	[оч]:	0,003352	[рш]:	0,000221	[тр]:	0,004853
[йн]:	0,001284	[лк]:	0,000776	[нб]:	0,000193	[ош]:	0,001076	[рщ]:	0,000065	[тс]:	0,001821
[йо]:	0,000466	[лл]:	0,002341	[нв]:	0,000462	[ощ]:	0,000296	[ры]:	0,001479	[тт]:	0,000283
[йп]:	0,000876	[лм]:	0,000452	[нг]:	0,000262	[оз]:	0,000433	[рь]:	0,000427	[ту]:	0,001504
[йр]:	0,000337	[лн]:	0,001109	[нд]:	0,000499	[ою]:	0,000206	[рэ]:	0,000044	[тф]:	0,000058
[йс]:	0,001097	[ло]:	0,007472	[не]:	0,012383	[оя]:	0,001892	[рю]:	0,000142	[тх]:	0,000075
[йт]:	0,000574	[лп]:	0,000620	[нж]:	0,000046	[па]:	0,002870	[ря]:	0,001217	[тц]:	0,000054
[йу]:	0,000162	[лр]:	0,000166	[нз]:	0,000162	[пв]:	0,000002	[са]:	0,001621	[тч]:	0,000431
[йф]:	0,000104	[лс]:	0,001623	[ни]:	0,007897	[пг]:	0,000006	[сб]:	0,000181	[тш]:	0,000035
[йх]:	0,000069	[лт]:	0,000293	[нк]:	0,000524	[пд]:	0,000002	[св]:	0,001303	[тщ]:	0,000029
[йц]:	0,000090	[лу]:	0,002320	[нл]:	0,000040	[пе]:	0,002106	[сг]:	0,000114	[ты]:	0,001983
[йч]:	0,000298	[лф]:	0,000048	[нм]:	0,000164	[пж]:	0,000004	[сд]:	0,000449	[тъ]:	0,008061
[йш]:	0,000094	[лх]:	0,000048	[нн]:	0,002978	[пз]:	0,000002	[се]:	0,003879	[тэ]:	0,000079
[йщ]:	0,000008	[лц]:	0,000010	[но]:	0,012311	[пи]:	0,001221	[сж]:	0,000081	[тю]:	0,000064
[йэ]:	0,000056	[лч]:	0,000531	[нп]:	0,000608	[пк]:	0,000160	[сз]:	0,000060	[тя]:	0,000787
[йю]:	0,000008	[лш]:	0,000017	[нр]:	0,000335	[пл]:	0,001228	[си]:	0,002378	[уа]:	0,000218
[йя]:	0,000246	[лщ]:	0,000004	[нс]:	0,000957	[пм]:	0,000002	[ск]:	0,003781	[уб]:	0,000861
[ка]:	0,007818	[лы]:	0,000841	[нт]:	0,001009	[пн]:	0,000212	[сл]:	0,003906	[ув]:	0,001471
[кб]:	0,000439	[ль]:	0,004301	[ну]:	0,003741	[по]:	0,012038	[см]:	0,001921	[уг]:	0,001026
[кв]:	0,000578	[лэ]:	0,000081	[нф]:	0,000050	[пп]:	0,000060	[сн]:	0,001706	[уд]:	0,002381
[кг]:	0,000087	[лю]:	0,001101	[нх]:	0,000060	[пр]:	0,007431	[со]:	0,003073	[уе]:	0,000399
[кд]:	0,000219	[ля]:	0,002039	[нц]:	0,000450	[пс]:	0,000046	[сп]:	0,002370	[уж]:	0,001559
[ке]:	0,000943	[ма]:	0,004074	[нч]:	0,000348	[пт]:	0,000094	[ср]:	0,000322	[уз]:	0,000601
[кж]:	0,000102	[мб]:	0,000285	[нш]:	0,000017	[пу]:	0,000685	[сс]:	0,001348	[уй]:	0,002853
[кз]:	0,000146	[мв]:	0,000720	[нщ]:	0,000139	[пч]:	0,000048	[ст]:	0,011957	[уй]:	0,000169
[ки]:	0,003202	[мг]:	0,000243	[ны]:	0,003394	[пш]:	0,000006	[су]:	0,000947	[ук]:	0,001171
[кк]:	0,000256	[мд]:	0,000360	[нь]:	0,001351	[пы]:	0,000587	[сф]:	0,000048	[ул]:	0,002453

[ум]:	0,001812	[хп]:	0,000412	[чт]:	0,004925	[ю]:	0,000531	[эс]:	0,000044	[яс]:	0,002160
[ун]:	0,001326	[хр]:	0,000191	[чу]:	0,000888	[ып]:	0,001070	[эт]:	0,002056	[ят]:	0,001921
[уо]:	0,000370	[хс]:	0,000256	[чф]:	0,000006	[ыр]:	0,000452	[эу]:	0,000002	[яу]:	0,000572
[уп]:	0,001482	[хт]:	0,000090	[чч]:	0,000010	[ыс]:	0,001203	[эф]:	0,000008	[яф]:	0,000027
[ур]:	0,000849	[ху]:	0,000216	[чш]:	0,000237	[ыт]:	0,001232	[эх]:	0,000008	[ях]:	0,000312
[ус]:	0,002071	[хф]:	0,000027	[чы]:	0,000260	[ыу]:	0,000273	[ээ]:	0,000044	[яц]:	0,000171
[ут]:	0,002174	[хх]:	0,000023	[чя]:	0,000002	[ыф]:	0,000002	[эя]:	0,000004	[яч]:	0,000562
[уу]:	0,000248	[хц]:	0,000013	[ша]:	0,000957	[ых]:	0,001088	[юа]:	0,000046	[яш]:	0,000100
[уф]:	0,000067	[хч]:	0,000056	[шв]:	0,000075	[ыц]:	0,000017	[юб]:	0,000452	[ящ]:	0,000239
[ух]:	0,000477	[хш]:	0,000035	[шд]:	0,000019	[ыч]:	0,000279	[юв]:	0,000202	[яэ]:	0,000139
[уц]:	0,000004	[хщ]:	0,000002	[ше]:	0,002108	[ыш]:	0,000585	[юг]:	0,000058	[яю]:	0,000116
[уч]:	0,001633	[хь]:	0,000002	[шз]:	0,000002	[ыщ]:	0,000006	[юд]:	0,000479	[яя]:	0,000527
[уш]:	0,000747	[хэ]:	0,000017	[ши]:	0,001378	[ыэ]:	0,000065	[юе]:	0,000058		
[ущ]:	0,000258	[хю]:	0,000004	[шк]:	0,000735	[ыя]:	0,000233	[юж]:	0,000108		
[уэ]:	0,000094	[хя]:	0,000081	[шл]:	0,000649	[ья]:	0,000135	[юз]:	0,000085		
[ую]:	0,001095	[ца]:	0,000651	[шм]:	0,000042	[ьб]:	0,000441	[юи]:	0,000139		
[уя]:	0,000381	[цб]:	0,000002	[шн]:	0,000283	[ьв]:	0,001363	[юй]:	0,000050		
[фа]:	0,000125	[цв]:	0,000108	[шо]:	0,000345	[ьг]:	0,000254	[юк]:	0,000285		
[фв]:	0,000004	[цг]:	0,000004	[шп]:	0,000023	[ьд]:	0,000624	[юл]:	0,000079		
[фд]:	0,000002	[цд]:	0,000012	[шр]:	0,000037	[ье]:	0,001059	[юм]:	0,000181		
[фе]:	0,000275	[це]:	0,000961	[шс]:	0,000006	[ьж]:	0,000079	[юн]:	0,000250		
[фз]:	0,000006	[цз]:	0,000013	[шт]:	0,000075	[ьз]:	0,000524	[юо]:	0,000167		
[фи]:	0,000385	[ци]:	0,000562	[шу]:	0,000266	[ьи]:	0,000851	[юп]:	0,000266		
[фк]:	0,000004	[цк]:	0,000031	[шф]:	0,000004	[ьк]:	0,002106	[юр]:	0,000154		
[фл]:	0,000150	[цл]:	0,000008	[шх]:	0,000002	[ьл]:	0,000250	[юс]:	0,000429		
[фм]:	0,000002	[цм]:	0,000013	[шц]:	0,000015	[ьм]:	0,001076	[ют]:	0,000574		
[фн]:	0,000004	[цн]:	0,000040	[шь]:	0,000789	[ьн]:	0,003119	[юу]:	0,000064		
[фо]:	0,000327	[цо]:	0,000339	[шэ]:	0,000002	[ьо]:	0,000764	[юф]:	0,000027		
[фп]:	0,000006	[цп]:	0,000052	[шю]:	0,000008	[ьп]:	0,001246	[юх]:	0,000021		
[фр]:	0,000158	[цр]:	0,000004	[ша]:	0,000377	[ьр]:	0,000335	[юц]:	0,000019		
[фс]:	0,000012	[цс]:	0,000056	[шв]:	0,000002	[ьс]:	0,002528	[юч]:	0,000383		
[фт]:	0,000021	[цт]:	0,000021	[ше]:	0,001263	[ьт]:	0,000639	[юш]:	0,000042		
[фу]:	0,000156	[цу]:	0,000227	[шз]:	0,000002	[ьу]:	0,000474	[ющ]:	0,000416		
[фф]:	0,000019	[цч]:	0,000010	[ши]:	0,000916	[ьф]:	0,000077	[юэ]:	0,000039		
[фч]:	0,000025	[цш]:	0,000002	[шн]:	0,000031	[ьх]:	0,000090	[юю]:	0,000040		
[фш]:	0,000002	[цы]:	0,000179	[шо]:	0,000004	[ьц]:	0,000181	[юя]:	0,000144		
[фы]:	0,000017	[цэ]:	0,000004	[шп]:	0,000002	[ьч]:	0,000789	[яа]:	0,000127		
[фю]:	0,000002	[цю]:	0,000002	[шу]:	0,000137	[ьш]:	0,000747	[яб]:	0,000535		
[фя]:	0,000006	[ця]:	0,000035	[шь]:	0,000056	[ьщ]:	0,000029	[яв]:	0,001962		
[ха]:	0,000612	[ча]:	0,002641	[ья]:	0,000048	[ьэ]:	0,000135	[яг]:	0,000289		
[хб]:	0,000090	[чб]:	0,000004	[ьб]:	0,000581	[ью]:	0,000422	[яд]:	0,001598		
[хв]:	0,000443	[чв]:	0,000013	[ьв]:	0,001484	[ья]:	0,000916	[яе]:	0,000391		
[хг]:	0,000073	[чг]:	0,000008	[ьг]:	0,000354	[эб]:	0,000002	[яж]:	0,000331		
[хд]:	0,000148	[че]:	0,003929	[ьд]:	0,000404	[эв]:	0,000021	[яз]:	0,000997		
[хе]:	0,000106	[чи]:	0,001902	[ье]:	0,001402	[эг]:	0,000023	[яи]:	0,000683		
[хж]:	0,000044	[чк]:	0,000474	[ьж]:	0,000123	[эд]:	0,000006	[яй]:	0,000048		
[хз]:	0,000069	[чл]:	0,000046	[ьз]:	0,000295	[эй]:	0,000019	[як]:	0,000859		
[хи]:	0,000345	[чм]:	0,000006	[ьи]:	0,000322	[эк]:	0,000144	[ял]:	0,001434		
[хк]:	0,000239	[чн]:	0,001111	[ьй]:	0,001336	[эл]:	0,000081	[ям]:	0,001074		
[хл]:	0,000256	[чо]:	0,000106	[ьк]:	0,000458	[эм]:	0,000046	[ян]:	0,002999		
[хм]:	0,000179	[чп]:	0,000006	[ьл]:	0,002164	[эн]:	0,000092	[яо]:	0,001188		
[хн]:	0,000541	[чр]:	0,000006	[ьм]:	0,001659	[эп]:	0,000013	[яп]:	0,002356		
[хо]:	0,003007	[чс]:	0,000004	[ьн]:	0,000988	[эр]:	0,000079	[яр]:	0,000529		

Частота біграм з перетином (з пробілами)

[а]:	0,001542	[а х]:	0,000826	[в н]:	0,000956	[д о]:	0,003742	[ж ж]:	0,000003	[и л]:	0,007314
[б]:	0,005497	[а ц]:	0,000140	[в о]:	0,004902	[д п]:	0,000084	[ж и]:	0,001561	[и м]:	0,002285
[в]:	0,013698	[а ч]:	0,000785	[в п]:	0,000245	[д р]:	0,000863	[ж к]:	0,000187	[и н]:	0,003297
[г]:	0,002892	[а ш]:	0,000837	[в р]:	0,000679	[д с]:	0,000269	[ж л]:	0,000034	[и о]:	0,000275
[д]:	0,006693	[а щ]:	0,000212	[в с]:	0,002094	[д т]:	0,000348	[ж м]:	0,000008	[и п]:	0,000274
[е]:	0,003552	[а э]:	0,000024	[в т]:	0,000303	[д у]:	0,001659	[ж н]:	0,001180	[и р]:	0,000941
[ж]:	0,001445	[а ю]:	0,001001	[в у]:	0,000539	[д х]:	0,000040	[ж о]:	0,000127	[и с]:	0,002990
[з]:	0,005050	[а я]:	0,001595	[в х]:	0,000027	[д ц]:	0,000206	[ж п]:	0,000002	[и т]:	0,004435
[и]:	0,007997	[б]:	0,000217	[в ц]:	0,000013	[д ч]:	0,000016	[ж с]:	0,000019	[и у]:	0,000013
[й]:	0,000024	[б а]:	0,000615	[в ч]:	0,000060	[д ш]:	0,000058	[ж у]:	0,000233	[и ф]:	0,000058
[к]:	0,008909	[б б]:	0,000029	[в ш]:	0,000285	[д ы]:	0,000632	[ж ч]:	0,000134	[и х]:	0,001218
[л]:	0,002819	[б в]:	0,000024	[в щ]:	0,000011	[д ь]:	0,000449	[ж ь]:	0,000026	[и ц]:	0,000829
[м]:	0,009363	[б г]:	0,000002	[в ы]:	0,002692	[д э]:	0,000005	[з]:	0,001295	[и ч]:	0,000991
[н]:	0,017448	[б д]:	0,000013	[в ь]:	0,000130	[д ю]:	0,000042	[з а]:	0,005748	[и ш]:	0,000587
[о]:	0,010090	[б е]:	0,001722	[в я]:	0,000187	[д я]:	0,000227	[з б]:	0,000092	[и щ]:	0,000087
[п]:	0,017916	[б ж]:	0,000005	[г]:	0,000491	[е]:	0,018259	[з в]:	0,000740	[и э]:	0,000006
[р]:	0,004334	[б з]:	0,000003	[г а]:	0,000932	[е а]:	0,000085	[з г]:	0,000488	[и ю]:	0,000224
[с]:	0,014244	[б и]:	0,000877	[г б]:	0,000005	[е б]:	0,001014	[з д]:	0,000710	[и я]:	0,001017
[т]:	0,007066	[б к]:	0,000130	[г в]:	0,000008	[е в]:	0,001263	[з е]:	0,000246	[й]:	0,006151
[у]:	0,005485	[б л]:	0,000735	[г г]:	0,000005	[е г]:	0,003196	[з ж]:	0,000082	[й а]:	0,000006
[ф]:	0,000705	[б м]:	0,000024	[г д]:	0,001316	[е д]:	0,002853	[з з]:	0,000006	[й б]:	0,000005
[х]:	0,001511	[б н]:	0,000407	[г е]:	0,000208	[е е]:	0,001067	[з и]:	0,000515	[й в]:	0,000003
[ц]:	0,000248	[б о]:	0,002626	[г и]:	0,000597	[е ж]:	0,000687	[з к]:	0,000111	[й д]:	0,000142
[ч]:	0,006252	[б п]:	0,000967	[г к]:	0,000174	[е з]:	0,001228	[з л]:	0,000195	[й е]:	0,000013
[ш]:	0,000845	[б с]:	0,000142	[г л]:	0,001746	[е и]:	0,000082	[з м]:	0,000500	[й з]:	0,000006
[щ]:	0,000076	[б т]:	0,000023	[г м]:	0,000016	[е й]:	0,001967	[з н]:	0,001743	[й к]:	0,000097
[э]:	0,002008	[б у]:	0,001247	[г н]:	0,000243	[е к]:	0,000995	[з о]:	0,000481	[й л]:	0,000027
[ю]:	0,000058	[б х]:	0,000066	[г о]:	0,006624	[е л]:	0,005143	[з п]:	0,000251	[й м]:	0,000090
[я]:	0,006304	[б ц]:	0,000002	[г р]:	0,000689	[е м]:	0,003833	[з с]:	0,000023	[й н]:	0,000631
[а]:	0,022049	[б ч]:	0,000002	[г с]:	0,000003	[е н]:	0,006257	[з т]:	0,000031	[й о]:	0,000026
[а б]:	0,001057	[б ш]:	0,000005	[г т]:	0,000011	[е о]:	0,000177	[з у]:	0,000396	[й п]:	0,000002
[а в]:	0,002922	[б щ]:	0,000240	[г у]:	0,000764	[е п]:	0,000692	[з ц]:	0,000002	[й р]:	0,000019
[а г]:	0,000636	[б ы]:	0,003034	[г ф]:	0,000002	[е р]:	0,005472	[з ч]:	0,000008	[й с]:	0,000340
[а д]:	0,001912	[б ь]:	0,000095	[г ч]:	0,000085	[е с]:	0,004353	[з ш]:	0,000002	[й т]:	0,000275
[а е]:	0,001312	[б э]:	0,000002	[г ш]:	0,000002	[е т]:	0,005077	[з ы]:	0,000314	[й ф]:	0,000013
[а ж]:	0,001133	[б ю]:	0,000014	[г э]:	0,000002	[е у]:	0,000113	[з ь]:	0,000117	[й ц]:	0,000051
[а з]:	0,003231	[б я]:	0,000444	[д]:	0,001086	[е ф]:	0,000084	[з ю]:	0,000003	[й ч]:	0,000082
[а и]:	0,000116	[в]:	0,005478	[д а]:	0,004023	[е х]:	0,000447	[з я]:	0,000137	[й ш]:	0,000026
[а й]:	0,000578	[в а]:	0,005190	[д б]:	0,000060	[е ц]:	0,000325	[и]:	0,015556	[к]:	0,004178
[а к]:	0,003788	[в б]:	0,000008	[д в]:	0,000809	[е ч]:	0,001048	[и а]:	0,000201	[к а]:	0,006503
[а л]:	0,008653	[в в]:	0,000026	[д г]:	0,000031	[е ш]:	0,000922	[и б]:	0,000505	[к б]:	0,000010
[а м]:	0,003182	[в г]:	0,000016	[д д]:	0,000069	[е щ]:	0,000500	[и в]:	0,001891	[к в]:	0,000198
[а н]:	0,003590	[в д]:	0,000270	[д е]:	0,004752	[е ю]:	0,000145	[и г]:	0,000451	[к г]:	0,000002
[а о]:	0,000016	[в е]:	0,004255	[д ж]:	0,000301	[е я]:	0,000211	[и д]:	0,001735	[к д]:	0,000002
[а п]:	0,001146	[в ж]:	0,000010	[д з]:	0,000008	[ж]:	0,000134	[и е]:	0,001672	[к е]:	0,000734
[а р]:	0,002144	[в з]:	0,000433	[д и]:	0,002115	[ж а]:	0,001194	[и ж]:	0,000285	[к ж]:	0,000016
[а с]:	0,004957	[в и]:	0,002964	[д к]:	0,000262	[ж б]:	0,000008	[и з]:	0,002190	[к з]:	0,000037
[а т]:	0,005676	[в к]:	0,000406	[д л]:	0,000702	[ж г]:	0,000003	[и и]:	0,000496	[к и]:	0,002382
[а у]:	0,000132	[в л]:	0,000550	[д м]:	0,000035	[ж д]:	0,000787	[и й]:	0,000764	[к к]:	0,000040
[а ф]:	0,000174	[в м]:	0,000095	[д н]:	0,001753	[ж е]:	0,002803	[и к]:	0,001868	[к л]:	0,000892

[к м]:	0,000013	[м л]:	0,000101	[о в]:	0,006088
[к н]:	0,000397	[м м]:	0,000053	[о г]:	0,004337
[к о]:	0,007486	[м н]:	0,002305	[о д]:	0,004171
[к р]:	0,002025	[м о]:	0,004878	[о е]:	0,001992
[к с]:	0,000196	[м п]:	0,000230	[о ж]:	0,002391
[к т]:	0,000467	[м р]:	0,000045	[о з]:	0,001239
[к у]:	0,001930	[м с]:	0,000114	[о и]:	0,000872
[к ф]:	0,000005	[м т]:	0,000006	[о й]:	0,003326
[к х]:	0,000002	[м у]:	0,001759	[о к]:	0,002123
[к ц]:	0,000080	[м ф]:	0,000011	[о л]:	0,005344
[к ч]:	0,000003	[м ц]:	0,000013	[о м]:	0,005233
[к ш]:	0,000010	[м ч]:	0,000032	[о н]:	0,005785
[к э]:	0,000002	[м ш]:	0,000002	[о о]:	0,000304
[к ю]:	0,000005	[м ы]:	0,001485	[о п]:	0,000948
[л]:	0,004889	[м ь]:	0,000158	[о р]:	0,005293
[л а]:	0,012007	[м э]:	0,000056	[о с]:	0,006201
[л б]:	0,000016	[м ю]:	0,000002	[о т]:	0,006379
[л в]:	0,000011	[м я]:	0,000418	[о у]:	0,000121
[л г]:	0,000156	[н]:	0,003164	[о ф]:	0,000164
[л д]:	0,000027	[н а]:	0,011289	[о х]:	0,000603
[л е]:	0,004101	[н б]:	0,000006	[о ц]:	0,000122
[л ж]:	0,000286	[н в]:	0,000138	[о ч]:	0,001950
[л з]:	0,000006	[н г]:	0,000154	[о ш]:	0,000806
[л и]:	0,006593	[н д]:	0,000309	[о щ]:	0,000238
[л к]:	0,000394	[н е]:	0,010301	[о э]:	0,000045
[л л]:	0,001884	[н ж]:	0,000016	[о ю]:	0,000167
[л м]:	0,000031	[н з]:	0,000011	[о я]:	0,000645
[л н]:	0,000323	[н и]:	0,006428	[п]:	0,000037
[л о]:	0,005843	[н к]:	0,000307	[п а]:	0,002399
[л п]:	0,000043	[н м]:	0,000002	[п в]:	0,000002
[л с]:	0,000982	[н н]:	0,002160	[п е]:	0,001761
[л т]:	0,000082	[н о]:	0,010100	[п и]:	0,001014
[л у]:	0,001717	[н р]:	0,000217	[п к]:	0,000129
[л ф]:	0,000027	[н с]:	0,000452	[п л]:	0,001025
[л ч]:	0,000177	[н т]:	0,000716	[п н]:	0,000175
[л ш]:	0,000003	[н у]:	0,003024	[п о]:	0,010063
[л щ]:	0,000002	[н ф]:	0,000040	[п п]:	0,000048
[л ы]:	0,000703	[н х]:	0,000008	[п р]:	0,006210
[л ь]:	0,003595	[н ц]:	0,000377	[п с]:	0,000035
[л э]:	0,000021	[н ч]:	0,000209	[п т]:	0,000079
[л ю]:	0,000919	[н ш]:	0,000003	[п у]:	0,000573
[л я]:	0,001585	[н щ]:	0,000113	[п ч]:	0,000040
[м]:	0,007050	[н ы]:	0,002837	[п ш]:	0,000003
[м а]:	0,003336	[н ь]:	0,001130	[п ы]:	0,000491
[м б]:	0,000018	[н э]:	0,000003	[п ь]:	0,000077
[м в]:	0,000002	[н ю]:	0,000142	[п ю]:	0,000010
[м г]:	0,000097	[н я]:	0,002033	[п я]:	0,000211
[м е]:	0,003999	[о]:	0,021314	[р]:	0,001080
[м и]:	0,002976	[о а]:	0,000010	[р а]:	0,007319
[м к]:	0,000230	[о б]:	0,003969	[р б]:	0,000029

[р в]:	0,000299	[с ч]:	0,000356	[у н]:	0,000262
[р г]:	0,000163	[с ш]:	0,000082	[у о]:	0,000011
[р д]:	0,000251	[с ы]:	0,000349	[у п]:	0,000605
[р е]:	0,005977	[с ь]:	0,003967	[у р]:	0,000555
[р ж]:	0,000282	[с э]:	0,000035	[у с]:	0,001254
[р з]:	0,000061	[с ю]:	0,000098	[у т]:	0,001510
[р и]:	0,004899	[с я]:	0,003357	[у у]:	0,000003
[р к]:	0,000597	[т]:	0,004879	[у ф]:	0,000032
[р л]:	0,000138	[т а]:	0,005547	[у х]:	0,000367
[р м]:	0,000275	[т б]:	0,000066	[у ч]:	0,000996
[р н]:	0,001168	[т в]:	0,001868	[у ш]:	0,000597
[р о]:	0,006384	[т г]:	0,000011	[у щ]:	0,000212
[р п]:	0,000092	[т д]:	0,000103	[у э]:	0,000008
[р р]:	0,000035	[т е]:	0,004876	[у ю]:	0,000916
[р с]:	0,000269	[т з]:	0,000003	[у я]:	0,000053
[р т]:	0,000692	[т и]:	0,003680	[ф]:	0,000037
[р у]:	0,002337	[т к]:	0,000832	[ф а]:	0,000101
[р ф]:	0,000027	[т л]:	0,000267	[ф б]:	0,000230
[р х]:	0,000087	[т м]:	0,000071	[ф в]:	0,000005
[р ц]:	0,000027	[т н]:	0,001032	[ф г]:	0,000319
[р ч]:	0,000121	[т о]:	0,012293	[ф д]:	0,000126
[р ш]:	0,000175	[т п]:	0,000159	[ф е]:	0,000002
[р щ]:	0,000055	[т р]:	0,003912	[ф ж]:	0,000274
[р ы]:	0,001236	[т с]:	0,001130	[ф з]:	0,000132
[р ь]:	0,000357	[т т]:	0,000072	[ф и]:	0,000003
[р э]:	0,000032	[т у]:	0,001136	[ф к]:	0,000018
[р ю]:	0,000116	[т ф]:	0,000023	[ф л]:	0,000129
[р я]:	0,000959	[т х]:	0,000005	[ф м]:	0,000016
[с]:	0,003296	[т ц]:	0,000039	[ф н]:	0,000019
[с а]:	0,001318	[т ч]:	0,000090	[ф о]:	0,000014
[с б]:	0,000060	[т ш]:	0,000005	[ф п]:	0,000002
[с в]:	0,000938	[т щ]:	0,000024	[ф р]:	0,000002
[с г]:	0,000060	[т ы]:	0,001658	[х]:	0,002412
[с д]:	0,000222	[т ь]:	0,006738	[х а]:	0,000488
[с е]:	0,003170	[т ю]:	0,000053	[х б]:	0,000002
[с ж]:	0,000040	[т я]:	0,000499	[х в]:	0,000158
[с и]:	0,001896	[у]:	0,006481	[х г]:	0,000010
[с к]:	0,002922	[у а]:	0,000092	[х д]:	0,000056
[с л]:	0,003190	[у б]:	0,000552	[х е]:	0,000002
[с м]:	0,001376	[у в]:	0,000644	[х и]:	0,000130
[с н]:	0,001024	[у г]:	0,000800	[х к]:	0,000003
[с о]:	0,002422	[у д]:	0,001773	[х л]:	0,000151
[с п]:	0,001685	[у е]:	0,000224	[х м]:	0,000043
[с р]:	0,000185	[у ж]:	0,001228	[х н]:	0,000267
[с с]:	0,000893	[у з]:	0,000303	[х о]:	0,002377
[с т]:	0,009482	[у и]:	0,001946	[х п]:	0,000087
[с у]:	0,000620	[у й]:	0,000142	[х р]:	0,000039
[с ф]:	0,000027	[у к]:	0,000655	[х т]:	0,000008
[с х]:	0,000142	[у л]:	0,001957	[х у]:	0,000098
[с ц]:	0,000029	[у м]:	0,001110	[х ш]:	0,000002

[х ь]:	0,000002
[ц]:	0,000311
[ц а]:	0,000542
[ц в]:	0,000064
[ц е]:	0,000800
[ц и]:	0,000454
[ц к]:	0,000019
[ц л]:	0,000003
[ц о]:	0,000266
[ц п]:	0,000006
[ц т]:	0,000002
[ц у]:	0,000169
[ц ы]:	0,000150
[ц ю]:	0,000002
[ч]:	0,000061
[ч а]:	0,002206
[ч в]:	0,000002
[ч е]:	0,003285
[ч и]:	0,001584
[ч к]:	0,000393
[ч л]:	0,000039
[ч м]:	0,000002
[ч н]:	0,000925
[ч о]:	0,000087
[ч п]:	0,000002
[ч р]:	0,000002
[ч т]:	0,004115
[ч у]:	0,000740
[ч ч]:	0,000005
[ч ш]:	0,000198
[ч ь]:	0,000217
[ш]:	0,000069
[ш а]:	0,000800
[ш в]:	0,000061
[ш е]:	0,001759
[ш и]:	0,001149
[ш к]:	0,000615
[ш л]:	0,000539
[ш м]:	0,000029
[ш н]:	0,000232
[ш о]:	0,000288
[ш п]:	0,000008
[ш р]:	0,000024
[ш т]:	0,000061
[ш у]:	0,000222
[ш ц]:	0,000013
[ш ь]:	0,000660
[ш э]:	0,000002
[ш ю]:	0,000006
[щ]:	0,000005

[щ а]:	0,000315
[щ е]:	0,001056
[щ и]:	0,000764
[щ н]:	0,000026
[щ о]:	0,000003
[щ р]:	0,000002
[щ у]:	0,000114
[щ ь]:	0,000047
[ы]:	0,005481
[ы б]:	0,000322
[ы в]:	0,000726
[ы г]:	0,000235
[ы д]:	0,000114
[ы е]:	0,001064
[ы ж]:	0,000042
[ы з]:	0,000047
[ы и]:	0,000011
[ы й]:	0,001115
[ы к]:	0,000209
[ы л]:	0,001746
[ы м]:	0,001112
[ы н]:	0,000180
[ы п]:	0,000156
[ы р]:	0,000253
[ы с]:	0,000486
[ы т]:	0,000816
[ы у]:	0,000014
[ы х]:	0,000837
[ы ц]:	0,000003
[ы ч]:	0,000137
[ы ш]:	0,000465
[ы щ]:	0,000005
[ы я]:	0,000019
[ь]:	0,011936
[ь б]:	0,000051
[ь в]:	0,000005
[ь г]:	0,000063
[ь д]:	0,000040
[ь е]:	0,000423
[ь ж]:	0,000002
[ь з]:	0,000130
[ь и]:	0,000039
[ь к]:	0,000982
[ь м]:	0,000203
[ь н]:	0,001242
[ь о]:	0,000014
[ь с]:	0,001123
[ь т]:	0,000111
[ь ф]:	0,000011
[ь ц]:	0,000140

[ь ч]:	0,000026
[ь ш]:	0,000568
[ь щ]:	0,000013
[ь ю]:	0,000349
[ь я]:	0,000293
[э]:	0,000055
[э б]:	0,000002
[э в]:	0,000016
[э г]:	0,000019
[э д]:	0,000005
[э й]:	0,000016
[э к]:	0,000119
[э л]:	0,000068
[э м]:	0,000034
[э н]:	0,000074
[э п]:	0,000011
[э р]:	0,000066
[э с]:	0,000037
[э т]:	0,001719
[э ф]:	0,000006
[э х]:	0,000005
[ю]:	0,002372
[ю а]:	0,000013
[ю б]:	0,000315
[ю г]:	0,000003
[ю д]:	0,000303
[ю ж]:	0,000026
[ю з]:	0,000029
[ю и]:	0,000003
[ю й]:	0,000032
[ю к]:	0,000043
[ю л]:	0,000014
[ю м]:	0,000042
[ю н]:	0,000023
[ю п]:	0,000002
[ю р]:	0,000047
[ю с]:	0,000166
[ю т]:	0,000381
[ю ф]:	0,000002
[ю х]:	0,000003
[ю ц]:	0,000008
[ю ч]:	0,000166
[ю ш]:	0,000024
[ю щ]:	0,000346
[ю ю]:	0,000032
[я]:	0,014250
[я б]:	0,000014
[я в]:	0,000217
[я г]:	0,000095
[я д]:	0,000822

[я е]:	0,000087
[я ж]:	0,000163
[я з]:	0,000206
[я й]:	0,000040
[я к]:	0,000072
[я л]:	0,001022
[я м]:	0,000315
[я н]:	0,000583
[я о]:	0,000003
[я п]:	0,000029
[я р]:	0,000090
[я с]:	0,000428
[я т]:	0,001112
[я х]:	0,000140
[я ц]:	0,000121
[я ч]:	0,000071
[я ш]:	0,000026
[я щ]:	0,000198
[я ю]:	0,000090
[я я]:	0,000074

Частота біграм без перетину (з пробілами)

[а]:	0,001506	[а х]:	0,000798	[в о]:	0,004986	[д т]:	0,000354	[ж н]:	0,001175	[и у]:	0,000010
[б]:	0,005604	[а ц]:	0,000164	[в п]:	0,000232	[д у]:	0,001696	[ж о]:	0,000103	[и ф]:	0,000071
[в]:	0,013766	[а ч]:	0,000827	[в р]:	0,000682	[д х]:	0,000045	[ж с]:	0,000029	[и х]:	0,001239
[г]:	0,002729	[а ш]:	0,000834	[в с]:	0,002057	[д ц]:	0,000193	[ж у]:	0,000280	[и ц]:	0,000769
[д]:	0,006627	[а щ]:	0,000216	[в т]:	0,000299	[д ч]:	0,000010	[ж ч]:	0,000122	[и ч]:	0,001007
[е]:	0,003540	[а э]:	0,000032	[в у]:	0,000534	[д ш]:	0,000045	[ж ь]:	0,000023	[и ш]:	0,000579
[ж]:	0,001407	[а ю]:	0,000959	[в х]:	0,000029	[д ы]:	0,000595	[з]:	0,001371	[и щ]:	0,000097
[з]:	0,004982	[а я]:	0,001551	[в ц]:	0,000010	[д ь]:	0,000418	[з а]:	0,005819	[и э]:	0,000010
[и]:	0,008047	[б]:	0,000222	[в ч]:	0,000061	[д э]:	0,000006	[з б]:	0,000090	[и ю]:	0,000212
[й]:	0,000006	[б а]:	0,000634	[в ш]:	0,000306	[д ю]:	0,000039	[з в]:	0,000673	[и я]:	0,001046
[к]:	0,008912	[б б]:	0,000035	[в щ]:	0,000013	[д я]:	0,000222	[з г]:	0,000515	[й]:	0,006167
[л]:	0,002810	[б в]:	0,000023	[в ы]:	0,002700	[е]:	0,018011	[з д]:	0,000673	[й б]:	0,000003
[м]:	0,009360	[б г]:	0,000003	[в ь]:	0,000129	[е а]:	0,000090	[з е]:	0,000238	[й д]:	0,000142
[н]:	0,017380	[б д]:	0,000013	[в я]:	0,000193	[е б]:	0,000959	[з ж]:	0,000100	[й е]:	0,000016
[о]:	0,009839	[б е]:	0,001693	[г]:	0,000473	[е в]:	0,001210	[з з]:	0,000003	[й э]:	0,000006
[п]:	0,018108	[б ж]:	0,000006	[г а]:	0,000949	[е г]:	0,003238	[з и]:	0,000483	[й к]:	0,000087
[р]:	0,004319	[б з]:	0,000006	[г б]:	0,000003	[е д]:	0,002816	[з к]:	0,000100	[й л]:	0,000026
[с]:	0,014303	[б и]:	0,000892	[г в]:	0,000003	[е е]:	0,001091	[з л]:	0,000206	[й м]:	0,000087
[т]:	0,007013	[б к]:	0,000135	[г г]:	0,000003	[е ж]:	0,000695	[з м]:	0,000457	[й н]:	0,000615
[у]:	0,005420	[б л]:	0,000779	[г д]:	0,001352	[е з]:	0,001223	[з н]:	0,001825	[й о]:	0,000039
[ф]:	0,000702	[б м]:	0,000023	[г е]:	0,000209	[е и]:	0,000106	[з о]:	0,000496	[й р]:	0,000013
[х]:	0,001574	[б н]:	0,000364	[г и]:	0,000647	[е й]:	0,001899	[з р]:	0,000261	[й с]:	0,000312
[ц]:	0,000261	[б о]:	0,002636	[г к]:	0,000196	[е к]:	0,000991	[з с]:	0,000026	[й т]:	0,000267
[ч]:	0,006270	[б р]:	0,000943	[г л]:	0,001638	[е л]:	0,005259	[з т]:	0,000029	[й ф]:	0,000016
[ш]:	0,000882	[б с]:	0,000138	[г м]:	0,000016	[е м]:	0,003779	[з у]:	0,000354	[й ц]:	0,000058
[щ]:	0,000071	[б т]:	0,000029	[г н]:	0,000235	[е н]:	0,006283	[з ц]:	0,000003	[й ч]:	0,000077
[э]:	0,002070	[б у]:	0,001194	[г о]:	0,006614	[е о]:	0,000164	[з ч]:	0,000010	[й ш]:	0,000035
[ю]:	0,000064	[б х]:	0,000071	[г р]:	0,000702	[е п]:	0,000727	[з ь]:	0,000332	[к]:	0,004059
[я]:	0,006418	[б ц]:	0,000003	[г с]:	0,000003	[е р]:	0,005562	[з ь]:	0,000122	[к а]:	0,006560
[а]:	0,022218	[б ч]:	0,000003	[г т]:	0,000006	[е с]:	0,004261	[з я]:	0,000151	[к б]:	0,000006
[а б]:	0,000995	[б щ]:	0,000270	[г у]:	0,000830	[е т]:	0,005011	[и]:	0,015568	[к в]:	0,000200
[а в]:	0,002945	[б ы]:	0,002990	[г ч]:	0,000093	[е у]:	0,000100	[и а]:	0,000200	[к г]:	0,000003
[а г]:	0,000641	[б ь]:	0,000103	[г э]:	0,000003	[е ф]:	0,000074	[и б]:	0,000505	[к е]:	0,000698
[а д]:	0,001883	[б э]:	0,000003	[д]:	0,001117	[е х]:	0,000457	[и в]:	0,001864	[к ж]:	0,000019
[а е]:	0,001320	[б ю]:	0,000019	[д а]:	0,004017	[е ц]:	0,000315	[и г]:	0,000422	[к з]:	0,000045
[а ж]:	0,001069	[б я]:	0,000457	[д б]:	0,000055	[е ч]:	0,000998	[и д]:	0,001770	[к и]:	0,002346
[а з]:	0,003183	[в]:	0,005600	[д в]:	0,000853	[е ш]:	0,000991	[и е]:	0,001706	[к к]:	0,000029
[а и]:	0,000129	[в а]:	0,005375	[д г]:	0,000029	[е щ]:	0,000534	[и ж]:	0,000257	[к л]:	0,000930
[а й]:	0,000618	[в б]:	0,000003	[д д]:	0,000068	[е ю]:	0,000148	[и з]:	0,002127	[к м]:	0,000023
[а к]:	0,003801	[в в]:	0,000023	[д е]:	0,004709	[е я]:	0,000196	[и и]:	0,000512	[к н]:	0,000412
[а л]:	0,008710	[в г]:	0,000016	[д ж]:	0,000328	[ж]:	0,000148	[и й]:	0,000792	[к о]:	0,007470
[а м]:	0,003206	[в д]:	0,000270	[д и]:	0,002082	[ж а]:	0,001146	[и к]:	0,001934	[к р]:	0,002018
[а н]:	0,003454	[в е]:	0,004232	[д к]:	0,000296	[ж б]:	0,000010	[и л]:	0,007165	[к с]:	0,000216
[а о]:	0,000013	[в ж]:	0,000010	[д л]:	0,000750	[ж г]:	0,000003	[и м]:	0,002388	[к т]:	0,000451
[а п]:	0,001152	[в з]:	0,000412	[д м]:	0,000029	[ж д]:	0,000801	[и н]:	0,003363	[к у]:	0,001880
[а р]:	0,002173	[в и]:	0,002858	[д н]:	0,001764	[ж е]:	0,002855	[и о]:	0,000290	[к х]:	0,000003
[а с]:	0,004992	[в к]:	0,000360	[д о]:	0,003631	[ж и]:	0,001577	[и п]:	0,000283	[к ц]:	0,000061
[а т]:	0,005517	[в л]:	0,000550	[д п]:	0,000080	[ж к]:	0,000180	[и р]:	0,000972	[к ч]:	0,000003
[а у]:	0,000109	[в м]:	0,000106	[д р]:	0,000888	[ж л]:	0,000026	[и с]:	0,002961	[к ш]:	0,000003
[а ф]:	0,000177	[в н]:	0,000924	[д с]:	0,000261	[ж м]:	0,000010	[и т]:	0,004416	[к ю]:	0,000003

[л]:	0,004821	[м э]:	0,000058	[о у]:	0,000093	[р х]:	0,000087	[т м]:	0,000074	[ф и]:	0,000315
[л а]:	0,012018	[м я]:	0,000447	[о ф]:	0,000126	[р ц]:	0,000026	[т н]:	0,001078	[ф л]:	0,000132
[л б]:	0,000013	[н]:	0,003154	[о х]:	0,000570	[р ч]:	0,000116	[т о]:	0,012269	[ф о]:	0,000283
[л в]:	0,000013	[н а]:	0,011149	[о ц]:	0,000132	[р ш]:	0,000187	[т п]:	0,000142	[ф р]:	0,000154
[л г]:	0,000151	[н б]:	0,000003	[о ч]:	0,001989	[р щ]:	0,000061	[т р]:	0,003936	[ф с]:	0,000006
[л д]:	0,000042	[н в]:	0,000126	[о ш]:	0,000789	[р ы]:	0,001204	[т с]:	0,001181	[ф т]:	0,000023
[л е]:	0,004129	[н г]:	0,000158	[о щ]:	0,000212	[р ь]:	0,000354	[т т]:	0,000068	[ф у]:	0,000119
[л ж]:	0,000264	[н д]:	0,000312	[о э]:	0,000039	[р э]:	0,000029	[т у]:	0,001159	[ф ф]:	0,000019
[л з]:	0,000003	[н е]:	0,010499	[о ю]:	0,000187	[р ю]:	0,000129	[т ф]:	0,000029	[ф ч]:	0,000019
[л и]:	0,006624	[н ж]:	0,000013	[о я]:	0,000650	[р я]:	0,000978	[т ц]:	0,000039	[ф ы]:	0,000019
[л к]:	0,000364	[н з]:	0,000010	[п]:	0,000035	[с]:	0,003354	[т ч]:	0,000080	[ф ю]:	0,000003
[л л]:	0,001950	[н и]:	0,006376	[п а]:	0,002404	[с а]:	0,001297	[т ш]:	0,000010	[х]:	0,002475
[л м]:	0,000026	[н к]:	0,000351	[п е]:	0,001703	[с б]:	0,000061	[т щ]:	0,000016	[х а]:	0,000476
[л н]:	0,000312	[н м]:	0,000003	[п и]:	0,001017	[с в]:	0,000937	[т ы]:	0,001725	[х в]:	0,000151
[л о]:	0,005816	[н н]:	0,002131	[п к]:	0,000158	[с г]:	0,000064	[т ь]:	0,006827	[х г]:	0,000016
[л п]:	0,000032	[н о]:	0,010065	[п л]:	0,001024	[с д]:	0,000261	[т ю]:	0,000064	[х е]:	0,000051
[л с]:	0,000959	[н р]:	0,000196	[п н]:	0,000158	[с е]:	0,003164	[т я]:	0,000496	[х и]:	0,000129
[л т]:	0,000087	[н с]:	0,000499	[п о]:	0,009936	[с ж]:	0,000055	[у]:	0,006453	[х к]:	0,000003
[л у]:	0,001613	[н т]:	0,000686	[п п]:	0,000035	[с и]:	0,001912	[у а]:	0,000071	[х л]:	0,000129
[л ф]:	0,000023	[н у]:	0,003016	[п р]:	0,006164	[с к]:	0,002823	[у б]:	0,000583	[х м]:	0,000039
[л ч]:	0,000200	[н ф]:	0,000026	[п с]:	0,000035	[с л]:	0,003183	[у в]:	0,000637	[х н]:	0,000277
[л ш]:	0,000003	[н х]:	0,000010	[п т]:	0,000064	[с м]:	0,001390	[у г]:	0,000772	[х о]:	0,002298
[л ь]:	0,000679	[н ц]:	0,000380	[п у]:	0,000615	[с н]:	0,000985	[у д]:	0,001867	[х р]:	0,000097
[л ь]:	0,003547	[н ч]:	0,000245	[п ч]:	0,000045	[с о]:	0,002395	[у е]:	0,000238	[х с]:	0,000023
[л э]:	0,000016	[н щ]:	0,000093	[п ш]:	0,000006	[с п]:	0,001741	[у ж]:	0,001226	[х т]:	0,000006
[л ю]:	0,000892	[н ы]:	0,002852	[п ы]:	0,000547	[с р]:	0,000164	[у з]:	0,000322	[х у]:	0,000103
[л я]:	0,001606	[н ь]:	0,001149	[п ь]:	0,000087	[с с]:	0,000882	[у и]:	0,001996	[х ш]:	0,000003
[м]:	0,006975	[н э]:	0,000003	[п ю]:	0,000016	[с т]:	0,009540	[у й]:	0,000145	[х ь]:	0,000003
[м а]:	0,003370	[н ю]:	0,000145	[п я]:	0,000196	[с у]:	0,000624	[у к]:	0,000718	[ц]:	0,000309
[м б]:	0,000013	[н я]:	0,002050	[р]:	0,001033	[с ф]:	0,000023	[у л]:	0,001970	[ц а]:	0,000541
[м в]:	0,000003	[о]:	0,021642	[р а]:	0,007300	[с х]:	0,000158	[у м]:	0,001098	[ц в]:	0,000068
[м г]:	0,000109	[о а]:	0,000006	[р б]:	0,000029	[с ц]:	0,000019	[у н]:	0,000274	[ц е]:	0,000821
[м е]:	0,004036	[о б]:	0,004001	[р в]:	0,000286	[с ч]:	0,000354	[у о]:	0,000019	[ц и]:	0,000463
[м и]:	0,003029	[о в]:	0,005967	[р г]:	0,000164	[с ш]:	0,000084	[у п]:	0,000618	[ц к]:	0,000016
[м к]:	0,000212	[о г]:	0,004387	[р д]:	0,000245	[с ы]:	0,000335	[у р]:	0,000550	[ц л]:	0,000003
[м л]:	0,000097	[о д]:	0,004268	[р е]:	0,006109	[с ь]:	0,003885	[у с]:	0,001233	[ц о]:	0,000270
[м м]:	0,000068	[о е]:	0,002005	[р ж]:	0,000290	[с э]:	0,000035	[у т]:	0,001484	[ц п]:	0,000003
[м н]:	0,002279	[о ж]:	0,002427	[р з]:	0,000055	[с ю]:	0,000087	[у у]:	0,000003	[ц т]:	0,000003
[м о]:	0,004838	[о з]:	0,001300	[р и]:	0,004799	[с я]:	0,003418	[у ф]:	0,000023	[ц у]:	0,000180
[м п]:	0,000261	[о и]:	0,000843	[р к]:	0,000615	[т]:	0,004863	[у х]:	0,000383	[ц ы]:	0,000167
[м р]:	0,000058	[о й]:	0,003360	[р л]:	0,000142	[т а]:	0,005623	[у ч]:	0,001030	[ц ю]:	0,000003
[м с]:	0,000113	[о к]:	0,002166	[р м]:	0,000274	[т б]:	0,000077	[у ш]:	0,000641	[ч]:	0,000048
[м т]:	0,000006	[о л]:	0,005414	[р н]:	0,001230	[т в]:	0,001931	[у щ]:	0,000209	[ч а]:	0,002243
[м у]:	0,001773	[о м]:	0,005256	[р о]:	0,006363	[т г]:	0,000010	[у э]:	0,000010	[ч е]:	0,003299
[м ф]:	0,000013	[о н]:	0,005890	[р п]:	0,000084	[т д]:	0,000084	[у ю]:	0,000982	[ч и]:	0,001522
[м ц]:	0,000019	[о о]:	0,000328	[р р]:	0,000029	[т е]:	0,004870	[у я]:	0,000048	[ч к]:	0,000383
[м ч]:	0,000026	[о п]:	0,000840	[р с]:	0,000251	[т з]:	0,000003	[ф]:	0,000032	[ч л]:	0,000042
[м ш]:	0,000003	[о р]:	0,005320	[р т]:	0,000731	[т и]:	0,003717	[ф а]:	0,000103	[ч м]:	0,000003
[м ь]:	0,001374	[о с]:	0,006276	[р у]:	0,002218	[т к]:	0,000863	[ф е]:	0,000248	[ч н]:	0,000914
[м ь]:	0,000142	[о т]:	0,006354	[р ф]:	0,000032	[т л]:	0,000257	[ф э]:	0,000010	[ч о]:	0,000090

[ч п]:	0,000003	[ы х]:	0,000798	[ю к]:	0,000039
[ч т]:	0,004091	[ы ц]:	0,000006	[ю л]:	0,000016
[ч у]:	0,000705	[ы ч]:	0,000129	[ю м]:	0,000026
[ч ц]:	0,000006	[ы ш]:	0,000499	[ю н]:	0,000026
[ч щ]:	0,000167	[ы џ]:	0,000010	[ю р]:	0,000029
[ч ь]:	0,000196	[ы я]:	0,000016	[ю с]:	0,000187
[ш]:	0,000058	[ь]:	0,011970	[ю т]:	0,000399
[ш а]:	0,000734	[ь б]:	0,000051	[ю ф]:	0,000003
[ш в]:	0,000048	[ь в]:	0,000003	[ю х]:	0,000006
[ш е]:	0,001706	[ь г]:	0,000061	[ю ц]:	0,000010
[ш и]:	0,001139	[ь д]:	0,000023	[ю ч]:	0,000193
[ш к]:	0,000657	[ь е]:	0,000451	[ю ш]:	0,000026
[ш л]:	0,000586	[ь з]:	0,000148	[ю џ]:	0,000370
[ш м]:	0,000032	[ь и]:	0,000035	[ю ю]:	0,000026
[ш н]:	0,000209	[ь к]:	0,000972	[я]:	0,014069
[ш о]:	0,000261	[ь м]:	0,000245	[я б]:	0,000003
[ш п]:	0,000006	[ь н]:	0,001249	[я в]:	0,000245
[ш р]:	0,000023	[ь о]:	0,000019	[я г]:	0,000097
[ш т]:	0,000055	[ь с]:	0,001094	[я д]:	0,000766
[ш у]:	0,000222	[ь т]:	0,000122	[я е]:	0,000077
[ш ц]:	0,000006	[ь ф]:	0,000010	[я ж]:	0,000145
[ш ь]:	0,000595	[ь ц]:	0,000151	[я з]:	0,000212
[ш э]:	0,000003	[ь ч]:	0,000032	[я й]:	0,000045
[ш ю]:	0,000013	[ь ш]:	0,000602	[я к]:	0,000064
[щ]:	0,000003	[ь џ]:	0,000010	[я л]:	0,001052
[щ а]:	0,000315	[ь ю]:	0,000348	[я м]:	0,000338
[щ е]:	0,001030	[ь я]:	0,000306	[я н]:	0,000573
[щ и]:	0,000763	[э]:	0,000048	[я п]:	0,000026
[щ н]:	0,000019	[э в]:	0,000010	[я р]:	0,000071
[щ у]:	0,000109	[э г]:	0,000016	[я с]:	0,000431
[щ ь]:	0,000048	[э й]:	0,000006	[я т]:	0,001069
[ы]:	0,005610	[э к]:	0,000138	[я х]:	0,000158
[ы б]:	0,000338	[э л]:	0,000084	[я ц]:	0,000100
[ы в]:	0,000692	[э м]:	0,000026	[я ч]:	0,000061
[ы г]:	0,000251	[э н]:	0,000080	[я ш]:	0,000026
[ы д]:	0,000116	[э п]:	0,000010	[я џ]:	0,000193
[ы е]:	0,001056	[э р]:	0,000058	[я ю]:	0,000116
[ы ж]:	0,000055	[э с]:	0,000035	[я я]:	0,000077
[ы з]:	0,000045	[э т]:	0,001667		
[ы и]:	0,000016	[э ф]:	0,000003		
[ы й]:	0,001139	[э х]:	0,000003		
[ы к]:	0,000222	[ю]:	0,002247		
[ы л]:	0,001722	[ю а]:	0,000016		
[ы м]:	0,001052	[ю б]:	0,000293		
[ы н]:	0,000206	[ю г]:	0,000006		
[ы п]:	0,000135	[ю д]:	0,000312		
[ы р]:	0,000251	[ю ж]:	0,000032		
[ы с]:	0,000486	[ю з]:	0,000039		
[ы т]:	0,000808	[ю и]:	0,000003		
[ы у]:	0,000013	[ю й]:	0,000032		

Скріншоти

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
ается_показать_что_то_что_он_сделал_на_самом_деле_не_идет_вразрез_с_этим_ст

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: а

Символ по счету: 1

Номер эксперимента: 52

Поле ввода символов:
а

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:
 $2,16455831147436 < H < 2,85292869515253$

Двоичная таблица угаданных символов:

10000000000000000000000000000000	▲
00000000000000000000000000000001	
10000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	▼

Вероятности:

q[1]	= 0,4807692
q[2]	= 0,0961538
q[3]	= 0,0384615
q[4]	= 0,0192307
q[5]	= 0,0192307
q[6]	= 0,0192307
q[7]	= 0
q[8]	= 0,0961538
q[9]	= 0,0192307
q[10]	= 0,0192307
q[11]	= 0,0192307
q[12]	= 0,0192307
q[13]	= 0
q[14]	= 0
q[15]	= 0,0576923
q[16]	= 0
q[17]	= 0,0192307
q[18]	= 0
q[19]	= 0
q[20]	= 0,0192307
q[21]	= 0
q[22]	= 0
q[23]	= 0
q[24]	= 0,0384615
q[25]	= 0
q[26]	= 0
q[27]	= 0
q[28]	= 0
q[29]	= 0
q[30]	= 0
q[31]	= 0
q[32]	= 0,0192307

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

Оцінка надлишковості:

$H(10) -$

$0.56708833771 < R < 0.42941426097$

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
о_лишенные_музыкального_слуха_но_рассматривая_человечество_в_целом_люди_пол

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: н

Символ по счету: 1

Номер эксперимента: 50

Поле ввода символов:
н

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:
 $1,74012994715881 < H < 2,5366396833792$

Двоичная таблица угаданных символов:

10000000000000000000000000000000	▲
01000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	
10000000000000000000000000000000	▼

Вероятности:

q[1]	= 0,56
q[2]	= 0,08
q[3]	= 0,06
q[4]	= 0,04
q[5]	= 0,04
q[6]	= 0,02
q[7]	= 0,02
q[8]	= 0,04
q[9]	= 0,02
q[10]	= 0
q[11]	= 0
q[12]	= 0
q[13]	= 0
q[14]	= 0
q[15]	= 0
q[16]	= 0
q[17]	= 0,02
q[18]	= 0
q[19]	= 0
q[20]	= 0
q[21]	= 0,02
q[22]	= 0,02
q[23]	= 0
q[24]	= 0
q[25]	= 0,02
q[26]	= 0
q[27]	= 0
q[28]	= 0
q[29]	= 0,04
q[30]	= 0
q[31]	= 0
q[32]	= 0

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

H(20)

$$0.65197401057 < R < 0.49267206333$$

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
жет_не_подчиняться_тем_законам_которые_он_разделяет_с_другими_телами_и_орга

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: м
Символ по счету: 1
Номер эксперимента: 50
Поле ввода символов:
м
Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:
2,18916201612062 < H < 2,97173259480082
Двоичная таблица угаданных символов:
000000000000000100000000000000
000001000000000000000000000000
100000000000000000000000000000
0000000000000000000000000100000
000000000001000000000000000000
000000000000000000000000000000

Вероятности:
q[1] = 0,5
q[2] = 0,08
q[3] = 0,06
q[4] = 0
q[5] = 0,02
q[6] = 0,02
q[7] = 0
q[8] = 0,06
q[9] = 0,02
q[10] = 0
q[11] = 0,02
q[12] = 0
q[13] = 0,02
q[14] = 0,02
q[15] = 0
q[16] = 0,02
q[17] = 0,02
q[18] = 0
q[19] = 0
q[20] = 0,02
q[21] = 0,02
q[22] = 0
q[23] = 0,02
q[24] = 0,02
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

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

H(30)

$$0.56216759678 < R < 0.40565348104$$

Код програми

```
var fs = require('fs');

module.exports = function filter(book) {
    var bookText = fs.readFileSync(book, 'utf-8');
    bookText = bookText.replace(/ë|Ё/g, 'e');
    bookText = bookText.replace(/ь|Ъ/g, 'b');
    bookText = bookText.replace(/([А-Яа-я ])+/g, " ");
    bookText = bookText.replace(/\s\s+/g, " ");
    bookText = bookText.toLowerCase();
    return bookText;
}

var fs = require('fs');

module.exports = {
    letterFrequency: function(book) {
        var i, obj = {}, letter;
        for (i = 0; i < book.length; i++) {
            if (obj[book[i]]) {
                obj[book[i]] += 1;
            } else {
                obj[book[i]] = 1;
            }
        }
        for (letter in obj) {
            obj[letter] = obj[letter] / book.length;
        }
        return Object
            .keys(obj)
            .sort((a, b) => obj[b] - obj[a])
            .reduce((sorted, i) => ({
                ...sorted,
                [i]: obj[i]
            }), {});
    },

    bigramFrequencyWithoutCross: function(book) {
        var i, obj = {}, bigram;
        for (i = 0; i < book.length - 1; i += 2) {
            if (obj[book.slice(i, i + 2)]) {
                obj[book.slice(i, i + 2)] += 1;
            } else {
                obj[book.slice(i, i + 2)] = 1;
            }
        }
        for (bigram in obj) {

```

```

    obj[bigram] = obj[bigram] / Math.floor(book.length /
2);
}
return Object
    .keys(obj)
    .sort((a, b) => obj[b] - obj[a])
    .reduce((sorted, i) => ({
        ...sorted,
        [i]: obj[i]
    })), {}));
},

bigramFrequencyWithCross: function(book) {
    var i, obj = {}, bigram;
    for (i = 0; i < book.length - 1; i++) {
        if (obj[book.slice(i, i + 2)]) {
            obj[book.slice(i, i + 2)] += 1;
        } else {
            obj[book.slice(i, i + 2)] = 1;
        }
    }
    for (bigram in obj) {
        obj[bigram] = obj[bigram] / (book.length - 1);
    }
    return Object
        .keys(obj)
        .sort((a, b) => obj[b] - obj[a])
        .reduce((sorted, i) => ({
            ...sorted,
            [i]: obj[i]
        })), {}));
},

monogramEntropy: function(obj) {
    var letter, entropy = 0;
    for (letter in obj) {
        entropy -= obj[letter] * Math.log2(obj[letter]);
    }
    return entropy;
},

bigramEntropy: function(obj) {
    var bigram, entropy = 0;
    for (bigram in obj) {
        entropy -= obj[bigram] * Math.log2(obj[bigram]);
    }
    return entropy / 2;
},

printObject: function(obj, path) {
    fs.appendFileSync(path, '\n');
    var i;

```

```

        for (i in obj) {
            fs.appendFileSync(path, `[${i}]: ${obj[i]}\n`);
        }
        fs.appendFileSync(path, '\n\n');
    }
}

```

```

var fs = require('fs');
var filter = require('./filter');
var {
    letterFrequency,
    bigramFrequencyWithoutCross,
    bigramFrequencyWithCross,
    monogramEntropy,
    bigramEntropy,
    printObject
} = require('./functions');

```

```

//with spaces
fs.appendFileSync('result_with_spaces.txt', 'Текст з
пробілами\n\n');
var book = filter('book.txt');
var monograms = letterFrequency(book);
var bigramsWithCross = bigramFrequencyWithCross(book);
var bigramsWithoutCross = bigramFrequencyWithoutCross(book);
fs.appendFileSync('result_with_spaces.txt', `Ентропія
Ентропія монограм: ${monogramEntropy(monograms)}
Ентропія біграм з перетином: ${bigramEntropy(bigramsWithCross)}
Ентропія біграм без перетину: $
{bigramEntropy(bigramsWithoutCross)}\n
`);
fs.appendFileSync('result_with_spaces.txt', 'Частота літер');
printObject(monograms, 'result_with_spaces.txt');
fs.appendFileSync('result_with_spaces.txt', 'Частота біграм з
перетином');
printObject(bigramsWithCross, 'result_with_spaces.txt');
fs.appendFileSync('result_with_spaces.txt', 'Частота біграм без
перетину');
printObject(bigramsWithoutCross, 'result_with_spaces.txt');

```

```

//without spaces
fs.appendFileSync('result_without_spaces.txt', 'Текст з
пробілами\n\n');
var book = filter('book.txt').replace(/\s/g, '');
var monograms = letterFrequency(book);
var bigramsWithCross = bigramFrequencyWithCross(book);
var bigramsWithoutCross = bigramFrequencyWithoutCross(book);
fs.appendFileSync('result_without_spaces.txt', `Ентропія
Ентропія монограм: ${monogramEntropy(monograms)}
Ентропія біграм з перетином: ${bigramEntropy(bigramsWithCross)}

```

```
Ентропія біграм без перетину: $  
{bigramEntropy(bigramsWithoutCross)}\n  
`);  
fs.appendFileSync('result_without_spaces.txt', 'Частота літер');  
printObject(monograms, 'result_without_spaces.txt');  
fs.appendFileSync('result_without_spaces.txt', 'Частота біграм з  
перетином');  
printObject(bigramsWithCross, 'result_without_spaces.txt');  
fs.appendFileSync('result_without_spaces.txt', 'Частота біграм без  
перетину');  
printObject(bigramsWithoutCross, 'result_without_spaces.txt');
```