

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

Виконали: Студенти 3 курсу,

ФТІ, групи ФБ-74, ФБ- 72

Каширін Євгеній, Жолоб Тетяна

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.

Постановка задачі:

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

2

	Без пробілів	З пробілами
Результат монограмми	4.458010	4.397209
Надлишковість монограмми	0.116481	0.135165
Результат біграмми	2.576393	2.855781
Надлишковість біграмми	0.181873	0.215373
Результат біграмми з накладанням	4.153020	4.017221
Надлишковість біграмми з накладанням	0.181675	0.215252

Монограма без пробелов

а 0.0795494
б 0.0167327
в 0.0471089
г 0.0187862
д 0.0307452
е 0.0901596
ж 0.011797
з 0.0173593
и 0.0638348
й 0.00981082
к 0.0325274
л 0.0464033
м 0.0312498
н 0.0670282
о 0.112606
п 0.027091
р 0.0389846
с 0.0531758
т 0.0630686
у 0.0262673
ф 0.00179878
х 0.00727223
ц 0.00289288
ч 0.0191209
ш 0.00817015
щ 0.0029368
ъ 0.000204961
ы 0.0173329
ь 0.0225409
э 0.00357902
ю 0.00597999
я 0.0238848

Monogram entropy: 4.458010

Redundancy monogram: 0.116481

Монограма с пробелами

а 0.0662365
б 0.0139324
в 0.0392251
г 0.0156422
д 0.0255999
е 0.0750711
ж 0.00982272
з 0.0144541
и 0.0531518
й 0.00816894
к 0.0270838
л 0.0386375
м 0.02602
н 0.0558108
о 0.0937608
п 0.0225572
р 0.0324604
с 0.0442766
т 0.0525138
у 0.0218713
ф 0.00149775
х 0.00605519
ц 0.00240875
ч 0.015921
ш 0.00680285
щ 0.00244532
ъ 0.00017066
ы 0.0144322
ь 0.0187686
э 0.00298006
ю 0.00497922
я 0.0198876
0.167354

Monogram entropy: 4.397209

Redundancy monogram: 0.135165

Биграмы с пробелами (1)

0.0033677	н 0.016099	ю 4.06334e-05	ал 0.00766021	ащ 0.000180412	бм 5.36361e-05	бю 3.25067e-06
а 0.00234699	о 0.00997469	я 0.00271594	ам 0.00314503	аэ 2.27547e-05	бн 0.000237299	бя 0.000533111
б 0.00665738	п 0.0146085	а 0.0156146	ан 0.00334494	аю 0.000929693	бо 0.00177162	в 0.00508243
в 0.0165524	р 0.0037139	аа 2.60054e-05	ао 3.41321e-05	ая 0.00187889	бр 0.000929693	ва 0.00573419
г 0.00349773	с 0.0152375	аб 0.000380329	ап 0.000708647	б 0.000346197	бс 0.000175536	вб 3.25067e-06
д 0.0076082	т 0.00828759	ав 0.00331894	ар 0.00179762	ба 0.000485976	бт 3.25067e-06	вв 4.38841e-05
е 0.00393006	у 0.00465822	аг 0.000973577	ас 0.00507755	бв 4.71348e-05	бу 0.0012125	вг 0.000204792
ж 0.00212269	ф 0.000832173	ад 0.00183663	ат 0.00375615	бг 6.50135e-06	бх 2.76307e-05	вд 0.000772035
з 0.00419337	х 0.00142054	ае 0.0013279	ау 4.06334e-05	бд 2.11294e-05	бч 1.62534e-05	ве 0.00530998
и 0.0113107	ц 0.000281183	аж 0.00179437	аф 0.000154407	бе 0.00233073	бш 3.25067e-06	вз 0.00045997
й 3.08814e-05	ч 0.00656474	аз 0.00311415	ах 0.000806167	бж 4.87601e-06	бщ 0.00016741	ви 0.00306376
к 0.00884833	ш 0.000546113	аи 0.000294186	ац 3.25067e-05	би 0.000607876	бь 0.000134903	вк 0.000115399
л 0.00269643	щ 9.26442e-05	ай 0.00079479	ач 0.000854927	бк 9.26442e-05	бы 0.00405847	вл 0.000872806
м 0.0060365	э 0.00283296	ак 0.00537011	аш 0.000926442	бл 0.000629005	бь 3.41321e-05	вм 9.10189e-05

вн 0.00171148	дя 0.000251927	зм 0.00024055	йц 6.17628e-05	мг 8.12669e-05	ол 0.00513119	ры 0.000919941
во 0.0059146	е 0.0191497	зн 0.00186751	йч 0.000199916	мд 9.75202e-06	ом 0.00515069	рь 0.000884183
вп 0.000412836	еа 2.92561e-05	зо 0.000425838	йш 0.000190164	ме 0.00417874	он 0.00546276	рю 0.000182038
вр 0.000526609	еб 0.0014498	зп 6.50135e-06	йэ 3.25067e-06	мж 1.62534e-06	оо 0.000193415	ря 0.0009622
вс 0.00377891	ев 0.00210156	зр 0.000214544	йя 3.25067e-06	мз 3.25067e-06	оп 0.00126451	с 0.00350585
вт 0.000201542	ег 0.00320679	зс 1.4628e-05	к 0.00459645	ми 0.00219583	ор 0.00464846	са 0.00185939
ву 0.000425838	ед 0.00288985	зт 8.12669e-06	ка 0.00623967	мк 6.33881e-05	ос 0.00558466	сб 5.68868e-05
вх 5.52615e-05	ее 0.00157495	зу 0.000276307	кб 1.62534e-06	мл 9.26442e-05	от 0.00642333	св 0.00124176
вц 1.13774e-05	еж 0.000752531	зч 3.25067e-06	кв 0.000160908	мм 2.92561e-05	оу 9.75202e-05	сг 2.11294e-05
вч 0.000112148	ез 0.00134903	зч 1.78787e-05	кг 6.50135e-06	мн 0.00178625	оф 0.000316941	сд 0.000178787
вш 0.000677766	ei 0.000128402	зш 4.87601e-06	кд 4.22588e-05	мо 0.00361637	ох 0.00031369	се 0.00432015
вщ 9.75202e-06	ей 0.00219421	зь 1.9504e-05	ке 0.000468097	мп 0.000123526	оц 0.000149531	сж 1.9504e-05
въ 3.25067e-06	ек 0.00133603	зы 0.000295811	кж 3.25067e-06	мр 8.93935e-05	оч 0.00249977	сз 9.75202e-06
вы 0.00313528	ел 0.00518483	зь 0.00128889	кз 9.75202e-06	мс 0.000133278	ош 0.000853302	си 0.00127426
вь 0.000141404	ем 0.0043624	зю 0.00016741	ки 0.00186101	мт 0.000130027	ощ 0.000173911	ск 0.00322954
вя 0.00014628	ен 0.00762933	зя 0.000539612	кк 8.12669e-06	мү 0.00224622	оэ 3.08814e-05	сл 0.00286709
г 0.000994706	ео 0.000321817	и 0.0171392	кл 0.000442092	мф 8.12669e-06	ою 0.000617628	см 0.00118487
га 0.00111011	еп 0.00133603	иа 6.01375e-05	км 3.25067e-06	мх 1.62534e-06	оя 0.000583496	сн 0.000902062
гв 1.62534e-06	ер 0.00593248	иб 0.000609501	кн 0.00229985	мц 3.25067e-06	п 3.25067e-05	со 0.00249002
гг 1.62534e-06	ес 0.00412023	ив 0.00229498	ко 0.00774148	мч 5.03854e-05	па 0.00127426	сп 0.00163671
гд 0.00101421	ет 0.00560579	иг 0.00038683	кп 4.87601e-06	мщ 8.12669e-06	пе 0.00206743	ср 0.000123526
ге 0.000783412	еу 0.000131652	ид 0.00151806	кр 0.00140267	мы 0.000824046	пи 0.000759032	сс 0.000708647
гз 1.62534e-06	еф 1.30027e-05	ие 0.00169035	кс 0.000321817	мь 8.12669e-05	пк 6.66388e-05	ст 0.00975365
ги 0.000492477	ех 0.000594873	иж 0.000204792	кт 0.000492477	мэ 6.50135e-06	пл 0.000438841	су 0.000586747
гк 5.52615e-05	ец 0.000381954	из 0.00188864	ку 0.00101421	мя 0.000349447	пн 0.000126776	сф 6.50135e-06
гл 0.00164972	еч 0.0011995	ии 0.000544488	кх 4.87601e-06	н 0.00344084	по 0.00895723	сх 0.000173911
гм 2.11294e-05	еш 0.000900437	ий 0.00102721	кц 1.30027e-05	на 0.00990968	пп 0.000511981	сц 3.73828e-05
гн 0.000217795	ещ 0.00081917	ик 0.00138966	кч 1.62534e-06	нб 1.62534e-06	пр 0.00693694	сч 0.00040796
го 0.00833798	еэ 1.13774e-05	ил 0.00538149	кш 3.25067e-06	нв 1.30027e-05	пс 2.27547e-05	сш 0.000128402
гр 0.00050548	ею 0.000266555	им 0.00242338	кь 1.62534e-05	нг 2.76307e-05	пт 0.000136528	сь 1.13774e-05
гс 1.13774e-05	ея 0.000334819	ин 0.00321492	кя 4.87601e-06	нд 0.000294186	пу 0.00050873	сы 0.000219421
гт 4.87601e-06	ж 0.000474598	ио 0.000321817	л 0.00660212	не 0.010997	пц 1.62534e-05	сь 0.00333519
гу 0.000396582	жа 0.00130352	ип 0.000763908	ла 0.00567568	нз 1.4628e-05	пч 1.30027e-05	сз 1.62534e-06
гч 2.76307e-05	жб 4.22588e-05	ир 0.000398208	лб 4.38841e-05	ни 0.00693856	пш 1.62534e-06	сю 0.000242175
гш 8.12669e-06	жг 1.62534e-06	ис 0.00209831	лв 5.03854e-05	нк 0.000307189	пы 0.00019179	ся 0.00370252
гя 3.25067e-06	жд 0.00084355	ит 0.00424538	лг 0.000178787	нн 0.00245426	пь 7.15148e-05	т 0.00560091
д 0.000728151	же 0.00486788	иу 1.4628e-05	лд 1.9504e-05	но 0.010342	пю 3.25067e-06	та 0.00584959
да 0.00531648	жк 8.12669e-06	иф 3.25067e-05	ле 0.00382279	нп 6.50135e-06	пя 0.000490852	тб 9.75202e-06
дб 8.12669e-06	жи 0.00132953	их 0.00127101	лж 0.000286059	нр 8.45175e-05	р 0.000576995	тв 0.00223484
дв 0.000643633	жк 4.22588e-05	иц 0.000763908	лз 2.27547e-05	нс 0.000269806	ра 0.00670289	тг 1.9504e-05
дг 8.12669e-06	жл 2.11294e-05	ич 0.00156195	ли 0.00645096	нт 0.000329943	рб 0.000112148	тд 7.80162e-05
дд 2.11294e-05	жм 4.87601e-06	иш 0.000565617	лк 0.000255178	ну 0.00229498	рв 0.000394957	те 0.00548876
де 0.0043299	жн 0.000708647	ищ 0.000151156	лл 0.000134903	нф 4.71348e-05	рг 0.000136528	тз 1.13774e-05
дж 1.62534e-05	жо 2.11294e-05	из 1.4628e-05	лм 1.4628e-05	нц 0.00016741	рд 0.000690768	ти 0.0037399
дз 4.87601e-06	жп 1.62534e-06	ию 0.000250302	лн 0.000284434	нч 0.000274682	ре 0.00506943	тк 0.000342946
ди 0.00209018	жр 4.87601e-06	ия 0.00117674	ло 0.00509381	нш 1.13774e-05	рж 0.000250302	тл 0.000225922
дк 0.000237299	жс 6.50135e-06	й 0.00584959	лп 6.50135e-05	нщ 0.000113774	рз 3.90081e-05	тм 1.78787e-05
дл 0.000596499	жт 1.9504e-05	йа 3.25067e-06	лр 3.25067e-06	ны 0.00259079	ри 0.00438841	тн 0.000863054
дм 3.73828e-05	жү 0.000232423	йб 3.25067e-06	лс 0.00146605	нь 0.00106622	рк 0.000164159	то 0.0144606
дн 0.00187401	жч 1.13774e-05	йв 1.13774e-05	лт 5.85121e-05	нэ 6.50135e-06	рл 6.50135e-05	тп 9.91456e-05
до 0.00374965	жь 1.9504e-05	йг 4.87601e-06	лү 0.00129214	ню 0.000169035	рм 0.000221046	тр 0.00240225
дп 7.47655e-05	жю 1.62534e-06	йд 0.000256803	лф 1.62534e-06	ня 0.00342784	рн 0.000542863	тс 0.00110848
др 0.00151644	з 0.00122388	йе 1.62534e-06	лч 0.000229173	о 0.0243914	ро 0.00669801	тт 6.82642e-05
дс 0.000260054	за 0.00477687	йз 3.25067e-06	лш 1.62534e-06	оа 6.50135e-06	рп 0.000131652	тү 0.00145305
дт 0.000256803	зб 9.91456e-05	йи 6.50135e-06	лщ 1.62534e-06	об 0.00322467	рр 7.15148e-05	тф 1.62534e-06
ду 0.00154244	зв 0.000980078	йк 7.31402e-05	лы 0.000669639	ов 0.00715961	рс 0.000100771	тх 8.12669e-06
дх 8.12669e-05	зг 0.000360825	йл 1.30027e-05	ль 0.00355299	ог 0.00488089	рт 0.000406334	тц 4.22588e-05
дц 0.000290935	зд 0.000642008	йм 3.25067e-05	лэ 4.87601e-06	од 0.00426976	ру 0.00223646	тч 0.000269806
дч 6.98895e-05	зе 0.00024055	йн 0.00050548	лю 0.000915065	ое 0.00208856	рф 7.47655e-05	тш 8.12669e-06
дш 7.80162e-05	жз 3.90081e-05	йо 6.50135e-06	ля 0.0014433	ож 0.00246726	рх 5.03854e-05	тщ 1.9504e-05
ды 0.000430714	зз 3.41321e-05	йп 6.50135e-06	м 0.00763908	оз 0.000898811	рц 1.62534e-05	тъ 4.87601e-06
дь 0.000861429	зи 0.000355949	йр 1.62534e-06	ма 0.00224459	ои 0.000789914	рч 5.52615e-05	ты 0.00114261
дэ 1.62534e-06	зк 7.15148e-05	йс 0.000472973	мб 2.60054e-05	ой 0.0027777	рш 0.000295811	ть 0.00641358
дю 2.27547e-05	зл 0.000243801	йт 0.000381954	мв 4.87601e-06	ок 0.00178137	рщ 9.75202e-06	тэ 3.25067e-06

тю 3.73828e-05	фс 1.62534e-06	цы 0.000198291	ще 0.00146605	ь 0.0120421	эс 3.25067e-06	яе 0.000117024
тя 0.000455094	фт 1.30027e-05	ця 1.62534e-06	щи 0.000474598	ья 2.27547e-05	эт 0.00280371	яж 0.000113774
у 0.00609989	фу 4.38841e-05	ч 0.000446968	щк 3.25067e-06	ьб 0.000128402	эф 1.62534e-05	яз 0.00195853
уа 4.38841e-05	фф 1.13774e-05	ча 0.00281183	щн 4.22588e-05	ьв 7.96415e-05	эх 1.13774e-05	яи 1.9504e-05
уб 0.000495728	фы 4.87601e-06	чб 1.62534e-06	що 1.62534e-06	ьг 0.000104022	эш 6.50135e-06	яй 2.27547e-05
ув 0.000703771	фь 0.000250302	чв 1.62534e-06	щр 1.62534e-06	ьд 8.45175e-05	ээ 6.50135e-06	як 0.000201542
уг 0.00136691	фя 1.62534e-06	че 0.00393819	щу 0.000120275	ье 0.000562367	ю 0.00308001	ял 0.000807793
уд 0.0016676	х 0.00260379	чи 0.00163671	ць 1.4628e-05	ьж 3.25067e-06	юа 4.87601e-06	ям 0.000333194
уе 0.000156032	ха 0.000433965	чк 0.000235674	цэ 1.62534e-06	ьз 0.000102396	юб 0.000440466	ян 0.000567243
уж 0.0015587	хв 0.000203167	чл 3.08814e-05	цяя 1.62534e-06	ьи 0.000141404	юв 9.75202e-06	яо 3.25067e-05
уз 0.000284434	хд 3.25067e-06	чм 1.62534e-06	ье 2.43801e-05	ый 1.62534e-06	юг 4.87601e-06	яп 4.55094e-05
уй 1.4628e-05	хе 6.33881e-05	чн 0.000854927	ья 0.00014303	ьк 0.00124826	юд 0.000290935	яр 3.08814e-05
уй 0.0001219	хз 1.62534e-06	чо 8.77682e-05	ы 0.00441116	ьм 0.000303938	юе 6.50135e-06	яс 0.000544488
ук 0.000604625	хи 0.000107272	чп 1.62534e-06	ыа 8.12669e-06	ьн 0.00142054	юж 1.62534e-05	ят 0.0015912
ул 0.00102884	хк 6.50135e-06	чр 0.000290935	ыб 0.000120275	ьо 2.60054e-05	юз 9.75202e-06	яу 3.25067e-06
ум 0.00127101	хл 6.82642e-05	чс 3.25067e-06	ыв 0.000809418	ьп 3.25067e-05	юи 8.12669e-06	ях 0.000152782
ун 0.00019504	хм 7.47655e-05	чт 0.00457695	ыг 8.93935e-05	ьр 3.25067e-06	юк 1.30027e-05	яц 6.98895e-05
уо 1.78787e-05	хн 0.000113774	чу 0.000642008	ыд 0.000173911	ьс 0.000945946	юл 6.50135e-06	яч 0.000193415
уп 0.00052986	хо 0.00214544	чч 1.62534e-06	ые 0.000541237	ьт 0.000245426	юм 2.11294e-05	яш 4.87601e-06
ур 0.000466472	хп 3.25067e-06	чш 0.000136528	ыж 1.62534e-05	ьу 4.87601e-06	юн 5.36361e-05	ящ 0.000134903
ус 0.000902062	хр 7.63908e-05	чь 0.000199916	ыз 3.08814e-05	ьф 9.75202e-06	юо 9.75202e-06	яз 1.30027e-05
ут 0.00151969	хс 3.73828e-05	ш 7.63908e-05	ьи 1.30027e-05	ьх 3.25067e-06	юп 6.50135e-06	яю 0.0001219
уу 8.12669e-06	хт 1.62534e-05	ша 0.000897186	ый 0.00127101	ьц 4.71348e-05	юр 4.38841e-05	яя 8.77682e-05
уф 3.25067e-06	ху 9.10189e-05	шв 5.85121e-05	ык 0.000230798	ьч 8.61429e-05	юс 0.000193415	Bigram
ух 0.000347822	хф 1.62534e-06	ше 0.00211781	ыл 0.00181875	ьш 0.00043559	ют 0.000328318	entropy:
уц 4.87601e-06	хх 1.62534e-06	ши 0.00130189	ым 0.000905313	ьщ 4.87601e-06	юу 3.25067e-06	2.855781
уч 0.000793164	хш 1.62534e-06	шк 0.000516857	ын 0.000268181	ьэ 1.30027e-05	юх 3.25067e-06	Bigram
уш 0.000542863	хэ 1.62534e-06	шл 0.000502229	ьо 6.50135e-06	ью 0.00033807	юц 1.62534e-06	redudndancy
ущ 0.000235674	ц 0.000417712	шм 1.9504e-05	ып 8.12669e-05	ья 0.00043234	юч 0.000123526	: 0.215373
уэ 1.30027e-05	ца 0.000581871	шн 0.000352698	ыр 0.000180412	э 3.25067e-06	юш 2.43801e-05	
ую 0.000747655	цв 1.9504e-05	шо 0.000222671	ыс 0.000715148	эв 6.50135e-06	ющ 0.000149531	
уя 3.08814e-05	це 0.000645259	шп 1.30027e-05	ыт 0.000845175	эг 1.30027e-05	юз 1.62534e-06	
ф 2.43801e-05	ци 0.000128402	шр 8.12669e-06	ыу 3.25067e-06	эд 9.75202e-06	юю 2.27547e-05	
фа 0.000203167	цк 5.36361e-05	шт 3.25067e-05	ых 0.0007249	ээ 3.25067e-06	юя 1.62534e-06	
фе 0.000307189	цм 4.87601e-06	шу 0.000243801	ыц 3.90081e-05	эй 3.25067e-06	я 0.0119625	
фи 0.00043234	цо 0.000182038	шь 0.00043234	ыч 0.000303938	эк 3.90081e-05	яа 1.62534e-05	
фл 8.12669e-06	цп 1.62534e-06	шы 1.62534e-06	ыш 0.000451844	эл 1.62534e-05	яб 1.4628e-05	
фн 1.30027e-05	цт 4.87601e-06	щ 7.63908e-05	ыщ 0.000113774	эм 6.50135e-06	яв 0.000284434	
фо 8.45175e-05	цу 0.000141404	ща 0.000297437	ыз 6.50135e-06	эн 6.50135e-06	яг 6.17628e-05	
фр 6.50135e-05	цч 1.62534e-06	щд 3.25067e-06	ыя 3.25067e-06	эп 8.12669e-06	яд 0.000559116	

Биграммы с пробелами(0)

8.12669e-07	с 0.0150848	аж 0.00182932	ащ 0.000181225	бс 0.000177162	ве 0.00535874	вы 0.00302882
0.00336038	т 0.00833148	аз 0.00314503	аэ 1.86914e-05	бт 1.62534e-06	вз 0.00043234	вь 0.000125151
а 0.00232261	у 0.00465497	аи 0.000295811	аю 0.000924004	бү 0.00119218	ви 0.00310277	вя 0.00015522
б 0.00669151	ф 0.000815107	ай 0.000776098	ая 0.00185939	бх 3.33194e-05	вк 0.000125964	г 0.000991456
в 0.0166004	х 0.0014303	ак 0.00541725	б 0.000352698	бц 8.12669e-07	вл 0.000899624	га 0.00107922
г 0.00357737	ц 0.000286059	ал 0.00770328	ба 0.000528235	бч 1.38154e-05	вм 9.67076e-05	гв 8.12669e-07
д 0.00739772	ч 0.00651435	ам 0.0032011	бб 4.06334e-06	бш 5.68868e-06	вн 0.00167572	гг 8.12669e-07
е 0.00398858	ш 0.000560741	ан 0.00331081	бв 4.63221e-05	бщ 0.000186101	во 0.00608201	гд 0.0010971
ж 0.00219177	щ 0.000107272	ао 3.81954e-05	бр 3.25067e-06	бь 0.000129214	вп 0.000421775	ге 0.000779349
з 0.00425026	э 0.0028159	ап 0.000710272	бд 1.9504e-05	бы 0.00399914	вр 0.000521733	гз 8.12669e-07
и 0.0114692	ю 3.25067e-05	ар 0.00181063	бе 0.00231936	бь 4.06334e-05	вс 0.00370902	ги 0.000494915
й 1.86914e-05	я 0.00278258	ас 0.00506943	бж 3.25067e-06	бю 1.62534e-06	вт 0.000194228	гк 4.22588e-05
к 0.00893123	а 0.0155561	ат 0.0037529	би 0.000623317	бя 0.000558303	вү 0.000452656	гл 0.00163265
л 0.00263386	аа 3.16941e-05	ау 4.46968e-05	бк 8.53302e-05	в 0.00515394	вх 4.38841e-05	гм 1.9504e-05
м 0.0060235	аб 0.000364076	аф 0.00014303	бл 0.000643633	ва 0.00586097	вц 1.4628e-05	гн 0.000216982
н 0.0159754	ав 0.0033165	ах 0.000778536	бм 5.11981e-05	вб 4.06334e-06	вч 0.000104022	го 0.00834204
о 0.010099	аг 0.000975202	ац 3.49447e-05	бн 0.00022836	вв 3.98208e-05	вш 0.000655824	гр 0.000494915
п 0.0146833	ад 0.00181794	ач 0.000851677	бо 0.0017708	вг 0.000195853	вщ 1.54407e-05	гс 1.4628e-05
р 0.00372202	ае 0.00134009	аш 0.000938632	бр 0.000913439	вд 0.000752531	вь 1.62534e-06	гт 4.87601e-06

гу 0.000396582	ж 0.000472973	ио 0.000321004	кь 2.11294е-05	н 0.00342946	пл 0.000433965	сс 0.00072165
гч 2.51927е-05	жа 0.00129296	ип 0.000740341	кэ 1.62534е-06	на 0.00993406	пн 0.00010971	ст 0.00969839
гш 6.50135е-06	жб 4.06334е-05	ир 0.000402271	кя 3.25067е-06	нб 3.25067е-06	по 0.00882558	су 0.000558303
гя 1.62534е-06	жг 3.25067е-06	ис 0.00208693	л 0.00663381	нв 1.62534е-05	пп 0.000533923	сф 3.25067е-06
д 0.000779349	жд 0.000814294	ит 0.00422669	ла 0.00566918	нг 3.25067е-05	пр 0.00689062	сх 0.000189352
да 0.00530835	же 0.0048045	иу 1.4628е-05	лб 4.46968е-05	нд 0.000286872	пс 2.76307е-05	сц 3.73828е-05
дб 8.93935е-06	жж 7.31402е-06	иф 3.57574е-05	лв 4.71348е-05	не 0.0111214	пт 0.00014628	сч 0.000416899
дв 0.000665576	жи 0.00132059	их 0.00128889	лг 0.000185288	нж 1.62534е-06	пу 0.000539612	сш 0.000117024
дг 5.68868е-06	жк 4.22588е-05	иц 0.000723275	лд 3.49447е-05	нз 1.4628е-05	пф 8.12669е-07	сь 1.219е-05
дд 2.11294е-05	жл 2.27547е-05	ич 0.00158389	ле 0.00369439	ни 0.00693125	пц 1.219е-05	сы 0.000197478
де 0.00434859	жм 4.06334е-06	иш 0.000569681	лж 0.000302313	нк 0.000312877	пч 1.05647е-05	сь 0.00325392
дж 1.4628е-05	жн 0.000703771	ищ 0.000147093	лз 2.27547е-05	нл 8.12669е-07	пш 2.43801е-06	сэ 1.62534е-06
дз 4.87601е-06	жо 2.60054е-05	из 8.93935е-06	ли 0.00647209	нн 0.00253553	пщ 8.12669е-07	сю 0.000229173
ди 0.00218933	жп 8.12669е-07	ию 0.000256803	лк 0.000244613	но 0.0104103	пы 0.000187726	ся 0.00374559
дк 0.000238925	жр 4.06334е-06	ия 0.00115805	лл 0.000136528	нп 8.12669е-06	пь 5.68868е-05	т 0.00562773
дл 0.000573744	жс 7.31402е-06	й 0.00588616	лм 1.05647е-05	нр 9.02062е-05	пю 3.25067е-06	та 0.0058374
дм 4.30714е-05	жт 1.86914е-05	йа 3.25067е-06	лн 0.000263305	нс 0.00026493	пя 0.000485976	тб 1.219е-05
дн 0.00186832	жу 0.000208043	йб 3.25067е-06	ло 0.00507024	нт 0.000348635	р 0.000563992	тв 0.00219746
до 0.00382279	жч 6.50135е-06	йв 1.13774е-05	лп 6.50135е-05	нү 0.00224459	ра 0.00660212	тг 1.4628е-05
дп 6.90768е-05	жъ 2.11294е-05	йг 4.87601е-06	лр 3.25067е-06	нф 4.71348е-05	рб 0.000120275	тд 8.85809е-05
др 0.00153432	жю 8.12669е-07	йд 0.00024055	лс 0.00148231	нц 0.000160096	рв 0.000384392	те 0.00550583
дс 0.000260867	з 0.00121575	йе 4.87601е-06	лт 5.36361е-05	нч 0.000294999	рг 0.00014628	тж 8.12669е-07
дт 0.000226735	за 0.00479393	йз 4.06334е-06	лу 0.00131002	нш 1.78787е-05	рд 0.00071271	тз 1.05647е-05
дү 0.00150587	зб 0.000105647	йи 8.93935е-06	лф 4.06334е-06	нщ 0.000102396	ре 0.00505805	ти 0.00363425
дф 8.12669е-07	зв 0.000954073	йй 8.12669е-07	лх 8.12669е-07	ны 0.00247945	рж 0.000238112	тк 0.000336445
дх 7.31402е-05	зг 0.000377078	йк 6.66388е-05	лц 1.62534е-06	нь 0.00110604	рз 3.49447е-05	тл 0.00025274
дц 0.000312065	зд 0.000633069	йл 1.78787е-05	лч 0.00021617	нэ 4.06334е-06	ри 0.00439572	тм 1.86914е-05
дч 6.01375е-05	зе 0.000242988	йм 3.57574е-05	лш 2.43801е-06	ню 0.000156845	рк 0.0001796	тн 0.000886621
дш 7.55782е-05	жз 4.71348е-05	йн 0.000511981	лщ 2.43801е-06	ня 0.00345465	рл 5.44488е-05	то 0.0145362
ды 0.0004811	зз 4.63221е-05	йо 1.219е-05	лы 0.000648509	о 0.02425	рм 0.000200729	тп 9.67076е-05
дь 0.000848426	зи 0.000356761	йп 7.31402е-06	ль 0.00363182	оа 1.38154е-05	рн 0.000560741	тр 0.00237624
дэ 8.12669е-07	зк 9.42695е-05	йр 2.43801е-06	лэ 3.25067е-06	об 0.00321085	ро 0.00677359	тс 0.00110035
дю 1.38154е-05	зл 0.000222671	йс 0.000480287	лю 0.000919941	ов 0.00712548	рп 0.000115399	тт 6.25755е-05
дя 0.000243801	зм 0.000244613	йт 0.000393332	ля 0.00146037	ог 0.00478743	пр 6.74515е-05	тү 0.00139454
е 0.0189937	зн 0.00184638	йу 8.12669е-07	м 0.00765046	од 0.00426163	рс 8.85809е-05	тф 4.06334е-06
еа 3.57574е-05	зо 0.000410398	йц 5.93248е-05	ма 0.00224134	ое 0.00208775	рт 0.000412023	тх 7.31402е-06
еб 0.00144411	зп 1.05647е-05	йч 0.000184475	мб 2.19421е-05	ож 0.00246645	ру 0.00227954	ты 1.51981е-05
ев 0.00207637	зр 0.000202354	йш 0.000219421	мв 8.93935е-06	оз 0.000891497	рв 6.66388е-05	тч 0.000273057
ег 0.00318891	зс 1.7066е-05	йэ 4.87601е-06	мг 7.55782е-05	ои 0.000731402	рх 5.85121е-05	тш 9.75202е-06
ед 0.00291585	эт 5.68868е-06	йя 4.06334е-06	мд 8.93935е-06	ой 0.00273057	рц 1.38154е-05	тщ 2.11294е-05
ее 0.00158795	зү 0.000264117	к 0.00452819	ме 0.00415111	ок 0.00178706	рч 5.60741е-05	тъ 4.87601е-06
еж 0.000741154	зц 1.62534е-06	ка 0.00620147	мж 8.12669е-07	ол 0.00504098	рш 0.000293373	ты 0.00114749
ез 0.00131327	зч 1.7066е-05	кб 9.75202е-06	мз 4.06334е-06	ом 0.00520433	рщ 1.13774е-05	ть 0.00649078
ей 0.000128402	зш 3.25067е-06	кв 0.00015847	ми 0.00215438	он 0.00548226	ры 0.000912627	тэ 4.87601е-06
ей 0.00218689	зъ 2.27547е-05	кг 4.87601е-06	мк 6.74515е-05	оо 0.000200729	рь 0.00089231	тю 3.98208е-05
ек 0.00131734	зы 0.000312877	кд 3.08814е-05	мл 0.00010646	оп 0.00126045	рю 0.000185288	тя 0.00046891
ел 0.0052474	зь 0.0013149	ке 0.000471348	мм 2.68181е-05	ор 0.00469641	ря 0.000981704	ү 0.00614134
ем 0.00426814	зю 0.000162534	кж 8.12669е-06	мн 0.00175943	ос 0.00558953	с 0.00353267	ya 4.79474е-05
ен 0.00758382	зя 0.000528235	кз 8.93935е-06	мо 0.0036757	от 0.00634775	са 0.00185776	yb 0.000486788
ео 0.000297437	и 0.0170352	ки 0.00184313	мп 0.000120275	оу 0.000105647	сб 5.52615е-05	yb 0.00067289
еп 0.00129783	иа 7.23275е-05	кк 8.12669е-06	мр 7.96415е-05	оф 0.000321817	св 0.00124663	yg 0.00141323
ер 0.00589103	иб 0.000598937	кл 0.000442904	мс 0.000130027	ох 0.000326693	сг 1.86914е-05	yd 0.00164403
ес 0.00424944	ив 0.00224053	км 4.06334е-06	мт 0.000136528	оц 0.00013084	сд 0.000173911	ye 0.000164972
ет 0.00566836	иг 0.000378704	кн 0.0022836	му 0.00224215	оч 0.00248108	се 0.00440791	yj 0.00159364
еү 0.0001219	ид 0.00154813	ко 0.00774148	мф 5.68868е-06	ош 0.000841112	сж 1.78787е-05	yz 0.000268993
еф 1.13774е-05	ие 0.00171229	кп 3.25067е-06	мх 2.43801е-06	ощ 0.000184476	сз 9.75202е-06	yi 1.86914е-05
ех 0.000583496	иж 0.00021617	кр 0.00144655	мц 4.87601е-06	оэ 3.41321е-05	си 0.00129214	yy 0.000122713
ец 0.00038358	из 0.00188702	кс 0.000319379	мч 5.52615е-05	ою 0.000582683	ск 0.00324011	yk 0.000564805
еч 0.00122713	ии 0.000555053	кт 0.000494102	мш 8.12669е-07	оя 0.000585934	сл 0.00288579	yl 0.00104265
еш 0.000897186	ий 0.00101909	ку 0.0010264	мщ 8.93935е-06	п 3.65701е-05	см 0.00118243	ym 0.00128158
ещ 0.00081917	ик 0.00140348	кх 3.25067е-06	мы 0.000842737	па 0.00130758	сн 0.000923191	yn 0.000196666
еэ 1.13774е-05	ил 0.00531973	кц 1.38154е-05	мь 7.07022е-05	пе 0.00209425	со 0.00245101	yo 1.4628е-05
ею 0.000255178	им 0.00240794	кч 8.12669е-07	мэ 5.68868е-06	пи 0.000789101	сп 0.0016741	yp 0.000540425
ея 0.000327505	ин 0.00319297	кш 4.87601е-06	мя 0.000360825	пк 6.17628е-05	ср 0.000125151	yr 0.000461596

ус 0.000954886	хм 6.33881e-05	чк 0.000235674	що 1.62534e-06	ьб 0.0001219	эп 1.219e-05	яб 1.219e-05
ут 0.00153513	хн 0.000129214	чл 3.33194e-05	щр 4.06334e-06	ьв 6.90768e-05	эс 3.25067e-06	яв 0.000285247
уу 6.50135e-06	хо 0.00218527	чм 1.62534e-06	щу 0.000107272	ьг 8.93935e-05	эт 0.00281996	яг 6.50135e-05
уф 2.43801e-06	хп 4.06334e-06	чн 0.000859803	щъ 1.78787e-05	ьд 7.80162e-05	эф 1.219e-05	яд 0.000533111
ух 0.000320191	хр 6.42008e-05	чо 7.80162e-05	щз 8.12669e-07	ье 0.000606251	эх 1.4628e-05	яе 0.000103209
уц 4.06334e-06	хс 3.81954e-05	чп 3.25067e-06	щч 2.43801e-06	ьж 1.62534e-06	эш 8.12669e-06	яж 0.00010971
уч 0.00079479	хт 1.86914e-05	чр 0.000296624	ъе 2.60054e-05	ьз 0.000113774	ээ 6.50135e-06	яз 0.00193578
уш 0.000546926	ху 8.45175e-05	чс 2.43801e-06	ъя 0.000144655	ьи 0.000156032	ю 0.00316453	яи 1.9504e-05
ущ 0.000247051	хф 8.12669e-07	чт 0.00460295	ы 0.00446561	ьй 2.43801e-06	юа 5.68868e-06	яй 2.51927e-05
үэ 1.78787e-05	хх 8.12669e-07	чү 0.00065176	ыа 6.50135e-06	ьк 0.00122632	юб 0.000426651	як 0.00019504
ую 0.000728151	хч 8.12669e-07	чч 8.12669e-07	ыб 0.000140592	ьл 4.87601e-06	юв 8.93935e-06	ял 0.00080698
үя 3.57574e-05	хш 4.06334e-06	чш 0.000139779	ыв 0.000767159	ьм 0.000304751	юг 3.25067e-06	ям 0.000327505
ф 2.27547e-05	хэ 3.25067e-06	чь 0.00019504	ыг 8.28922e-05	ьн 0.00136853	юд 0.000294186	ян 0.000587559
фа 0.000211294	хя 1.62534e-06	чя 8.12669e-07	ыд 0.000181225	ьо 2.68181e-05	юе 4.87601e-06	яо 2.43801e-05
фе 0.00031369	ц 0.000412836	ш 8.37049e-05	ые 0.00056643	ьп 3.57574e-05	юж 1.4628e-05	яп 4.71348e-05
фи 0.000452656	ца 0.000588372	ша 0.000863054	ыж 1.62534e-05	ьр 4.06334e-06	юз 8.93935e-06	яр 3.33194e-05
фл 1.13774e-05	цв 2.19421e-05	шв 5.93248e-05	ыз 4.30714e-05	ьс 0.0009045	юи 4.87601e-06	яс 0.000551802
фм 3.25067e-06	це 0.000655824	ше 0.00208693	ьи 1.30027e-05	ьт 0.000247864	юк 1.13774e-05	ят 0.00154326
фн 1.30027e-05	ци 0.000119462	ши 0.00136935	ый 0.00128077	ьу 4.87601e-06	юл 8.93935e-06	яү 5.68868e-06
фо 8.28922e-05	цк 6.74515e-05	шк 0.00050548	ык 0.000218608	ьф 7.31402e-06	юм 2.35674e-05	яф 8.12669e-07
фр 6.01375e-05	цм 3.25067e-06	шл 0.000501416	ыл 0.00186914	ьх 3.25067e-06	юн 5.60741e-05	ях 0.000140592
фс 1.62534e-06	цн 1.62534e-06	шм 1.62534e-05	ым 0.000945946	ьц 5.20108e-05	юо 1.13774e-05	яц 7.72035e-05
фт 1.30027e-05	цо 0.000201542	шн 0.000347009	ын 0.000279558	ьч 9.42695e-05	юп 6.50135e-06	яч 0.000190977
фу 5.36361e-05	цп 1.62534e-06	шо 0.000221046	ьо 6.50135e-06	ьш 0.000408772	юр 4.95728e-05	яш 8.12669e-06
фф 1.30027e-05	цт 3.25067e-06	шп 1.13774e-05	ып 7.63908e-05	ьщ 5.68868e-06	юс 0.000200729	ящ 0.000124338
фы 3.25067e-06	цү 0.000137341	шр 1.05647e-05	ыр 0.000201542	ьэ 1.38154e-05	ют 0.000302313	яэ 1.38154e-05
фь 0.000241363	цч 8.12669e-07	шт 2.76307e-05	ыс 0.000737903	ью 0.000332381	юү 2.43801e-06	яю 0.000125964
фя 8.12669e-07	цы 0.000190977	шү 0.000257616	ыт 0.000875244	ья 0.000433152	юф 8.12669e-07	яя 9.02062e-05
х 0.00258022	цэ 1.62534e-06	шь 0.000440466	ыу 2.43801e-06	э 3.25067e-06	юх 3.25067e-06	Bigram entropy: 2.576393
ха 0.000412836	ця 8.12669e-07	шю 8.12669e-07	ых 0.000752531	эв 4.06334e-06	юц 8.12669e-07	Bigram redundancy: 0.215252
хв 0.000197478	ч 0.000451031	шя 8.12669e-07	ыц 3.25067e-05	эг 1.05647e-05	юч 0.000134903	
хг 8.12669e-07	ча 0.00277689	щ 6.50135e-05	ыч 0.000310439	эд 7.31402e-06	юш 2.60054e-05	
хд 1.62534e-06	чб 8.12669e-07	ща 0.000287685	ыш 0.000438841	ээ 1.62534e-06	ющ 0.00017066	
хе 6.90768e-05	чв 2.43801e-06	щд 1.62534e-06	ыщ 0.00010971	эй 5.68868e-06	юз 1.62534e-06	
хз 8.12669e-07	чг 8.12669e-07	ще 0.00143842	ыэ 4.87601e-06	эк 4.95728e-05	юю 2.76307e-05	
хи 0.000112961	чд 2.43801e-06	щи 0.000468097	ыя 6.50135e-06	эл 1.13774e-05	юя 4.06334e-06	
хк 4.87601e-06	че 0.00395607	цк 1.62534e-06	ь 0.0120275	эм 5.68868e-06	я 0.0118853	
хл 7.55782e-05	чи 0.00162859	цн 4.87601e-05	ьа 2.35674e-05	эн 4.06334e-06	яа 1.86914e-05	

Биграмма без пробелов (0)

а 9.76007e-07	ас 0.0076597	бж 3.90403e-06	бъ 0.000155185	вм 0.000282066	вю 1.95201e-06	гс 0.000128833
аа 0.00055242	ат 0.00551834	бз 2.14722e-05	бы 0.00480293	вн 0.0024976	вя 0.000221554	гт 4.09923e-05
аб 0.0010131	ау 0.000539732	би 0.00078959	бь 4.88003e-05	во 0.00760895	га 0.00130785	гу 0.000522164
ав 0.00590387	аф 0.000221554	бк 0.000106385	бэ 0.000112241	вп 0.00117902	гб 4.58723e-05	гх 3.90403e-06
аг 0.00163969	ах 0.00105506	бл 0.000775925	бю 1.95201e-06	вр 0.000821798	гв 0.000118097	гц 1.95201e-06
ад 0.00302757	ац 7.51525e-05	бм 6.14884e-05	бя 0.000698821	вс 0.00518357	гг 2.44002e-05	гч 5.66084e-05
ае 0.00219504	ач 0.00164555	бн 0.000283042	ва 0.00709362	вт 0.000708581	гд 0.00138007	гш 8.78406e-06
аж 0.0023756	аш 0.00118878	бо 0.00221456	вб 0.000179585	ву 0.000678325	ге 0.000958439	гэ 5.85604e-06
аз 0.00420659	ащ 0.000228386	бп 7.80805e-06	вв 0.000413827	вф 1.17121e-05	гж 5.85604e-06	гя 1.95201e-05
аи 0.001627	аэ 0.000346482	бр 0.00109703	вг 0.000492883	вх 6.83205e-05	гз 7.02725e-05	да 0.00638113
ай 0.000935015	аю 0.0011107	бс 0.000215698	вд 0.0012366	вц 4.88003e-05	ги 0.000654901	дб 3.22082e-05
ак 0.00756796	ая 0.00261082	бт 1.17121e-05	ве 0.0065656	вч 0.00034453	гк 0.000129809	дв 0.000894998
ал 0.00954925	ба 0.000641236	бү 0.00146694	вж 4.97763e-05	вш 0.000854982	гл 0.00197934	дг 2.53762e-05
ам 0.00457357	бб 1.26881e-05	бх 4.09923e-05	вз 0.000609028	вщ 1.85441e-05	гм 5.56324e-05	дд 5.36804e-05
ан 0.0059146	бв 6.14884e-05	бц 1.95201e-06	ви 0.00397723	въ 1.95201e-06	гн 0.000352338	де 0.00524799
ао 0.0011595	бг 4.88003e-06	бч 2.14722e-05	вй 9.76007e-07	вы 0.00363758	го 0.0101456	дж 1.95201e-05
ап 0.00253859	бд 2.53762e-05	бш 6.83205e-06	вк 0.000565108	вь 0.000150305	гп 0.000139569	дз 5.56324e-05
ар 0.00256885	бе 0.00281676	бщ 0.000223506	вл 0.00120049	вэ 0.000404067	гр 0.000629524	ди 0.00267914

дк 0.000377715	жр 1.17121e-05	иц 0.000915494	кя 0.000111265	нв 0.000445059	пк 7.61285e-05	со 0.00315543
дл 0.000713461	жс 5.95364e-05	ич 0.00262058	ла 0.00691208	нг 0.000130785	пл 0.000521188	сп 0.00236486
дм 7.22245e-05	жт 7.12485e-05	иш 0.000763237	лб 0.00033477	нд 0.000495811	пм 9.76007e-07	сп 0.000244978
дн 0.00238829	жу 0.000253762	ищ 0.000185441	лв 0.000802278	не 0.0134357	пн 0.000136641	сс 0.00117414
до 0.00462334	жх 5.85604e-06	из 0.000254738	лг 0.000476291	нж 3.22082e-05	по 0.0106024	ст 0.0119678
дп 0.000142497	жц 9.76007e-07	ию 0.000312322	лд 0.000314274	нз 0.000136641	пп 0.000643188	су 0.000852054
др 0.00187101	жч 2.14722e-05	ия 0.00170704	ле 0.00487906	ни 0.00862204	пр 0.00827556	сф 1.46401e-05
дс 0.000420659	жь 2.53762e-05	йа 0.000142497	лж 0.000395283	нк 0.00055242	пс 3.41602e-05	сх 0.000244978
дт 0.000311346	жэ 2.24482e-05	йб 0.000236194	лз 0.000173729	нл 4.29443e-05	пт 0.000177633	сц 5.75844e-05
ду 0.00182513	жю 9.76007e-07	йв 0.00059634	ли 0.0084327	нм 0.000128833	пу 0.000649045	сч 0.000619764
дф 3.90403e-06	жя 1.65921e-05	йг 0.000213745	лк 0.00103945	нн 0.00342676	пф 9.76007e-07	сш 0.000157137
дх 8.97926e-05	за 0.00577308	йд 0.000658805	лл 0.000294754	но 0.0127203	пх 9.76007e-07	сь 1.46401e-05
дц 0.000377715	зб 0.000166897	йе 0.000103457	лм 0.000192273	нп 0.000417731	пц 1.46401e-05	сы 0.00023717
дч 0.000109313	зв 0.00129321	йж 0.000157137	лн 0.000969175	нр 0.000195201	пч 1.75681e-05	сь 0.00390793
дш 9.36967e-05	зг 0.000490931	йз 0.000131761	ло 0.00681838	нс 0.000727125	пш 2.92802e-06	сэ 6.34404e-05
ды 0.000577796	зд 0.00084327	йи 0.000705653	лп 0.00064026	нт 0.000645141	пщ 9.76007e-07	сю 0.000277186
дь 0.00101895	зе 0.000314274	йй 4.88003e-06	лр 0.000187393	ну 0.00287629	пы 0.000225458	ся 0.00453258
дэ 1.75681e-05	жз 6.73445e-05	йк 0.000519236	лс 0.00240878	нф 0.000144449	пь 6.83205e-05	та 0.0071268
дю 1.65921e-05	зз 6.92965e-05	йл 0.000123953	лт 0.000371859	нх 4.29443e-05	пю 3.90403e-06	тб 0.000568036
дя 0.000304514	зи 0.000462627	йм 0.000410899	лү 0.00173046	нц 0.000195201	пя 0.000583652	тв 0.00328817
еа 0.000277186	эй 9.76007e-07	йн 0.00106775	лф 4.00163e-05	нч 0.000478243	ра 0.00794567	тг 0.000126881
еб 0.00269573	эк 0.000207889	йо 0.000338674	лх 3.51362e-05	нш 3.80643e-05	рб 0.000172753	тд 0.000390403
ев 0.00489077	эл 0.00028597	йп 0.000698821	лц 7.80805e-06	нщ 0.000122977	рв 0.00051826	те 0.00678227
ег 0.00430809	эм 0.000368931	йр 0.000270354	лч 0.000717365	ны 0.0029778	рг 0.000184465	тж 8.58886e-05
ед 0.00451501	эн 0.00236682	йс 0.00133323	лш 2.34242e-05	нь 0.00132835	рд 0.00087743	тз 0.000163969
ее 0.0023268	зо 0.000583652	йт 0.000745669	лщ 4.88003e-06	нэ 3.80643e-05	ре 0.00608638	ти 0.00492883
еж 0.00117121	зп 0.000182513	йу 0.000144449	лы 0.000778853	ню 0.000188369	рж 0.00029085	тк 0.000766165
ез 0.00242928	зр 0.000283042	йф 7.41765e-05	ль 0.00436177	ня 0.00419097	рз 6.05124e-05	тл 0.000388451
ей 0.00166897	зс 0.000179585	йх 4.58723e-05	лэ 9.27206e-05	оа 0.000269378	ри 0.00535047	тм 0.00025181
ей 0.00262643	зт 9.66247e-05	йц 8.78406e-05	лю 0.00110484	об 0.00534852	рк 0.000262546	тн 0.00170508
ек 0.00258447	зү 0.000364051	йч 0.00052802	ля 0.0018632	ов 0.0117501	рл 7.12485e-05	то 0.0177672
ел 0.006712	зф 4.88003e-06	йш 0.00031037	ма 0.00279821	ог 0.00625328	рм 0.000264498	тп 0.000594388
ем 0.00620643	зх 3.90403e-06	йщ 4.88003e-06	мб 0.000336722	од 0.00628841	рн 0.000750549	тр 0.00300903
ен 0.0109674	зц 1.95201e-05	йэ 7.12485e-05	мв 0.000897926	ое 0.00319642	ро 0.00818967	тс 0.00189053
ео 0.00170606	зч 5.17284e-05	йю 4.88003e-06	мг 0.00029573	ож 0.00347849	рп 0.000213745	тт 0.000463603
еп 0.0039294	зш 1.95201e-05	йя 8.00326e-05	мд 0.000502644	оз 0.00182513	пр 8.97926e-05	тү 0.00183489
ер 0.00764213	зъ 2.73282e-05	ка 0.0075133	ме 0.00516503	ои 0.00252395	рс 0.000164945	тф 1.26881e-05
ес 0.00737666	зы 0.000375763	кб 0.000517284	мж 0.000164945	ой 0.00328133	рт 0.000516308	тх 4.97763e-05
ет 0.00783538	зь 0.00157918	кв 0.000697845	мз 0.000211793	ок 0.00347166	ру 0.00275722	тц 6.83205e-05
еу 0.000886214	зэ 3.61123e-05	кг 9.36967e-05	ми 0.0033399	ол 0.00651192	рф 8.10086e-05	тч 0.000659781
еф 9.95527e-05	зю 0.000197153	кд 0.000228386	мй 1.95201e-06	ом 0.00738349	рх 7.71045e-05	тш 2.92802e-05
ех 0.00100626	зя 0.000643188	ке 0.000655877	мк 0.000469459	он 0.00925547	рц 1.75681e-05	тщ 2.53762e-05
ец 0.000496787	иа 0.00029085	кж 0.000118097	мл 0.000279138	оо 0.00235998	рч 8.88166e-05	ть 5.85604e-06
еч 0.00218626	иб 0.00160553	кз 8.00326e-05	мм 0.00027133	оп 0.00396454	рш 0.000353314	ты 0.00137812
еш 0.00113314	ив 0.00501082	ки 0.00262351	мн 0.00297487	ор 0.00630012	рщ 1.36641e-05	ть 0.00779537
ещ 0.000991623	иг 0.000890118	кк 0.000350386	мо 0.00505279	ос 0.00941554	ры 0.00109606	тэ 0.000171777
ез 0.00050362	ид 0.00299439	кл 0.000639284	мп 0.000974055	от 0.00922131	рь 0.00107166	тю 4.88003e-05
ею 0.000314274	ие 0.00247906	км 0.000154209	мр 0.000314274	оу 0.00106092	рз 3.90403e-06	тя 0.000691013
ея 0.000672469	иж 0.000440179	кн 0.00335844	мс 0.00116926	оф 0.000459699	рю 0.00022253	уа 0.000210817
жа 0.00155771	из 0.00284994	ко 0.00955706	мт 0.000511428	ох 0.000614884	ря 0.0011917	уб 0.000752501
жб 6.05124e-05	ии 0.00173729	кп 0.000360147	мү 0.00301196	оц 0.000191297	са 0.00229459	ув 0.00154502
жв 4.39203e-05	ий 0.00122879	кр 0.00186027	мф 2.53762e-05	оч 0.00418609	сб 0.000187393	уг 0.00183392
жг 6.83205e-06	ик 0.00275624	кс 0.00086767	мх 9.56487e-05	ош 0.00110484	св 0.00180464	уд 0.00226922
жд 0.000995527	ил 0.00671297	кт 0.000897926	мц 1.17121e-05	ощ 0.00023229	сг 0.000157137	уе 0.000343554
же 0.00577991	им 0.00352534	ку 0.0013586	мч 0.000520212	оэ 0.000481171	сд 0.000390403	уж 0.00204083
жж 8.78406e-06	ин 0.00599171	кф 1.17121e-05	мш 4.39203e-05	ою 0.000702725	се 0.00537975	уз 0.000470435
жз 1.46401e-05	ио 0.00166507	кх 4.97763e-05	мщ 1.65921e-05	оя 0.00147279	сж 0.000268402	уй 0.00060122
жи 0.00164848	ип 0.0028841	кц 2.53762e-05	мы 0.00101212	па 0.00157235	сз 8.97926e-05	уй 0.000147377
жк 8.68646e-05	ир 0.000929158	кч 0.000239122	мь 8.49126e-05	пб 2.92802e-06	си 0.00172948	ук 0.00110289
жл 3.41602e-05	ис 0.00451696	кш 1.95201e-05	мэ 9.56487e-05	пв 2.92802e-06	сй 9.76007e-07	ул 0.00135665
жм 1.75681e-05	ит 0.00607955	кщ 9.76007e-07	мю 9.76007e-07	пд 9.76007e-07	ск 0.0041939	ум 0.00192469
жн 0.000920374	иу 0.000590484	кь 2.53762e-05	мя 0.000599268	пе 0.00251712	сл 0.00355266	ун 0.00113607
жо 7.80805e-05	иф 0.000167873	кэ 0.000111265	на 0.0119737	пз 2.92802e-06	см 0.00156063	уо 0.000401139
жп 5.36804e-05	их 0.00172948	кю 9.76007e-07	нб 0.000278162	пи 0.000955511	сн 0.00167971	уп 0.00126686

ур 0.000690037	хи 0.000389427	цэ 7.80805e-06	шп 2.63522e-05	ый 0.00153819	ьч 0.000820822	юф 6.05124e-05
ус 0.00171484	хк 0.000185441	ця 8.78406e-06	шр 1.75681e-05	ык 0.000538756	ьш 0.000521188	юх 1.85441e-05
ут 0.00223115	хл 0.000197153	ча 0.00334575	шс 1.36641e-05	ыл 0.00230142	ьщ 6.14884e-05	юц 1.95201e-05
үү 0.000162993	хм 0.000176657	чб 1.85441e-05	шт 3.61123e-05	ым 0.00139959	ьз 0.000269378	юч 0.000367955
үф 3.02562e-05	хн 0.000396259	чв 6.92965e-05	шу 0.00031037	ын 0.000964295	ьо 0.000403091	юш 4.39203e-05
үх 0.000443107	хо 0.00282944	чг 1.26881e-05	шф 9.76007e-07	ыо 0.000288898	ья 0.000850102	ющ 0.000215698
үц 7.80805e-06	хп 0.000363075	чд 3.41602e-05	шх 2.92802e-06	ып 0.000514356	эв 4.88003e-06	юэ 4.48963e-05
үч 0.00148451	хр 0.000145425	че 0.00476682	шь 0.000528996	ыр 0.00033477	эг 1.26881e-05	юю 3.41602e-05
үш 0.000671493	хс 0.000375763	чж 9.76007e-07	шэ 9.76007e-07	ыс 0.00134006	эд 9.76007e-06	юя 8.29606e-05
үщ 0.000296706	хт 0.000134689	чз 1.07361e-05	шю 9.76007e-07	ыт 0.00138886	эз 1.95201e-06	яа 0.000229362
үэ 0.000106385	ху 0.000183489	чи 0.00199984	шы 2.92802e-06	ыү 0.000150305	эй 6.83205e-06	яб 0.000558276
ую 0.000875478	хф 1.75681e-05	чк 0.000314274	ща 0.000346482	ыф 4.88003e-06	эк 5.95364e-05	яв 0.00197251
үя 0.000149329	хх 2.34242e-05	чл 4.19683e-05	щб 7.80805e-06	ых 0.000964295	эл 1.36641e-05	яг 0.000376739
фа 0.000255714	хц 8.78406e-06	чм 2.24482e-05	щв 4.88003e-06	ыц 4.58723e-05	эм 6.83205e-06	яд 0.00128052
фб 1.95201e-06	хч 7.22245e-05	чн 0.0010697	цг 1.95201e-06	ыч 0.000551444	эн 5.85604e-06	яе 0.000484099
фв 2.92802e-06	хш 1.75681e-05	чо 0.000121025	цд 7.80805e-06	ыш 0.000536804	эп 1.46401e-05	яж 0.00029573
фд 1.95201e-06	хщ 4.88003e-06	чп 7.02725e-05	це 0.00173046	ыщ 0.000131761	эс 3.90403e-06	яз 0.00274453
фе 0.000377715	хэ 3.61123e-05	чр 0.000370883	ци 0.000572916	ыз 8.58886e-05	эт 0.00338674	яи 0.00127271
фз 9.76007e-07	хю 9.76007e-07	чс 5.66084e-05	цк 4.88003e-06	ыю 1.95201e-06	эф 1.46401e-05	йй 3.02562e-05
фи 0.00054754	хя 4.39203e-05	чт 0.00556129	цл 9.76007e-07	ыя 6.92965e-05	эх 1.75681e-05	як 0.000996503
фк 9.76007e-07	ца 0.000713461	чү 0.000793494	цм 1.95201e-06	ья 0.000264498	эч 9.76007e-07	ял 0.00113119
фл 1.36641e-05	цб 1.07361e-05	чф 9.76007e-07	цн 6.34404e-05	ьб 0.000520212	эш 9.76007e-06	ям 0.000770069
фм 3.90403e-06	цв 8.10086e-05	чх 3.90403e-06	цо 7.80805e-06	ьв 0.0015948	ээ 8.78406e-06	ян 0.00233461
фн 1.65921e-05	цг 7.80805e-06	чц 9.76007e-07	цп 9.76007e-06	ьг 0.000345506	юа 6.34404e-05	яо 0.00084327
фо 0.000101505	цд 1.65921e-05	чч 1.65921e-05	цр 6.83205e-06	ьд 0.000676373	юб 0.00061098	яп 0.00123465
фп 3.90403e-06	це 0.00079935	чш 0.000167873	цс 8.78406e-06	ье 0.00120439	юв 0.000350386	яр 0.000292802
фр 7.32005e-05	цж 1.95201e-06	чы 0.000234242	цт 1.95201e-06	ьж 8.97926e-05	юг 9.46727e-05	яс 0.00187003
фс 2.92802e-06	цз 1.95201e-05	чэ 6.83205e-06	цш 0.000129809	ьз 0.000494835	юд 0.000520212	ят 0.00258349
фт 1.65921e-05	ци 0.000184465	чя 8.78406e-06	цч 1.95201e-06	ьи 0.00142887	юе 6.24644e-05	яү 0.000400163
фү 6.44165e-05	цк 0.000115169	ша 0.00103652	цщ 2.14722e-05	ьй 3.90403e-06	юж 0.000114193	яф 0.00024693
фф 1.56161e-05	цл 6.83205e-06	шб 4.88003e-06	цэ 9.76007e-07	ьк 0.00226824	юз 0.000102481	ях 0.000342578
фч 9.76007e-07	цм 1.26881e-05	шв 8.58886e-05	ця 3.90403e-06	ьл 0.000274258	юи 0.000336722	яц 0.000109313
фы 3.90403e-06	цн 4.97763e-05	шг 4.88003e-06	ье 3.12322e-05	ьм 0.00089695	юй 2.92802e-06	яч 0.000671493
фь 0.000289874	цо 0.00027621	шд 2.92802e-06	ья 0.000173729	ьн 0.00317105	юк 0.000244002	яш 4.78243e-05
фя 1.95201e-06	цп 5.95364e-05	ше 0.00250639	ыа 0.000114193	ьо 0.000924278	юл 7.32005e-05	ящ 0.000156161
ха 0.000545588	цр 1.95201e-05	шж 1.95201e-06	ыб 0.000352338	ьп 0.00124734	юм 0.000230338	яэ 0.000178609
хб 9.95527e-05	цс 4.58723e-05	шз 9.76007e-07	ыв 0.00148939	ьр 0.000287922	юн 0.000392355	яю 0.000152257
хв 0.000473363	цт 1.85441e-05	ши 0.00165043	ыг 0.000192273	ьс 0.000225653	юо 0.000191297	яя 0.000278162
хг 8.78406e-05	цү 0.000181537	шк 0.000612932	ьд 0.0005085	ьт 0.000970151	юп 0.000351362	Bigram entropy: 4.153020
хд 0.000198129	цх 4.88003e-06	шл 0.000603172	ье 0.000819846	ьү 0.000388451	юр 0.000144449	Bigram redundancy: 0.181675
хе 0.000148353	цч 1.95201e-05	шм 2.14722e-05	ьж 7.61285e-05	ьф 3.12322e-05	юс 0.000560228	
хж 4.19683e-05	цш 1.95201e-06	шн 0.000421635	ьз 0.000235218	ьх 0.000190321	ют 0.000546564	
хз 7.51525e-05	цы 0.000229362	шо 0.000274258	ьи 0.000393331	ьц 8.49126e-05	юү 9.95527e-05	

Биграмма без пробелов (1)

а 1.95201e-06	ар 0.00260008	бд 2.53762e-05	бч 2.73282e-05	ви 0.0039743	вь 1.95201e-06	гм 5.85604e-05
аа 0.000544611	ас 0.00778462	бе 0.00274258	бш 5.85604e-06	вк 0.000552419	вы 0.0036366	гн 0.000370882
аб 0.00105409	ат 0.00555152	бж 3.90402e-06	бщ 0.000234241	вл 0.00124734	вь 0.000122977	го 0.0104023
ав 0.00585018	ау 0.000515331	бз 1.95201e-05	бь 0.000132737	vm 0.000294754	вэ 0.000411874	гп 0.000115169
аг 0.00162798	аф 0.000236193	би 0.000819845	бы 0.00483123	вн 0.00247905	вю 1.95201e-06	гр 0.000628548
ад 0.00301976	ах 0.00107361	бк 0.000103457	бь 4.68483e-05	во 0.00759918	вя 0.000214721	гс 0.000132737
ае 0.00217454	ац 7.41764e-05	бл 0.00071834	бэ 0.000124929	вп 0.00113802	га 0.0013059	гт 4.09922e-05
аж 0.00239902	ач 0.00164359	бм 4.29443e-05	бю 3.90402e-06	вр 0.000833509	гб 4.29443e-05	гү 0.000532899
аз 0.00418121	аш 0.00119854	бн 0.000247905	бя 0.000696868	вс 0.00518454	гв 0.000117121	гх 1.95201e-06
аи 0.0016475	ащ 0.000208865	бо 0.00214526	ва 0.00704676	вт 0.00070858	гг 2.34241e-05	гц 3.90402e-06
ай 0.000958438	аэ 0.00034941	бп 5.85604e-06	вб 0.000204961	вү 0.000694916	гд 0.00134689	гч 4.88003e-05
ак 0.00738251	аю 0.00114193	бр 0.00113217	вв 0.000415779	вф 7.80805e-06	ге 0.000938918	гш 7.80805e-06
ал 0.009559	ая 0.00264107	бс 0.000191297	вр 0.000499715	вх 6.24644e-05	гж 7.80805e-06	гэ 7.80805e-06
ам 0.00452867	ба 0.000616836	бт 9.76006e-06	вд 0.00126686	вц 4.68483e-05	гз 7.02724e-05	гя 1.75681e-05
ан 0.00577991	бб 1.17121e-05	бү 0.00151867	ве 0.00660756	вч 0.000337698	ги 0.000675396	да 0.00642017
ао 0.00112826	бв 7.22244e-05	бх 4.48963e-05	вж 4.68483e-05	вш 0.000868645	гк 0.000144449	дб 3.51362e-05
ап 0.00259618	бг 5.85604e-06	бц 1.95201e-06	вз 0.000595364	вщ 1.36641e-05	гл 0.00203009	дв 0.000880357

дг 2.53762e-05	жк 8.39365e-05	иу 0.000573891	кэ 0.000126881	нб 0.000284994	пк 8.39365e-05	сп 0.00229557
дд 6.63684e-05	жл 3.12322e-05	иф 0.000148353	кю 1.95201e-06	нв 0.000433347	пл 0.000544611	ср 0.000240097
де 0.00529971	жм 2.14721e-05	их 0.00172753	кя 0.000126881	нг 0.000119073	пм 1.95201e-06	сс 0.0011185
дж 1.95201e-05	жн 0.000962342	иц 0.000892069	ла 0.00681447	нд 0.000478243	пн 0.000152257	ст 0.0121552
дз 5.07523e-05	жо 6.44164e-05	ич 0.00263717	лб 0.00035917	не 0.0136348	по 0.0105135	су 0.000872549
ди 0.00258837	жп 5.46563e-05	иш 0.000720292	лв 0.000778853	нж 2.92802e-05	пп 0.000605124	сф 1.75681e-05
дж 0.00034941	жр 1.17121e-05	ищ 0.000183489	лг 0.000472387	нз 0.000134689	пр 0.00832338	сх 0.000236193
дл 0.000726148	жс 8.00325e-05	из 0.000269378	лд 0.000314274	ни 0.00839365	пс 2.53762e-05	сц 4.29443e-05
дм 8.39365e-05	жт 7.22244e-05	ию 0.000304514	ле 0.00485856	нк 0.000546563	пт 0.000171777	сч 0.000642212
дн 0.00235803	жу 0.000244001	ия 0.00171191	лж 0.000409922	нл 4.29443e-05	пу 0.000692964	сш 0.000167873
до 0.00461846	жх 5.85604e-06	йа 0.000132737	лз 0.000154209	нм 0.000128833	пф 1.95201e-06	сь 1.56161e-05
дп 0.000132737	жч 2.14721e-05	йб 0.000242049	ли 0.00831947	нн 0.00346092	пц 1.36641e-05	сы 0.000220577
др 0.00178219	жь 2.92802e-05	йв 0.00064026	лк 0.00104237	но 0.0127486	пч 1.95201e-05	сь 0.00399577
дс 0.000406018	жэ 2.53762e-05	йг 0.000230337	лл 0.000304514	нп 0.000413826	пш 3.90402e-06	сэ 7.02724e-05
дт 0.00031037	жя 1.95201e-05	йд 0.000655876	лм 0.000177633	нр 0.000204961	пщ 1.95201e-06	сю 0.000275234
дү 0.00181342	за 0.00579357	йе 9.36966e-05	лн 0.000936966	нс 0.000702724	пы 0.000218625	ся 0.00463603
дф 3.90402e-06	зб 0.000152257	йж 0.000171777	ло 0.00677934	нт 0.000657828	пь 5.85604e-05	та 0.00729272
дх 8.39365e-05	зв 0.00133713	йз 0.000138593	лп 0.000616836	нү 0.00284799	пю 3.90402e-06	тб 0.000609028
дц 0.000404066	зг 0.000493859	йи 0.000710532	лр 0.000175681	нф 0.000152257	пя 0.000618788	тв 0.0032052
дч 8.78405e-05	зд 0.000831557	йй 7.80805e-06	лс 0.00226433	нх 4.88003e-05	ра 0.0080579	тг 0.000134689
дш 8.19845e-05	зе 0.000302562	йк 0.000497763	лт 0.000372834	нц 0.000218625	рб 0.000169825	тд 0.000406018
ды 0.000579747	жз 7.80805e-05	йл 0.000132737	лү 0.00173143	нч 0.000513379	рв 0.000528995	те 0.00645921
дь 0.00107946	зэ 6.44164e-05	йм 0.00040797	лф 3.51362e-05	нш 3.12322e-05	рг 0.000193249	тж 8.39365e-05
дэ 2.34241e-05	зи 0.000452867	йн 0.00107946	лх 2.73282e-05	нщ 0.000122977	рд 0.000895973	тз 0.000160065
дю 1.36641e-05	зк 0.000189345	йо 0.00033965	лц 9.76006e-06	ны 0.00300415	ре 0.00599463	ти 0.00489565
дя 0.000306466	зл 0.000306466	йп 0.000685156	лч 0.000702724	нь 0.0013137	рж 0.000279138	тк 0.000769093
еа 0.00030061	зм 0.000337698	йр 0.00025181	лш 2.73282e-05	нэ 3.90402e-05	рз 5.85604e-05	тл 0.000402114
еб 0.00268402	зн 0.00230728	йс 0.00132151	лщ 3.90402e-06	ню 0.000156161	ри 0.0053329	тм 0.000234241
ев 0.00486832	зо 0.000597316	йт 0.000776901	лы 0.000780805	ня 0.00422025	рк 0.000238145	тн 0.00167873
ег 0.00423196	зп 0.000191297	йу 0.000158113	ль 0.00438617	оа 0.000226433	рл 7.02724e-05	то 0.0177496
ед 0.00452086	зр 0.00031037	йф 7.61285e-05	лэ 8.39365e-05	об 0.00539536	рм 0.000269378	тп 0.000609028
ее 0.00229557	зс 0.000158113	йх 4.48963e-05	лю 0.00106189	ов 0.0116984	рн 0.000710532	тр 0.00301976
еж 0.00120049	зт 8.00325e-05	йц 8.78405e-05	ля 0.00185441	ог 0.00613908	ро 0.00814965	тс 0.00186027
ез 0.00243025	зү 0.000361122	йч 0.000515331	ма 0.00277966	од 0.00638308	рп 0.000208865	тт 0.000450915
ей 0.00170996	зф 5.85604e-06	йш 0.000316226	мб 0.00032013	ое 0.00321692	пр 7.61285e-05	тү 0.00185051
ей 0.00260203	зх 3.90402e-06	йщ 7.80805e-06	мв 0.000866693	ож 0.00341602	рс 0.000152257	тф 1.56161e-05
ек 0.00261179	зц 1.36641e-05	йэ 7.61285e-05	мг 0.00030061	оз 0.00181732	рт 0.000456771	тх 5.07523e-05
ел 0.00673249	зч 5.27043e-05	йя 6.63684e-05	мд 0.000523139	ои 0.00250834	ру 0.00275819	тц 5.85604e-05
ем 0.00624644	зш 1.95201e-05	ка 0.00754648	ме 0.00511232	ой 0.0031974	рф 0.000101505	тч 0.000587556
ен 0.0110952	зъ 3.12322e-05	кб 0.000499715	мж 0.000156161	ок 0.00340236	рх 5.88885e-05	тш 3.70882e-05
ео 0.00167287	зы 0.000390402	кв 0.00070858	мз 0.000214721	ол 0.00652948	рц 1.56161e-05	тщ 2.34241e-05
еп 0.00403871	зь 0.00157918	кг 8.97925e-05	ми 0.00333989	ом 0.00740788	рч 9.36966e-05	тъ 3.90402e-06
ер 0.0076148	зэ 5.46563e-05	кд 0.000234241	мк 0.000511427	он 0.00928572	рш 0.000337698	ты 0.00134884
ес 0.00747035	зю 0.000187393	ке 0.000663684	мл 0.000335746	оо 0.00234632	рщ 1.36641e-05	ть 0.00774949
ет 0.00797592	зя 0.000653924	кж 0.000117121	мм 0.000255714	оп 0.00393916	ры 0.00112045	тэ 0.000152257
еу 0.000868645	иа 0.00030061	кз 7.80805e-05	мн 0.00297877	ор 0.006305	рь 0.00107556	тю 5.66083e-05
еф 0.000109313	иб 0.00158503	ки 0.00268402	мо 0.00504985	ос 0.00941846	рэ 1.95201e-06	тя 0.0007281
ех 0.00105213	ив 0.00518064	кк 0.00034941	мп 0.000958438	от 0.00942236	рю 0.000234241	ya 0.000224481
ец 0.000505571	иг 0.000909637	кл 0.000648068	мр 0.000325986	оу 0.00107946	ря 0.00125514	yb 0.000812037
еч 0.00220187	ид 0.00301	км 0.000152257	мс 0.00120634	оф 0.000441155	са 0.00230142	yb 0.00147767
еш 0.00110484	ие 0.00251029	кн 0.00345311	мт 0.000532899	ох 0.000614884	сб 0.000187393	yg 0.0017451
ещ 0.000942822	иж 0.000458723	ко 0.00959414	му 0.00296901	оц 0.000203009	св 0.00179585	yd 0.00223896
еэ 0.000562179	из 0.00291435	кп 0.000386498	мф 2.14721e-05	оч 0.00430809	сг 0.000126881	ye 0.000355266
ею 0.000345506	ии 0.00172948	кр 0.0018388	мх 9.56486e-05	ош 0.00110484	сд 0.000372834	yj 0.00201643
ея 0.000665636	ий 0.00128052	кс 0.000853029	мц 1.36641e-05	ощ 0.000255714	се 0.00526653	yz 0.000464579
жа 0.00148158	ик 0.00278942	кт 0.000894021	мч 0.000523139	оэ 0.000491907	сж 0.000284994	yi 0.000595364
жб 4.68483e-05	ил 0.00692379	ку 0.00137617	мш 4.29443e-05	ою 0.000704676	сз 8.78405e-05	yi 0.000158113
жв 4.48963e-05	им 0.00357023	кф 1.36641e-05	мщ 9.76006e-06	оя 0.00144449	си 0.00170215	yk 0.00114193
жг 7.80805e-06	ин 0.00592826	кх 5.27043e-05	мы 0.00099943	па 0.00157723	сй 1.95201e-06	yl 0.00137812
жд 0.000985766	ио 0.00167678	кц 2.92802e-05	мь 0.000105409	пб 3.90402e-06	ск 0.00422415	ym 0.00199496
же 0.00575453	ип 0.0029124	кч 0.000245953	мэ 9.17446e-05	пв 1.95201e-06	сл 0.00357413	yn 0.0011146
жж 1.17121e-05	ир 0.000911589	кш 1.36641e-05	мю 1.95201e-06	пе 0.00253566	см 0.00157527	yo 0.000380642
жз 1.75681e-05	ис 0.00443692	кщ 1.95201e-06	мя 0.000607076	пз 5.85604e-06	сн 0.00175291	yn 0.00127466
жи 0.00169435	ит 0.00608052	кь 1.95201e-05	на 0.0120029	пи 0.000985766	со 0.00317983	yr 0.00070858

ус 0.00170215	хк 0.000197153	ця 7.80805e-06	шт 3.90402e-05	ын 0.000942822	ыщ 5.27043e-05	юц 1.95201e-05
ут 0.00224481	хл 0.000193249	ча 0.00330476	шу 0.000333794	ыо 0.000314274	ьэ 0.000267426	юч 0.000374786
уу 0.000165921	хм 0.000167873	чб 1.75681e-05	шх 3.90402e-06	ып 0.000472387	ью 0.000435299	юш 3.51362e-05
уф 2.34241e-05	хн 0.000396258	чв 6.24644e-05	шь 0.000568035	ыр 0.000343554	ья 0.000854981	ющ 0.000191297
ух 0.000464579	хо 0.00269182	чг 1.17121e-05	шэ 1.95201e-06	ыс 0.00131761	эв 5.85604e-06	юз 4.09922e-05
уц 1.36641e-05	хп 0.000382594	чд 4.48963e-05	шю 1.95201e-06	ыт 0.00140154	эг 9.76006e-06	юю 3.70882e-05
уч 0.00151671	хр 0.000146401	че 0.00474924	ша 5.85604e-06	ыу 0.000146401	эд 1.17121e-05	юя 7.22244e-05
уш 0.0006793	хс 0.000333794	чз 9.76006e-06	щз 0.000345506	ыф 7.80805e-06	эй 7.80805e-06	яа 0.000216673
ущ 0.000322082	хт 0.000121025	чи 0.0019364	щб 5.85604e-06	ых 0.000987718	эк 4.88003e-05	яб 0.000528995
уэ 0.000107361	ху 0.000177633	чк 0.000298658	щв 3.90402e-06	ыц 4.68483e-05	эл 1.56161e-05	яв 0.00200667
ую 0.000841317	хф 1.56161e-05	чл 3.70882e-05	щг 1.95201e-06	ыч 0.000568035	эм 3.90402e-06	яг 0.000345506
уя 0.000152257	хх 2.34241e-05	чм 1.95201e-05	щд 3.90402e-06	ыш 0.000521187	эн 1.95201e-06	яд 0.0013098
фа 0.000247905	хц 9.76006e-06	чн 0.00109898	ще 0.00176852	ыщ 0.000144449	эп 1.75681e-05	яе 0.000493859
фб 1.95201e-06	хч 6.63684e-05	чо 0.000122977	щи 0.00061098	ыэ 8.97925e-05	эт 0.003254	яж 0.000292802
фв 3.90402e-06	хш 1.95201e-05	чп 6.83204e-05	щк 3.90402e-06	ыю 1.95201e-06	эф 1.56161e-05	яз 0.00278552
фд 1.95201e-06	хщ 9.76006e-06	чр 0.000355266	щн 6.24644e-05	ыя 5.07523e-05	эх 1.17121e-05	яи 0.00125905
фе 0.000361122	хэ 4.09922e-05	чс 4.09922e-05	що 9.76006e-06	ья 0.000236193	эч 1.95201e-06	яй 2.92802e-05
фз 1.95201e-06	хя 3.70882e-05	чт 0.00563351	щп 1.36641e-05	ьб 0.000530947	эш 1.36641e-05	як 0.000995526
фи 0.000525091	ца 0.000704676	чү 0.000749573	щр 9.76006e-06	ьв 0.00158113	ээ 1.17121e-05	ял 0.00112045
фл 1.36641e-05	цб 1.17121e-05	чх 5.85604e-06	щс 1.36641e-05	ьг 0.000341602	юа 6.24644e-05	ям 0.000753477
фм 7.80805e-06	цв 8.39365e-05	чч 2.14721e-05	щт 1.95201e-06	ьд 0.000655876	юб 0.000616836	ян 0.00233656
фн 7.80805e-06	цг 9.76006e-06	чш 0.000193249	щу 0.000117121	ье 0.00118292	юв 0.000333794	яо 0.000856933
фо 0.000107361	цд 1.56161e-05	чь 0.000247905	щч 3.90402e-06	ьж 8.97925e-05	юг 0.000107361	яп 0.0012122
фп 3.90402e-06	це 0.000782757	чэ 5.85604e-06	щь 2.73282e-05	ьз 0.000503619	юд 0.000534851	яр 0.000296706
фр 8.19845e-05	цж 3.90402e-06	чя 9.76006e-06	цэ 1.95201e-06	ьи 0.00142887	юе 5.07523e-05	яс 0.00183294
фс 3.90402e-06	цз 2.73282e-05	ша 0.00105018	ця 3.90402e-06	ьй 1.95201e-06	юж 0.000119073	ят 0.00248101
фт 1.56161e-05	ци 0.000179585	шб 9.76006e-06	ье 3.12322e-05	ьк 0.00220382	юз 0.000113217	яу 0.000353314
фү 5.66083e-05	цк 0.000121025	шв 9.56486e-05	ья 0.000124929	ьл 0.000296706	юи 0.00030061	яф 0.000277186
фф 1.36641e-05	цл 7.80805e-06	шг 3.90402e-06	ыа 0.000124929	ьм 0.000847173	юй 5.85604e-06	ях 0.000327938
фы 7.80805e-06	цм 9.76006e-06	шд 1.95201e-06	ыб 0.000355266	ьн 0.00311151	юк 0.000269378	яц 0.000103457
фь 0.00030061	цн 4.88003e-05	ше 0.00242245	ыв 0.00149915	ьо 0.000919398	юл 7.41764e-05	яч 0.000644164
фя 3.90402e-06	цо 0.000286946	шж 1.95201e-06	ыг 0.000195201	ьп 0.00123562	юм 0.000234241	яш 5.46563e-05
ха 0.000585604	цп 6.44164e-05	ши 0.00158699	ыд 0.000507523	ьр 0.000312322	юн 0.000392354	ящ 0.000119073
хб 0.000101505	цр 1.56161e-05	шк 0.000607076	ые 0.000856933	ьс 0.00227409	юо 0.000195201	яз 0.000183489
хв 0.000521187	цс 5.07523e-05	шл 0.000636356	ыж 8.19845e-05	ьт 0.000952582	юп 0.000337698	яя 0.000167873
хг 9.56486e-05	цт 1.56161e-05	шм 2.53762e-05	ыз 0.000210817	ьу 0.000386498	юр 0.000160065	яя 0.000253762
хд 0.000195201	цү 0.000169825	шн 0.000437251	ьи 0.000406018	ьф 3.12322e-05	юс 0.000560227	Bigram entropy: 4.017221
хе 0.000140545	цх 7.80805e-06	шо 0.000267426	ый 0.001505	ьх 0.000210817	ют 0.000571939	Bigram redundancy: 0.181873
хж 4.09922e-05	цч 1.17121e-05	шп 2.92802e-05	ык 0.000495811	ьц 8.39365e-05	юү 0.000103457	
хз 7.02724e-05	цы 0.000224481	шр 1.56161e-05	ыл 0.00231704	ьч 0.000776901	юф 5.66083e-05	
хи 0.00039821	цэ 1.17121e-05	шс 1.75681e-05	ым 0.00138983	ьш 0.000569987	юх 7.80805e-06	

Оцінка ентропії

[illegible]

The screenshot displays a software interface for cryptographic analysis. The main window has a title bar with the text "С:\CD-11_Kachurin\Fb-74\ Screenshots_#44" and a close button. The interface is divided into several sections:

- Top Section:** Contains three input fields: "Произвольная часть текста:" (with the value "раньше_называли_естественным_"), "Использованные буквы:" (empty), and "Порядок n-граммы:" (with a list of symbol counts: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, where 30 is selected).
- Left Section:** Contains two input fields: "Введенный символ:" (empty) and "Символ по счету:" (empty). Below them is a "Номер эксперимента:" field with the value "51".
- Right Section:** Contains a "Неравенство для энтропии:" field with the value "1.71183717399426< N < 2.20696122720505". Below it is a "Двоичная таблица угаданных символов:" field with a list of 1000 zeros.
- Bottom Section:** Contains a "Поле ввода символов:" field (empty) and two buttons: "Продолжить" and "Другой".
- Bottom Bar:** Contains a "Строка состояния:" field (empty).
- Right Panel:** A vertical list of probabilities, labeled "Вероятности:", ranging from $q[1] = 0.62$ to $q[32] = 0$.

Код

```
haruffa = "абвгдезийклмнопрстуфхцшщъыьэюя"
```

```
with open('5',encoding='utf-8') as f:
```

```
    record = f.read()
```

```
def addToInd(curr,All):
```

```
    return (curr)*(curr-1)/(All*(All-1))
```

```
def find_(temp):
```

```
    Temp,Len = {},len(temp)
```

```
    while len(temp)>0:
```

```
        if temp[0] in Temp.keys():
```

```
            Temp[temp[0]] += 1
```

```
        else:
```

```
            Temp[temp[0]] = 1
```

```
        temp = temp[1:]
```

```
    Index = 0
```

```
    for i in Temp.keys():
```

```
        Index += addToInd(Temp[i],Len)
```

```
    return Index
```

```
def get_Len(temp):
```

```
    j,i = 2,[0,0]
```

```
    while j < 20:
```

```
        print(find_(temp[:j]),j)
```

```
        if i[0]<find_(temp[:j]):
```

```
            i[0],i[1]=find_(temp[:j]),j
```

```
        j +=1
```

```
    return i
```

```
def segmentation(temp,L):
```

```
    arr = []
```

```
    for i in range(0,L):
```

```
        arr.append("")
```

```
    for i in range(0,len(temp)):
```

```
        arr[i%L]+=(temp[i])
```

```

        return arr

def Gett(array,elem):
    for i in range(0,len(array)):
        if elem == array[i]:
            return i

def find_freq(temp):
    Temp,Len = {},len(temp)

    while len(temp)>0:
        if temp[0] in Temp.keys():
            Temp[temp[0]] += 1
        else:
            Temp[temp[0]] = 1
        temp = temp[1:]

    arr = [[],[]]
    for i in Temp.keys():
        arr[0].append(i)
        arr[1].append(Temp[i])

    most_freq = []
    for i in [0,1,2]:
        index = Gett(arr[1],max(arr[1]))

        elem_ind = (haruffa.find((arr[0])[index]) - haruffa.find('o') )%32
        most_freq.append(haruffa[elem_ind])
        del arr[0][index]
        del arr[1][index]

    return(most_freq)

def open(KEY,text,Lkey):
    z,clearTXT=0,""

    while z < len(text):

        first = haruffa.find(KEY[z%Lkey])
        second = haruffa.find(text[z])
        current = (- first + second)%len(haruffa)
        clearTXT += haruffa[current]

        z +=1
    return clearTXT

```

```

Lkey = get_Len(record)[1]

split_text = segmentation(record,Lkey)

for I in range(0,Lkey):

    print(find_freq(split_text[I]))

KEY = str(input ('Input your key: '))
#KEY = "делолисоборотней"
print(KEY)
print(Lkey)

print(open(KEY,record,Lkey))

```

Висновок

В цій лабораторній роботі ми навчилися оцінювати ентропію та знаходити надлишковість. Порівнювали різні моделі джерел відкритого тексту для наближеного визначення ентропії.