

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

**Комп'ютерний практикум №1**  
**Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту**  
**з предмету «Симетрична криптографія»**

**Виконала:**  
студентка 3 курсу  
ФТІ групи ФІ-03  
Кузьменко Анна  
**Перевірив:**  
Чорний Олег Миколайович

Київ – 2023

# КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №1

**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.

**Труднощі що виникли під час виконання:** на початку, комп'ютерний практикум виконувався мовою програмування C++, так як були напрацювання з роботами з файлами та текстами. Але на етапі фільтрації тексту, виникла помилка в функції заміни усіх символів `regex_replace(temp, regex(u8"^[абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюяё"])`, " "); (не проходив знак трьох крапок), яка так і не вирішилась на що пішло доволі багато часу, тож довелось працювати з python, можливо реалізація від зміни мови стала легшою

## Таблиці частот букв і біграм тексту, одержані значення $H_1$ та $H_2$

Текст з пробілами		Текст без пробілів	
Літера	Частота	Літера	Частота
	0.16360113091267195	о	0.1119677921683315
о	0.09364973474379745	а	0.0828364161191082
а	0.06928428476126942	е	0.07911428462911618
е	0.06617109819244575	и	0.06847962322913898
и	0.05727627942437816	т	0.06464354893843291
т	0.05406779122589663	н	0.06327623532986441
н	0.052924171670002226	с	0.053932925671313
с	0.045109438038057115	л	0.04705837669489916
л	0.03935957304869913	в	0.04288047400205097
в	0.035865179961244005	р	0.042462683732766154

р	0.03551574065249849	к	0.03687948649777811
к	0.030845960799263	м	0.03342322154278552
м	0.02795514469964103	у	0.031068403661361998
у	0.025985577686711777	п	0.029207337916365983
п	0.024428984402299948	д	0.0269664628356565
д	0.022554719019028557	я	0.023396255079949864
я	0.019568601289748723	ы	0.01997797105852862
ы	0.016709552400012706	з	0.018648638383531466
з	0.015597700054004257	ь	0.018382771848532035
ь	0.015375329584802568	г	0.017319305708534315
г	0.014485847707995807	б	0.01644574423639333
б	0.013755201880618826	ч	0.014546697557825972
ч	0.012166841386321039	й	0.01200197500854571
й	0.010038438323962007	ж	0.00983706179497892
ж	0.00822770736046253	ш	0.008165900717839644
ш	0.006829950125480479	х	0.007520224847126743
х	0.006289907557419232	ю	0.006494739640700368
ю	0.005432192890498427	щ	0.004215883626419537
щ	0.0035261602973410845	э	0.003722131489992024
э	0.00311318656882366	ц	0.003304341220707205
ц	0.0027637472600781474	ф	0.0018230848114246649
ф	0.0015248260745258744		
Data entropy: {1.0948069790894672}		Data entropy: {1.1168034283623722}	
Data redundancy: {0.7810386041821066}		Data redundancy: {0.7766393143275255}	

# Біграми

Текст з пробілами		Текст без пробілів	
		Біграма	Частота
е	0.019632759387508737	ст	0.014585786454970183
о	0.019569222949361458	то	0.014167964447145517
и	0.0180443484338268	но	0.01325635279370988
п	0.01725014295698583	по	0.01200288677023588
а	0.017186606518838556	ен	0.011471113305731757
н	0.01601118241311392	на	0.011319178030159152
в	0.014391003240358346	не	0.010673453108975576
с	0.01426393036406379	ос	0.010635469290082425
я	0.012834360505750047	ов	0.010407566376723515
ст	0.011881313933540886	ал	0.00979982527443309
то	0.011404790647436304	ка	0.009457970904394727
но	0.011087108456699917	от	0.009078132715463212
и	0.010165830103564394	ко	0.008964181258783758
ь	0.010165830103564394	ра	0.008698294526531697
т	0.010070525446343478	ло	0.008584343069852243
по	0.0100069890081962	во	0.008584343069852243
на	0.009435161064870703	ол	0.008318456337600182
к	0.008926869559692484	та	0.008128537243134424
не	0.008926869559692484	ро	0.00801458578645497
й	0.008418578054514264	ли	0.007976601967561819
м	0.008100895863777876	ть	0.007938618148668667

о	0.0080373594256306	ом	0.007900634329775516
ал	0.007910286549336044	ни	0.007862650510882365
ка	0.0077832136730414895	ак	0.007786682873096061
м	0.007560836139526018	пр	0.007368860865271394
ен	0.007465531482305102	ва	0.007216925589698788
ов	0.007306690386936908	ес	0.007216925589698788
д	0.00727492216786327	ре	0.007102974133019334
ко	0.007243153948789631	го	0.006875071219660424
ра	0.007211385729715992	он	0.006837087400767273
ос	0.006925471758053243	ер	0.006837087400767273
ло	0.006925471758053243	ор	0.00676111976298097
та	0.006734862443611411	ат	0.006647168306301516
ро	0.006703094224537773	за	0.006609184487408364
во	0.006703094224537773	ан	0.006571200668515213
ть	0.006639557786390495	те	0.006533216849622061
ол	0.006607789567316856	од	0.006419265392942607
у	0.006448948471948663	ин	0.006343297755156303
б	0.006448948471948663	мо	0.006343297755156303
ни	0.006448948471948663	ил	0.006191362479583697
от	0.006290107376580469	ет	0.006077411022904243
т	0.006194802719359553	ти	0.00600144338511794
пр	0.006163034500285914	ис	0.005963459566224788
ли	0.006067729843064998	ри	0.005735556652865879
ва	0.006035961623991359	да	0.005583621377293273
ре	0.005908888747696804	ел	0.005583621377293273
го	0.005686511214181333	ав	0.00550765373950697
л	0.005622974776034056	ся	0.005431686101720667
ак	0.005591206556960417	ла	0.0053177346450412125
ом	0.005495901899739501	ме	0.005279750826148061
за	0.005495901899739501	ле	0.00524176700725491
те	0.005368829023444946	ог	0.00524176700725491
ер	0.0053052925852976685	ем	0.005165799369468606
у	0.005273524366224029	ам	0.005165799369468606
к	0.005273524366224029	ас	0.005127815550575455
з	0.0051782197090031136	ит	0.0050518479127891515
в	0.0051782197090031136	ки	0.0050518479127891515
ы	0.0051782197090031136	ой	0.005013864093896
ор	0.005082915051782197	до	0.004899912637216545
мо	0.004987610394561281	ве	0.004634025904964485
ил	0.0048923057373403646	об	0.004558058267178182
ри	0.004733464641972171	ив	0.004558058267178182
ти	0.004606391765677616	ок	0.004444106810498728
да	0.004606391765677616	аз	0.004444106810498728
ся	0.004542855327530339	че	0.004292171534926122
ат	0.0044793188893830615	ап	0.00425418771603297
од	0.004384014232162145	оп	0.004216203897139818
р	0.004384014232162145	же	0.004178220078246667
ел	0.004384014232162145	вы	0.004102252440460364
ла	0.0043522460130885066	ль	0.004102252440460364

ме	0.004320477794014867	се	0.004102252440460364
ой	0.0041934049177203125	им	0.004026284802674061
ле	0.004161636698646674	со	0.003988300983780909
ес	0.004161636698646674	ед	0.003798381889315152
ч	0.004098100260499397	ев	0.003798381889315152
до	0.004098100260499397	ик	0.003760398070422
ог	0.0040663320414257575	де	0.003722414251528849
ан	0.00400279560327848	ну	0.003722414251528849
г	0.003875722726983925	ны	0.003722414251528849
ет	0.0038439545079102864	ви	0.003684430432635697
ки	0.0038121862888366477	ми	0.003684430432635697
ве	0.0038121862888366477	вс	0.003608462794849394
он	0.003780418069763009	ар	0.003608462794849394
че	0.0035898087553211766	бо	0.003532495157063091
ем	0.003558040536247538	ус	0.003532495157063091
ам	0.003558040536247538	сл	0.0034565275192767883
же	0.0034945040981002604	ск	0.0034185437003836365
ис	0.0034627358790266217	тр	0.003380559881490485
вы	0.003430967659952983	ип	0.003380559881490485
ин	0.003430967659952983	ег	0.003380559881490485
ль	0.003430967659952983	из	0.003380559881490485
с	0.0033674312218057055	ут	0.003304592243704182
се	0.0033674312218057055	еп	0.0032666084248110304
со	0.0032403583455111505	оз	0.003228624605917879
аз	0.0032403583455111505	ма	0.0031906407870247273
я	0.003176821907363873	тв	0.003152656968131576
ю	0.0031450536882902344	ку	0.003152656968131576
ны	0.0031132854692165956	эт	0.003152656968131576
де	0.003081517250142957	оч	0.003076689330345273
ит	0.003049749031069318	пе	0.00300072169255897
ав	0.003049749031069318	ьн	0.0029627378736658185
об	0.0030179808119956794	ие	0.0028867702358795154
ну	0.0030179808119956794	мн	0.0028487864169863637
бо	0.002954444373848402	си	0.0028108025980932124
ас	0.0027638350594065696	ек	0.0027728187792000606
л	0.002732066840332931	лс	0.0027728187792000606
ви	0.002732066840332931	бы	0.0027728187792000606
сл	0.002700298621259292	ня	0.0027348349603069093
тр	0.0026685304021856534	бе	0.0026968511414137575
ок	0.0026685304021856534	чт	0.0026968511414137575
а	0.0026367621831120147	вн	0.0026968511414137575
ар	0.0026367621831120147	еб	0.0026968511414137575
эт	0.0026367621831120147	ад	0.0026588673225206062
ми	0.0026367621831120147	хо	0.002620883503627455
э	0.002604993964038376	сь	0.002620883503627455
ск	0.002573225744964737	ож	0.002620883503627455
ж	0.0025414575258910985	тн	0.002582899684734303
пе	0.0025096893068174597	нн	0.002582899684734303
ма	0.0025096893068174597	му	0.002544915865841152

ус	0.0024461528686701823	уд	0.002544915865841152
вс	0.002382616430522905	ру	0.002544915865841152
им	0.002382616430522905	ез	0.002544915865841152
ед	0.002350848211449266	ия	0.0024689482280548488
ив	0.002350848211449266	ое	0.002430964409161697
ег	0.0023190799923756274	ян	0.002430964409161697
бы	0.0023190799923756274	сп	0.002430964409161697
бе	0.00225554355422835	ый	0.0023929805902685457
чт	0.00225554355422835	ят	0.0023929805902685457
ку	0.00225554355422835	ту	0.0023929805902685457
ие	0.002223775335154711	ир	0.002354996771375394
из	0.002223775335154711	са	0.002354996771375394
ут	0.002223775335154711	ди	0.0023170129524822426
ня	0.0021920071160810724	ьс	0.0023170129524822426
сь	0.0021920071160810724	ще	0.0023170129524822426
си	0.0021602388970074337	ты	0.0023170129524822426
хо	0.002128470677933795	тс	0.0023170129524822426
е	0.0020967024588601562	ры	0.0022410453146959395
х	0.0020967024588601562	аю	0.0022410453146959395
ру	0.0020967024588601562	ая	0.0022410453146959395
тв	0.0020649342397865175	ля	0.0022410453146959395
ик	0.0020649342397865175	ум	0.002203061495802788
ый	0.00200139780163924	па	0.002203061495802788
н	0.00200139780163924	лу	0.002127093858016485
ди	0.0019378613634919626	ьк	0.002127093858016485
ще	0.0019378613634919626	ич	0.0020891100391233334
ты	0.0019378613634919626	ои	0.0020891100391233334
нн	0.0019378613634919626	ии	0.0020891100391233334
са	0.0019060931444183239	ду	0.0020891100391233334
ры	0.0018743249253446851	яв	0.002051126220230182
аю	0.0018743249253446851	чи	0.0020131424013370303
х	0.0018743249253446851	кт	0.001975158582443879
ож	0.0018743249253446851	жи	0.0019371747635507275
уд	0.0018425567062710464	ид	0.0019371747635507275
оз	0.0018425567062710464	ча	0.001899190944657576
па	0.0018425567062710464	зн	0.001899190944657576
ту	0.0018425567062710464	уж	0.001899190944657576
оч	0.0018107884871974077	иб	0.001899190944657576
ое	0.0018107884871974077	га	0.0018232233068712729
лс	0.0018107884871974077	ей	0.0018232233068712729
ия	0.0018107884871974077	аг	0.0017852394879781213
мн	0.001779020268123769	аб	0.0017852394879781213
му	0.0017472520490501302	ул	0.0017472556690849698
ду	0.0017472520490501302	ыл	0.0017472556690849698
вн	0.0017472520490501302	ач	0.0017472556690849698
лу	0.0017154838299764915	ые	0.0017472556690849698
оп	0.0017154838299764915	оо	0.0017092718501918183
чи	0.0016837156109028527	еш	0.0017092718501918183
ая	0.001651947391829214	гр	0.0017092718501918183

сп	0.001651947391829214	дн	0.0017092718501918183
ча	0.0015884109536819365	ыв	0.0016712880312986667
жи	0.0015884109536819365	уп	0.0016712880312986667
ля	0.0015884109536819365	ьв	0.0016333042124055152
з	0.0015566427346082978	еч	0.0016333042124055152
га	0.001524874515534659	яс	0.0016333042124055152
зн	0.001524874515534659	оя	0.0015953203935123637
тн	0.001524874515534659	ше	0.0015953203935123637
ей	0.001524874515534659	ым	0.0015953203935123637
уж	0.001524874515534659	иг	0.0015953203935123637
ир	0.0014931062964610203	нт	0.0015573365746192121
ек	0.0014613380773873816	уч	0.0015573365746192121
ад	0.0014613380773873816	яп	0.0015193527557260608
ез	0.0014613380773873816	ео	0.0015193527557260608
гр	0.0014295698583137429	ий	0.0015193527557260608
ьн	0.0014295698583137429	гл	0.0014813689368329093
ул	0.0013978016392401042	св	0.0014813689368329093
ые	0.0013978016392401042	др	0.0014813689368329093
ич	0.0013342652010928267	йс	0.0014813689368329093
ят	0.0013342652010928267	ае	0.0014433851179397577
ше	0.0013342652010928267	йн	0.0014433851179397577
еш	0.0013342652010928267	ги	0.0014433851179397577
ыл	0.0013342652010928267	кр	0.0014054012990466062
дн	0.0013342652010928267	яд	0.0013674174801534547
еб	0.0013342652010928267	аж	0.0013674174801534547
тс	0.001302496982019188	еи	0.0013674174801534547
ап	0.001302496982019188	ци	0.0013294336612603031
ий	0.0012707287629455492	ыт	0.0013294336612603031
ум	0.0012707287629455492	ши	0.0013294336612603031
гл	0.0012389605438719105	сн	0.0013294336612603031
нт	0.0012389605438719105	их	0.0013294336612603031
кт	0.0012071923247982718	ур	0.0013294336612603031
др	0.0012071923247982718	як	0.0012914498423671516
ьк	0.001175424105724633	бу	0.0012914498423671516
ги	0.001175424105724633	чн	0.0012914498423671516
ев	0.0011436558866509943	мы	0.0012914498423671516
уч	0.0011436558866509943	ош	0.0012914498423671516
ци	0.0011118876675773556	бр	0.0012914498423671516
ьс	0.0011118876675773556	ыс	0.0012914498423671516
аг	0.0011118876675773556	ув	0.0012914498423671516
ши	0.0011118876675773556	нь	0.001253466023474
р	0.0011118876675773556	ао	0.001253466023474
бу	0.0010801194485037168	яи	0.001253466023474
чн	0.0010801194485037168	уг	0.001253466023474
мы	0.0010801194485037168	лю	0.0012154822045808485
бр	0.0010801194485037168	шк	0.0012154822045808485
нь	0.0010483512294300781	зм	0.0012154822045808485
ым	0.0010483512294300781	ша	0.001177498385687697
кр	0.0010483512294300781	зв	0.001177498385687697

лю	0.0010165830103564394	ьп	0.0011395145667945454
еч	0.0010165830103564394	су	0.0011395145667945454
шк	0.0010165830103564394	лн	0.0011395145667945454
ур	0.0010165830103564394	пи	0.001101530747901394
ач	0.0010165830103564394	ио	0.001101530747901394
ша	0.0009848147912828007	рт	0.001101530747901394
ош	0.0009848147912828007	вк	0.001101530747901394
г	0.0009530465722091619	гд	0.001101530747901394
ае	0.0009530465722091619	ее	0.0010635469290082426
зв	0.0009530465722091619	ых	0.0010635469290082426
ид	0.0009530465722091619	жа	0.0010635469290082426
аж	0.0009530465722091619	ря	0.0010635469290082426
пи	0.0009212783531355232	ах	0.0010635469290082426
рт	0.0009212783531355232	ба	0.001025563110115091
сн	0.0008895101340618845	тк	0.001025563110115091
св	0.0008895101340618845	ын	0.001025563110115091
ыв	0.0008895101340618845	ую	0.001025563110115091
жа	0.0008895101340618845	ай	0.001025563110115091
ря	0.0008895101340618845	дв	0.001025563110115091
гд	0.0008895101340618845	аи	0.001025563110115091
ыт	0.0008577419149882457	сс	0.001025563110115091
ую	0.0008577419149882457	лы	0.001025563110115091
су	0.0008577419149882457	еу	0.001025563110115091
ай	0.0008577419149882457	ды	0.001025563110115091
лы	0.0008577419149882457	ун	0.001025563110115091
уп	0.0008577419149882457	би	0.0009875792912219395
ды	0.0008577419149882457	ял	0.0009875792912219395
уг	0.0008577419149882457	вл	0.0009875792912219395
ба	0.000825973695914607	аш	0.0009875792912219395
ещ	0.000825973695914607	ещ	0.0009875792912219395
зм	0.000825973695914607	ям	0.0009875792912219395
их	0.000825973695914607	оу	0.0009875792912219395
иг	0.000825973695914607	рв	0.000949595472328788
би	0.0007942054768409683	ып	0.000949595472328788
ш	0.0007942054768409683	жн	0.000949595472328788
оя	0.0007942054768409683	ха	0.000949595472328788
ах	0.0007942054768409683	кс	0.000949595472328788
пл	0.0007942054768409683	ук	0.000949595472328788
ее	0.0007624372577673295	пл	0.000949595472328788
рв	0.0007624372577673295	кл	0.000949595472328788
аш	0.0007624372577673295	ьи	0.0009116116534356364
ои	0.0007624372577673295	ех	0.0009116116534356364
жн	0.0007624372577673295	мп	0.0009116116534356364
ых	0.0007624372577673295	ох	0.0009116116534356364
д	0.0007624372577673295	пу	0.0008736278345424849
иб	0.0007624372577673295	шь	0.0008736278345424849
пу	0.0007306690386936908	кн	0.0008736278345424849
шь	0.0007306690386936908	ют	0.0008736278345424849
сс	0.0007306690386936908	гу	0.0008736278345424849



ха	0.0007306690386936908	тп	0.0008736278345424849
гу	0.0006989008196200521	ау	0.0008736278345424849
ян	0.0006989008196200521	вр	0.0008356440156493334
дв	0.0006989008196200521	еа	0.0008356440156493334
шл	0.0006989008196200521	мя	0.0008356440156493334
ии	0.0006989008196200521	зи	0.0008356440156493334
вк	0.0006989008196200521	йп	0.0008356440156493334
чк	0.0006989008196200521	иш	0.0008356440156493334
кл	0.0006989008196200521	шл	0.0008356440156493334
бл	0.0006671326005464133	см	0.0008356440156493334
аб	0.0006671326005464133	чк	0.0008356440156493334
ох	0.0006671326005464133	яо	0.0008356440156493334
ф	0.0006671326005464133	бл	0.0007976601967561818
иш	0.0006353643814727746	нс	0.0007976601967561818
ац	0.0006353643814727746	мс	0.0007976601967561818
ял	0.0006035961623991359	яз	0.0007976601967561818
вл	0.0006035961623991359	мк	0.0007596763778630304
тк	0.0006035961623991359	зу	0.0007596763778630304
зе	0.0006035961623991359	зе	0.0007596763778630304
зи	0.0006035961623991359	ык	0.0007596763778630304
ощ	0.0006035961623991359	йм	0.0007596763778630304
уш	0.0006035961623991359	ощ	0.0007596763778630304
йс	0.0006035961623991359	яе	0.0007596763778630304
зд	0.0006035961623991359	уш	0.0007596763778630304
ущ	0.0006035961623991359	тт	0.0007596763778630304
см	0.0006035961623991359	ац	0.0007596763778630304
дя	0.0005718279433254972	зд	0.0007596763778630304
зу	0.0005718279433254972	дя	0.0007216925589698789
ыс	0.0005718279433254972	хн	0.0007216925589698789
иц	0.0005718279433254972	уб	0.0007216925589698789
оо	0.0005400597242518584	йт	0.0007216925589698789
ыш	0.0005400597242518584	рн	0.0007216925589698789
це	0.0005400597242518584	ущ	0.0007216925589698789
ют	0.0005400597242518584	йк	0.0006837087400767273
чу	0.0005400597242518584	ыш	0.0006837087400767273
вр	0.0005082915051782197	йг	0.0006837087400767273
дл	0.0005082915051782197	ьт	0.0006837087400767273
ща	0.0005082915051782197	вп	0.0006837087400767273
нс	0.0005082915051782197	иж	0.0006837087400767273
мя	0.0005082915051782197	чу	0.0006837087400767273
еп	0.0005082915051782197	нд	0.0006837087400767273
зо	0.0005082915051782197	иц	0.0006837087400767273
тя	0.0005082915051782197	зо	0.0006837087400767273
ук	0.0005082915051782197	ке	0.0006837087400767273
ыб	0.0005082915051782197	тд	0.0006457249211835758
щи	0.00047652328610458096	ух	0.0006457249211835758
яс	0.00047652328610458096	це	0.0006457249211835758
ц	0.00047652328610458096	иа	0.0006457249211835758
пы	0.00047652328610458096	ьд	0.0006457249211835758

фи	0.00047652328610458096	йи	0.0006457249211835758
яв	0.00047652328610458096	мв	0.0006457249211835758
ке	0.00047652328610458096	уй	0.0006457249211835758
хн	0.00044475506703094223	зг	0.0006457249211835758
бщ	0.00044475506703094223	ыб	0.0006457249211835758
лл	0.00044475506703094223	аэ	0.0006077411022904243
ву	0.00044475506703094223	ьо	0.0006077411022904243
ца	0.00044475506703094223	дл	0.0006077411022904243
нд	0.00044475506703094223	ща	0.0006077411022904243
кс	0.00044475506703094223	кв	0.0006077411022904243
зг	0.00044475506703094223	уз	0.0006077411022904243
яд	0.0004129868479573035	тя	0.0006077411022904243
ух	0.0004129868479573035	йв	0.0006077411022904243
рь	0.0004129868479573035	яб	0.0005697572833972727
ьш	0.0004129868479573035	щи	0.0005697572833972727
ям	0.0004129868479573035	вз	0.0005697572833972727
ию	0.0004129868479573035	оэ	0.0005697572833972727
вз	0.00038121862888366477	лв	0.0005697572833972727
оэ	0.00038121862888366477	йд	0.0005697572833972727
зя	0.00038121862888366477	иу	0.0005697572833972727
еа	0.00038121862888366477	вв	0.0005697572833972727
щу	0.00038121862888366477	ьш	0.0005697572833972727
уб	0.00038121862888366477	юч	0.0005697572833972727
иж	0.00038121862888366477	яч	0.0005697572833972727
ющ	0.00038121862888366477	сд	0.0005697572833972727
бя	0.00034945040981002604	яу	0.0005697572833972727
кн	0.00034945040981002604	пы	0.0005697572833972727
як	0.00034945040981002604	фи	0.0005697572833972727
зы	0.00034945040981002604	яр	0.0005697572833972727
ип	0.00034945040981002604	юд	0.0005317734645041213
ык	0.00034945040981002604	лк	0.0005317734645041213
жд	0.00034945040981002604	вд	0.0005317734645041213
ех	0.00034945040981002604	вт	0.0005317734645041213
рн	0.00034945040981002604	бщ	0.0005317734645041213
зк	0.00034945040981002604	кк	0.0005317734645041213
ув	0.00034945040981002604	йр	0.0005317734645041213
яз	0.00034945040981002604	лт	0.0005317734645041213
гн	0.00034945040981002604	лл	0.0005317734645041213
ун	0.00034945040981002604	ву	0.0005317734645041213
шн	0.0003176821907363873	ию	0.0005317734645041213
юд	0.0003176821907363873	мб	0.0005317734645041213
дс	0.0003176821907363873	юс	0.0005317734645041213
нк	0.0003176821907363873	ья	0.0005317734645041213
ц	0.0003176821907363873	мм	0.0005317734645041213
уз	0.0003176821907363873	ца	0.0005317734645041213
ио	0.0003176821907363873	юп	0.0004937896456109698
уе	0.0003176821907363873	ьи	0.0004937896456109698
дь	0.0002859139716627486	рд	0.0004937896456109698
рд	0.0002859139716627486	лч	0.0004937896456109698

иа	0.0002859139716627486	рь	0.0004937896456109698
ню	0.0002859139716627486	мт	0.0004937896456109698
мл	0.0002859139716627486	лп	0.0004937896456109698
фа	0.0002859139716627486	юи	0.0004937896456109698
зл	0.0002859139716627486	йо	0.0004558058267178182
яе	0.0002859139716627486	нк	0.0004558058267178182
нц	0.0002859139716627486	зя	0.0004558058267178182
ср	0.0002859139716627486	щу	0.0004558058267178182
еж	0.0002859139716627486	лм	0.0004558058267178182
юс	0.0002859139716627486	еж	0.0004558058267178182
ж	0.00025414575258910985	оц	0.0004558058267178182
ын	0.00025414575258910985	ющ	0.0004558058267178182
аф	0.00025414575258910985	зк	0.0004558058267178182
рг	0.00025414575258910985	ьм	0.0004558058267178182
сх	0.00025414575258910985	уо	0.0004178220078246667
сч	0.00025414575258910985	бя	0.0004178220078246667
сд	0.00025414575258910985	ыз	0.0004178220078246667
бк	0.00025414575258910985	ьз	0.0004178220078246667
оц	0.00025414575258910985	мл	0.0004178220078246667
ш	0.00022237753351547112	дс	0.0004178220078246667
ыз	0.00022237753351547112	ьу	0.0004178220078246667
бн	0.00022237753351547112	зы	0.0004178220078246667
йн	0.00022237753351547112	жд	0.0004178220078246667
ью	0.00022237753351547112	кп	0.0004178220078246667
рр	0.00022237753351547112	нц	0.0004178220078246667
лн	0.00022237753351547112	ср	0.0004178220078246667
ащ	0.00022237753351547112	мр	0.0004178220078246667
рм	0.00022237753351547112	яж	0.0004178220078246667
лж	0.00022237753351547112	яя	0.0004178220078246667
йт	0.00022237753351547112	ьб	0.0004178220078246667
хв	0.00022237753351547112	ье	0.0004178220078246667
юч	0.00022237753351547112	гн	0.0004178220078246667
яч	0.00022237753351547112	уе	0.0004178220078246667
п	0.00022237753351547112	вм	0.0003798381889315152
ье	0.00022237753351547112	шн	0.0003798381889315152
нч	0.00022237753351547112	мд	0.0003798381889315152
зр	0.00019060931444183239	аф	0.0003798381889315152
фо	0.00019060931444183239	сх	0.0003798381889315152
ч	0.00019060931444183239	яг	0.0003798381889315152
уа	0.00019060931444183239	хр	0.0003798381889315152
нр	0.00019060931444183239	хв	0.0003798381889315152
жк	0.00019060931444183239	сч	0.0003798381889315152
шу	0.00019060931444183239	тл	0.0003798381889315152
яг	0.00019060931444183239	аа	0.0003798381889315152
сы	0.00019060931444183239	хс	0.0003798381889315152
юб	0.00019060931444183239	юк	0.0003798381889315152
рч	0.00019060931444183239	дь	0.00034185437003836366
чш	0.00019060931444183239	уа	0.00034185437003836366
дк	0.00019060931444183239	еэ	0.00034185437003836366

гк	0.00019060931444183239	нр	0.00034185437003836366
рс	0.00019060931444183239	рр	0.00034185437003836366
яи	0.00019060931444183239	ню	0.00034185437003836366
жу	0.00019060931444183239	рг	0.00034185437003836366
рп	0.00019060931444183239	тм	0.00034185437003836366
рш	0.00019060931444183239	яэ	0.00034185437003836366
пн	0.00019060931444183239	фа	0.00034185437003836366
ыд	0.00015884109536819365	зл	0.00034185437003836366
тд	0.00015884109536819365	хп	0.00034185437003836366
лк	0.00015884109536819365	зп	0.00034185437003836366
бь	0.00015884109536819365	тб	0.00034185437003836366
вд	0.00015884109536819365	ея	0.00034185437003836366
ящ	0.00015884109536819365	йз	0.0003038705511452121
вт	0.00015884109536819365	ьг	0.0003038705511452121
ео	0.00015884109536819365	ью	0.0003038705511452121
рк	0.00015884109536819365	ьж	0.0003038705511452121
лч	0.00015884109536819365	из	0.0003038705511452121
хи	0.00015884109536819365	мж	0.0003038705511452121
вя	0.00015884109536819365	яа	0.0003038705511452121
ыр	0.00015884109536819365	тч	0.0003038705511452121
ге	0.00015884109536819365	ыр	0.0003038705511452121
хр	0.00015884109536819365	мз	0.0003038705511452121
вп	0.00015884109536819365	йж	0.0003038705511452121
вш	0.00015884109536819365	гк	0.0003038705511452121
жо	0.00015884109536819365	рс	0.0003038705511452121
шо	0.00015884109536819365	бк	0.0003038705511452121
яю	0.00015884109536819365	йб	0.0003038705511452121
лт	0.00015884109536819365	вб	0.0003038705511452121
жб	0.00015884109536819365	қд	0.0003038705511452121
ыч	0.00015884109536819365	нч	0.0003038705511452121
мп	0.00015884109536819365	юв	0.00026588673225206064
пс	0.00015884109536819365	йч	0.00026588673225206064
ья	0.00015884109536819365	зр	0.00026588673225206064
еи	0.00015884109536819365	ыд	0.00026588673225206064
рх	0.00015884109536819365	бн	0.00026588673225206064
чо	0.00015884109536819365	йэ	0.00026588673225206064
ау	0.00015884109536819365	ью	0.00026588673225206064
мк	0.00012707287629455492	йу	0.00026588673225206064
ею	0.00012707287629455492	нб	0.00026588673225206064
рю	0.00012707287629455492	ащ	0.00026588673225206064
йд	0.00012707287629455492	рм	0.00026588673225206064
пя	0.00012707287629455492	лж	0.00026588673225206064
иф	0.00012707287629455492	юн	0.00026588673225206064
ьт	0.00012707287629455492	йа	0.00026588673225206064
зб	0.00012707287629455492	рп	0.00026588673225206064
ец	0.00012707287629455492	лз	0.00026588673225206064
фе	0.00012707287629455492	рш	0.00026588673225206064
тт	0.00012707287629455492	пт	0.00026588673225206064
рж	0.00012707287629455492	ьч	0.00026588673225206064

вь	0.00012707287629455492	кз	0.0002279029133589091
нф	0.00012707287629455492	лр	0.0002279029133589091
ыг	0.00012707287629455492	фо	0.0002279029133589091
хл	0.00012707287629455492	зс	0.0002279029133589091
зь	0.00012707287629455492	жк	0.0002279029133589091
ьф	0.00012707287629455492	шу	0.0002279029133589091
пт	0.00012707287629455492	лг	0.0002279029133589091
эл	0.00012707287629455492	хи	0.0002279029133589091
рф	9.530465722091619e-05	иф	0.0002279029133589091
б	9.530465722091619e-05	вя	0.0002279029133589091
вм	9.530465722091619e-05	сы	0.0002279029133589091
йч	9.530465722091619e-05	юб	0.0002279029133589091
сю	9.530465722091619e-05	жо	0.0002279029133589091
цы	9.530465722091619e-05	рч	0.0002279029133589091
ьг	9.530465722091619e-05	чш	0.0002279029133589091
лщ	9.530465722091619e-05	юз	0.0002279029133589091
ып	9.530465722091619e-05	ыч	0.0002279029133589091
вв	9.530465722091619e-05	ьэ	0.0002279029133589091
кц	9.530465722091619e-05	дк	0.0002279029133589091
фы	9.530465722091619e-05	вч	0.0002279029133589091
хе	9.530465722091619e-05	жу	0.0002279029133589091
ю	9.530465722091619e-05	пс	0.0002279029133589091
дц	9.530465722091619e-05	ях	0.0002279029133589091
кв	9.530465722091619e-05	км	0.0002279029133589091
щ	9.530465722091619e-05	нв	0.0002279029133589091
фр	9.530465722091619e-05	ыг	0.0002279029133589091
дт	9.530465722091619e-05	вг	0.0002279029133589091
ху	9.530465722091619e-05	хл	0.0002279029133589091
вч	9.530465722091619e-05	ьф	0.0002279029133589091
тл	9.530465722091619e-05	ыу	0.0002279029133589091
цо	9.530465722091619e-05	мэ	0.0002279029133589091
ях	9.530465722091619e-05	мч	0.0002279029133589091
ея	9.530465722091619e-05	лб	0.0002279029133589091
еу	9.530465722091619e-05	пн	0.0002279029133589091
эк	9.530465722091619e-05	мг	0.0001899190944657576
оф	9.530465722091619e-05	рю	0.0001899190944657576
тп	9.530465722091619e-05	гп	0.0001899190944657576
лз	9.530465722091619e-05	бь	0.0001899190944657576
щн	9.530465722091619e-05	ящ	0.0001899190944657576
эм	9.530465722091619e-05	рк	0.0001899190944657576
чь	9.530465722091619e-05	ья	0.0001899190944657576
эн	9.530465722091619e-05	юл	0.0001899190944657576
сг	9.530465722091619e-05	ыэ	0.0001899190944657576
цв	9.530465722091619e-05	ге	0.0001899190944657576
йо	6.353643814727746e-05	зб	0.0001899190944657576
дш	6.353643814727746e-05	вш	0.0001899190944657576
йк	6.353643814727746e-05	ец	0.0001899190944657576
чл	6.353643814727746e-05	шо	0.0001899190944657576
пг	6.353643814727746e-05	хм	0.0001899190944657576

фу	6.353643814727746e-05	дт	0.0001899190944657576
нз	6.353643814727746e-05	яю	0.0001899190944657576
ьз	6.353643814727746e-05	жб	0.0001899190944657576
кш	6.353643814727746e-05	йя	0.0001899190944657576
мж	6.353643814727746e-05	рж	0.0001899190944657576
уй	6.353643814727746e-05	хз	0.0001899190944657576
мс	6.353643814727746e-05	нп	0.0001899190944657576
йш	6.353643814727746e-05	кж	0.0001899190944657576
лм	6.353643814727746e-05	рх	0.0001899190944657576
жт	6.353643814727746e-05	юо	0.0001899190944657576
ьц	6.353643814727746e-05	чо	0.0001899190944657576
яц	6.353643814727746e-05	эт	0.0001899190944657576
ищ	6.353643814727746e-05	сг	0.0001899190944657576
бд	6.353643814727746e-05	кб	0.0001899190944657576
аи	6.353643814727746e-05	юя	0.00015193527557260606
фэ	6.353643814727746e-05	гс	0.00015193527557260606
юз	6.353643814727746e-05	рц	0.00015193527557260606
тю	6.353643814727746e-05	тж	0.00015193527557260606
фл	6.353643814727746e-05	оа	0.00015193527557260606
ою	6.353643814727746e-05	ею	0.00015193527557260606
фт	6.353643814727746e-05	нз	0.00015193527557260606
яй	6.353643814727746e-05	ья	0.00015193527557260606
тб	6.353643814727746e-05	пя	0.00015193527557260606
що	6.353643814727746e-05	гб	0.00015193527557260606
ьж	6.353643814727746e-05	нж	0.00015193527557260606
цу	6.353643814727746e-05	гз	0.00015193527557260606
мр	6.353643814727746e-05	сз	0.00015193527557260606
юн	6.353643814727746e-05	кя	0.00015193527557260606
гч	6.353643814727746e-05	фе	0.00015193527557260606
лд	6.353643814727746e-05	юм	0.00015193527557260606
аа	6.353643814727746e-05	ху	0.00015193527557260606
яр	6.353643814727746e-05	вь	0.00015193527557260606
оу	6.353643814727746e-05	цо	0.00015193527557260606
бс	6.353643814727746e-05	сэ	0.00015193527557260606
яя	6.353643814727746e-05	нф	0.00015193527557260606
лб	6.353643814727746e-05	лд	0.00015193527557260606
щъ	6.353643814727746e-05	зь	0.00015193527557260606
аэ	3.176821907363873e-05	хк	0.00015193527557260606
гс	3.176821907363873e-05	оф	0.00015193527557260606
рб	3.176821907363873e-05	уя	0.00015193527557260606
йз	3.176821907363873e-05	еф	0.00015193527557260606
гг	3.176821907363873e-05	ья	0.00015193527557260606
рц	3.176821907363873e-05	эл	0.00015193527557260606
мг	3.176821907363873e-05	рф	0.00011395145667945455
сж	3.176821907363873e-05	сю	0.00011395145667945455
йл	3.176821907363873e-05	цы	0.00011395145667945455
зс	3.176821907363873e-05	вэ	0.00011395145667945455
яп	3.176821907363873e-05	гв	0.00011395145667945455
юп	3.176821907363873e-05	йл	0.00011395145667945455

эх	3.176821907363873e-05	кг	0.00011395145667945455
юа	3.176821907363873e-05	лщ	0.00011395145667945455
сц	3.176821907363873e-05	сц	0.00011395145667945455
лв	3.176821907363873e-05	кц	0.00011395145667945455
эй	3.176821907363873e-05	фы	0.00011395145667945455
иу	3.176821907363873e-05	хе	0.00011395145667945455
юл	3.176821907363873e-05	яф	0.00011395145667945455
ао	3.176821907363873e-05	юж	0.00011395145667945455
лг	3.176821907363873e-05	үү	0.00011395145667945455
йг	3.176821907363873e-05	гм	0.00011395145667945455
дм	3.176821907363873e-05	дц	0.00011395145667945455
жж	3.176821907363873e-05	мх	0.00011395145667945455
шр	3.176821907363873e-05	хт	0.00011395145667945455
тм	3.176821907363873e-05	жт	0.00011395145667945455
гт	3.176821907363873e-05	ьх	0.00011395145667945455
тч	3.176821907363873e-05	фр	0.00011395145667945455
бз	3.176821907363873e-05	ою	0.00011395145667945455
мф	3.176821907363873e-05	цг	0.00011395145667945455
чы	3.176821907363873e-05	ыж	0.00011395145667945455
нж	3.176821907363873e-05	эк	0.00011395145667945455
йм	3.176821907363873e-05	йх	0.00011395145667945455
юр	3.176821907363873e-05	щн	0.00011395145667945455
юц	3.176821907363873e-05	эм	0.00011395145667945455
хм	3.176821907363873e-05	чь	0.00011395145667945455
гз	3.176821907363873e-05	шм	0.00011395145667945455
рщ	3.176821907363873e-05	эн	0.00011395145667945455
пь	3.176821907363873e-05	цв	0.00011395145667945455
дж	3.176821907363873e-05	сб	7.596763778630303e-05
юм	3.176821907363873e-05	хя	7.596763778630303e-05
рл	3.176821907363873e-05	цп	7.596763778630303e-05
дх	3.176821907363873e-05	дш	7.596763778630303e-05
сэ	3.176821907363873e-05	тэ	7.596763778630303e-05
жь	3.176821907363873e-05	кч	7.596763778630303e-05
бж	3.176821907363873e-05	тг	7.596763778630303e-05
сш	3.176821907363873e-05	чл	7.596763778630303e-05
пп	3.176821907363873e-05	пг	7.596763778630303e-05
й	3.176821907363873e-05	фу	7.596763778630303e-05
зю	3.176821907363873e-05	сж	7.596763778630303e-05
яж	3.176821907363873e-05	хд	7.596763778630303e-05
бт	3.176821907363873e-05	жс	7.596763778630303e-05
ыу	3.176821907363873e-05	юа	7.596763778630303e-05
жм	3.176821907363873e-05	тз	7.596763778630303e-05
жч	3.176821907363873e-05	кш	7.596763778630303e-05
юк	3.176821907363873e-05	чп	7.596763778630303e-05
пк	3.176821907363873e-05	дм	7.596763778630303e-05
зт	3.176821907363873e-05	дч	7.596763778630303e-05
шм	3.176821907363873e-05	ьр	7.596763778630303e-05
йе	3.176821907363873e-05	үй	7.596763778630303e-05
бх	3.176821907363873e-05	гт	7.596763778630303e-05

мф	7.596763778630303e-05
хг	7.596763778630303e-05
йш	7.596763778630303e-05
юу	7.596763778630303e-05
ьц	7.596763778630303e-05
яц	7.596763778630303e-05
юр	7.596763778630303e-05
ищ	7.596763778630303e-05
зз	7.596763778630303e-05
юш	7.596763778630303e-05
бд	7.596763778630303e-05
яш	7.596763778630303e-05
фэ	7.596763778630303e-05
вж	7.596763778630303e-05
кэ	7.596763778630303e-05
тю	7.596763778630303e-05
фл	7.596763778630303e-05
хч	7.596763778630303e-05
фт	7.596763778630303e-05
яй	7.596763778630303e-05
що	7.596763778630303e-05
цу	7.596763778630303e-05
гч	7.596763778630303e-05
зх	7.596763778630303e-05
сш	7.596763778630303e-05
пп	7.596763778630303e-05
лш	7.596763778630303e-05
ьл	7.596763778630303e-05
бс	7.596763778630303e-05
мш	7.596763778630303e-05
кх	7.596763778630303e-05
жч	7.596763778630303e-05
дг	7.596763778630303e-05
лх	7.596763778630303e-05
нм	7.596763778630303e-05
щь	7.596763778630303e-05
рэ	7.596763778630303e-05
кф	3.7983818893151516e-05
рб	3.7983818893151516e-05
вх	3.7983818893151516e-05
шд	3.7983818893151516e-05
гг	3.7983818893151516e-05
цн	3.7983818893151516e-05
рз	3.7983818893151516e-05
бп	3.7983818893151516e-05
юх	3.7983818893151516e-05
хб	3.7983818893151516e-05
шт	3.7983818893151516e-05
эх	3.7983818893151516e-05



гж	3.7983818893151516e-05
ча	3.7983818893151516e-05
шп	3.7983818893151516e-05
эй	3.7983818893151516e-05
үэ	3.7983818893151516e-05
йщ	3.7983818893151516e-05
йф	3.7983818893151516e-05
жж	3.7983818893151516e-05
шр	3.7983818893151516e-05
нг	3.7983818893151516e-05
чс	3.7983818893151516e-05
эф	3.7983818893151516e-05
рй	3.7983818893151516e-05
бз	3.7983818893151516e-05
чы	3.7983818893151516e-05
чц	3.7983818893151516e-05
вф	3.7983818893151516e-05
зш	3.7983818893151516e-05
юц	3.7983818893151516e-05
шв	3.7983818893151516e-05
үф	3.7983818893151516e-05
вщ	3.7983818893151516e-05
лф	3.7983818893151516e-05
пм	3.7983818893151516e-05
дб	3.7983818893151516e-05
рщ	3.7983818893151516e-05
пь	3.7983818893151516e-05
дж	3.7983818893151516e-05
шс	3.7983818893151516e-05
рл	3.7983818893151516e-05
дх	3.7983818893151516e-05
дз	3.7983818893151516e-05
лэ	3.7983818893151516e-05
цб	3.7983818893151516e-05
жь	3.7983818893151516e-05
бж	3.7983818893151516e-05
цк	3.7983818893151516e-05
зю	3.7983818893151516e-05
бт	3.7983818893151516e-05
дп	3.7983818893151516e-05
жв	3.7983818893151516e-05
жм	3.7983818893151516e-05
хх	3.7983818893151516e-05
үц	3.7983818893151516e-05
пк	3.7983818893151516e-05
йе	3.7983818893151516e-05
бх	3.7983818893151516e-05

Data entropy: {2.215431215332125} Data redundancy: {0.5569137569335749}	Data entropy: {2.3125851127435912} Data redundancy: {0.5374829774512817}
--	---

# Біграми з пробілами з накладанням

Текст з пробілами		Текст без пробілів	
о	0.020967024588601564	то	0.013825584928593133
е	0.020839951712307007	ст	0.013673655423883319
и	0.01931507719677235	на	0.012914007900334245
а	0.018362030624563187	но	0.012914007900334245
н	0.01721837473791219	по	0.012306289881494986
п	0.01632886460385031	ос	0.011698571862655728
с	0.013850943516106487	не	0.01162260711030082
в	0.013406188449075545	ен	0.011014889091461562
я	0.013342652010928267	ов	0.010711030082041932
ст	0.012834360505750047	ка	0.00995138255849286
но	0.011373022428362667	ал	0.009723488301428137
то	0.011309485990215388	ло	0.009115770282588878
и	0.010229366541711672	ра	0.009039805530233971
т	0.010102293665417117	во	0.008963840777879064
по	0.009848147912828007	ть	0.00881191127316925
ь	0.00927631996950251	ко	0.008659981768459436
на	0.00927631996950251	ол	0.008432087511394713
к	0.008450346273587903	ро	0.008204193254329991
й	0.00825973695914607	ак	0.008052263749620175
не	0.00825973695914607	та	0.007976298997265268
ка	0.008132664082851515	от	0.007824369492555454
ал	0.007814981892115129	ом	0.00767243998784564
ен	0.007687909015820573	те	0.00767243998784564
м	0.007560836139526018	ер	0.007292616226071103
о	0.007560836139526018	ва	0.007216651473716196
ов	0.007433763263231463	ес	0.007216651473716196
ол	0.0073702268250841856	ре	0.007140686721361289
м	0.007306690386936908	ни	0.007140686721361289
ло	0.007052544634347798	ли	0.007064721969006381
ра	0.006989008196200521	за	0.0069127924642965665
ть	0.006925471758053243	ил	0.0068368277119416595
у	0.006925471758053243	ор	0.0068368277119416595
пр	0.006925471758053243	пр	0.0067608629595867515
д	0.006734862443611411	мо	0.0067608629595867515
та	0.006734862443611411	го	0.006684898207231844
во	0.006734862443611411	ат	0.006608933454876937
б	0.0066713260054641335	ти	0.006532968702522029

от	0.0066713260054641335	он	0.006532968702522029
ос	0.006607789567316856	ис	0.006532968702522029
ко	0.0065442531291695786	од	0.0062291096931024
ни	0.006353643814727746	ин	0.005925250683682771
за	0.006353643814727746	ан	0.005925250683682771
т	0.006290107376580469	ся	0.005849285931327864
ро	0.006290107376580469	ри	0.005773321178972957
ли	0.006226570938433191	да	0.005697356426618049
к	0.006099498062138636	ки	0.0054694621695533276
ва	0.005972425185844081	ла	0.00539349741719842
л	0.0057182794332549716	ем	0.0053175326648435125
ре	0.005400597242518584	ог	0.0053175326648435125
в	0.005400597242518584	ет	0.0053175326648435125
ор	0.005337060804371307	ас	0.0052415679124886054
те	0.005273524366224029	ой	0.0052415679124886054
ом	0.005209987928076752	до	0.0052415679124886054
р	0.005209987928076752	ел	0.00508963840777879
да	0.0048923057373403646	ме	0.00508963840777879
ак	0.004828769299193087	ле	0.004785779398359161
ил	0.004828769299193087	че	0.004785779398359161
ог	0.004828769299193087	аз	0.004785779398359161
ве	0.00476523286104581	ив	0.004709814646004254
з	0.004701696422898532	ит	0.004633849893649347
го	0.004638159984751255	ав	0.004633849893649347
у	0.004638159984751255	ам	0.004633849893649347
мо	0.004638159984751255	об	0.004405955636584625
ы	0.004574623546603977	им	0.004405955636584625
ой	0.0045110871084567	ок	0.004329990884229718
ат	0.0045110871084567	ль	0.004329990884229718
од	0.004447550670309422	ве	0.00425402613187481
ер	0.004447550670309422	оп	0.004178061379519903
ч	0.004447550670309422	ви	0.004178061379519903
ри	0.004447550670309422	ск	0.004102096627164996
ла	0.0041934049177203125	ут	0.004102096627164996
ел	0.0041934049177203125	де	0.004026131874810088
ки	0.004129868479573035	же	0.004026131874810088
ем	0.003939259165131203	ны	0.004026131874810088
ме	0.003939259165131203	ку	0.004026131874810088
ле	0.003875722726983925	ус	0.0038742023701002735
ся	0.003875722726983925	ап	0.0038742023701002735
он	0.0037486498506893702	се	0.0038742023701002735
ти	0.0036851134125420928	ик	0.0038742023701002735
ет	0.0036215769743948153	ед	0.003798237617745366
до	0.003558040536247538	ну	0.003798237617745366
ну	0.0034945040981002604	вы	0.003798237617745366
с	0.003430967659952983	ар	0.003798237617745366
я	0.003430967659952983	ев	0.003722272865390459
се	0.003430967659952983	со	0.003722272865390459
че	0.003430967659952983	сл	0.0036463081130355514

вы	0.0033674312218057055	бо	0.0036463081130355514
ес	0.0033674312218057055	тв	0.0036463081130355514
аз	0.0033674312218057055	из	0.0036463081130355514
бо	0.003303894783658428	ип	0.0035703433606806443
же	0.003303894783658428	вс	0.003494378608325737
г	0.003303894783658428	мн	0.003494378608325737
ис	0.003303894783658428	ма	0.0034184138559708297
ам	0.003303894783658428	ми	0.0034184138559708297
де	0.0032403583455111505	ег	0.003342449103615922
ль	0.0032403583455111505	чт	0.0032664843512610147
эт	0.0032403583455111505	тр	0.0031905195989061076
ви	0.003176821907363873	еп	0.0031905195989061076
ав	0.0031132854692165956	ня	0.003038590094196293
об	0.0031132854692165956	вн	0.003038590094196293
ит	0.003049749031069318	бы	0.003038590094196293
ск	0.003049749031069318	эт	0.0029626253418413855
ин	0.003049749031069318	оч	0.0028866605894864784
со	0.003049749031069318	бе	0.0028866605894864784
ан	0.0029226761547747632	тн	0.002810695837131571
ю	0.0027956032784802083	пе	0.002810695837131571
ас	0.002732066840332931	ия	0.002810695837131571
пе	0.002732066840332931	оз	0.002810695837131571
ег	0.002732066840332931	ож	0.002810695837131571
сл	0.0026685304021856534	ад	0.0027347310847766638
сь	0.0026685304021856534	са	0.0027347310847766638
ма	0.002604993964038376	сь	0.0026587663324217563
им	0.002604993964038376	ян	0.0026587663324217563
тр	0.0025414575258910985	ьн	0.0026587663324217563
си	0.0025414575258910985	ек	0.002582801580066849
ны	0.0025414575258910985	еб	0.002582801580066849
а	0.0025414575258910985	ту	0.002582801580066849
ие	0.0025414575258910985	ое	0.0025068368277119417
бы	0.0025414575258910985	тс	0.0025068368277119417
вс	0.002477921087743821	ез	0.0025068368277119417
ми	0.002477921087743821	ры	0.002430872075357034
л	0.0024143846495965435	хо	0.002430872075357034
ус	0.0024143846495965435	си	0.002430872075357034
ив	0.0024143846495965435	ие	0.002430872075357034
ж	0.0024143846495965435	ля	0.002430872075357034
ед	0.002350848211449266	му	0.002354907323002127
ар	0.002350848211449266	ди	0.002354907323002127
ый	0.0022873117733019886	ир	0.002354907323002127
ик	0.0022873117733019886	уд	0.002354907323002127
ку	0.002223775335154711	оо	0.0022789425706472195
уд	0.0021602388970074337	ый	0.0022789425706472195
ут	0.0021602388970074337	ты	0.0022789425706472195
х	0.0020967024588601562	еш	0.0022789425706472195
нн	0.0020967024588601562	ьс	0.0022029778182923124
ок	0.0020967024588601562	ей	0.0022029778182923124

ня	0.0020331660207128788	лс	0.0022029778182923124
ще	0.0020331660207128788	ру	0.0022029778182923124
мн	0.0020331660207128788	па	0.0022029778182923124
бе	0.0020331660207128788	жи	0.002127013065937405
са	0.0020331660207128788	ум	0.002127013065937405
чт	0.0020331660207128788	уж	0.002127013065937405
аю	0.0019696295825656013	нн	0.002127013065937405
хо	0.0019696295825656013	лу	0.0019750835612275903
лс	0.0019696295825656013	кт	0.0019750835612275903
па	0.0019696295825656013	ще	0.0019750835612275903
ож	0.0019696295825656013	ая	0.0019750835612275903
му	0.0019060931444183239	гр	0.0019750835612275903
оп	0.0019060931444183239	ду	0.0019750835612275903
оч	0.0019060931444183239	сп	0.0019750835612275903
э	0.0019060931444183239	ич	0.001899118808872683
из	0.0019060931444183239	ий	0.001899118808872683
ры	0.0018425567062710464	ги	0.001899118808872683
ое	0.0018425567062710464	яв	0.001899118808872683
ты	0.0018425567062710464	ач	0.001899118808872683
ия	0.0018425567062710464	га	0.0018231540565177757
х	0.001779020268123769	оя	0.0018231540565177757
ая	0.001779020268123769	ьк	0.0018231540565177757
уж	0.001779020268123769	ои	0.0018231540565177757
ди	0.0017154838299764915	ым	0.0018231540565177757
га	0.0017154838299764915	уп	0.0018231540565177757
е	0.0017154838299764915	аю	0.0017471893041628684
вн	0.0017154838299764915	ча	0.0017471893041628684
н	0.0017154838299764915	ае	0.0017471893041628684
ру	0.0017154838299764915	аб	0.0017471893041628684
ча	0.001651947391829214	зн	0.0017471893041628684
жи	0.001651947391829214	ул	0.0017471893041628684
ду	0.001651947391829214	еи	0.0017471893041628684
тв	0.001651947391829214	гл	0.001671224551807961
еб	0.001651947391829214	яп	0.001671224551807961
гр	0.0015884109536819365	ьв	0.001671224551807961
ым	0.0015884109536819365	ид	0.001671224551807961
ез	0.0015884109536819365	ии	0.001671224551807961
лу	0.001524874515534659	нт	0.001671224551807961
ша	0.001524874515534659	ят	0.0015952597994530538
гл	0.001524874515534659	их	0.0015952597994530538
ей	0.001524874515534659	дн	0.0015952597994530538
чи	0.001524874515534659	иб	0.0015952597994530538
др	0.001524874515534659	ци	0.0015192950470981465
нт	0.001524874515534659	ыт	0.0015192950470981465
зн	0.0014613380773873816	ао	0.0015192950470981465
ир	0.0014613380773873816	чи	0.0015192950470981465
з	0.0014613380773873816	ше	0.0015192950470981465
ад	0.0014613380773873816	иг	0.0015192950470981465
оз	0.0014613380773873816	ые	0.0015192950470981465

ля	0.0014613380773873816	нь	0.0014433302947432392
ьн	0.0014613380773873816	чн	0.0014433302947432392
тн	0.0013978016392401042	мы	0.0014433302947432392
ек	0.0013978016392401042	яс	0.0014433302947432392
тс	0.0013978016392401042	ыл	0.0014433302947432392
ые	0.0013978016392401042	уч	0.0014433302947432392
ту	0.0013978016392401042	ьп	0.0013673655423883319
кт	0.0013342652010928267	рв	0.0013673655423883319
ыл	0.0013342652010928267	вл	0.0013673655423883319
уч	0.0013342652010928267	аг	0.0013673655423883319
ьс	0.0012707287629455492	ещ	0.0013673655423883319
ич	0.0012707287629455492	еч	0.0013673655423883319
еш	0.0012707287629455492	св	0.0013673655423883319
р	0.0012707287629455492	др	0.0013673655423883319
лы	0.0012707287629455492	зм	0.0013673655423883319
сп	0.0012707287629455492	ыв	0.0013673655423883319
г	0.0012071923247982718	йс	0.0013673655423883319
нь	0.0012071923247982718	ур	0.0013673655423883319
лю	0.0012071923247982718	ув	0.0013673655423883319
ят	0.0012071923247982718	ял	0.0012914007900334246
ул	0.0012071923247982718	ба	0.0012914007900334246
мы	0.0012071923247982718	ео	0.0012914007900334246
ше	0.0012071923247982718	бу	0.0012914007900334246
шк	0.0012071923247982718	бр	0.0012914007900334246
ев	0.0012071923247982718	ыс	0.0012914007900334246
дн	0.0012071923247982718	гд	0.0012914007900334246
аг	0.0011436558866509943	ее	0.001215436037678517
ьк	0.0011436558866509943	йн	0.001215436037678517
зм	0.0011436558866509943	лю	0.001215436037678517
рт	0.0011436558866509943	ош	0.001215436037678517
уп	0.0011436558866509943	ио	0.001215436037678517
ды	0.0011436558866509943	рт	0.001215436037678517
ря	0.0011436558866509943	аж	0.001215436037678517
ещ	0.0010801194485037168	уг	0.001215436037678517
зв	0.0010801194485037168	пл	0.001215436037678517
ид	0.0010801194485037168	пи	0.0011394712853236098
ош	0.0010801194485037168	тк	0.0011394712853236098
пи	0.0010165830103564394	як	0.0011394712853236098
ши	0.0010165830103564394	сн	0.0011394712853236098
ае	0.0010165830103564394	сс	0.0011394712853236098
чн	0.0010165830103564394	ох	0.0011394712853236098
ум	0.0010165830103564394	вк	0.0011394712853236098
бр	0.0010165830103564394	ук	0.0011394712853236098
кр	0.0010165830103564394	ша	0.0010635065329687025
ци	0.0009530465722091619	аш	0.0010635065329687025
оя	0.0009530465722091619	ши	0.0010635065329687025
ий	0.0009530465722091619	ьп	0.0010635065329687025
их	0.0009530465722091619	ую	0.0010635065329687025
ур	0.0009530465722091619	аи	0.0010635065329687025

ап	0.0009530465722091619	яи	0.0010635065329687025
гд	0.0009530465722091619	ых	0.0010635065329687025
ач	0.0009530465722091619	еу	0.0010635065329687025
пу	0.0008895101340618845	ды	0.0010635065329687025
сн	0.0008895101340618845	яд	0.0009875417806137952
бу	0.0008895101340618845	ын	0.0009875417806137952
аж	0.0008895101340618845	нс	0.0009875417806137952
уг	0.0008895101340618845	дв	0.0009875417806137952
би	0.000825973695914607	зи	0.0009875417806137952
ыт	0.000825973695914607	иш	0.0009875417806137952
ют	0.000825973695914607	ям	0.0009875417806137952
ян	0.000825973695914607	уш	0.0009875417806137952
ии	0.000825973695914607	зд	0.0009875417806137952
ац	0.000825973695914607	кс	0.0009875417806137952
ги	0.000825973695914607	тп	0.0009875417806137952
см	0.000825973695914607	ря	0.0009875417806137952
чк	0.000825973695914607	ах	0.0009875417806137952
пл	0.000825973695914607	яо	0.0009875417806137952
рв	0.0007624372577673295	кр	0.0009875417806137952
тк	0.0007624372577673295	ун	0.0009875417806137952
аш	0.0007624372577673295	аэ	0.0009115770282588879
су	0.0007624372577673295	ыш	0.0009115770282588879
зе	0.0007624372577673295	зу	0.0009115770282588879
ои	0.0007624372577673295	бл	0.0009115770282588879
сс	0.0007624372577673295	ух	0.0009115770282588879
иш	0.0007624372577673295	юч	0.0009115770282588879
чу	0.0007624372577673295	шл	0.0009115770282588879
зд	0.0007624372577673295	чу	0.0009115770282588879
иг	0.0007624372577673295	жа	0.0009115770282588879
д	0.0007624372577673295	кл	0.0009115770282588879
ха	0.0007624372577673295	пу	0.0008356122759039806
ах	0.0007624372577673295	мк	0.0008356122759039806
кл	0.0007624372577673295	иа	0.0008356122759039806
ее	0.0006989008196200521	зв	0.0008356122759039806
ба	0.0006989008196200521	ют	0.0008356122759039806
ую	0.0006989008196200521	лн	0.0008356122759039806
еч	0.0006989008196200521	ай	0.0008356122759039806
св	0.0006989008196200521	йп	0.0008356122759039806
дв	0.0006989008196200521	йм	0.0008356122759039806
шл	0.0006989008196200521	яе	0.0008356122759039806
ыв	0.0006989008196200521	лы	0.0008356122759039806
ых	0.0006989008196200521	ущ	0.0008356122759039806
ук	0.0006989008196200521	би	0.0007596475235490732
ке	0.0006989008196200521	вр	0.0007596475235490732
оо	0.0006353643814727746	шь	0.0007596475235490732
ял	0.0006353643814727746	ьд	0.0007596475235490732
вл	0.0006353643814727746	гу	0.0007596475235490732
бл	0.0006353643814727746	зе	0.0007596475235490732
ух	0.0006353643814727746	мя	0.0007596475235490732

ш	0.0006353643814727746	иж	0.0007596475235490732
нс	0.0006353643814727746	жн	0.0007596475235490732
щу	0.0006353643814727746	мв	0.0007596475235490732
ай	0.0006353643814727746	лп	0.0007596475235490732
йс	0.0006353643814727746	мп	0.0007596475235490732
вк	0.0006353643814727746	оу	0.0007596475235490732
нд	0.0006353643814727746	тя	0.0007596475235490732
ф	0.0006353643814727746	ьб	0.0007596475235490732
иб	0.0006353643814727746	ке	0.0007596475235490732
вр	0.0005718279433254972	щи	0.0006836827711941659
яд	0.0005718279433254972	тд	0.0006836827711941659
шь	0.0005718279433254972	ьи	0.0006836827711941659
хн	0.0005718279433254972	кн	0.0006836827711941659
оэ	0.0005718279433254972	ьо	0.0006836827711941659
це	0.0005718279433254972	лв	0.0006836827711941659
гу	0.0005718279433254972	це	0.0006836827711941659
иж	0.0005718279433254972	лч	0.0006836827711941659
ощ	0.0005718279433254972	дл	0.0006836827711941659
уш	0.0005718279433254972	су	0.0006836827711941659
ох	0.0005718279433254972	мт	0.0006836827711941659
фи	0.0005718279433254972	дс	0.0006836827711941659
жа	0.0005718279433254972	мс	0.0006836827711941659
иц	0.0005718279433254972	ех	0.0006836827711941659
як	0.0005082915051782197	рн	0.0006836827711941659
аб	0.0005082915051782197	фи	0.0006836827711941659
бщ	0.0005082915051782197	ца	0.0006836827711941659
рь	0.0005082915051782197	зг	0.0006836827711941659
ща	0.0005082915051782197	яз	0.0006836827711941659
зы	0.0005082915051782197	йк	0.0006077180188392585
ьш	0.0005082915051782197	вз	0.0006077180188392585
еа	0.0005082915051782197	бщ	0.0006077180188392585
зи	0.0005082915051782197	йг	0.0006077180188392585
уб	0.0005082915051782197	ща	0.0006077180188392585
жн	0.0005082915051782197	ьт	0.0006077180188392585
еп	0.0005082915051782197	еа	0.0006077180188392585
ц	0.0005082915051782197	шк	0.0006077180188392585
ыс	0.0005082915051782197	йр	0.0006077180188392585
зг	0.0005082915051782197	сд	0.0006077180188392585
уе	0.0005082915051782197	уи	0.0006077180188392585
ж	0.00044475506703094223	ощ	0.0006077180188392585
дя	0.00044475506703094223	юи	0.0006077180188392585
кн	0.00044475506703094223	тт	0.0006077180188392585
рд	0.00044475506703094223	ха	0.0006077180188392585
дл	0.00044475506703094223	яр	0.0006077180188392585
фа	0.00044475506703094223	нд	0.0006077180188392585
мя	0.00044475506703094223	зо	0.0006077180188392585
лл	0.00044475506703094223	чк	0.0006077180188392585
ср	0.00044475506703094223	йв	0.0006077180188392585
пы	0.00044475506703094223	юк	0.0006077180188392585



ущ	0.00044475506703094223	яб	0.0005317532664843512
ца	0.00044475506703094223	бя	0.0005317532664843512
ыб	0.00044475506703094223	уа	0.0005317532664843512
зу	0.00038121862888366477	хн	0.0005317532664843512
йн	0.00038121862888366477	юп	0.0005317532664843512
ню	0.00038121862888366477	ьи	0.0005317532664843512
мл	0.00038121862888366477	оэ	0.0005317532664843512
ык	0.00038121862888366477	вт	0.0005317532664843512
зл	0.00038121862888366477	йд	0.0005317532664843512
уз	0.00038121862888366477	рд	0.0005317532664843512
сч	0.00038121862888366477	иу	0.0005317532664843512
яс	0.00038121862888366477	яг	0.0005317532664843512
яе	0.00038121862888366477	кк	0.0005317532664843512
ву	0.00038121862888366477	зя	0.0005317532664843512
ям	0.00038121862888366477	йи	0.0005317532664843512
ию	0.00038121862888366477	вп	0.0005317532664843512
яв	0.00038121862888366477	уб	0.0005317532664843512
юс	0.00038121862888366477	йт	0.0005317532664843512
зо	0.00038121862888366477	хв	0.0005317532664843512
шн	0.0003176821907363873	кп	0.0005317532664843512
щи	0.0003176821907363873	нц	0.0005317532664843512
бя	0.0003176821907363873	ию	0.0005317532664843512
вз	0.0003176821907363873	еж	0.0005317532664843512
ын	0.0003176821907363873	мм	0.0005317532664843512
иа	0.0003176821907363873	яж	0.0005317532664843512
сх	0.0003176821907363873	иц	0.0005317532664843512
яг	0.0003176821907363873	см	0.0005317532664843512
жд	0.0003176821907363873	гн	0.0005317532664843512
ио	0.0003176821907363873	юв	0.00045578851412944393
рн	0.0003176821907363873	вм	0.00045578851412944393
нц	0.0003176821907363873	юд	0.00045578851412944393
еж	0.0003176821907363873	дя	0.00045578851412944393
ья	0.0003176821907363873	дь	0.00045578851412944393
ющ	0.0003176821907363873	ыз	0.00045578851412944393
тя	0.0003176821907363873	лк	0.00045578851412944393
гн	0.0003176821907363873	рр	0.00045578851412944393
пн	0.0003176821907363873	рь	0.00045578851412944393
ун	0.0003176821907363873	рг	0.00045578851412944393
ш	0.00025414575258910985	зы	0.00045578851412944393
ыз	0.00025414575258910985	лм	0.00045578851412944393
ыш	0.00025414575258910985	ык	0.00045578851412944393
вд	0.00025414575258910985	жд	0.00045578851412944393
жк	0.00025414575258910985	уз	0.00045578851412944393
шу	0.00025414575258910985	лл	0.00045578851412944393
пя	0.00025414575258910985	хп	0.00045578851412944393
вя	0.00025414575258910985	ву	0.00045578851412944393
хр	0.00025414575258910985	пы	0.00045578851412944393
ц	0.00025414575258910985	бк	0.00045578851412944393
йт	0.00025414575258910985	мб	0.00045578851412944393

хв	0.00025414575258910985	ац	0.00045578851412944393
яч	0.00025414575258910985	тл	0.00045578851412944393
сд	0.00025414575258910985	юс	0.00045578851412944393
бк	0.00025414575258910985	хс	0.00045578851412944393
рж	0.00025414575258910985	ья	0.00045578851412944393
еи	0.00025414575258910985	ющ	0.00045578851412944393
рп	0.00025414575258910985	ыб	0.00045578851412944393
ув	0.00025414575258910985	нч	0.00045578851412944393
ье	0.00025414575258910985	ьм	0.00045578851412944393
юд	0.00019060931444183239	шн	0.0003798237617745366
дь	0.00019060931444183239	ьж	0.0003798237617745366
зр	0.00019060931444183239	бн	0.0003798237617745366
мк	0.00019060931444183239	ьз	0.0003798237617745366
фо	0.00019060931444183239	иф	0.0003798237617745366
ьд	0.00019060931444183239	яа	0.0003798237617745366
ею	0.00019060931444183239	сх	0.0003798237617745366
рю	0.00019060931444183239	нк	0.0003798237617745366
уа	0.00019060931444183239	мз	0.0003798237617745366
бн	0.00019060931444183239	фа	0.0003798237617745366
рг	0.00019060931444183239	йж	0.0003798237617745366
лн	0.00019060931444183239	ьш	0.0003798237617745366
дс	0.00019060931444183239	лж	0.0003798237617745366
нк	0.00019060931444183239	чш	0.0003798237617745366
рм	0.00019060931444183239	сч	0.0003798237617745366
зя	0.00019060931444183239	лт	0.0003798237617745366
лж	0.00019060931444183239	яу	0.0003798237617745366
сы	0.00019060931444183239	ср	0.0003798237617745366
вп	0.00019060931444183239	пс	0.0003798237617745366
юб	0.00019060931444183239	ея	0.0003798237617745366
ех	0.00019060931444183239	йа	0.0003798237617745366
жо	0.00019060931444183239	ыу	0.0003798237617745366
рч	0.00019060931444183239	вб	0.0003798237617745366
шо	0.00019060931444183239	зк	0.0003798237617745366
юч	0.00019060931444183239	йо	0.00030385900941962927
ыч	0.00019060931444183239	йз	0.00030385900941962927
рс	0.00019060931444183239	йч	0.00030385900941962927
яи	0.00019060931444183239	мд	0.00030385900941962927
пс	0.00019060931444183239	еэ	0.00030385900941962927
кс	0.00019060931444183239	ью	0.00030385900941962927
тп	0.00019060931444183239	вд	0.00030385900941962927
рх	0.00019060931444183239	нр	0.00030385900941962927
рш	0.00019060931444183239	вв	0.00030385900941962927
ьф	0.00019060931444183239	шу	0.00030385900941962927
зк	0.00019060931444183239	из	0.00030385900941962927
пт	0.00019060931444183239	ню	0.00030385900941962927
чо	0.00019060931444183239	лг	0.00030385900941962927
нч	0.00019060931444183239	мл	0.00030385900941962927
цв	0.00019060931444183239	тм	0.00030385900941962927
рф	0.00012707287629455492	ьу	0.00030385900941962927

сю	0.00012707287629455492	яэ	0.00030385900941962927
цы	0.00012707287629455492	тч	0.00030385900941962927
чл	0.00012707287629455492	ыр	0.00030385900941962927
ч	0.00012707287629455492	кв	0.00030385900941962927
нз	0.00012707287629455492	щү	0.00030385900941962927
ьз	0.00012707287629455492	сы	0.00030385900941962927
бь	0.00012707287629455492	вш	0.00030385900941962927
ящ	0.00012707287629455492	яч	0.00030385900941962927
нр	0.00012707287629455492	зл	0.00030385900941962927
ып	0.00012707287629455492	ыч	0.00030385900941962927
ью	0.00012707287629455492	зп	0.00030385900941962927
аф	0.00012707287629455492	оц	0.00030385900941962927
йд	0.00012707287629455492	йб	0.00030385900941962927
ео	0.00012707287629455492	вь	0.00030385900941962927
рк	0.00012707287629455492	мр	0.00030385900941962927
кц	0.00012707287629455492	юн	0.00030385900941962927
хе	0.00012707287629455492	жу	0.00030385900941962927
рр	0.00012707287629455492	аа	0.00030385900941962927
ащ	0.00012707287629455492	хз	0.00030385900941962927
дц	0.00012707287629455492	рп	0.00030385900941962927
ьт	0.00012707287629455492	яя	0.00030385900941962927
зб	0.00012707287629455492	лз	0.00030385900941962927
ип	0.00012707287629455492	пт	0.00030385900941962927
ец	0.00012707287629455492	ье	0.00030385900941962927
чш	0.00012707287629455492	ау	0.00030385900941962927
фэ	0.00012707287629455492	уе	0.00030385900941962927
лт	0.00012707287629455492	кд	0.00030385900941962927
фл	0.00012707287629455492	пн	0.00030385900941962927
жб	0.00012707287629455492	юя	0.00022789425706472196
ою	0.00012707287629455492	рц	0.00022789425706472196
дк	0.00012707287629455492	лр	0.00022789425706472196
фт	0.00012707287629455492	зр	0.00022789425706472196
мп	0.00012707287629455492	фо	0.00022789425706472196
оц	0.00012707287629455492	ьд	0.00022789425706472196
що	0.00012707287629455492	мг	0.00022789425706472196
вч	0.00012707287629455492	рю	0.00022789425706472196
вь	0.00012707287629455492	гп	0.00022789425706472196
юн	0.00012707287629455492	ьг	0.00022789425706472196
жу	0.00012707287629455492	йл	0.00022789425706472196
гч	0.00012707287629455492	зс	0.00022789425706472196
нф	0.00012707287629455492	йэ	0.00022789425706472196
ыг	0.00012707287629455492	бь	0.00022789425706472196
зь	0.00012707287629455492	ящ	0.00022789425706472196
яр	0.00012707287629455492	ью	0.00022789425706472196
еу	0.00012707287629455492	аф	0.00022789425706472196
оу	0.00012707287629455492	жк	0.00022789425706472196
щн	0.00012707287629455492	кц	0.00022789425706472196
чь	0.00012707287629455492	юл	0.00022789425706472196
ау	0.00012707287629455492	пя	0.00022789425706472196

яз	0.00012707287629455492	нб	0.00022789425706472196
сг	0.00012707287629455492	мж	0.00022789425706472196
эл	0.00012707287629455492	вя	0.00022789425706472196
б	6.353643814727746e-05	ыэ	0.00022789425706472196
вм	6.353643814727746e-05	аш	0.00022789425706472196
йч	6.353643814727746e-05	рм	0.00022789425706472196
гг	6.353643814727746e-05	хр	0.00022789425706472196
рц	6.353643814727746e-05	юб	0.00022789425706472196
пг	6.353643814727746e-05	ец	0.00022789425706472196
мг	6.353643814727746e-05	рч	0.00022789425706472196
тд	6.353643814727746e-05	хм	0.00022789425706472196
лк	6.353643814727746e-05	гз	0.00022789425706472196
эх	6.353643814727746e-05	дт	0.00022789425706472196
лщ	6.353643814727746e-05	яю	0.00022789425706472196
вт	6.353643814727746e-05	жб	0.00022789425706472196
вв	6.353643814727746e-05	йя	0.00022789425706472196
юл	6.353643814727746e-05	тб	0.00022789425706472196
йг	6.353643814727746e-05	ях	0.00022789425706472196
хи	6.353643814727746e-05	км	0.00022789425706472196
кш	6.353643814727746e-05	нф	0.00022789425706472196
мж	6.353643814727746e-05	нв	0.00022789425706472196
дм	6.353643814727746e-05	вг	0.00022789425706472196
иф	6.353643814727746e-05	хк	0.00022789425706472196
жж	6.353643814727746e-05	эк	0.00022789425706472196
тм	6.353643814727746e-05	йх	0.00022789425706472196
уй	6.353643814727746e-05	нп	0.00022789425706472196
гт	6.353643814727746e-05	юо	0.00022789425706472196
ыр	6.353643814727746e-05	ыя	0.00022789425706472196
ге	6.353643814727746e-05	зт	0.00022789425706472196
кв	6.353643814727746e-05	мэ	0.00022789425706472196
бз	6.353643814727746e-05	цв	0.00022789425706472196
мс	6.353643814727746e-05	рф	0.00015192950470981463
мф	6.353643814727746e-05	гс	0.00015192950470981463
щ	6.353643814727746e-05	уо	0.00015192950470981463
йш	6.353643814727746e-05	тж	0.00015192950470981463
лм	6.353643814727746e-05	нз	0.00015192950470981463
ьц	6.353643814727746e-05	кг	0.00015192950470981463
вш	6.353643814727746e-05	жс	0.00015192950470981463
нж	6.353643814727746e-05	сц	0.00015192950470981463
йм	6.353643814727746e-05	ыа	0.00015192950470981463
юр	6.353643814727746e-05	ба	0.00015192950470981463
хм	6.353643814727746e-05	фы	0.00015192950470981463
гз	6.353643814727746e-05	ге	0.00015192950470981463
аи	6.353643814727746e-05	дц	0.00015192950470981463
фе	6.353643814727746e-05	хг	0.00015192950470981463
дт	6.353643814727746e-05	зб	0.00015192950470981463
юз	6.353643814727746e-05	жо	0.00015192950470981463
тю	6.353643814727746e-05	ищ	0.00015192950470981463
яю	6.353643814727746e-05	шо	0.00015192950470981463

тт	6.353643814727746e-05	юш	0.00015192950470981463
гк	6.353643814727746e-05	бд	0.00015192950470981463
рл	6.353643814727746e-05	яш	0.00015192950470981463
яй	6.353643814727746e-05	кя	0.00015192950470981463
ыж	6.353643814727746e-05	ьх	0.00015192950470981463
цу	6.353643814727746e-05	фе	0.00015192950470981463
мр	6.353643814727746e-05	дк	0.00015192950470981463
цо	6.353643814727746e-05	гк	0.00015192950470981463
дх	6.353643814727746e-05	юм	0.00015192950470981463
ях	6.353643814727746e-05	рс	0.00015192950470981463
сэ	6.353643814727746e-05	ху	0.00015192950470981463
п	6.353643814727746e-05	що	0.00015192950470981463
жь	6.353643814727746e-05	вч	0.00015192950470981463
хл	6.353643814727746e-05	ыг	0.00015192950470981463
аа	6.353643814727746e-05	хл	0.00015192950470981463
й	6.353643814727746e-05	рш	0.00015192950470981463
ея	6.353643814727746e-05	цн	0.00015192950470981463
эк	6.353643814727746e-05	ьф	0.00015192950470981463
зю	6.353643814727746e-05	үя	0.00015192950470981463
яж	6.353643814727746e-05	эм	0.00015192950470981463
оф	6.353643814727746e-05	дг	0.00015192950470981463
лз	6.353643814727746e-05	лх	0.00015192950470981463
ыу	6.353643814727746e-05	мч	0.00015192950470981463
эм	6.353643814727746e-05	лб	0.00015192950470981463
жм	6.353643814727746e-05	эн	0.00015192950470981463
жч	6.353643814727746e-05	кб	0.00015192950470981463
юк	6.353643814727746e-05	эл	0.00015192950470981463
шм	6.353643814727746e-05	кф	7.596475235490732e-05
йе	6.353643814727746e-05	сб	7.596475235490732e-05
бх	6.353643814727746e-05	хя	7.596475235490732e-05
		кз	7.596475235490732e-05
		дш	7.596475235490732e-05
		тэ	7.596475235490732e-05
		вх	7.596475235490732e-05
		сю	7.596475235490732e-05
		цы	7.596475235490732e-05
		тг	7.596475235490732e-05
		цн	7.596475235490732e-05
		вэ	7.596475235490732e-05
		гв	7.596475235490732e-05
		оа	7.596475235490732e-05
		фу	7.596475235490732e-05
		сж	7.596475235490732e-05
		юх	7.596475235490732e-05
		хд	7.596475235490732e-05
		эх	7.596475235490732e-05
		гж	7.596475235490732e-05
		юа	7.596475235490732e-05
		шп	7.596475235490732e-05

эй	7.596475235490732e-05
тз	7.596475235490732e-05
рк	7.596475235490732e-05
йү	7.596475235490732e-05
хе	7.596475235490732e-05
яф	7.596475235490732e-05
хи	7.596475235490732e-05
кш	7.596475235490732e-05
чп	7.596475235490732e-05
дм	7.596475235490732e-05
йф	7.596475235490732e-05
дч	7.596475235490732e-05
уу	7.596475235490732e-05
жж	7.596475235490732e-05
ьр	7.596475235490732e-05
шр	7.596475235490732e-05
чс	7.596475235490732e-05
үй	7.596475235490732e-05
мх	7.596475235490732e-05
чы	7.596475235490732e-05
чц	7.596475235490732e-05
хт	7.596475235490732e-05
жт	7.596475235490732e-05
вф	7.596475235490732e-05
ьц	7.596475235490732e-05
гб	7.596475235490732e-05
нж	7.596475235490732e-05
яц	7.596475235490732e-05
юр	7.596475235490732e-05
зз	7.596475235490732e-05
шв	7.596475235490732e-05
сз	7.596475235490732e-05
лф	7.596475235490732e-05
фэ	7.596475235490732e-05
фр	7.596475235490732e-05
кэ	7.596475235490732e-05
пм	7.596475235490732e-05
юз	7.596475235490732e-05
дб	7.596475235490732e-05
тю	7.596475235490732e-05
фл	7.596475235490732e-05
хч	7.596475235490732e-05
ою	7.596475235490732e-05
дж	7.596475235490732e-05
цг	7.596475235490732e-05
ьэ	7.596475235490732e-05
шс	7.596475235490732e-05
фт	7.596475235490732e-05
рл	7.596475235490732e-05

	яй	7.596475235490732e-05
	рж	7.596475235490732e-05
	ыж	7.596475235490732e-05
	цо	7.596475235490732e-05
	дз	7.596475235490732e-05
	сэ	7.596475235490732e-05
	лэ	7.596475235490732e-05
	цб	7.596475235490732e-05
	гч	7.596475235490732e-05
	лд	7.596475235490732e-05
	сш	7.596475235490732e-05
	зь	7.596475235490732e-05
	зю	7.596475235490732e-05
	оф	7.596475235490732e-05
	кж	7.596475235490732e-05
	рх	7.596475235490732e-05
	дп	7.596475235490732e-05
	мш	7.596475235490732e-05
	кх	7.596475235490732e-05
	хх	7.596475235490732e-05
	жч	7.596475235490732e-05
	чь	7.596475235490732e-05
	еф	7.596475235490732e-05
	ьч	7.596475235490732e-05
	нм	7.596475235490732e-05
	щъ	7.596475235490732e-05
	рэ	7.596475235490732e-05
		Data entropy: {1.8013396430876425}
		Data redundancy: {0.6397320713824715}

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

- $H^{(10)}$

$$2,64875183879201 < H^{(10)} < 3,35836844931105$$

Ентропія	2,64875183879201	3,35836844931105
Надлишковість	0,47025	0,328326

- $H^{(20)}$

Ентропія	1,91791884483075	2,71256477201473
Надлишковість	0,616416	0,457487

[illegible]



- $H^{(30)}$

Энтропия	1,67566644536795	2,44014416732061
----------	------------------	------------------

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
извинения\_и\_поясне

Использованные буквы:

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

Введенный символ:

Символ по счету:

Номер эксперимента: 63

Поле ввода символов:

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:  
 $1,91791884483075 < H < 2,71256477201473$

Двоичная таблица угаданных символов:

01000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000100000000
01000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000

Вероятности:

q[1] = 0,4838709
q[2] = 0,1935483
q[3] = 0,0483870
q[4] = 0,0322580
q[5] = 0,0161290
q[6] = 0
q[7] = 0,0161290
q[8] = 0
q[9] = 0,0322580
q[10] = 0
q[11] = 0
q[12] = 0,016129
q[13] = 0
q[14] = 0,016129
q[15] = 0
q[16] = 0
q[17] = 0,016129
q[18] = 0,016129
q[19] = 0,016129
q[20] = 0,016129
q[21] = 0
q[22] = 0
q[23] = 0,016129
q[24] = 0
q[25] = 0,032258
q[26] = 0
q[27] = 0
q[28] = 0
q[29] = 0,016129
q[30] = 0
q[31] = 0
q[32] = 0,016129

Строка состояния:

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
ы\_связывать\_себя\_словом\_если\_

Использованные буквы:

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

Введенный символ:

Символ по счету:

Номер эксперимента: 51

Поле ввода символов:

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:  
 $1,67566644536795 < H < 2,44014416732061$

Двоичная таблица угаданных символов:

10000000000000000000000000000000
00000001000000000000000000000000
00000000000000010000000000000000
01000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000

Вероятности:

q[1] = 0,52
q[2] = 0,2
q[3] = 0,06
q[4] = 0
q[5] = 0,02
q[6] = 0
q[7] = 0,02
q[8] = 0,02
q[9] = 0,02
q[10] = 0
q[11] = 0,02
q[12] = 0
q[13] = 0,02
q[14] = 0
q[15] = 0,02
q[16] = 0
q[17] = 0
q[18] = 0,02
q[19] = 0
q[20] = 0
q[21] = 0
q[22] = 0,02
q[23] = 0
q[24] = 0
q[25] = 0,02
q[26] = 0
q[27] = 0,02
q[28] = 0
q[29] = 0
q[30] = 0
q[31] = 0
q[32] = 0

Строка состояния:

Надлишковість	0,664867	0,511971
---------------	----------	----------

### **Висновки**

У ході роботи ми засвоїли поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчили та порівняли різні моделі джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набули практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела.