



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Криптографія

Комп'ютерний практикум №1

Виконали:
студенти ІІІ курсу
групи ФБ-82
Боднар А. В.,
Казміді І.Д.

Перевірів:
Чорний О.М.

Робота №1. Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

- 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.
- Дата: 20.09.2020

Завдання до виконання:

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

Виконання роботи:

- 1.1. Таблиці значень частот літер та біграм. Значення в таблицях наведені у відсотках, у спадному порядку.

Літери. З пробілами:

–	16,76	д	2,665	й	0,833
о	9,549	м	2,617	х	0,708
е	7,249	у	2,468	ш	0,685
а	6,63	п	2,284	ю	0,468
н	5,417	ь	1,913	э	0,294
и	5,397	я	1,778	щ	0,249
т	5,389	ч	1,507	ц	0,231
с	4,405	б	1,447	ф	0,104
в	3,85	г	1,406	ъ	0,02
л	3,825	ы	1,374	ё	0,006
р	3,482	з	1,282		
к	2,749	ж	0,95		

Без пробілів:

о	11,473	д	3,202	ж	1,141
е	8,709	м	3,144	й	1,001
а	7,966	у	2,965	х	0,851
н	6,509	п	2,744	ш	0,823
и	6,485	ь	2,298	ю	0,562
т	6,475	я	2,136	э	0,353
с	5,293	ч	1,81	щ	0,299
в	4,626	б	1,739	ц	0,277
л	4,596	г	1,689	ф	0,124
р	4,183	ы	1,651	ъ	0,024
к	3,303	з	1,540	ё	0,008

Біграми. З пробілами та з перетинами:

о_	2,416	ож	0,208	ыс	0,062	уе	0,019	дх	0,005	йи	0,001
е_	1,909	тв	0,208	сс	0,061	юс	0,019	йм	0,004	ью	0,001
и_	1,736	уд	0,198	ба	0,061	як	0,019	ьо	0,004	дг	0,001
а_	1,689	ки	0,197	зу	0,061	йш	0,019	эх	0,004	лр	0,001
_в	1,658	ду	0,196	бя	0,061	сх	0,019	шт	0,004	нх	0,001
_с	1,607	ая	0,196	лы	0,06	цу	0,018	бм	0,004	яу	0,001
_н	1,59	бо	0,192	ву	0,059	йч	0,018	эк	0,004	бю	0,001
_п	1,58	ис	0,188	ою	0,058	ге	0,018	ац	0,004	юл	0,001
то	1,469	ыл	0,188	пя	0,057	шо	0,018	еа	0,004	эд	0,001
ь_	1,178	ад	0,187	дл	0,057	зе	0,017	п_	0,004	пш	0,001
_и	1,154	др	0,185	уш	0,057	ыч	0,017	вв	0,004	гт	0,001
я_	1,124	дн	0,181	_ш	0,057	ын	0,017	лд	0,004	юи	0,001
_о	1,116	ня	0,179	вз	0,054	оф	0,017	уа	0,004	_й	0,001
_т	1,024	зн	0,177	ун	0,054	ья	0,017	яо	0,004	ьи	0,001
не	1,01	уж	0,176	иг	0,053	ыд	0,016	гм	0,004	жс	0,001
на	1,003	ее	0,174	кн	0,053	бщ	0,016	дд	0,004	гв	0,001
но	0,964	ид	0,173	яд	0,053	еу	0,016	щъ	0,004	вэ	0,001
ст	0,94	ар	0,172	хи	0,053	юц	0,016	зъ	0,004	юп	0,001
по	0,906	сп	0,17	щи	0,053	яч	0,016	аа	0,004	ыщ	0,001
ко	0,859	ое	0,169	ии	0,053	ях	0,016	юю	0,004	эс	0,001
_к	0,803	са	0,169	шл	0,052	цы	0,016	гч	0,004	кд	0,001
ов	0,777	их	0,167	вл	0,052	ср	0,016	нф	0,003	юх	0,001
_д	0,774	ие	0,166	гр	0,051	рг	0,016	кх	0,003	йэ	0,001
го	0,756	ту	0,164	ца	0,051	въ	0,015	мт	0,003	ьэ	0,001
ни	0,753	из	0,162	чк	0,051	хн	0,015	ьа	0,003	мш	0,001
м_	0,746	аж	0,162	кл	0,051	пъ	0,015	лв	0,003	хэ	0,001
ра	0,729	_х	0,161	ги	0,051	ыб	0,015	юн	0,003	шв	0,001
ро	0,712	ят	0,159	вр	0,051	ык	0,015	ье	0,003	хд	0,001
ал	0,709	ум	0,158	аб	0,05	щу	0,015	яи	0,003	хк	0,001
ка	0,685	ок	0,156	зо	0,049	ьз	0,015	нг	0,003	эг	0,001
_б	0,682	вн	0,156	кт	0,048	ху	0,015	йц	0,003	эп	0
л_	0,679	мн	0,156	ья	0,047	нц	0,015	ьп	0,003	щ_	0
у_	0,677	чи	0,154	ох	0,047	чш	0,014	сг	0,003	уц	0
пр	0,667	ич	0,151	ех	0,047	хл	0,014	тм	0,003	жр	0
ть	0,66	ут	0,15	ыш	0,045	бк	0,014	пс	0,003	йр	0
от	0,65	ул	0,146	шк	0,045	лг	0,013	уо	0,003	мз	0
ен	0,646	лу	0,146	гу	0,045	ьг	0,013	пп	0,003	йя	0
он	0,645	кр	0,145	б_	0,045	бъ	0,013	оа	0,003	нэ	0
во	0,617	уг	0,144	ч_	0,044	ьх	0,013	ьц	0,003	кц	0
_ч	0,609	лс	0,142	дя	0,043	йк	0,013	лб	0,003	эл	0
й_	0,605	си	0,14	ды	0,043	иц	0,013	дб	0,003	кя	0
те	0,584	ты	0,139	ур	0,043	ьи	0,012	цв	0,003	йг	0
ер	0,582	оп	0,139	зя	0,042	аи	0,012	мм	0,003	хп	0
_м	0,577	ще	0,136	йс	0,042	ящ	0,012	тщ	0,003	юэ	0
ол	0,577	св	0,135	ье	0,041	ци	0,012	хс	0,002	кп	0
т_	0,576	ши	0,135	ха	0,041	зб	0,012	жб	0,002	цм	0
ва	0,568	еб	0,133	шн	0,04	рс	0,012	сж	0,002	км	0
та	0,568	ьк	0,13	тя	0,039	лт	0,011	эн	0,002	йз	0
ос	0,558	бу	0,128	_ф	0,039	еи	0,011	ыж	0,002	жм	0
ел	0,554	гл	0,127	ух	0,039	рб	0,011	ьр	0,002	ьу	0

в_	0,553	жи	0,125	вп	0,039	зк	0,011	э_	0,002	ыа	0
ак	0,553	ля	0,125	ке	0,038	ыг	0,011	фы	0,002	фм	0
ет	0,547	ый	0,124	йт	0,037	вк	0,011	йо	0,002	въ	0
ла	0,542	з_	0,123	нт	0,037	ып	0,011	бч	0,002	чд	0
ли	0,535	жа	0,122	сч	0,037	фу	0,011	нв	0,002	вб	0
ло	0,531	еп	0,121	рв	0,037	фь	0,011	пч	0,002	йб	0
ри	0,521	нь	0,12	ща	0,036	рп	0,01	яа	0,002	бж	0
да	0,515	ае	0,119	зи	0,035	фо	0,01	дж	0,002	эв	0
ом	0,51	ез	0,119	ьм	0,035	зь	0,01	бд	0,002	жг	0
ре	0,508	еч	0,119	ц_	0,034	вм	0,01	ф_	0,002	бт	0
ве	0,498	ку	0,118	тк	0,034	тд	0,01	гс	0,002	сэ	0
к_	0,497	бр	0,116	мя	0,034	жк	0,01	зч	0,002	сф	0
од	0,488	ек	0,113	зг	0,034	юч	0,01	жл	0,002	нш	0
ор	0,488	тн	0,112	йн	0,034	яж	0,01	кк	0,002	мю	0
ил	0,485	см	0,111	ец	0,033	яя	0,01	цк	0,002	жч	0
_р	0,482	ия	0,111	ям	0,033	пн	0,01	аз	0,002	кж	0
ль	0,465	гд	0,11	тч	0,033	мс	0,009	ьф	0,002	лф	0
ас	0,462	ев	0,11	ью	0,032	оу	0,009	рц	0,002	ьж	0
_у	0,454	дь	0,106	хе	0,032	мл	0,009	жо	0,002	щр	0
за	0,448	г_	0,105	ют	0,032	яю	0,009	тз	0,002	кэ	0
же	0,44	тс	0,104	рд	0,031	яр	0,009	уи	0,002	цт	0
_з	0,439	еш	0,102	лж	0,031	сб	0,009	мд	0,002	йу	0
се	0,438	га	0,099	юб	0,031	яй	0,009	юк	0,002	кч	0
ы_	0,437	ош	0,099	ию	0,03	чр	0,009	из	0,002	юя	0
ес	0,429	ря	0,097	юд	0,03	иа	0,008	вг	0,002	чв	0
ат	0,424	рь	0,096	фи	0,029	дп	0,008	вц	0,002	чс	0
де	0,423	ус	0,095	ьш	0,029	оц	0,008	яэ	0,001	цп	0
н_	0,421	ий	0,095	рф	0,029	нщ	0,008	мб	0,001	ьэ	0
ем	0,42	ещ	0,094	_ц	0,029	мг	0,008	хш	0,001	ьу	0
чт	0,416	ач	0,093	нд	0,029	яе	0,008	нз	0,001	цн	0
ит	0,414	оз	0,09	рм	0,029	тю	0,008	лэ	0,001	йх	0
ог	0,41	дв	0,09	йд	0,028	хр	0,008	тэ	0,001	нм	0
_е	0,408	ак	0,09	ущ	0,028	чо	0,008	уф	0,001	дщ	0
ме	0,391	ша	0,089	лк	0,027	мь	0,008	тх	0,001	зю	0
че	0,382	ай	0,089	лн	0,027	тп	0,008	сь	0,001	уу	0
бы	0,37	сн	0,089	дт	0,027	мк	0,008	иф	0,001	гэ	0
мо	0,368	аш	0,088	гн	0,027	фр	0,008	зс	0,001	эм	0
ле	0,368	ым	0,087	дс	0,027	ьб	0,008	дз	0,001	нё	0
вс	0,362	зв	0,087	дц	0,027	пк	0,008	рц	0,001	ёр	0
до	0,362	д_	0,086	жу	0,026	яп	0,008	эй	0,001	яф	0
с_	0,36	вд	0,086	яв	0,026	тт	0,007	чл	0,001	нл	0
ся	0,357	ьс	0,086	ео	0,026	ьч	0,007	ть	0,001	мх	0
ск	0,348	аю	0,085	зы	0,026	рч	0,007	тг	0,001	дё	0
об	0,344	чн	0,084	нк	0,025	сш	0,007	мв	0,001	ён	0
ам	0,34	ир	0,082	бн	0,025	дм	0,007	фт	0,001	нж	0
аз	0,339	ял	0,082	сю	0,025	яц	0,007	шм	0,001	йе	0
ег	0,329	иц	0,081	нс	0,025	мр	0,007	юа	0,001	фк	0
ти	0,325	ры	0,081	кв	0,025	пт	0,007	кш	0,001	юг	0
ви	0,315	мы	0,08	оо	0,025	ау	0,007	лм	0,001	лх	0
ан	0,314	уч	0,08	чь	0,024	дш	0,007	юо	0,001	жц	0
сь	0,306	би	0,079	ащ	0,024	лп	0,007	йа	0,001	лц	0
ин	0,305	па	0,079	зр	0,024	яг	0,007	рр	0,001	бц	0
тр	0,301	пи	0,079	ип	0,023	_щ	0,007	дю	0,001	чп	0
ю_	0,296	еж	0,079	рж	0,023	рл	0,007	яш	0,001	юй	0
_г	0,291	ап	0,079	эл	0,023	хм	0,007	оэ	0,001	хж	0
ма	0,289	ых	0,078	ею	0,023	ьц	0,006	мф	0,001	лщ	0
пе	0,283	ыв	0,077	ея	0,023	уя	0,006	сз	0,001	ьц	0
ой	0,281	пу	0,075	ощ	0,023	ш_	0,006	йп	0,001	хч	0
ну	0,279	це	0,074	уз	0,023	юш	0,006	жж	0,001	жт	0
_э	0,277	лю	0,074	уй	0,022	тц	0,006	мэ	0,001	пв	0
эт	0,275	уб	0,073	фа	0,022	вх	0,006	фф	0,001	йж	0
х_	0,273	ую	0,072	дк	0,022	рх	0,006	бш	0,001	вщ	0
со	0,272	ыт	0,071	рш	0,022	сё	0,006	кз	0,001	зэ	0
ед	0,272	ж_	0,071	ио	0,022	ё_	0,006	юв	0,001	бб	0
вы	0,269	ье	0,071	пы	0,022	юр	0,006	тш	0,001	юф	0
сл	0,266	жн	0,071	лч	0,022	ьд	0,006	ез	0,001	кб	0
ав	0,264	р_	0,07	сд	0,021	мч	0,006	тб	0,001	ця	0
ми	0,263	жд	0,07	иж	0,021	нр	0,006	йв	0,001	чэ	0
ру	0,253	бл	0,07	йл	0,021	дч	0,006	яб	0,001	аё	0
ча	0,251	су	0,069	ню	0,021	бь	0,005	нб	0,001	ёт	0
_я	0,25	зд	0,069	кс	0,021	аф	0,005	иу	0,001	сщ	0
ны	0,248	чу	0,067	яз	0,02	сц	0,005	юж	0,001	гп	0

им	0,248	ув	0,067	ыр	0,02	рз	0,005	мц	0,001	цг	0
ив	0,245	яс	0,066	тл	0,02	мп	0,005	зш	0,001	лш	0
нн	0,242	уп	0,066	рю	0,02	ьв	0,005	хз	0,001	юу	0
_л	0,241	иб	0,066	вт	0,02	жь	0,005	пц	0,001	фч	0
ик	0,232	ук	0,065	сы	0,02	юм	0,005	зз	0,001	тж	0
ди	0,231	аг	0,065	рк	0,02	ао	0,005	уз	0,001	чм	0
_а	0,23	рн	0,065	шу	0,02	лл	0,005	юз	0,001	йщ	0
оч	0,228	ои	0,063	вч	0,02	щн	0,005	еф	0,001	фш	0
_ж	0,225	оя	0,063	цо	0,019	бв	0,005	нп	0,001	фс	0
хо	0,225	иш	0,062	хв	0,019	гк	0,005	эф	0,001	эр	0
му	0,213	пл	0,062	нч	0,019	ыз	0,005	фл	0,001	_ь	0
ше	0,212	шь	0,062	бс	0,019	фе	0,005	хт	0,001	ь_	0
бе	0,212	рт	0,062	вя	0,019	зж	0,005	ыя	0,001	гз	0
ей	0,212	ян	0,062	ьт	0,019	бх	0,005	лз	0,001	гш	0
ьн	0,211	вш	0,062	зм	0,019	_ю	0,005	зт	0,001	мж	0

3 пробілами, без перетинів:

о_	2,432	мү	0,217	оя	0,065	зр	0,02	бх	0,006	юи	0,001
е_	1,912	ше	0,213	иб	0,064	иж	0,02	щн	0,006	жс	0,001
и_	1,738	ож	0,211	сс	0,064	ощ	0,02	юм	0,006	йп	0,001
а_	1,692	ьн	0,211	ба	0,064	зм	0,02	мр	0,006	лм	0,001
_в	1,672	бе	0,208	лы	0,063	шү	0,019	_ю	0,005	иф	0,001
_с	1,61	тв	0,206	рт	0,063	рю	0,019	гк	0,005	рр	0,001
_н	1,588	ей	0,204	ои	0,063	вт	0,019	жь	0,005	яб	0,001
_п	1,57	ая	0,2	шь	0,063	цо	0,019	зж	0,005	эл	0,001
то	1,475	дү	0,2	ыс	0,062	кс	0,019	хм	0,005	юв	0,001
ь_	1,183	уд	0,198	зү	0,062	вь	0,019	ао	0,005	оэ	0,001
_и	1,159	ис	0,194	вш	0,062	цү	0,019	зь	0,005	нп	0,001
я_	1,13	ки	0,193	вү	0,062	сх	0,019	ац	0,005	ьо	0,001
_о	1,129	дн	0,192	пя	0,061	тл	0,019	ьв	0,005	ыя	0,001
_т	1,026	ыл	0,19	иш	0,061	ын	0,019	ыз	0,005	бю	0,001
не	1,018	др	0,187	бя	0,06	сы	0,019	лл	0,005	юж	0,001
на	1,007	бо	0,186	аг	0,059	юс	0,019	үя	0,005	юл	0,001
но	0,958	зн	0,185	пл	0,058	йш	0,018	бв	0,005	эд	0,001
ст	0,935	ад	0,185	үш	0,058	хв	0,018	п_	0,005	мц	0,001
по	0,915	уж	0,176	ян	0,058	ьт	0,018	еа	0,005	гт	0,001
ко	0,858	ид	0,176	ою	0,057	ге	0,018	вв	0,005	пш	0,001
_к	0,795	ее	0,175	дл	0,057	бщ	0,018	сц	0,005	цм	0,001
ни	0,768	ня	0,173	_ш	0,057	як	0,018	аф	0,005	лз	0,001
го	0,766	ое	0,172	яд	0,056	зе	0,018	юю	0,005	хз	0,001
ов	0,763	ту	0,172	чк	0,056	ыч	0,018	шт	0,005	мв	0,001
_д	0,756	ар	0,171	щи	0,053	ыр	0,018	бм	0,005	зт	0,001
м_	0,737	сп	0,168	ги	0,053	нч	0,018	дх	0,005	юх	0,001
ра	0,736	их	0,167	хи	0,052	үе	0,018	юр	0,005	йэ	0,001
ро	0,718	са	0,166	гр	0,052	ющ	0,017	йм	0,004	нэ	0,001
ка	0,688	вн	0,163	вз	0,052	вч	0,017	лв	0,004	ыщ	0,001
_б	0,688	_х	0,162	шл	0,052	ях	0,017	мч	0,004	хк	0,001
ал	0,686	ие	0,161	кн	0,052	ык	0,017	лд	0,004	лр	0,001
л_	0,683	ок	0,16	ии	0,051	щу	0,017	рз	0,004	зз	0,001
ү_	0,672	чи	0,159	аб	0,051	хн	0,017	эк	0,004	йг	0,001
пр	0,668	из	0,157	вр	0,051	хл	0,017	үа	0,004	хп	0,001
ть	0,651	аж	0,156	иг	0,051	шо	0,016	щъ	0,004	йи	0,001
он	0,643	ум	0,155	ца	0,051	оф	0,016	аа	0,004	яү	0,001
от	0,642	мн	0,155	кл	0,05	ср	0,016	ьо	0,004	кж	0,001
ен	0,634	ич	0,151	ун	0,05	хү	0,016	тм	0,004	фл	0,001
во	0,619	ят	0,15	вл	0,049	ьз	0,016	сг	0,004	кд	0,001
й_	0,611	үл	0,148	ох	0,049	пъ	0,016	юн	0,004	жр	0,001
_ч	0,593	үт	0,145	ья	0,048	цы	0,016	эк	0,004	үэ	0,001
те	0,586	үг	0,145	ех	0,047	ыд	0,015	дд	0,004	йр	0,001
ол	0,581	кр	0,144	зо	0,046	ъя	0,015	нф	0,004	фм	0,001
_м	0,575	лү	0,144	шк	0,046	еү	0,015	яи	0,003	ьэ	0,001
т_	0,573	лс	0,141	кт	0,045	ыб	0,015	гч	0,003	дг	0,001

ва	0,573	ты	0,14	ды	0,044	рг	0,015	мт	0,003	рщ	0,001
ер	0,57	еб	0,137	гу	0,044	ьг	0,015	уо	0,003	мз	0,001
та	0,566	ще	0,136	зя	0,043	ищ	0,014	ье	0,003	тб	0,001
ос	0,56	си	0,136	дя	0,043	чш	0,014	нг	0,003	юэ	0,001
ет	0,553	оп	0,135	_ф	0,042	яч	0,014	яо	0,003	нх	0,001
ел	0,553	ши	0,134	йс	0,042	лг	0,014	ьщ	0,003	нш	0,001
в_	0,55	гл	0,133	ч_	0,042	бъ	0,014	пс	0,003	бш	0,001
ак	0,546	ьк	0,132	ыш	0,041	еи	0,014	кх	0,003	юп	0,001
ла	0,541	бу	0,131	ье	0,041	нц	0,014	ыж	0,003	хэ	0,001
ли	0,535	св	0,13	ур	0,041	аи	0,014	ьр	0,003	йб	0,001
ло	0,53	ля	0,128	б_	0,04	бк	0,013	гм	0,003	кя	0,001
ри	0,527	з_	0,127	вп	0,04	зб	0,012	гс	0,003	эг	0,001
да	0,512	жа	0,123	ха	0,039	йк	0,012	фы	0,003	эс	0,001
ом	0,509	еп	0,122	шн	0,039	ящ	0,012	пп	0,003	щ_	0
ре	0,509	жи	0,121	тя	0,038	ьи	0,012	лб	0,003	нм	0
к_	0,504	нь	0,121	нт	0,037	рс	0,012	ья	0,003	_й	0
ве	0,497	ку	0,12	ща	0,036	зь	0,012	йц	0,003	пц	0
ил	0,495	ый	0,12	йт	0,036	ьх	0,012	мм	0,003	жм	0
ор	0,491	бр	0,119	зи	0,036	рб	0,012	ьф	0,003	уц	0
од	0,489	ае	0,117	мя	0,036	зк	0,012	дб	0,003	гв	0
_р	0,481	ек	0,117	ух	0,036	жк	0,011	дж	0,003	кц	0
ль	0,465	ез	0,116	ьм	0,035	вк	0,011	кк	0,003	вб	0
ас	0,46	тн	0,115	сч	0,035	ып	0,011	эн	0,003	кэ	0
у	0,455	еч	0,115	ц	0,035	лт	0,011	бч	0,003	шв	0
за	0,454	гд	0,115	йн	0,034	вм	0,011	рц	0,002	бж	0
же	0,449	дь	0,108	ке	0,034	ци	0,011	ф_	0,002	эв	0
ы_	0,437	тс	0,107	тк	0,034	оу	0,011	хс	0,002	жг	0
се	0,434	см	0,107	зг	0,033	фь	0,011	ьп	0,002	ьж	0
_з	0,434	ев	0,105	ют	0,033	яя	0,01	вц	0,002	ёр	0
ес	0,432	ия	0,103	ям	0,033	ыг	0,01	цв	0,002	хд	0
чт	0,428	еш	0,103	хе	0,033	фу	0,01	яа	0,002	км	0
ат	0,426	га	0,103	тч	0,033	юч	0,01	цк	0,002	цт	0
де	0,426	ря	0,101	ец	0,032	пн	0,01	нв	0,002	нл	0
ем	0,421	г_	0,1	рв	0,032	мк	0,01	оа	0,002	бт	0
ит	0,419	ош	0,099	юб	0,032	яж	0,01	жб	0,002	сэ	0
н_	0,416	рь	0,097	фи	0,031	рп	0,009	вг	0,002	сф	0
_е	0,409	ус	0,095	юд	0,031	сб	0,009	пч	0,002	дю	0
ог	0,405	ещ	0,095	йд	0,03	тд	0,009	зч	0,002	нж	0
ме	0,396	ша	0,094	нд	0,03	яр	0,009	йо	0,002	йе	0
че	0,391	ах	0,093	ию	0,03	мг	0,009	сж	0,002	вэ	0
ле	0,371	ий	0,093	дт	0,03	чр	0,009	бд	0,002	кп	0
бы	0,368	ач	0,093	ью	0,03	тт	0,009	мд	0,002	цп	0
с_	0,361	ай	0,092	лк	0,03	яп	0,009	э_	0,002	чд	0
ся	0,361	сн	0,092	рд	0,029	йй	0,009	тц	0,002	фк	0
вс	0,361	зв	0,091	лж	0,029	рл	0,009	аз	0,002	чс	0
мо	0,359	дв	0,091	ьш	0,029	мь	0,009	шм	0,002	фф	0
до	0,355	чн	0,09	_ц	0,029	оц	0,008	мб	0,002	ьу	0
ам	0,343	аш	0,088	зы	0,028	мл	0,008	хш	0,002	йя	0
об	0,342	аю	0,087	нк	0,027	мс	0,008	нз	0,002	ьэ	0
ск	0,341	ьс	0,086	дц	0,027	дп	0,008	жо	0,002	жж	0
аз	0,333	д_	0,086	рм	0,027	яю	0,008	яэ	0,002	эп	0
ег	0,328	оз	0,086	рф	0,026	чо	0,008	юо	0,002	жц	0
ти	0,321	ял	0,085	яв	0,026	фо	0,008	дз	0,002	цн	0
ви	0,315	вд	0,084	сю	0,026	сш	0,008	тз	0,002	бц	0
ан	0,311	пу	0,084	дс	0,026	яг	0,008	тг	0,002	дщ	0
тр	0,305	ым	0,083	нс	0,025	фр	0,008	йв	0,002	юй	0
сь	0,3	иц	0,081	лн	0,025	юш	0,008	жл	0,002	въ	0
ин	0,297	уч	0,081	гн	0,025	яе	0,008	уф	0,002	ьц	0
ю_	0,296	пи	0,081	ео	0,025	иа	0,008	кз	0,002	жт	0
ма	0,296	би	0,08	аш	0,025	хр	0,008	сь	0,001	пв	0
_г	0,283	па	0,08	жу	0,024	дч	0,007	уи	0,001	еф	0
_э	0,283	ир	0,079	ущ	0,024	дм	0,007	йа	0,001	мш	0
со	0,28	еж	0,079	оо	0,024	пк	0,007	юк	0,001	вщ	0

пе	0,279	мы	0,078	рж	0,024	тп	0,007	зс	0,001	яф	0
вы	0,279	ых	0,078	ея	0,024	нщ	0,007	лэ	0,001	лф	0
ой	0,279	ры	0,077	бн	0,023	ьч	0,007	тэ	0,001	уу	0
ед	0,271	ап	0,077	дк	0,023	лп	0,007	фт	0,001	йу	0
эт	0,27	ыв	0,076	эл	0,023	ау	0,007	еэ	0,001	ён	0
ми	0,27	це	0,075	уй	0,023	ш_	0,007	нб	0,001	дё	0
сл	0,268	лю	0,073	уз	0,023	яц	0,007	иу	0,001	кб	0
х_	0,268	ыт	0,073	кв	0,023	ьц	0,007	хт	0,001	ця	0
ну	0,268	ж_	0,072	фа	0,022	ьб	0,007	чл	0,001	аё	0
ав	0,258	ые	0,071	ио	0,022	рч	0,007	кш	0,001	чв	0
ча	0,253	жн	0,071	чь	0,022	тю	0,007	тх	0,001	кч	0
им	0,252	уб	0,071	рк	0,021	пт	0,007	ьи	0,001	юя	0
ру	0,25	р_	0,071	йч	0,021	мп	0,007	мф	0,001	щр	0
ны	0,247	ув	0,07	вя	0,021	бь	0,007	сз	0,001	лш	0
ив	0,24	ую	0,07	йл	0,021	нр	0,006	из	0,001	чм	0
нн	0,24	жд	0,07	пы	0,021	_щ	0,006	эй	0,001	йщ	0
_я	0,24	ук	0,07	бс	0,021	рх	0,006	зш	0,001	фш	0
_л	0,239	су	0,07	яз	0,021	фе	0,006	ть	0,001	фс	0
_а	0,237	зд	0,069	ею	0,021	дш	0,006	яш	0,001	_ь	0
ик	0,231	яс	0,069	ип	0,021	сё	0,006	юз	0,001	йх	0
_ж	0,224	бл	0,068	ню	0,021	ьд	0,006	мэ	0,001	мх	0
хо	0,224	рн	0,067	рш	0,021	ё_	0,006	тш	0,001	мю	0
оч	0,221	чу	0,067	сд	0,021	тц	0,006	юа	0,001	мж	0
ди	0,221	уп	0,067	лч	0,02	вх	0,006	эф	0,001		

Без пробілів, з перетинами:

то	1,808	ае	0,2	уш	0,071	рж	0,028	юз	0,009	дю	0,001
ов	1,259	св	0,198	нт	0,07	еа	0,028	пк	0,009	цм	0,001
не	1,223	тн	0,194	ою	0,07	ею	0,028	фр	0,009	бп	0,001
на	1,21	кр	0,192	ур	0,07	яг	0,028	кг	0,009	цр	0,001
но	1,19	лу	0,19	лк	0,07	мг	0,028	юш	0,009	чч	0,001
ст	1,163	чи	0,189	тч	0,07	ощ	0,028	йэ	0,009	фф	0,001
по	1,089	ус	0,188	пя	0,069	мм	0,028	тц	0,009	бш	0,001
ко	1,067	си	0,186	гр	0,068	рк	0,028	юа	0,009	цд	0,001
он	1,038	ач	0,186	уи	0,068	нб	0,028	дш	0,009	сф	0,001
от	0,975	тс	0,186	ги	0,068	йш	0,028	пт	0,009	гя	0,001
ен	0,962	ул	0,185	зо	0,066	вг	0,027	бв	0,008	чя	0,001
ни	0,936	уг	0,184	лч	0,066	оф	0,027	кх	0,008	фл	0,001
ос	0,935	оз	0,181	чк	0,065	ху	0,027	юу	0,008	хх	0,001
го	0,923	яв	0,179	тп	0,065	тм	0,027	юж	0,008	пц	0,001
ал	0,883	ии	0,176	ьд	0,065	цо	0,027	рл	0,008	вф	0,001
ра	0,878	ео	0,17	вк	0,065	фа	0,027	ац	0,008	ыщ	0,001
ро	0,86	аи	0,168	щи	0,063	ср	0,027	мх	0,008	жг	0,001
ка	0,829	ио	0,168	нв	0,063	кд	0,027	хз	0,008	кц	0,001
пр	0,801	иб	0,167	яч	0,063	рш	0,027	рх	0,008	эф	0,001
ет	0,794	ты	0,167	ау	0,063	уй	0,027	ыж	0,008	эд	0,001
ть	0,793	ия	0,163	иу	0,063	сж	0,026	йя	0,008	ёт	0,001
во	0,784	ля	0,163	шл	0,063	вя	0,026	гм	0,008	рэ	0,001
ак	0,768	ще	0,163	ца	0,062	кк	0,026	рз	0,008	ёс	0,001
ер	0,764	еи	0,163	кб	0,062	юк	0,026	сэ	0,007	ёп	0,001
ес	0,751	ши	0,162	йи	0,062	сх	0,026	сё	0,007	цз	0,001
ло	0,749	ув	0,159	яз	0,06	сб	0,026	цв	0,007	гэ	0,001
ас	0,748	бу	0,159	ют	0,06	пы	0,026	сц	0,007	гж	0,001
ол	0,736	жи	0,158	тя	0,058	яя	0,026	иф	0,007	зц	0,001
те	0,722	сн	0,157	юс	0,058	бс	0,026	чв	0,007	кф	0,001
ом	0,719	ир	0,157	гу	0,058	оа	0,026	йх	0,007	чз	0,001
од	0,714	ку	0,156	йв	0,057	вм	0,026	зж	0,007	хц	0,001
ел	0,706	ун	0,156	нп	0,057	ню	0,025	дб	0,007	эс	0,001
ли	0,703	гл	0,154	мя	0,057	зк	0,025	жс	0,007	бю	0,001
та	0,703	см	0,152	йч	0,056	из	0,024	чп	0,007	эп	0,001

ва	0,689	уп	0,15	ыш	0,055	хл	0,024	хг	0,007	пш	0,001
ла	0,667	ый	0,149	ух	0,055	йг	0,024	жб	0,007	зх	0,001
ор	0,654	жа	0,147	шк	0,054	рю	0,024	зч	0,007	ця	0,001
ат	0,635	ыв	0,145	сч	0,054	йб	0,024	бь	0,006	чг	0,001
ри	0,635	нь	0,144	ып	0,054	шу	0,024	гз	0,006	чх	0,001
да	0,62	уч	0,143	ке	0,054	зе	0,024	гч	0,006	йю	0,001
ит	0,616	ьв	0,143	нк	0,054	мз	0,024	юл	0,006	мю	0,001
ве	0,615	ьи	0,143	йк	0,054	сы	0,024	юг	0,006	цб	0,001
ре	0,611	бр	0,14	яр	0,053	ге	0,024	юя	0,006	хф	0,001
ил	0,609	гд	0,138	ха	0,053	уа	0,024	нл	0,006	фп	0,001
ем	0,607	ао	0,138	ея	0,053	ьэ	0,024	цп	0,006	эв	0,001
ин	0,576	вд	0,134	мт	0,053	уя	0,023	зз	0,006	шп	0,001
ан	0,576	оя	0,133	ьз	0,053	цу	0,023	хэ	0,006	ёд	0,001
об	0,565	еш	0,13	дя	0,052	кч	0,023	дз	0,006	эг	0,001
ль	0,559	ым	0,13	нд	0,052	ыз	0,023	еф	0,006	цэ	0,001
за	0,540	яп	0,13	юд	0,052	мл	0,022	жь	0,006	шс	0,001
ог	0,540	аб	0,128	ьб	0,052	хд	0,022	жв	0,006	ыц	0,001
се	0,533	дь	0,128	зя	0,052	вб	0,022	ья	0,006	ёв	0,001
же	0,53	яд	0,126	ды	0,051	шо	0,022	йц	0,006	гх	0,001
ав	0,518	ош	0,126	хв	0,051	ьл	0,021	жп	0,006	ёз	0,001
ив	0,514	ьп	0,126	рв	0,05	жк	0,021	тх	0,006	эл	0,001
вс	0,512	ах	0,126	шн	0,048	юо	0,021	щн	0,006	цг	0,001
де	0,511	йс	0,126	вв	0,048	ыг	0,021	нэ	0,006	чэ	0,001
мо	0,507	ыт	0,125	тт	0,048	км	0,021	юе	0,006	вю	0
чт	0,503	ыс	0,123	мд	0,047	рс	0,021	ыя	0,006	лц	0
ме	0,484	кн	0,121	ьи	0,047	лз	0,02	бх	0,006	шб	0
ам	0,484	га	0,121	мк	0,047	ющ	0,02	дх	0,006	пб	0
ле	0,482	еж	0,118	уо	0,047	ья	0,02	фе	0,006	фм	0
че	0,46	зв	0,118	сд	0,047	хт	0,02	яш	0,006	ён	0
аз	0,457	дв	0,118	уз	0,047	рг	0,02	нх	0,006	въ	0
ис	0,45	ря	0,117	зи	0,046	бщ	0,02	жт	0,005	щр	0
бы	0,444	ял	0,116	иж	0,046	юм	0,02	бм	0,005	шр	0
ти	0,444	ук	0,116	еэ	0,046	яэ	0,019	юэ	0,005	ёк	0
ск	0,442	яи	0,116	ыд	0,046	цы	0,019	шт	0,005	бб	0
до	0,44	рь	0,115	лт	0,046	хм	0,019	эх	0,005	цл	0
ег	0,437	ещ	0,114	тд	0,046	вь	0,019	эк	0,005	бж	0
ед	0,435	ий	0,114	яе	0,045	пь	0,018	мф	0,005	вщ	0
ся	0,432	аш	0,113	яб	0,045	хр	0,018	мш	0,005	ёр	0
оп	0,425	аг	0,111	хе	0,045	нц	0,018	вж	0,005	шд	0
ьн	0,412	вп	0,111	юб	0,045	зп	0,018	бч	0,005	ыф	0
ви	0,404	сс	0,11	зг	0,045	дп	0,018	гт	0,005	зщ	0
еп	0,389	ша	0,107	оэ	0,044	щу	0,018	щь	0,005	кщ	0
ик	0,384	кт	0,107	лр	0,044	гп	0,018	ьф	0,005	вй	0
ми	0,384	мс	0,107	хн	0,044	юр	0,018	зь	0,005	лщ	0
оч	0,383	уб	0,107	ща	0,044	бк	0,018	жэ	0,005	цф	0
тр	0,379	ай	0,107	гн	0,044	ци	0,017	нф	0,005	ёе	0
ев	0,374	чн	0,106	тб	0,042	чш	0,017	юю	0,005	зф	0
сь	0,368	ьт	0,104	ец	0,042	рб	0,017	пп	0,005	эм	0
им	0,361	лн	0,104	дс	0,042	лм	0,017	рр	0,005	мщ	0
ма	0,358	аю	0,103	вч	0,04	тз	0,017	хж	0,004	йщ	0
ну	0,353	су	0,102	хп	0,04	зб	0,016	хш	0,004	гф	0
со	0,35	иц	0,102	ык	0,04	хк	0,016	цк	0,004	пз	0
пе	0,34	ые	0,1	мч	0,04	йу	0,016	хя	0,004	сщ	0
ой	0,338	иг	0,1	рд	0,04	уу	0,016	уф	0,004	ёо	0
нн	0,334	би	0,099	лж	0,04	мж	0,016	чс	0,004	фк	0
эт	0,33	йн	0,099	ыб	0,04	ищ	0,016	пс	0,004	фч	0
сл	0,329	ых	0,098	кп	0,039	бь	0,016	ье	0,004	фс	0
вы	0,323	ье	0,098	йм	0,039	йз	0,016	ьщ	0,004	дщ	0
ад	0,317	оу	0,098	ью	0,038	лл	0,016	цн	0,004	эч	0
тв	0,314	ры	0,097	ьш	0,038	нз	0,015	лх	0,004	шя	0
ид	0,313	мп	0,097	йо	0,037	ьу	0,015	жл	0,003	пх	0
ок	0,309	мы	0,097	нч	0,037	оц	0,015	цт	0,003	зю	0
ож	0,308	ьо	0,097	ию	0,037	зс	0,015	вц	0,003	ёх	0

ру	0,306	пи	0,096	ыр	0,036	гв	0,014	юх	0,003	хщ	0
ча	0,302	жн	0,095	фи	0,036	ящ	0,014	яф	0,003	пв	0
ны	0,298	па	0,095	дт	0,036	кж	0,014	тщ	0,003	пд	0
хо	0,289	ех	0,094	уе	0,036	гс	0,014	цс	0,003	нё	0
му	0,285	зд	0,093	юп	0,036	тэ	0,014	нш	0,003	дф	0
ди	0,284	це	0,091	йр	0,035	хб	0,013	тш	0,003	шг	0
ое	0,284	пу	0,091	рм	0,035	нм	0,013	йф	0,003	дё	0
ап	0,28	ву	0,091	рф	0,035	чр	0,013	кш	0,003	шз	0
ки	0,278	хи	0,089	ыч	0,035	тж	0,013	жя	0,003	цж	0
ят	0,276	лю	0,089	йл	0,035	мэ	0,013	дж	0,003	шф	0
уд	0,275	жд	0,087	аэ	0,035	чо	0,013	гб	0,003	жц	0
мн	0,271	ую	0,087	дк	0,035	фу	0,013	эн	0,003	ью	0
ая	0,268	нс	0,086	яу	0,034	фь	0,013	бт	0,003	бц	0
еб	0,261	яо	0,085	мр	0,034	фо	0,012	чд	0,003	жх	0
ар	0,259	рн	0,085	ях	0,034	зь	0,012	зэ	0,003	фб	0
бе	0,256	мв	0,084	хс	0,034	зт	0,012	фы	0,003	юй	0
ше	0,255	бл	0,084	иа	0,033	кя	0,012	жч	0,003	рй	0
ей	0,254	ьм	0,084	ущ	0,033	пн	0,012	нж	0,003	нй	0
из	0,254	ья	0,084	лд	0,033	вх	0,011	пч	0,003	чж	0
ее	0,251	вр	0,083	яа	0,033	гк	0,011	лш	0,003	кй	0
вн	0,248	йт	0,082	бн	0,033	яю	0,011	бд	0,003	цх	0
сп	0,247	иш	0,082	жу	0,033	уэ	0,011	чл	0,002	пг	0
ич	0,246	чу	0,082	ьг	0,032	лэ	0,011	тф	0,002	шч	0
ие	0,245	ох	0,081	юн	0,032	яц	0,011	лф	0,002	цю	0
бо	0,241	еу	0,081	вэ	0,032	ьц	0,011	жм	0,002	цш	0
лс	0,239	кв	0,08	тл	0,032	рч	0,011	дг	0,002	пм	0
ип	0,238	як	0,079	дц	0,032	нг	0,011	чб	0,002	шж	0
ду	0,238	вз	0,079	ьр	0,032	тг	0,011	гг	0,002	аё	0
ьк	0,235	рт	0,079	рп	0,032	ьж	0,011	рц	0,002	кю	0
ои	0,233	вш	0,078	аа	0,031	кз	0,011	юф	0,002	шц	0
ут	0,233	кс	0,078	ьу	0,031	йй	0,011	мц	0,002	ёл	0
дн	0,233	бя	0,077	ьх	0,031	йж	0,011	жр	0,002	мй	0
ыл	0,231	зу	0,077	ьо	0,031	дм	0,011	дэ	0,002	фв	0
оо	0,23	лв	0,077	зм	0,031	жо	0,011	цч	0,002	ёч	0
ум	0,226	ьч	0,077	зы	0,031	кэ	0,011	жз	0,002	ёг	0
зн	0,226	вт	0,076	зр	0,031	сш	0,011	фт	0,002	ём	0
др	0,226	ям	0,076	юв	0,031	нщ	0,01	сь	0,002	фш	0
уж	0,225	пл	0,075	сю	0,03	ьэ	0,01	рщ	0,002	эр	0
ез	0,223	тк	0,075	зл	0,03	бэ	0,01	эй	0,002	шш	0
их	0,223	шь	0,075	ащ	0,03	аф	0,01	шм	0,002	оъ	0
ек	0,221	йп	0,075	лг	0,03	дд	0,01	зш	0,002	ъа	0
ня	0,22	ба	0,074	нр	0,03	йе	0,01	ть	0,002	гю	0
ьс	0,219	ын	0,074	яж	0,03	сг	0,01	ээ	0,002	гш	0
ян	0,217	йд	0,073	ья	0,03	тю	0,01	жж	0,002	ёб	0
ту	0,216	вл	0,073	юи	0,03	сз	0,01	юц	0,001	фз	0
аж	0,213	лп	0,072	мб	0,03	йа	0,01	бз	0,001		
са	0,21	лы	0,072	юч	0,029	хч	0,01	чм	0,001		
яс	0,206	дл	0,072	чь	0,029	мь	0,009	шв	0,001		
еч	0,205	кл	0,071	лб	0,029	дч	0,009	уц	0,001		

Без пробілів та без перетинів:

то	1,809	яс	0,214	ям	0,075	зр	0,031	гк	0,011	эн	0,002
ов	1,287	ян	0,212	тк	0,075	мб	0,031	йе	0,011	чм	0,002
на	1,226	са	0,211	тч	0,074	ьа	0,031	тг	0,011	рщ	0,002
не	1,207	ту	0,211	ын	0,074	ыч	0,03	чо	0,011	зэ	0,002
но	1,184	еч	0,21	йд	0,073	ьу	0,03	сг	0,011	мц	0,002
ст	1,162	ае	0,203	лк	0,072	ащ	0,03	нщ	0,011	сь	0,002
по	1,096	кр	0,201	ба	0,072	лб	0,03	уэ	0,01	пч	0,002
ко	1,074	св	0,199	йп	0,071	зл	0,03	кг	0,01	жг	0,002
он	1,033	тн	0,193	пя	0,071	юн	0,03	бэ	0,01	бш	0,002
от	0,967	яв	0,191	лы	0,071	нр	0,03	кэ	0,01	бд	0,002
ен	0,958	ул	0,191	лп	0,07	еа	0,03	ыэ	0,01	тф	0,002
ни	0,942	си	0,189	нт	0,07	аа	0,03	юз	0,01	шв	0,002
ос	0,94	чи	0,189	уш	0,07	ощ	0,029	яц	0,01	зш	0,002
го	0,92	ач	0,186	лч	0,07	уй	0,029	тц	0,01	бп	0,002
ал	0,885	ус	0,186	ур	0,07	вг	0,029	йж	0,01	зц	0,002
ра	0,878	тс	0,184	уй	0,069	вэ	0,029	ьж	0,01	дг	0,002
ро	0,847	лу	0,182	вл	0,068	лг	0,029	юу	0,009	дэ	0,002
ка	0,831	ии	0,182	гр	0,068	ьх	0,029	фр	0,009	ээ	0,002
ет	0,805	уг	0,179	яч	0,068	оа	0,029	сё	0,009	чч	0,002
ть	0,802	оз	0,176	ою	0,067	яг	0,028	тю	0,009	жж	0,002
во	0,796	ео	0,171	кб	0,066	из	0,028	мх	0,009	хх	0,001
пр	0,794	ио	0,169	щи	0,066	чь	0,028	сз	0,009	гэ	0,001
ер	0,776	ты	0,169	зо	0,066	оф	0,028	кя	0,009	нж	0,001
ак	0,761	иб	0,168	ги	0,066	рк	0,027	бв	0,009	жр	0,001
ес	0,755	аи	0,168	вт	0,065	сб	0,027	гм	0,009	вф	0,001
ас	0,754	еи	0,166	тп	0,065	зк	0,027	дч	0,009	ця	0,001
ло	0,75	сн	0,164	вк	0,065	рш	0,027	юа	0,009	фф	0,001
ол	0,73	ув	0,163	ьд	0,064	фа	0,027	мь	0,009	ть	0,001
ом	0,728	ще	0,16	шл	0,064	йш	0,026	дд	0,009	цб	0,001
од	0,719	ия	0,16	йи	0,064	рж	0,026	кх	0,009	цз	0,001
те	0,715	ши	0,159	ют	0,063	яя	0,026	юж	0,009	юц	0,001
ел	0,707	бу	0,158	чк	0,063	ху	0,026	рл	0,009	кц	0,001
ли	0,699	ля	0,156	нв	0,062	нб	0,026	юш	0,008	сф	0,001
та	0,699	ун	0,156	ца	0,062	ьэ	0,026	рз	0,008	кф	0,001
ва	0,683	уп	0,154	яз	0,062	ню	0,026	аф	0,008	дю	0,001
ла	0,672	жи	0,154	иу	0,061	цо	0,026	хз	0,008	эс	0,001
ор	0,66	гл	0,153	ау	0,06	тм	0,026	йэ	0,008	чя	0,001
ри	0,653	ир	0,151	тя	0,06	уя	0,025	пт	0,008	шп	0,001
ит	0,628	ку	0,149	нп	0,059	вя	0,025	ац	0,008	уц	0,001
ат	0,625	ый	0,149	йв	0,059	мг	0,025	дш	0,008	эй	0,001
да	0,618	см	0,148	ух	0,058	ею	0,025	хг	0,008	вю	0,001
ре	0,607	ыв	0,148	юс	0,058	мм	0,025	нл	0,008	фл	0,001
ве	0,607	жа	0,147	гу	0,057	пы	0,025	иф	0,008	ёв	0,001
ем	0,604	ьв	0,145	ыш	0,056	сж	0,025	юя	0,008	пц	0,001
ил	0,599	уч	0,144	яр	0,056	кд	0,025	ыж	0,008	бз	0,001
ин	0,588	нь	0,143	сч	0,056	юк	0,025	сц	0,007	ыщ	0,001
ан	0,58	ьи	0,139	мя	0,056	хл	0,025	чп	0,007	фп	0,001
об	0,575	гд	0,137	нк	0,055	кк	0,024	юг	0,007	чг	0,001
ль	0,556	бр	0,136	ха	0,055	сы	0,024	пк	0,007	чх	0,001
за	0,55	ао	0,135	йч	0,055	вм	0,024	йя	0,007	цр	0,001
ог	0,544	вд	0,132	йк	0,054	сх	0,024	цп	0,007	шм	0,001
се	0,527	яп	0,132	нд	0,053	зе	0,024	яш	0,007	чб	0,001
же	0,526	ым	0,131	шк	0,053	йб	0,024	зз	0,007	цд	0,001
ив	0,522	ьп	0,13	зя	0,052	бс	0,024	юл	0,007	ёд	0,001
ав	0,512	еш	0,13	юд	0,052	уа	0,024	гз	0,007	эг	0,001
вс	0,51	оя	0,129	ьб	0,052	шу	0,024	сэ	0,007	эф	0,001
чт	0,505	ош	0,129	мд	0,051	мз	0,023	мф	0,007	жз	0,001
мо	0,504	ыт	0,126	рв	0,051	рю	0,023	дб	0,007	лц	0,001
де	0,502	га	0,126	хн	0,051	рг	0,023	дх	0,007	пш	0,001
ме	0,489	дь	0,125	ке	0,051	шо	0,023	йх	0,007	эд	0,001
ле	0,487	яд	0,124	ды	0,051	ср	0,023	хэ	0,007	цм	0,001

ам	0,486	еж	0,123	ып	0,05	йг	0,023	рх	0,007	ёп	0,001
ис	0,46	дв	0,123	ьз	0,05	жк	0,023	чв	0,006	фм	0,001
че	0,452	аб	0,123	мт	0,05	ге	0,022	нэ	0,006	шс	0,001
ти	0,45	ах	0,123	тд	0,049	кч	0,022	ья	0,006	рэ	0,001
аз	0,444	кн	0,121	ыд	0,048	ыг	0,022	тх	0,006	цг	0,001
ед	0,443	йс	0,121	ея	0,048	вб	0,022	жс	0,006	вщ	0,001
ск	0,442	аш	0,121	вв	0,048	юм	0,022	гч	0,006	бб	0,001
бы	0,441	ял	0,118	уз	0,048	хд	0,022	жь	0,006	шд	0,001
ег	0,441	ий	0,117	уо	0,048	ющ	0,022	жв	0,006	гя	0,001
до	0,431	ук	0,117	дя	0,048	рс	0,021	еф	0,006	эв	0,001
ся	0,428	зв	0,116	еэ	0,047	км	0,021	зч	0,006	хф	0,001
оп	0,42	мс	0,115	хв	0,047	ьл	0,021	эж	0,006	цэ	0,001
ьн	0,417	ещ	0,114	шн	0,047	юо	0,021	жб	0,006	мю	0,001
ви	0,397	ыс	0,113	хе	0,047	хт	0,021	бм	0,006	эп	0,001
еп	0,391	уб	0,113	яб	0,047	лз	0,021	бь	0,005	кщ	0
оч	0,391	ря	0,113	тт	0,047	бщ	0,021	цв	0,005	эч	0
ми	0,387	рь	0,11	юб	0,046	хм	0,02	мш	0,005	шя	0
тр	0,383	аг	0,11	сд	0,046	мл	0,02	юю	0,005	зю	0
ик	0,382	ша	0,109	гн	0,046	юр	0,02	нх	0,005	гх	0
ев	0,374	яи	0,109	яе	0,046	цу	0,02	дз	0,005	въ	0
сь	0,367	ры	0,109	иж	0,045	яэ	0,02	жт	0,005	пб	0
им	0,355	сс	0,109	ец	0,045	ья	0,02	йц	0,005	ыц	0
ну	0,35	кт	0,106	оэ	0,045	хр	0,019	щн	0,005	ёс	0
ма	0,35	иц	0,105	зи	0,044	цы	0,019	юэ	0,005	ёх	0
пе	0,34	вп	0,105	ща	0,044	ыз	0,019	бч	0,005	цф	0
со	0,338	лн	0,105	ьи	0,044	тз	0,019	юе	0,005	пд	0
нн	0,337	мы	0,104	лр	0,043	лм	0,018	эх	0,005	зф	0
ой	0,336	ьт	0,103	ью	0,042	зб	0,018	ьщ	0,005	нё	0
эт	0,334	ай	0,103	мк	0,042	мж	0,018	щь	0,005	йю	0
вы	0,325	мп	0,102	дс	0,042	ци	0,018	нф	0,005	ён	0
ад	0,322	ье	0,101	лт	0,042	гп	0,018	ьяя	0,005	гж	0
сл	0,322	зд	0,101	зг	0,042	зп	0,018	ье	0,005	чз	0
тв	0,316	чн	0,1	мч	0,04	щу	0,018	гт	0,005	сщ	0
ид	0,313	ых	0,099	ыб	0,039	пь	0,018	шт	0,005	хц	0
ож	0,311	иг	0,098	кп	0,039	нц	0,018	ьф	0,005	ёо	0
ок	0,307	йн	0,098	ык	0,039	лл	0,018	зь	0,005	эл	0
ру	0,305	пу	0,098	йл	0,039	йз	0,017	жэ	0,005	бю	0
ны	0,298	оу	0,097	тб	0,039	дп	0,017	хя	0,005	фк	0
ча	0,295	аю	0,097	нч	0,039	бк	0,017	кш	0,004	бж	0
хо	0,289	би	0,096	хс	0,038	вь	0,017	пп	0,004	жц	0
ое	0,287	су	0,096	рд	0,038	йу	0,016	бх	0,004	зщ	0
му	0,287	ьо	0,096	йо	0,038	хк	0,016	эк	0,004	бц	0
уд	0,286	ые	0,096	вч	0,038	чш	0,016	цт	0,004	фб	0
ап	0,281	жн	0,095	йм	0,038	бь	0,015	вж	0,004	дщ	0
ди	0,277	па	0,094	лж	0,038	зс	0,015	йф	0,004	шб	0
ки	0,276	пи	0,092	дт	0,037	хб	0,015	уф	0,004	кй	0
мн	0,274	це	0,091	хп	0,037	тж	0,015	бт	0,004	цх	0
ят	0,273	ех	0,09	яа	0,037	оц	0,015	пс	0,004	пв	0
ая	0,272	ву	0,088	ьш	0,036	кз	0,015	лх	0,004	ёз	0
ар	0,267	бл	0,088	уе	0,036	ищ	0,015	фы	0,004	шч	0
еб	0,26	хи	0,088	ях	0,035	гс	0,015	жл	0,004	щр	0
ей	0,257	ую	0,085	ыр	0,035	рб	0,014	яф	0,004	хщ	0
ее	0,255	яо	0,084	дк	0,035	чр	0,014	фе	0,004	дф	0
бе	0,253	кв	0,084	юв	0,035	ьу	0,014	хж	0,004	гф	0
сп	0,251	нс	0,084	йр	0,034	ящ	0,014	рр	0,004	цш	0
ше	0,25	йт	0,084	мр	0,034	кж	0,014	вц	0,004	чэ	0
ие	0,25	жд	0,083	рм	0,034	нз	0,014	тш	0,003	ёе	0
из	0,25	ьм	0,083	рф	0,034	уу	0,014	хш	0,003	ёт	0
ич	0,245	лю	0,083	фи	0,034	яю	0,014	жя	0,003	шз	0
лс	0,242	вз	0,082	юп	0,034	тэ	0,014	цс	0,003	кю	0
ду	0,242	рн	0,082	иа	0,034	вх	0,013	нш	0,003	шц	0
бо	0,241	ья	0,082	ию	0,033	эт	0,013	жп	0,003	вй	0
ип	0,238	чу	0,082	ьр	0,033	нг	0,013	юх	0,003	пз	0

дн	0,236	як	0,081	ьо	0,033	нм	0,013	лф	0,003	фв	0
уж	0,236	еу	0,081	дц	0,033	фу	0,013	цк	0,003	ём	0
ыл	0,235	ох	0,081	лд	0,033	гв	0,012	лш	0,003	зх	0
ьк	0,234	ьч	0,081	ущ	0,032	фо	0,012	жм	0,003	шг	0
вн	0,232	вр	0,08	тл	0,032	сш	0,012	жч	0,003	ыф	0
ут	0,229	мв	0,08	яу	0,032	фь	0,012	чс	0,003	цж	0
ез	0,226	иш	0,08	аэ	0,032	пн	0,012	чд	0,003	ъа	0
зн	0,225	кс	0,079	зы	0,032	дм	0,012	юф	0,002	шр	0
ои	0,224	бя	0,079	зм	0,032	яй	0,012	дж	0,002	йщ	0
оо	0,222	зу	0,079	сю	0,032	мэ	0,012	рц	0,002	гю	0
ек	0,221	пл	0,079	бн	0,032	лэ	0,012	цн	0,002	ёр	0
ня	0,221	кл	0,077	ьг	0,032	ьц	0,011	гб	0,002	эм	0
ум	0,22	лв	0,076	жу	0,032	хч	0,011	чл	0,002	шф	0
аж	0,218	дл	0,076	яж	0,031	жо	0,011	гг	0,002		
др	0,218	шь	0,076	юи	0,031	йа	0,011	тц	0,002		
ьс	0,218	вш	0,076	рп	0,031	рч	0,011	цч	0,002		
их	0,215	рт	0,075	юч	0,031	зь	0,011	фт	0,002		

1.2. Таблиці зі значеннями H_1 , H_2 .

H_1 (літери)

З пробілами	Без пробілів
4,3574	4,4515

H_2 (біграми)

	З пробілами	Без пробілів
З перетинами	3,9488	4,1280
Без перетинів	3,9482	4,1265

2. Результати $H_{(10)}$, $H_{(20)}$, $H_{(30)}$, отримані за допомогою CoolPinkProgram.

H	Значення
10	(1,619; 2,455)
20	(1,308; 1,918)
30	(1,718; 2,518)

3. Надлишковість російської мови:

n	R
1	0,1354
2	0,1168
3	0,2165
4	0,1809
5	0,2166
6	0,1813
7	(0,5129; 0,6788)
8	(0,6194; 0,7405)
9	(0,5004; 0,6591)

Висновок

Виконуючи практичну роботу, ми навчилися визначати частотність літер за допомогою відкритого тексту. Також ознайомилися з такими поняттями як ентропія на символ джерела та його надлишковість.