



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Фізико-технічний інститут

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1**  
**з дисципліни**  
**«Криптографія»**  
**на тему: «Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту»**

Виконали:  
студенти 3 курсу ФТІ  
групи ФБ-73  
Божко Анастасії  
Перевірили:  
Чорний О.  
Савчук М. М.  
Завадська Л. О.

## Мета роботи :

Засвоєння понять ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчення та порівняння різних моделей джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела.

## Порядок виконання роботи

0. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.

1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку  $H_1$  та  $H_2$  за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення  $H_1$  та  $H_2$  на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення  $H_1$  та  $H_2$  на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.

2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення  $H^{10}$ ,  $H^{20}$ ,  $H^{30}$ .

3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

### ПРОБЕЛ МОНО

' ': 0.168218	'c': 0.044149	'a': 0.068529	'л': 0.042621	'e': 0.038096	'я': 0.017743	'ш': 0.006995	'т': 0.049905	'й': 0.008828	'б': 0.014547	'ф': 0.000933	'e': 0.000001
'r': 0.015137	'n': 0.020448	'к': 0.028751	'e': 0.072309	'з': 0.013731	'ь': 0.016526	'и': 0.055009	'ц': 0.002648	'д': 0.024931	'х': 0.006461	'ю': 0.005057	
'o': 0.096370	'ж': 0.009427	'p': 0.033119	'н': 0.057811	'щ': 0.002353	'м': 0.024427	'y': 0.022687	'ч': 0.013750	'ы': 0.015367	'э': 0.002857	'ь': 0.000231	

### БЕЗ ПРОБЕЛА МОНО

'r': 0.018198	'n': 0.024583	'к': 0.034566	'e': 0.086933	'з': 0.016508	'ь': 0.019868	'и': 0.066134	'ц': 0.003184	'д': 0.029973	'х': 0.007768	'ю': 0.00608	
'o': 0.11586	'ж': 0.011334	'p': 0.039818	'н': 0.069503	'щ': 0.00282	'м': 0.029367	'y': 0.027275	'ч': 0.016531	'ы': 0.018475	'э': 0.003435	'ь': 0.000278	
'c': 0.053077	'a': 0.082389	'л': 0.051240	'e': 0.045801	'я': 0.021331	'ш': 0.008410	'т': 0.059998	'й': 0.010614	'б': 0.01749	'ф': 0.001122	'e': 0.000001	

### С ПЕРЕСЕЧЕНИЕМ БИ

'r': 0.003433	'ац': 0.000212	'то': 0.014045—	'кл': 0.000560	'р': 0.003766	'у': 0.004144	'ся': 0.003176	'нь': 0.00121	'ар': 0.002315	'ру': 0.002293		
'го': 0.008203	'ца': 0.000298	'с': 0.016185	'ем': 0.004051	'аб': 0.000642	'уж': 0.001631	'д': 0.007396	'ье': 0.00046	'ок': 0.001665	'дн': 0.001508		
'од': 0.005860	'ая': 0.002247	'ок': 0.004720	'ме': 0.003096	'бо': 0.002027	'ты': 0.001572	'дл': 0.000753	'ве': 0.004256	'оф': 0.000143	'ий': 0.001236		
'сн': 0.001697	'яс': 0.000778	'ка': 0.007578	'нц': 0.000326	'от': 0.006553	'ы': 0.004178	'ля': 0.001625	'еч': 0.000865	'фм': 0.000277	'са': 0.001678		
'но': 0.008325	'сь': 0.002747	'ас': 0.004146	'ца': 0.000592	'ту': 0.001161	'з': 0.004133	'ас': 0.003528	'че': 0.003264	'иц': 0.000897	'ам': 0.002461		
'ож': 0.001915	'ь': 0.010211	'за': 0.005468	'ро': 0.006735	'у': 0.006546	'ав': 0.002940	'с': 0.002832	'ер': 0.005134	'ол': 0.005594	'ый': 0.001178		
'жа': 0.001354	'к': 0.004510	'ал': 0.009440	'ов': 0.007027	' ': 0.004602	'вт': 0.000221	'ое': 0.002336	'т': 0.007782	'ли': 0.005420	'тп': 0.000007		
'а': 0.018102	'м': 0.005611	'л': 0.007620	'рч': 0.000006	'ом': 0.004986	'тр': 0.002396	'ры': 0.001230	'оц': 0.000137	'ци': 0.000257	'вл': 0.000730		
'к': 0.009024	'ма': 0.002626	'пр': 0.006159	'ча': 0.002150	'м': 0.006987	'ез': 0.001162	'ым': 0.001199	'це': 0.000675	'ии': 0.000585	'ял': 0.000849		
'ко': 0.007875	'аш': 0.000661	'ре': 0.005200	'ай': 0.000685	'о': 0.013157—	'эж': 0.000103	'ад': 0.002177	'оц': 0.000152	'из': 0.001752	'лс': 0.001260		
'ор': 0.005416	'ши': 0.001506	'ел': 0.005747	'як': 0.000224	'н': 0.005466	'мн': 0.001266	'до': 0.004015	'ие': 0.002227	'з': 0.001068	'л': 0.003341		
'рл': 0.000192	'ин': 0.003973	'ес': 0.003801	'од': 0.004185	'ду': 0.001675	'ой': 0.003048	'ср': 0.000116	'ну': 0.002503	'пе': 0.002031	'нк': 0.000003		
'ле': 0.005169	'е': 0.018071	'ст': 0.010188	'де': 0.004553	'ум': 0.001117	'ан': 0.004267	'оч': 0.001628—	'ех': 0.000727	'нт': 0.000465	'св': 0.001753		
'ео': 0.000336	'н': 0.014176	'тн': 0.001053	'лы': 0.000902	'ч': 0.006056	'ут': 0.001073	'чн': 0.000499—	'а': 0.002895	'та': 0.004887	'э': 0.002755		
'он': 0.008882	'на': 0.001206	'на': 0.010759	'ыв': 0.000936	'чт': 0.004216	'х': 0.001552	'ня': 0.001652—	'аз': 0.000004	'ил': 0.004692	'эт': 0.002698		
'не': 0.009753	'ау': 0.000007	'я': 0.010741	'ва': 0.005211	'в': 0.014252	'ха': 0.000846	'ят': 0.001344—	'ар': 0.000053	'е': 0.005099	'ыл': 0.002484		
'ев': 0.002260	'ул': 0.001284	'ж': 0.002367	'ае': 0.001037	'эм': 0.000260	'ар': 0.000686	'ты': 0.006127—	'он': 0.00108	'му': 0.002657	'ог': 0.004440		
'во': 0.006774	'ло': 0.005795	'же': 0.003996	'ет': 0.004564	'мо': 0.003203	'ге': 0.000390	'ьс': 0.000878	'рт': 0.000492	'б': 0.006590	'дж': 0.000138		
'оз': 0.001027	'о': 0.023078	'ен': 0.007203	'т': 0.004441	'жн': 0.000982	'и': 0.010513—	'яв': 0.000271	'со': 0.002544	'бе': 0.001952	'нк': 0.000276		
'эв': 0.000787	'ра': 0.000860	'нц': 0.000156	'н': 0.015805	'но': 0.009418	'им': 0.002699	'в': 0.005338	'об': 0.003383	'бы': 0.004012	'ба': 0.000823		
'вр': 0.000997	'ат': 0.004192	'щи': 0.000679	'ей': 0.002439	'ни': 0.007678	'ее': 0.002027	'кр': 0.00147	'уд': 0.001539	'ых': 0.000808	'нд': 0.000646		
'ра': 0.006634	'тт': 0.000114	'ак': 0.004064	'я': 0.006936	'и': 0.017882	'тс': 0.000891	'се': 0.00423	'да': 0.004106	'х': 0.002664	'р': 0.000622		

'ри': 0.004403	'юд': 0.000265	'ют': 0.000264	'ни': 0.000770	'ох': 0.000364	'лх': 0.000001	'ыд': 0.000131	'иц': 0.000141	'хс': 0.000004	'нф': 0.000001
'ще': 0.001225	'лч': 0.000122	'ц': 0.000229	'цц': 0.000001	'хн': 0.000127	'рб': 0.000187	'ыз': 0.000001	'лз': 0.000001	'эл': 0.000003	'вб': 0.000001
'ль': 0.003547	'ия': 0.001561	'ью': 0.000407	'цо': 0.000339	'дб': 0.000002	'ыц': 0.000009	'зя': 0.000427	'яб': 0.000002	'уо': 0.000002	'юо': 0.000001
'ын': 0.001169	'цц': 0.000209	'ои': 0.000757	'юю': 0.000930	'шь': 0.000554	'фл': 0.000002	'нг': 0.000007	'бд': 0.000002	'еэ': 0.000002	'кп': 0.000004
'цы': 0.000146	'уч': 0.000861	'рв': 0.000305	'цц': 0.000008	'тф': 0.000000	'кн': 0.000576	'тю': 0.000004	'хи': 0.000009	'сц': 0.000001	'лм': 0.000001
'ви': 0.004230	'ис': 0.000955	'ап': 0.000611	'ня': 0.000319	'фе': 0.000113	'шо': 0.000275	'эл': 0.000002	'вв': 0.000004	'км': 0.000002	'мр': 0.000007
'иа': 0.000009	'бо': 0.000003	'пу': 0.000509	'яю': 0.000009	'иш': 0.000435	'дк': 0.000220	'ыж': 0.000002	'фб': 0.000002	'юг': 0.000004	'уэ': 0.000001
'я': 0.002126	'вя': 0.000258	'вс': 0.003228	'ьб': 0.000009	'шк': 0.000333	'дд': 0.000003	'мс': 0.000123	'яш': 0.000004	'кэ': 0.000001	'ээ': 0.000004
'яе': 0.000007	'аз': 0.000295	'еп': 0.001302	'шн': 0.000339	'рц': 0.000000	'жк': 0.000009	'эз': 0.000001	'яя': 0.000004	'эк': 0.000003	'лб': 0.000002
'ер': 0.003689	'эь': 0.000144	'чк': 0.000305	'мы': 0.000877	'ыш': 0.000420	'сд': 0.000323	'ьд': 0.000003	'хв': 0.000104	'йф': 0.000001	'вч': 0.000007
'ик': 0.001617	'ек': 0.000771	'хо': 0.002147	'рю': 0.000102	'шл': 0.000531	'яц': 0.000215	'чр': 0.000001	'кв': 0.000158	'эт': 0.000001	'эн': 0.000002
'эн': 0.001835	'жд': 0.000757	'тя': 0.000540	'юм': 0.000002	'эл': 0.000183	'мт': 0.000001	'бб': 0.000009	'хл': 0.000009	'лд': 0.000002	'тц': 0.000001
'эч': 0.000749	'кч': 0.000439	'ик': 0.001288	'ьт': 0.000009	'еу': 0.000001	'бл': 0.000522	'оо': 0.000207	'хт': 0.000009	'уф': 0.000002	'дм': 0.000001
'бу': 0.000974	'вш': 0.000962	'уе': 0.000244	'тц': 0.000134	'дц': 0.000191	'нх': 0.000004	'мм': 0.000001	'шь': 0.000002	'яо': 0.000001	'лв': 0.000009
'гу': 0.000574	'ше': 0.002110	'ук': 0.000822	'уб': 0.000533	'см': 0.000838	'рд': 0.000338	'юш': 0.000002	'рф': 0.000001	'яя': 0.000123	'кк': 0.000002
'ущ': 0.000184	'ти': 0.003729	'эл': 0.000494	'ып': 0.000123	'нч': 0.000256	'сш': 0.000001	'жл': 0.000001	'хм': 0.000004	'сг': 0.000001	'йа': 0.000001
'тв': 0.002544	'ку': 0.001436	'оя': 0.000509	'ещ': 0.000581	'ун': 0.000225	'ея': 0.000318	'ьб': 0.000448	'ышц': 0.000004	'бь': 0.000001	'вь': 0.000001
'нн': 0.003013	'дв': 0.000750	'ян': 0.000704	'тк': 0.000489	'рс': 0.000175	'як': 0.000114	'бк': 0.000242	'лг': 0.000107	'юи': 0.000002	'нб': 0.000001
'ны': 0.002859	'ьм': 0.000207	'икж': 0.000288	'лы': 0.000236	'мь': 0.000001	'дч': 0.000002	'ьг': 0.000001	'дх': 0.000001	'кк': 0.000004	'вщ': 0.000007
'ек': 0.001691	'ые': 0.000932	'йш': 0.000001	'ун': 0.000567	'рм': 0.000154	'ык': 0.000147	'чш': 0.000154	'тх': 0.000001	'жн': 0.000001	'мб': 0.000002
'мд': 0.000001	'ря': 0.000870	'ур': 0.000972	'ею': 0.000354	'ьч': 0.000001	'г': 0.000628	'тд': 0.000111	'рх': 0.000009	'лп': 0.000001	'йб': 0.000001
'уш': 0.000633	'жи': 0.001408	'мя': 0.000387	'ан': 0.000124	'лч': 0.000493	'ун': 0.000001	'мх': 0.000002	'ыг': 0.000009	'ьп': 0.000001	'нз': 0.000001
'ню': 0.000160	'су': 0.000525	'ир': 0.000576	'иб': 0.000373	'юб': 0.000582	'бв': 0.000007	'тб': 0.000001	'уу': 0.000001	'сб': 0.000004	'йу': 0.000001
'юю': 0.000003	'ла': 0.007340	'ив': 0.002564	'пн': 0.000007	'пь': 0.000004	'дз': 0.000001	'гн': 0.000175	'уц': 0.000003	'мф': 0.000002	'нр': 0.000007
'ю': 0.003119	'сл': 0.002523	'ах': 0.000814	'дю': 0.000009	'яр': 0.000005	'эк': 0.000101	'уа': 0.000004	'ск': 0.000127	'сф': 0.000007	'фт': 0.000001
'ди': 0.002076	'гр': 0.000699	'ху': 0.000140	'юс': 0.000176	'рш': 0.000201	'чу': 0.000844	'бх': 0.000001	'уй': 0.000108	'лп': 0.000004	'ьи': 0.000009
'ню': 0.000228	'д': 0.000938	'йе': 0.000507	'лп': 0.000306	'ша': 0.000851	'шм': 0.000001	'сю': 0.000123	'дп': 0.000007	'ья': 0.000003	'иу': 0.000001
'лж': 0.000407	'бр': 0.001089	'ки': 0.002690	'юж': 0.000001	'дв': 0.000004	'пц': 0.000001	'йп': 0.000001	'дт': 0.000177	'эч': 0.000004	'рщ': 0.000002
'ьт': 0.000694	'ьы': 0.002314	'ке': 0.000531	'юч': 0.000001	'ье': 0.000113	'ьч': 0.000154	'яй': 0.000107	'бь': 0.000106	'пс': 0.000001	'ья': 0.000002
'чи': 0.001311	'лу': 0.001248	'аж': 0.001135	'чл': 0.000004	'дш': 0.000009	'дс': 0.000302	'йт': 0.000251	'ьп': 0.000111	'пп': 0.000003	'тз': 0.000002
'ис': 0.002103	'эь': 0.000355	'ды': 0.000502	'зи': 0.000318	'шз': 0.000265	'вд': 0.000281	'сз': 0.000002	'йм': 0.000001	'эс': 0.000004	'тз': 0.000003
'вн': 0.001190	'сн': 0.000905	'ув': 0.001072	'ид': 0.001541	'хр': 0.000001	'жб': 0.000004	'ип': 0.000148	'ек': 0.000101	'пт': 0.000004	'вц': 0.000002
'си': 0.001478	'др': 0.001421	'юц': 0.000319	'ш': 0.000676	'рж': 0.000287	'ьи': 0.000377	'еф': 0.000003	'б': 0.000334	'ао': 0.000003	'хш': 0.000001
'йц': 0.000004	'бн': 0.000327	'сч': 0.000417	'шт': 0.000001	'ьш': 0.000417	'ш': 0.000001	'ьц': 0.000001	'тт': 0.000001	'чс': 0.000001	'нэ': 0.000003
'пи': 0.000803	'ад': 0.000556	'ях': 0.000177	'йн': 0.000288	'лк': 0.000293	'фб': 0.000007	'йл': 0.000007	'яг': 0.000258	'ээ': 0.000001	'вг': 0.000002
'ит': 0.003815	'дв': 0.000761	'гд': 0.001140	'ад': 0.000002	'оу': 0.000001	'фг': 0.000002	'пр': 0.000002	'гч': 0.000003	'юх': 0.000001	'цз': 0.000001
'вм': 0.000146	'ву': 0.000655	'мв': 0.000002	'дг': 0.000007	'вк': 0.000162	'фс': 0.000009	'мк': 0.000007	'эк': 0.000001	'кз': 0.000003	'кч': 0.000001
'те': 0.004922	'ух': 0.000289	'еш': 0.000935	'ап': 0.000193	'зо': 0.000377	'юз': 0.000001	'яц': 0.000003	'нп': 0.000001	'эм': 0.000001	'пч': 0.000001
'сы': 0.000352	'рн': 0.000678	'йч': 0.000008	'тл': 0.000253	'ун': 0.000104	'аф': 0.000220	'гч': 0.000245	'жк': 0.000001	'пш': 0.000001	'кз': 0.000006
'ын': 0.000345	'зб': 0.000153	'иф': 0.000001	'еа': 0.000001	'ю': 0.000003	'ф': 0.000002	'це': 0.000004	'шв': 0.000007	'рз': 0.000002	'эь': 0.000001
'вь': 0.000174	'би': 0.000784	'фс': 0.000129	'кц': 0.000001	'юн': 0.000003	'йд': 0.000198	'гк': 0.000115	'рз': 0.000002	'щн': 0.000002	'мк': 0.000001
'ья': 0.000475	'чь': 0.000182	'рь': 0.000824	'ио': 0.000141	'ош': 0.00115	'юй': 0.000001	'жь': 0.000003	'гб': 0.000001	'бк': 0.000004	'кх': 0.000002
'ям': 0.000340	'иг': 0.000415	'лн': 0.000292	'еб': 0.001297	'юр': 0.000004	'йо': 0.000002	'рг': 0.000001	'нм': 0.000003	'мч': 0.000002	'пю': 0.000003
'ми': 0.002549	'гл': 0.001475	'ус': 0.000990	'ьс': 0.000699	'фа': 0.000007	'рк': 0.000545	'тг': 0.000001	'мз': 0.000003	'тм': 0.000002	'гс': 0.000003
'ич': 0.001691	'зу': 0.000259	'сс': 0.000575	'яч': 0.000129	'бц': 0.00021	'ур': 0.000507	'уз': 0.000306	'эй': 0.000001	'мг': 0.000003	'сж': 0.000002
'вк': 0.001179	'эд': 0.000737	'эр': 0.000202	'ч': 0.000643	'ою': 0.000709	'эз': 0.000155	'жу': 0.000246	'йв': 0.000001	'лт': 0.000003	'жг': 0.000006
'ец': 0.000216	'ед': 0.002465	'ж': 0.000250	'зе': 0.000237	'пк': 0.000006	'дя': 0.000380	'цп': 0.000001	'вх': 0.000001	'шс': 0.000001	'жк': 0.000009
'ц': 0.000242	'яж': 0.000277	'жо': 0.000008	'мл': 0.000009	'фр': 0.000163	'мп': 0.000007	'ш': 0.000009	'ьк': 0.000002	'оэ': 0.000004	'юк': 0.000009
'бл': 0.000763	'ац': 0.000127	'ф': 0.000411	'йх': 0.000002	'ыр': 0.000265	'бм': 0.000001	'чс': 0.000001	'нв': 0.000001	'ке': 0.000003	'йж': 0.000001
'лю': 0.001003	'аю': 0.000797	'рг': 0.000293	'вз': 0.000528	'кс': 0.000823	'бс': 0.000007	'вв': 0.000002	'сз': 0.000002	'п': 0.000003	'юе': 0.000002

'бү': 0.000001	'эю': 0.000004	'кд': 0.000004	'бц': 0.000001	'че': 0.000004	'юу': 0.000001	'яу': 0.000004	'шц': 0.000002	'ёк': 0.000001	'гз': 0.000001
'бз': 0.000002	'кш': 0.000009	'лф': 0.000004	'ыу': 0.000001	'нц': 0.000002	'бш': 0.000001	'хг': 0.000001	'лц': 0.000001	'ню': 0.000001	'йя': 0.000001
'бэ': 0.000004	'йг': 0.000001	'эс': 0.000002	'шю': 0.000002	'фн': 0.000001	'нл': 0.000003	'цт': 0.000001	'хд': 0.000002	'юф': 0.000001	'сц': 0.000001
'юв': 0.000009	'вф': 0.000001	'сз': 0.000004	'фч': 0.000001	'мц': 0.000002	'жц': 0.000001	'жм': 0.000001	'фю': 0.000001	'йз': 0.000001	'жч': 0.000001
'ыл': 0.000001	'ба': 0.000001	'гв': 0.000007	'нэ': 0.000003	'э': 0.000001	'юп': 0.000001	'вю': 0.000002	'гэ': 0.000001	'цм': 0.000001	'жр': 0.000001
'цк': 0.000007	'мц': 0.000007	'лш': 0.000003	'эш': 0.000002	'мш': 0.000003	'эц': 0.000003	'цб': 0.000001	'гж': 0.000004	'фя': 0.000001	'ьф': 0.000001
'бч': 0.000001	'шр': 0.000002	'що': 0.000001	'дф': 0.000001	'йэ': 0.000001	'чг': 0.000001	'эф': 0.000001	'гш': 0.000001	'йц': 0.000001	'гф': 0.000001
'бг': 0.000007	'ьо': 0.000004	'жп': 0.000001	'фь': 0.000003	'тж': 0.000002	'сё': 0.000001	'щр': 0.000003	'кф': 0.000001	'лэ': 0.000001	'дэ': 0.000001
'шп': 0.000007	'аа': 0.000002	'хь': 0.000001	'яа': 0.000003	'оа': 0.000001	'ё': 0.000001	'гш': 0.000004	'гг': 0.000001	'ь': 0.000001	
'эш': 0.000001	'юа': 0.000001	'йе': 0.000003	'эп': 0.000001	'нш': 0.000001	'ьр': 0.000003	'цс': 0.000001	'хб': 0.000001	'юз': 0.000001	
'ыц': 0.000001	'чч': 0.000001	'чм': 0.000004	'эб': 0.000001	'мэ': 0.000002	'хь': 0.000001	'шш': 0.000002	'вж': 0.000001	'чз': 0.000001	
'бю': 0.000004	'бг': 0.000004	'жс': 0.000007	'юц': 0.000001	'ью': 0.000001	'й': 0.000002	'фы': 0.000002	'гх': 0.000001	'дц': 0.000001	
'юл': 0.000001	'фм': 0.000003	'хп': 0.000001	'йи': 0.000001	'ьж': 0.000001	'ы': 0.000001	'лр': 0.000001	'гп': 0.000001	'пф': 0.000001	
'гм': 0.000001	'йр': 0.000004	'мю': 0.000002	'ц': 0.000001	'эг': 0.000002	'ь': 0.000001	'лц': 0.000001	'ё': 0.000001	'яэ': 0.000001	

**БИГРАМА С ПЕРЕСЕЧЕНИЕМ И БЕЗ ПРОБЕЛА**

'го': 0.00991	'ау': 0.000629	'ов': 0.010985	'ни': 0.009609	'ое': 0.003664	'ех': 0.001164	'дн': 0.001961	'ыд': 0.000412	'юс': 0.000561	'эд': 0.000518	'мв': 0.000728	'пу': 0.000612
'од': 0.00965	'ул': 0.001671	'рч': 0.000009	'иу': 0.000637	'ок': 0.003174	'лв': 0.000873	'ий': 0.001487	'ви': 0.005321	'кд': 0.000248	'вж': 0.000336	'сн': 0.001527	'вд': 0.000714
'ст': 0.00227	'ло': 0.008109	'ча': 0.002596	'уж': 0.002061	'ры': 0.001479	'аз': 0.000390	'йн': 0.000736	'лх': 0.000001	'лж': 0.000531	'яз': 0.000692	'др': 0.001740	'яц': 0.000001
'по': 0.01001	'ор': 0.005850	'лм': 0.000238	'еж': 0.001195	'ым': 0.001628	'эп': 0.000001	'ын': 0.002527	'уч': 0.001525	'ыт': 0.001049	'эь': 0.000173	'бн': 0.000403	'чк': 0.000396
'ож': 0.00284	'га': 0.001045	'ай': 0.000824	'ты': 0.001891	'ад': 0.003569	'он': 0.003587	'са': 0.002079	'сэ': 0.000001	'ьч': 0.000679	'ьм': 0.000645	'яо': 0.000842	'ик': 0.001742
'жа': 0.00163	'ат': 0.006031	'йк': 0.000785	'ыз': 0.000256	'до': 0.004896	'рт': 0.000614	'тк': 0.000855	'ао': 0.001986	'чи': 0.001622	'жд': 0.000925	'дв': 0.000994	'хо': 0.002840
'ак': 0.006252	'тп': 0.000414	'кп': 0.000329	'ав': 0.005453	'ср': 0.000224	'со': 0.003245	'ый': 0.001416	'иа': 0.000359	'ис': 0.004644	'ур': 0.001296	'вг': 0.000890	'тл': 0.000738
'ко': 0.009911	'то': 0.017230	'од': 0.006200	'вт': 0.00073	'оч': 0.003280	'об': 0.005454	'йо': 0.000592	'оя': 0.001115	'вн': 0.001874	'йд': 0.000722	'рн': 0.000891	'ьт': 0.000688
'ор': 0.007114	'ок': 0.005954	'де': 0.005510	'тр': 0.003007	'чн': 0.000673	'еу': 0.000707	'тп': 0.000508	'яе': 0.000524	'си': 0.001877	'ед': 0.004032	'еи': 0.001513	'уе': 0.000451
'рл': 0.000242	'ка': 0.009193	'лы': 0.001085	'ез': 0.00218	'ня': 0.002045	'уд': 0.002217	'вл': 0.001017	'ег': 0.004891	'йц': 0.000007	'кт': 0.000773	'би': 0.000985	'кк': 0.000331
'ле': 0.0068	'аз': 0.005452	'ыв': 0.001569	'эж': 0.000137	'ят': 0.002188	'да': 0.004953	'ял': 0.001267	'ик': 0.003093	'ит': 0.005644	'вш': 0.001212	'ид': 0.002809	'кз': 0.000133
'ео': 0.002015	'за': 0.006591	'ва': 0.006356	'йз': 0.000182	'ть': 0.007367	'ар': 0.003223	'лс': 0.002493	'мэ': 0.000009	'нв': 0.000661	'ше': 0.002537	'чы': 0.000219	'эс': 0.000191
'он': 0.013368	'ал': 0.011789	'ае': 0.002118	'ам': 0.003615	'ьс': 0.002314	'оф': 0.000233	'нк': 0.000001	'эн': 0.002315	'ни': 0.000972	'мп': 0.000837	'ба': 0.000160	'ус': 0.001879
'не': 0.011825	'лп': 0.000654	'ег': 0.006494	'мн': 0.002216	'яв': 0.001478	'фи': 0.000336	'св': 0.002341	'ач': 0.001567	'вм': 0.000395	'ти': 0.004819	'иг': 0.000954	'ьб': 0.000780
'ев': 0.004673	'пг': 0.007405	'ан': 0.007354	'ой': 0.003664	'вв': 0.000335	'иц': 0.001113	'вэ': 0.000276	'ох': 0.000688	'те': 0.006126	'ку': 0.001841	'сх': 0.000183	'ук': 0.001503
'во': 0.0086	'ре': 0.006267	'ей': 0.002932	'оу': 0.00077	'кр': 0.001881	'ол': 0.007254	'эт': 0.003244	'нб': 0.000370	'сы': 0.000424	'дб': 0.000902	'сг': 0.000104	'йе': 0.000127
'оз': 0.001891	'ел': 0.007416	'йр': 0.000305	'ут': 0.00168	'се': 0.005162	'ли': 0.007023	'гд': 0.000380	'бу': 0.001210	'вь': 0.000209	'ье': 0.001245	'гл': 0.001784	'мм': 0.000304
'эв': 0.001043	'ес': 0.006750	'аб': 0.001601	'мс': 0.00098	'нэ': 0.001457	'ци': 0.000332	'ьу': 0.000289	'ёб': 0.000433	'ья': 0.000759	'ря': 0.001055	'зу': 0.000350	'эг': 0.000636
'вр': 0.001408	'ст': 0.012538	'бо': 0.002551	'нг': 0.000213	'ье': 0.001228	'ии': 0.001921	'ах': 0.001142	'ми': 0.003714	'ям': 0.000781	'вж': 0.000001	'ун': 0.001256	'иб': 0.001328
'ра': 0.008001	'тн': 0.001788	'от': 0.009412	'ух': 0.000424	'ве': 0.005366	'из': 0.002707	'ыл': 0.003069	'гу': 0.000713	'оэ': 0.000529	'жи': 0.001715	'эд': 0.000960	'ик': 0.000563
'ац': 0.000262	'на': 0.013261	'ту': 0.001516	'ха': 0.001070	'еч': 0.001654	'эп': 0.000154	'ын': 0.001020	'ущ': 0.000225	'мк': 0.000594	'су': 0.000775	'тж': 0.000107	'йш': 0.000117
'ца': 0.000359	'яж': 0.000511	'уп': 0.001301	'ар': 0.001271	'че': 0.003933	'пе': 0.002444	'нд': 0.001039	'тв': 0.003540	'ец': 0.000280	'ла': 0.008965	'ьх': 0.000113	'мн': 0.000587
'ая': 0.003026	'же': 0.004818	'ом': 0.006888	'ге': 0.000496	'ер': 0.006721	'нт': 0.000781	'дж': 0.000177	'нн': 0.004355	'цс': 0.000003	'ьт': 0.000997	'лэ': 0.000151	'ив': 0.005209
'яс': 0.002229	'ен': 0.010393	'мо': 0.004532	'ан': 0.001538	'мт': 0.000390	'та': 0.005965	'нк': 0.000623	'ны': 0.003438	'нс': 0.001842	'хс': 0.000392	'он': 0.002346	'йв': 0.000683
'сэ': 0.003303	'нц': 0.000188	'нп': 0.000799	'им': 0.003899	'мх': 0.000103	'ил': 0.006046	'оа': 0.000291	'мч': 0.000527	'бл': 0.000919	'сл': 0.003104	'йс': 0.001452	'ир': 0.001201
'ык': 0.002144	'щи': 0.000817	'ду': 0.002039	'ее': 0.002917	'оц': 0.000193	'му': 0.003420	'ба': 0.001004	'ек': 0.002946	'лю': 0.001206	'хп': 0.000340	'ып': 0.000644	'йм': 0.000375
'км': 0.000209	'кл': 0.000777	'ум': 0.001615	'тс': 0.001572	'це': 0.000820	'уб': 0.000880	'ре': 0.000420	'мд': 0.000405	'юд': 0.000483	'гр': 0.000860	'нэ': 0.000287	'ху': 0.000251
'ма': 0.003285	'ем': 0.006107	'лч': 0.000676	'сч': 0.003839	'лн': 0.001054	'бе': 0.002363	'ри': 0.005382	'уш': 0.000779	'ьо': 0.000966	'дд': 0.000007	'уо': 0.000558	'ки': 0.003542
'аш': 0.000880	'ме': 0.003855	'чт': 0.005105	'яд': 0.001206	'ощ': 0.000197	'эо': 0.000518	'ич': 0.002663	'ню': 0.000193	'уз': 0.000526	'бр': 0.001310	'ац': 0.000178	'ьв': 0.001202
'ши': 0.001817	'нц': 0.000400	'эм': 0.000388	'дл': 0.000929	'ие': 0.003293	'бы': 0.004824	'ше': 0.001473	'юю': 0.000004	'нм': 0.000148	'вь': 0.002782	'юп': 0.000304	'ке': 0.000760
'ин': 0.006797	'ца': 0.000719	'жн': 0.001218	'ля': 0.002012	'ну': 0.003268	'ык': 0.001045	'эб': 0.000220	'ют': 0.000470	'ия': 0.002160	'вс': 0.004631	'аю': 0.000964	'ио': 0.002020
'еп': 0.003623	'ап': 0.002531	'но': 0.01169	'ян': 0.002598	'ун': 0.000747	'зэ': 0.000001	'ль': 0.004264	'ди': 0.002581	'яи': 0.001016	'лу': 0.001699	'ью': 0.000489	'яч': 0.000566
'па': 0.001451	'ро': 0.008161	'оо': 0.002863	'ас': 0.006363	'ип': 0.002363	'ру': 0.002777	'цы': 0.000175	'ию': 0.000277	'цз': 0.000257	'зы': 0.000427	'мр': 0.000275	'ьс': 0.001341

'аж': 0.001558	'ен': 0.000607	'чв': 0.000107	'шү': 0.000319	'юл': 0.000108	'цз': 0.000001	'цк': 0.000002	'кч': 0.000178	'чя': 0.000001	'эь': 0.000001	'цр': 0.000004	'цц': 0.000006
'ды': 0.000603	'мы': 0.001055	'зе': 0.000319	'хр': 0.000178	'кю': 0.000001	'бс': 0.000106	'нл': 0.000009	'үц': 0.000001	'юа': 0.000009	'йю': 0.000003	'бц': 0.000007	'шш': 0.000002
'кз': 0.000103	'нр': 0.000214	'мл': 0.000282	'рж': 0.000348	'тб': 0.000001	'вх': 0.000009	'нш': 0.000002	'үй': 0.000130	'нт': 0.000001	'бг': 0.000001	'шю': 0.000003	'нм': 0.000001
'гч': 0.000517	'ыр': 0.000260	'дз': 0.000004	'ьш': 0.000542	'йт': 0.000578	'зя': 0.000519	'цл': 0.000002	'кф': 0.000001	'эм': 0.000007	'лю': 0.000003	'пх': 0.000006	'чз': 0.000003
'ьи': 0.001342	'рю': 0.000123	'йх': 0.000007	'йб': 0.000299	'хи': 0.000368	'цб': 0.000007	'ыц': 0.000002	'ья': 0.000001	'пш': 0.000001	'хф': 0.000009	'фч': 0.000002	'чк': 0.000003
'үб': 0.001916	'юм': 0.000151	'вз': 0.000740	'лт': 0.000452	'бв': 0.000108	'хл': 0.000240	'хб': 0.000120	'бь': 0.000128	'юе': 0.000102	'мц': 0.000007	'эш': 0.000002	'фь': 0.000003
'юц': 0.000390	'хк': 0.000001	'кн': 0.001355	'аа': 0.000500	'эк': 0.000241	'зц': 0.000009	'яг': 0.000560	'ья': 0.000133	'щн': 0.000003	'жг': 0.000007	'фь': 0.000004	'жш': 0.000006
'сч': 0.000549	'тц': 0.000166	'дб': 0.000007	'үя': 0.000240	'йг': 0.000215	'мж': 0.000137	'вф': 0.000001	'хэ': 0.000003	'бж': 0.000001	'жк': 0.000001	'пф': 0.000001	'щц': 0.000002
'як': 0.000335	'кж': 0.000217	'шв': 0.000667	'мг': 0.000269	'ез': 0.000340	'лю': 0.000001	'зэ': 0.000003	'жк': 0.000004	'үз': 0.000007	'бз': 0.000004	'зп': 0.000001	'фю': 0.000001
'хв': 0.000372	'ещ': 0.000712	'тф': 0.000004	'юн': 0.000306	'чу': 0.001049	'дп': 0.000162	'пк': 0.000160	'кх': 0.000007	'хе': 0.000104	'вю': 0.000004	'шэ': 0.000001	'бф': 0.000006
'гд': 0.001433	'ны': 0.000284	'фе': 0.000135	'ош': 0.001477	'шм': 0.000001	'ыж': 0.000009	'жь': 0.000004	'гз': 0.000002	'вщ': 0.000001	'пв': 0.000003	'эб': 0.000001	'ёо': 0.000002
'хд': 0.000200	'яү': 0.000269	'яп': 0.001106	'юр': 0.000194	'пц': 0.000001	'зз': 0.000007	'йү': 0.000177	'бэ': 0.000009	'шс': 0.000009	'бч': 0.000009	'бп': 0.000001	'ие': 0.000006
'кб': 0.000354	'ею': 0.000428	'иш': 0.000624	'йф': 0.000004	'сб': 0.000166	'хм': 0.000173	'цл': 0.000001	'тг': 0.000002	'юя': 0.000004	'гш': 0.000007	'шв': 0.000001	'ёк': 0.000006
'ью': 0.000327	'кв': 0.000553	'шк': 0.000403	'фа': 0.000111	'мз': 0.000201	'жк': 0.000193	'үф': 0.000004	'гч': 0.000001	'цж': 0.000003	'зш': 0.000001	'пц': 0.000003	'по': 0.000001
'еш': 0.001201	'цб': 0.000002	'лд': 0.000312	'бц': 0.000253	'юү': 0.000112	'ьү': 0.000112	'жү': 0.000301	'жс': 0.000122	'юэ': 0.000001	'ыц': 0.000007	'пж': 0.000001	'ёш': 0.000006
'йч': 0.000354	'эт': 0.000009	'рц': 0.000002	'гү': 0.000139	'ьч': 0.000286	'чр': 0.000007	'жя': 0.000001	'шв': 0.000009	'дэ': 0.000002	'бю': 0.000001	'фн': 0.000004	'щс': 0.000001
'вк': 0.000763	'хн': 0.000394	'яр': 0.000330	'мб': 0.000318	'юк': 0.000249	'жэ': 0.000009	'чо': 0.000127	'рз': 0.000004	'жр': 0.000004	'гг': 0.000007	'гж': 0.000001	'щп': 0.000001
'иф': 0.000009	'пн': 0.000009	'ыш': 0.000515	'ою': 0.000856	'жб': 0.000001	'бб': 0.000001	'хч': 0.000001	'эй': 0.000001	'чг': 0.000001	'эю': 0.000001	'йц': 0.000007	'шк': 0.000003
'фо': 0.000157	'дю': 0.000001	'шл': 0.000640	'юв': 0.000250	'вч': 0.000263	'чд': 0.000003	'ьэ': 0.000294	'сз': 0.000009	'зэ': 0.000001	'кш': 0.000002	'лц': 0.000003	'пз': 0.000001
'юи': 0.000323	'вг': 0.000307	'йж': 0.000182	'пк': 0.000007	'йз': 0.000007	'юш': 0.000001	'иц': 0.000189	'эл': 0.000004	'эн': 0.000003	'гх': 0.000002	'чз': 0.000003	'ёс': 0.000002
'рь': 0.000990	'лп': 0.000670	'эл': 0.000246	'мф': 0.000002	'нз': 0.000001	'жл': 0.000001	'яш': 0.000009	'ьф': 0.000002	'тц': 0.000002	'щд': 0.000001	'ью': 0.000007	'ём': 0.000006
'юз': 0.000104	'юж': 0.000127	'йи': 0.000730	'фр': 0.000197	'шп': 0.000001	'бк': 0.000294	'бд': 0.000003	'сц': 0.000001	'юф': 0.000002	'хш': 0.000002	'зп': 0.000002	'ён': 0.000006
'сд': 0.000957	'ык': 0.000420	'ьл': 0.000244	'ыр': 0.000400	'лз': 0.000177	'чш': 0.000188	'ыж': 0.000113	'ья': 0.000001	'хц': 0.000009	'жм': 0.000001	'шб': 0.000001	'фя': 0.000001
'зр': 0.000283	'дс': 0.000502	'тм': 0.000206	'юо': 0.000301	'вб': 0.000191	'дм': 0.000101	'хя': 0.000003	'рз': 0.000007	'пд': 0.000001	'шг': 0.000003	'сц': 0.000003	'ьж': 0.000006
'жв': 0.000002	'юч': 0.000240	'дц': 0.000230	'рб': 0.000254	'фб': 0.000009	'гс': 0.000123	'хг': 0.000007	'кя': 0.000108	'чч': 0.000002	'мю': 0.000007	'бш': 0.000007	'шя': 0.000006
'жо': 0.000118	'чл': 0.000001	'тэ': 0.000139	'рп': 0.000146	'фү': 0.000002	'пч': 0.000280	'фб': 0.000001	'сж': 0.000209	'вь': 0.000007	'цм': 0.000001	'жц': 0.000006	'ёз': 0.000006
'як': 0.000876	'йа': 0.000404	'см': 0.001137	'ьц': 0.000124	'фс': 0.000001	'гм': 0.000001	'эк': 0.000001	'эк': 0.000004	'цг': 0.000001	'жт': 0.000002	'сё': 0.000001	'щл': 0.000001
'йя': 0.000007	'зи': 0.000425	'нч': 0.000482	'фл': 0.000002	'аф': 0.000309	'ьэ': 0.000001	'яэ': 0.000305	'ьф': 0.000009	'жп': 0.000003	'юц': 0.000001	'ёз': 0.000001	'дц': 0.000006
'рг': 0.000369	'хш': 0.000003	'рс': 0.000292	'шо': 0.000334	'ьз': 0.000489	'үа': 0.000217	'чс': 0.000009	'лф': 0.000002	'фг': 0.000002	'шр': 0.000001	'ён': 0.000006	'цз': 0.000006
'гн': 0.000971	'шт': 0.000007	'мь': 0.000115	'дж': 0.000337	'зч': 0.000007	'кг': 0.000009	'чп': 0.000009	'бь': 0.000002	'чб': 0.000002	'фв': 0.000007	'ёх': 0.000001	'ёр': 0.000006
'цц': 0.000001	'еф': 0.000007	'рм': 0.000202	'жк': 0.000122	'фп': 0.000003	'бх': 0.000007	'рф': 0.000002	'гп': 0.000104	'гя': 0.000001	'бг': 0.000007	'хю': 0.000001	'фг': 0.000006
'цо': 0.000425	'йи': 0.000956	'пл': 0.000593	'лг': 0.000327	'цп': 0.000002	'гв': 0.000007	'рх': 0.000117	'сф': 0.000001	'цг': 0.000009	'фм': 0.000001	'жэ': 0.000007	'шз': 0.000001
'үю': 0.001119	'эд': 0.000002	'цк': 0.000122	'сд': 0.000567	'юг': 0.000009	'сю': 0.000148	'хг': 0.000106	'жч': 0.000007	'рщ': 0.000003	'гэ': 0.000007	'ьз': 0.000006	'шж': 0.000006
'юх': 0.000003	'дг': 0.000003	'юб': 0.000793	'яц': 0.000266	'яэ': 0.000173	'мц': 0.000001	'щь': 0.000003	'яф': 0.000003	'пэ': 0.000001	'цч': 0.000004	'цз': 0.000001	'гф': 0.000002
'щү': 0.000009	'еб': 0.002622	'лб': 0.000253	'бя': 0.000647	'юй': 0.000001	'лр': 0.000176	'тз': 0.000119	'дф': 0.000001	'ть': 0.000003	'эс': 0.000003	'ёү': 0.000006	
'пя': 0.000385	'вп': 0.000823	'пь': 0.000004	'нх': 0.000009	'рк': 0.000720	'яй': 0.000129	'ыш': 0.000007	'цд': 0.000001	'вц': 0.000001	'цш': 0.000001	'ёв': 0.000001	
'нз': 0.000239	'тл': 0.000413	'рш': 0.000244	'рд': 0.000435	'тб': 0.000291	'дг': 0.000271	'дх': 0.000007	'мш': 0.000007	'лш': 0.000004	'щр': 0.000002	'чх': 0.000007	
'ьи': 0.000415	'цн': 0.000003	'шэ': 0.001025	'сш': 0.000007	'ьг': 0.000249	'йл': 0.000268	'тх': 0.000001	'лц': 0.000001	'пч': 0.000001	'шч': 0.000003	'ёе': 0.000006	
'яю': 0.000119	'лк': 0.000870	'дъ': 0.000001	'яб': 0.000482	'фк': 0.000001	'пр': 0.000004	'эф': 0.000004	'нф': 0.000002	'кш': 0.000007	'пб': 0.000001	'щм': 0.000006	
'кс': 0.001503	'еа': 0.000320	'ье': 0.000136	'үр': 0.000754	'дя': 0.000465	'сь': 0.000002	'яя': 0.000285	'пс': 0.000001	'фд': 0.000001	'хь': 0.000001	'аф': 0.000001	
'шн': 0.000410	'кц': 0.000002	'дш': 0.000116	'дч': 0.000007	'бм': 0.000001	'тг': 0.000009	'ыг': 0.000215	'пп': 0.000004	'тш': 0.000001	'чм': 0.000001	'щр': 0.000004	

С ПРОБЕЛОМ И БЕЗ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ

'г': 0.003488	'он': 0.008748	'м': 0.005652	'га': 0.000859	'сг': 0.010135	'нц': 0.000317	'йк': 0.000213	'не': 0.009817	'м ': 0.006942	'и ': 0.017919	'аж': 0.000009	'с ': 0.016244
'ос': 0.005989	'ев': 0.002216	'аш': 0.000670	'тг': 0.000114	'на': 0.010739	'а ': 0.018066	'ро': 0.006766	'й ': 0.006936	'од': 0.004218	'уж': 0.001647	'ай': 0.000698	'ка': 0.007598
'по': 0.008288	'оз': 0.001047	'ин': 0.003985	'ск': 0.004700	'я ': 0.010662	'пр': 0.006103	'де': 0.004476	'ра': 0.006591	'үм': 0.001146	'ты': 0.001559	'мн': 0.001323	'ат': 0.004129
'жа': 0.001383	'вр': 0.000941	'е ': 0.018004	'аз': 0.004129	'же': 0.004026	'ов': 0.007072	'лы': 0.000938	'бо': 0.002043	'ч ': 0.006109	'за': 0.005455	'ой': 0.003079	'ү ': 0.006610
'к': 0.009029	'ац': 0.000214	'па': 0.001231	'ал': 0.009365	'нц': 0.000174	'ча': 0.002145	'ва': 0.005263	'гү': 0.001200	'в ': 0.014374	'вт': 0.000216	'р ': 0.003759	'ха': 0.000848
'ор': 0.005398	'ая': 0.002217	'үл': 0.001271	'п ': 0.014291	'ак': 0.004050	'л ': 0.007712	'ег': 0.004604	' ': 0.004643	'мо': 0.003180	'з ': 0.004183	'ан': 0.004326	'ге': 0.000402
'ле': 0.005235	'сь': 0.002702	'о ': 0.022943	'ре': 0.005259	'ме': 0.003097	'ма': 0.002616	'н ': 0.015755	'го': 0.014117	'жн': 0.001018	'ае': 0.001056	'гү': 0.001116	'и ': 0.010431

'ся': 0.003233	'от': 0.006512	'ыт': 0.000689	'уч': 0.000886	'йс': 0.000488	'д ': 0.000913	'рд': 0.001090	'см': 0.000848	'шн': 0.000351	'дш': 0.000009	'кэ': 0.000004	'лв': 0.000006
'д': 0.007543	'ый': 0.001164	'чи': 0.001321	'зы': 0.000357	'ки': 0.002731	'чл': 0.000003	'зо': 0.000386	'чу': 0.000831	'жл': 0.000001	'ч ': 0.000652	'эт': 0.000001	'кк': 0.000001
'ля': 0.001616	'тп': 0.000006	'ок': 0.001677	'сн': 0.000882	'а': 0.002879	'ги': 0.000770	'уя': 0.000007	'шм': 0.000007	'ыб': 0.000440	'хт': 0.000001	'лд': 0.000002	'яш': 0.000004
'ас': 0.003528	'вл': 0.000763	'вн': 0.001195	'бн': 0.000360	'ке': 0.000530	'ид': 0.001558	'еш': 0.000943	'ыч': 0.000144	'чш': 0.000145	'аю': 0.000795	'яо': 0.000001	'йа': 0.000006
'ое': 0.002363	'ял': 0.000864	'ил': 0.004644	'яд': 0.000539	'ят': 0.001350	'ш': 0.000680	'сч': 0.000416	'дс': 0.000300	'мх': 0.000001	'оц': 0.000147	'сг': 0.000001	'мг': 0.000003
'ел': 0.005800	'л': 0.003312	'ий': 0.001215	'дв': 0.000708	'лу': 0.001201	'пу': 0.000499	'ю': 0.000002	'вд': 0.000289	'тб': 0.000001	'рф': 0.000001	'бь': 0.000001	'вь': 0.000001
'ю': 0.007948	'се': 0.001739	'х': 0.001535	'ух': 0.000289	'аж': 0.001140	'фи': 0.000278	'дж': 0.000128	'йш': 0.000001	'хр': 0.000007	'юч': 0.000004	'юи': 0.000004	'вщ': 0.000009
'ры': 0.001221	'э': 0.002764	'ар': 0.000671	'ар': 0.002320	'ды': 0.000521	'мы': 0.000840	'юр': 0.000004	'жб': 0.000004	'уэ': 0.000004	'хм': 0.000004	'хк': 0.000001	'рч': 0.000006
'до': 0.004023	'т ': 0.004422	'пи': 0.000806	'би': 0.000794	'ющ': 0.000333	'дг': 0.000007	'фа': 0.000007	'иш': 0.000427	'бх': 0.000001	'лг': 0.000109	'жч': 0.000006	'фн': 0.000001
'чн': 0.000500	'у': 0.004168	'лс': 0.001227	'иг': 0.000429	'ье': 0.000468	'лл': 0.000311	'бщ': 0.000206	'ьи': 0.000375	'яз': 0.000293	'тх': 0.000001	'хв': 0.000109	'эк': 0.000004
'ня': 0.001647	'т': 0.007778	'вм': 0.000143	'с ': 0.002760	'мв': 0.000001	'ж ': 0.000244	'он': 0.000762	'яв': 0.000287	'йп': 0.000006	'дб': 0.000002	'ьп': 0.000001	'мб': 0.000002
'тъ': 0.006251	'ом': 0.004959	'ес': 0.003793	'гл': 0.001471	'ых': 0.000777	'вп': 0.000194	'ою': 0.000709	'уб': 0.000520	'иф': 0.000001	'рх': 0.000009	'ыщ': 0.000006	'мн': 0.000001
'в ': 0.005239	'ыл': 0.002393	'те': 0.004905	'ла': 0.007330	'ку': 0.001436	'йн': 0.000273	'юн': 0.000004	'ещ': 0.000563	'ье': 0.000126	'йд': 0.000202	'лп': 0.000003	'нэ': 0.000001
'во': 0.006828	'ог': 0.004467	'ын': 0.000362	'э ': 0.001079	'ьс': 0.000853	'еа': 0.000006	'ош': 0.001164	'нкж': 0.000004	'еф': 0.000004	'хл': 0.000100	'дэ': 0.000003	'жу': 0.000234
'се': 0.004215	'нк': 0.000298	'ья': 0.000492	'эд': 0.000749	'фо': 0.000131	'кц': 0.000002	'ша': 0.000826	'эе': 0.000213	'ьц': 0.000001	'ыг': 0.000009	'пс': 0.000009	'фт': 0.000002
'нь': 0.001214	'аб': 0.000654	'ми': 0.002509	'пе': 0.002079	'рн': 0.000674	'ио': 0.000144	'пк': 0.000006	'фб': 0.000001	'тд': 0.000108	'уц': 0.000003	'пп': 0.000003	'иу': 0.000009
'ве': 0.004300	'нд': 0.000648	'ич': 0.001716	'аж': 0.000288	'рь': 0.000838	'жи': 0.001407	'ьш': 0.000425	'юз': 0.000009	'аф': 0.000222	'дч': 0.000002	'эс': 0.000004	'тъ': 0.000002
'че': 0.003243	'ри': 0.004510	'эт': 0.002685	'им': 0.002729	'лн': 0.000292	'ьс': 0.000696	' ф': 0.000387	'хн': 0.000122	'пр': 0.000002	'фр': 0.000183	'пт': 0.000004	'хш': 0.000009
'н ': 0.005464	'эв': 0.000761	'оп': 0.001053	'кл': 0.000565	'чк': 0.000300	'яч': 0.000133	'ыр': 0.000262	' ф': 0.000003	'гн': 0.000183	'дп': 0.000006	'ао': 0.000003	'цэ': 0.000001
'це': 0.000682	'ще': 0.00122	'кр': 0.001472	'ца': 0.000586	'эр': 0.000199	'йк': 0.000003	'кс': 0.000847	'гл': 0.000248	'мк': 0.000006	'дт': 0.000176	'чс': 0.000007	'кч': 0.000002
'ло': 0.005776	'ьн': 0.001182	'ие': 0.002179	'ей': 0.002481	'жо': 0.000007	'ох': 0.000341	'еу': 0.000101	'ук': 0.000824	'уе': 0.001080	'бь': 0.000111	'гк': 0.000104	'пч': 0.000001
'ца': 0.000319	'ы ': 0.004246	'ц ': 0.000264	'ны': 0.002883	'нт': 0.000461	'шь': 0.000562	'лх': 0.000001	'юй': 0.000001	'йл': 0.000007	'йм': 0.000001	'ээ': 0.000001	'вц': 0.000003
'ни': 0.007785	'рл': 0.000179	'сн': 0.001642	'ау': 0.000006	'еч': 0.000874	'цу': 0.000227	'р ': 0.000623	'ур': 0.000490	'тч': 0.000250	'дд': 0.000003	'уй': 0.000109	'пь': 0.000003
'ну': 0.002477	'ео': 0.000329	'об': 0.003366	'ац': 0.000111	'рг': 0.000291	'тф': 0.000001	'ьц': 0.000007	'зи': 0.000307	'мп': 0.000007	'жк': 0.000009	'хэ': 0.000002	'эр': 0.000002
'аэ': 0.000006	'вн': 0.004253	'лю': 0.001018	'юд': 0.000261	'цц': 0.000004	'пь': 0.000245	'ьп': 0.000119	'жд': 0.000784	'цв': 0.000004	'б ': 0.000326	'йф': 0.000004	'щн': 0.000002
'рт': 0.000518	'иа': 0.000101	'лч': 0.000130	'ют': 0.000264	'үю': 0.000927	'шк': 0.000321	'кн': 0.000562	'ьд': 0.000124	'рп': 0.000007	'йй': 0.000106	'рэ': 0.000003	'эн': 0.000002
'о': 0.013232	'ль': 0.003548	'ия': 0.001539	' ц': 0.000221	'щц': 0.000009	'шл': 0.000535	'шо': 0.000277	'эс': 0.000539	'ип': 0.000132	'гт': 0.000007	'сэ': 0.000002	'из': 0.000003
'со': 0.002540	'но': 0.009297	'ьк': 0.001167	'ью': 0.000418	'ня': 0.000326	'дц': 0.000187	'дк': 0.000211	'ьз': 0.000006	'ьм': 0.000215	'яг': 0.000255	'нп': 0.000006	'жь': 0.000003
'уд': 0.001523	'я': 0.002102	'си': 0.001463	'ди': 0.002024	'дл': 0.000741	'фе': 0.000112	'ьб': 0.000102	'эя': 0.000420	'ею': 0.000370	'юю': 0.000003	'кв': 0.000156	'лт': 0.000002
'да': 0.004127	'яе': 0.000006	'йц': 0.000001	'ап': 0.000633	'ба': 0.000832	'нч': 0.000248	'юб': 0.000577	'рд': 0.000333	'уз': 0.000293	'яц': 0.000003	'бж': 0.000003	'ен': 0.000009
'к ': 0.004551	'тс': 0.000940	'ис': 0.002120	'еп': 0.001323	'оц': 0.000144	'рс': 0.000183	'сь': 0.000342	'нг': 0.000007	' ц': 0.000110	'кж': 0.000001	'яя': 0.000126	'мд': 0.000006
'оф': 0.000136	'ег': 0.003738	'вя': 0.000250	'тн': 0.003692	'яю': 0.000009	'еб': 0.001276	'сд': 0.000323	'ср': 0.000114	'чо': 0.000001	'шв': 0.000007	'дх': 0.000006	'кх': 0.000004
'иц': 0.000886	'тн': 0.001041	'эь': 0.000143	'эм': 0.000245	'бр': 0.001109	'рм': 0.000155	'оя': 0.000524	'дю': 0.000007	'бк': 0.000242	'гб': 0.000006	'оэ': 0.000004	'пю': 0.000001
'ер': 0.005063	'ик': 0.001587	'еж': 0.000774	'хо': 0.002160	'уш': 0.000665	'ьч': 0.000006	'бя': 0.000534	'тю': 0.000003	'сь': 0.000002	'нм': 0.000004	'хе': 0.000003	'гс': 0.000002
'ли': 0.005507	'эн': 0.001845	'ду': 0.001657	'тя': 0.000566	'ям': 0.000341	'пл': 0.000513	'кт': 0.000402	'эп': 0.000002	'ве': 0.000002	'эй': 0.000001	'п ': 0.000003	'юо': 0.000001
'ци': 0.000268	'ан': 0.000727	'вш': 0.000937	'ик': 0.001278	'ря': 0.000892	'ец': 0.000205	'нк': 0.000006	'ьж': 0.000002	'дн': 0.000390	'рц': 0.000001	'яп': 0.000001	'жг': 0.000006
'из': 0.001752	'чт': 0.004185	'ем': 0.004109	'ву': 0.000644	'ус': 0.000984	'яр': 0.000004	'шт': 0.000001	'йо': 0.000002	'иц': 0.000144	'вх': 0.000001	'бм': 0.000004	'жк': 0.000007
'ен': 0.007078	'бу': 0.000982	'ит': 0.003762	'са': 0.001682	'рю': 0.000009	'эу': 0.000270	'ея': 0.000313	'рк': 0.000546	'лэ': 0.000001	'ьх': 0.000003	'нф': 0.000002	'юк': 0.000001
'та': 0.004930	'оч': 0.001640	'дв': 0.000746	'ав': 0.002935	'сс': 0.000571	'рш': 0.000196	'як': 0.000119	'мь': 0.000009	'бд': 0.000003	'нв': 0.000001	'щь': 0.000001	'юе': 0.000002
'го': 0.008176	'гу': 0.000563	'ье': 0.000915	'ян': 0.000708	'ях': 0.000185	'цо': 0.000344	'яш': 0.000197	'мс': 0.000110	'уе': 0.000236	'хс': 0.000003	'рэ': 0.000002	'ьу': 0.000004
'е': 0.004975	'нн': 0.003023	'тв': 0.002522	'бл': 0.000741	'ьт': 0.000009	'дэ': 0.000004	'рв': 0.000322	'зэ': 0.000001	'хн': 0.000009	'уо': 0.000002	'ья': 0.000112	'бэ': 0.000001
'му': 0.002639	'ым': 0.001197	'ее': 0.002023	'иж': 0.000265	'бе': 0.001990	'мл': 0.000007	'ьк': 0.000160	'зб': 0.000163	'яс': 0.000806	'еэ': 0.000002	'кп': 0.000001	'рб': 0.000173
'б': 0.006449	'ек': 0.001667	'ж': 0.002341	'др': 0.001405	'тк': 0.000472	'шч': 0.000268	'сш': 0.000001	'ьд': 0.000003	'ьв': 0.000004	'ьо': 0.000003	'вь': 0.000169	'тм': 0.000002
'ез': 0.001149	'ру': 0.002307	'сч': 0.000522	'ур': 0.000934	'тц': 0.000134	'ун': 0.000216	'ьв': 0.000912	'нс': 0.001008	'бс': 0.000007	'сц': 0.000001	'лм': 0.000007	'мт': 0.000001
'бь': 0.004128	'ши': 0.001510	'щи': 0.000644	'ес': 0.003245	'дн': 0.001511	'рж': 0.000290	'г ': 0.000644	'чь': 0.000179	'фб': 0.000003	'ць': 0.000151	'мр': 0.000006	'юх': 0.000009
'х ': 0.002700	'ню': 0.000157	'сл': 0.002541	'ед': 0.002508	'аи': 0.000123	'ше': 0.002098	'уй': 0.000002	'ьш': 0.000422	'йт': 0.000246	'зг': 0.000501	'уз': 0.000001	'цк': 0.000007
'тр': 0.002408	'ю ': 0.003100	'ех': 0.000741	'ир': 0.000616	'үн': 0.000544	'мя': 0.000383	'бв': 0.000007	'бб': 0.000009	'ьг': 0.000001	'сю': 0.000118	'лб': 0.000002	'шп': 0.000001
'ь ': 0.010126	'ад': 0.002235	'гр': 0.000663	'ив': 0.002541	'юс': 0.000167	'лк': 0.000279	'эк': 0.000106	'оо': 0.000191	'ян': 0.000004	'йч': 0.000007	'фс': 0.000007	'эл': 0.000003
'ам': 0.002510	'ию': 0.000236	'вы': 0.002295	'ах': 0.000802	'ии': 0.000580	'оу': 0.000001	'иб': 0.000353	'мм': 0.000004	'ху': 0.000136	'гч': 0.000003	'дм': 0.000001	'зш': 0.000007
'он': 0.005624	'лж': 0.000384	'ож': 0.001875	'ущ': 0.000198	'юж': 0.000007	'вк': 0.000137	'пн': 0.000007	'ьэ': 0.000148	'эл': 0.000178	'ск': 0.000134	'сб': 0.000004	'ьц': 0.000002

'юл': 0.000001	'ыя': 0.000002	'гв': 0.000007	'нэ': 0.000004	'щ': 0.000007	'нш': 0.000001	'ьр': 0.000004	'бю': 0.000006	'тш': 0.000001	'юф': 0.000002	'юэ': 0.000001	'ьф': 0.000001
'гм': 0.000002	'чр': 0.000001	'вб': 0.000001	'фү': 0.000002	'юц': 0.000004	'эп': 0.000003	'мц': 0.000009	'чв': 0.000004	'гк': 0.000001	'йэ': 0.000002	'чэ': 0.000001	'бц': 0.000002
'эю': 0.000001	'йв': 0.000001	'сэ': 0.000006	'эш': 0.000003	'пц': 0.000004	'пш': 0.000001	'хг': 0.000002	'цс': 0.000001	'хб': 0.000002	'цм': 0.000002	'мж': 0.000001	'дэ': 0.000001
'ш': 0.000001	'шр': 0.000004	'лш': 0.000001	'фь': 0.000003	'ьл': 0.000001	'нл': 0.000004	'жс': 0.000007	'лр': 0.000001	'юг': 0.000004	'эц': 0.000002	'нф': 0.000001	
'эм': 0.000007	'ыо': 0.000004	'сж': 0.000002	'эд': 0.000002	'мщ': 0.000003	'жц': 0.000001	'бч': 0.000003	'лц': 0.000001	'юу': 0.000001	'щр': 0.000001	'цп': 0.000001	
'нр': 0.000007	'аа': 0.000002	'йб': 0.000007	'йр': 0.000004	'пц': 0.000001	'лф': 0.000003	'хп': 0.000006	'юп': 0.000001	'бг': 0.000003	'фя': 0.000001	'цп': 0.000001	
'тэ': 0.000002	'яб': 0.000002	'йе': 0.000004	'яа': 0.000001	'э': 0.000001	'ью': 0.000006	'эз': 0.000004	'лц': 0.000001	'гк': 0.000001	'мэ': 0.000003	'гэ': 0.000001	
'мф': 0.000003	'юа': 0.000006	'чм': 0.000004	'фм': 0.000001	'мш': 0.000006	'вг': 0.000002	'вю': 0.000004	'хд': 0.000002	'гп': 0.000001	'эь': 0.000007	'йя': 0.000001	
'вф': 0.000001	'чч': 0.000006	'рц': 0.000002	'эс': 0.000001	'үф': 0.000001	'сб': 0.000001	'ыү': 0.000006	'бг': 0.000003	'е': 0.000001	'лэ': 0.000001	'сц': 0.000002	
'юм': 0.000001	'кэ': 0.000003	'юв': 0.000007	'эп': 0.000001	'йэ': 0.000002	'б': 0.000001	'шю': 0.000002	'щр': 0.000002	'фы': 0.000004	'мэ': 0.000002	'жр': 0.000001	
'вч': 0.000006	'эч': 0.000004	'мю': 0.000003	'эб': 0.000001	'юш': 0.000002	'эз': 0.000002	'цб': 0.000001	'үү': 0.000004	'ыа': 0.000001	'ыи': 0.000007	'тж': 0.000001	
'кш': 0.000009	'кд': 0.000004	'тц': 0.000001	'сф': 0.000006	'оа': 0.000001	'бш': 0.000007	'яү': 0.000004	'фю': 0.000001	'по': 0.000002	'фн': 0.000002	'лэ': 0.000001	
'ба': 0.000007	'км': 0.000002	'фч': 0.000001	'йи': 0.000007	'нб': 0.000001	'й': 0.000004	'гш': 0.000001	'тэ': 0.000001	'тг': 0.000001	'йц': 0.000001	'шш': 0.000002	

БЕЗ ПРОБЕЛА И БЕЗ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ

'го': 0.009982	'ча': 0.002587	'аз': 0.005364	'еу': 0.000679	'дж': 0.000176	'ты': 0.007347	'ав': 0.005546	'лэ': 0.000150	'үг': 0.001336	'ью': 0.000316	'ьр': 0.000256	'ю': 0.001957
'сп': 0.002243	'лм': 0.000231	'ал': 0.011808	'до': 0.005036	'нд': 0.001045	'чи': 0.001640	'ше': 0.002523	'нц': 0.000385	'нп': 0.000821	'мя': 0.000601	'юм': 0.000139	'яч': 0.000548
'ож': 0.002818	'ай': 0.000804	'ха': 0.001099	'ие': 0.003315	'ме': 0.003868	'ок': 0.003153	'мп': 0.000861	'ып': 0.000605	'тд': 0.000370	'йч': 0.000357	'сс': 0.000941	'эе': 0.000310
'ак': 0.006251	'кп': 0.000347	'ге': 0.000521	'да': 0.004867	'рв': 0.000410	'вн': 0.001886	'лю': 0.001214	'үл': 0.001657	'ис': 0.004572	'лв': 0.000905	'тц': 0.000154	'мл': 0.000244
'ор': 0.007157	'ро': 0.008231	'им': 0.003784	'фи': 0.000315	'ич': 0.002645	'си': 0.001869	'дз': 0.000914	'ти': 0.004776	'иг': 0.000965	'фо': 0.000150	'үб': 0.000876	'дэ': 0.000003
'ле': 0.006917	'де': 0.005602	'ее': 0.002899	'ли': 0.007019	'ви': 0.001541	'йц': 0.000007	'тв': 0.003627	'үо': 0.000592	'ар': 0.003191	'эц': 0.000168	'ьв': 0.001214	'йх': 0.000007
'он': 0.013290	'лы': 0.001071	'тс': 0.001565	'ци': 0.000337	'ще': 0.001502	'иг': 0.005645	'жи': 0.001706	'юп': 0.000324	'ые': 0.001151	'ип': 0.002328	'ьт': 0.000688	'вэ': 0.000745
'ев': 0.004633	'ва': 0.006197	'яд': 0.001161	'ин': 0.001908	'эб': 0.000235	'оч': 0.003273	'эн': 0.002333	'ош': 0.002396	'вс': 0.004660	'ью': 0.000484	'кж': 0.000217	'кн': 0.001368
'оз': 0.001930	'ег': 0.006311	'ля': 0.002064	'эп': 0.000158	'иц': 0.001135	'нв': 0.000636	'сү': 0.000728	'ют': 0.000471	'ый': 0.001416	'тү': 0.001487	'ещ': 0.000721	'шэ': 0.000699
'вр': 0.001372	'не': 0.011844	'ое': 0.003783	'та': 0.005915	'ыд': 0.000442	'пи': 0.000978	'ьп': 0.000973	'ой': 0.003757	'вм': 0.000417	'аз': 0.000406	'тк': 0.000867	'кд': 0.000236
'аш': 0.000263	'йр': 0.000294	'ко': 0.009951	'зв': 0.001037	'рл': 0.000244	'ес': 0.006815	'сл': 0.003081	'яо': 0.000871	'ир': 0.001220	'яс': 0.002239	'кв': 0.000536	'кү': 0.001889
'ая': 0.003089	'аб': 0.001609	'ры': 0.001507	'ол': 0.007134	'ео': 0.001985	'ын': 0.001049	'дд': 0.000007	'яи': 0.001007	'ек': 0.002893	'ьү': 0.000271	'цб': 0.000002	'тф': 0.000003
'сэ': 0.003421	'от': 0.009388	'мн': 0.002326	'ил': 0.006096	'нү': 0.003245	'ьа': 0.000745	'вы': 0.002800	'мр': 0.000279	'йм': 0.000359	'жв': 0.000002	'эт': 0.000007	'пы': 0.000287
'км': 0.000218	'үт': 0.001237	'ад': 0.003523	'мү': 0.003434	'чт': 0.005125	'ня': 0.002050	'ае': 0.002109	'ря': 0.001081	'ив': 0.005288	'жо': 0.000122	'хн': 0.000388	'яп': 0.001117
'аш': 0.000843	'ом': 0.006787	'чн': 0.000682	'бе': 0.002330	'ог': 0.005756	'об': 0.005615	'ыв': 0.001538	'пү': 0.000594	'кк': 0.000300	'иф': 0.000009	'пн': 0.000007	'оз': 0.000520
'ин': 0.006751	'по': 0.010137	'ят': 0.002156	'зо': 0.000497	'оф': 0.000238	'мк': 0.000596	'из': 0.002733	'вд': 0.000708	'хү': 0.000256	'як': 0.000847	'ьх': 0.001075	'иш': 0.000616
'ен': 0.003667	'дү': 0.002026	'ьс': 0.002326	'бы': 0.004773	'иа': 0.000354	'ви': 0.005414	'кр': 0.001827	'ел': 0.007421	'ср': 0.000206	'рг': 0.000350	'юс': 0.000570	'лд': 0.000310
'аү': 0.000615	'ма': 0.003305	'яв': 0.001464	'хз': 0.000007	'ль': 0.004329	'ец': 0.000274	'од': 0.006204	'чк': 0.000414	'үц': 0.000231	'оц': 0.000188	'вр': 0.000305	'яр': 0.000337
'ло': 0.008088	'лн': 0.000672	'се': 0.005193	'ат': 0.006125	'ег': 0.004840	'бл': 0.000931	'др': 0.001786	'их': 0.001789	'хс': 0.000382	'цо': 0.000428	'дю': 0.000001	'мы': 0.001026
'га': 0.001017	'то': 0.017219	'нэ': 0.001487	'ру': 0.002767	'мэ': 0.000009	'юд': 0.000499	'те': 0.006102	'лү': 0.001743	'йк': 0.000789	'юх': 0.000004	'дс': 0.000500	'шл': 0.000640
'тг': 0.000427	'во': 0.008550	'еч': 0.001654	'дн': 0.002011	'ох': 0.000683	'ьо': 0.000960	'де': 0.001001	'бн': 0.000395	'ке': 0.000759	'ач': 0.001551	'нг': 0.000773	'йж': 0.000177
'ос': 0.009574	'эм': 0.000376	'ер': 0.006765	'ий': 0.001480	'бү': 0.001237	'рт': 0.000594	'үх': 0.000408	'вү': 0.000891	'ыс': 0.001327	'үю': 0.001089	'нб': 0.000378	'вж': 0.000001
'ка': 0.009230	'но': 0.011522	'мх': 0.000110	'па': 0.001446	'че': 0.004009	'үз': 0.000509	'рн': 0.000900	'кэ': 0.000114	'ки': 0.003573	'щү': 0.000009	'чл': 0.000006	'эл': 0.000278
'за': 0.006683	'иү': 0.000634	'ар': 0.001276	'ьн': 0.002469	'ми': 0.003793	'ия': 0.002132	'ей': 0.002982	'үе': 0.000463	'жд': 0.000907	'нэ': 0.000256	'йа': 0.000408	'мт': 0.000382
'лп': 0.000625	'же': 0.004776	'це': 0.000784	'ас': 0.006376	'мо': 0.004621	'ьк': 0.002162	'ей': 0.001576	'эс': 0.000191	'тч': 0.000516	'дл': 0.000905	'гн': 0.000994	'ьч': 0.000669
'ре': 0.006340	'ты': 0.001900	'лн': 0.000996	'йо': 0.000579	'гү': 0.000721	'цу': 0.000269	'ид': 0.002793	'яе': 0.000518	'ьм': 0.001341	'ао': 0.001990	'хш': 0.000003	'пв': 0.000352
'ст': 0.012588	'вт': 0.000727	'ап': 0.002517	'тп': 0.000545	'ве': 0.005248	'жн': 0.001245	'ба': 0.000158	'үс': 0.001921	'үв': 0.001934	'ба': 0.001028	'еф': 0.000009	'тэ': 0.000144
'на': 0.013343	'ра': 0.007980	'ца': 0.000356	'вл': 0.000981	'нн': 0.004342	'үч': 0.001505	'мс': 0.000997	'ыб': 0.000807	'аж': 0.001577	'ыи': 0.000423	'йн': 0.000977	'кс': 0.001527
'яж': 0.000560	'ез': 0.002172	'ни': 0.009560	'ял': 0.001276	'ым': 0.001603	'ьд': 0.000493	'гл': 0.001768	'ьт': 0.001044	'ющ': 0.000385	'ьб': 0.000426	'эд': 0.000002	'оо': 0.002781
'ен': 0.010332	'жа': 0.001658	'ек': 0.001164	'сн': 0.003931	'мд': 0.000414	'нс': 0.001868	'үн': 0.001261	'ье': 0.001175	'ях': 0.000332	'үк': 0.001514	'тл': 0.000406	'йи': 0.000743
'щи': 0.000839	'йэ': 0.000180	'үи': 0.000735	'св': 0.002337	'ши': 0.001795	'ри': 0.005336	'ла': 0.008921	'йе': 0.000132	'тж': 0.000734	'са': 0.002114	'яю': 0.000124	'рс': 0.000267
'кл': 0.000785	'ам': 0.003610	'ех': 0.001165	'эт': 0.003260	'тн': 0.001872	'яз': 0.000703	'эд': 0.000983	'эг': 0.000654	'үд': 0.002183	'вв': 0.000314	'цн': 0.000003	'еб': 0.002660
'ем': 0.006094	'ан': 0.007346	'эр': 0.000006	'үт': 0.001732	'юю': 0.000003	'ьм': 0.000624	'тж': 0.000121	'ян': 0.002570	'ме': 0.000732	'шн': 0.000419	'йп': 0.000682	'мь': 0.000109
'ца': 0.000746	'оү': 0.000758	'он': 0.003528	'ах': 0.001139	'ию': 0.000278	'йд': 0.000691	'ед': 0.004055	'ны': 0.003519	'хд': 0.000197	'ям': 0.000762	'йс': 0.001452	'рм': 0.000207
'пр': 0.007444	'тр': 0.003015	'со': 0.003194	'ыл': 0.003091	'ик': 0.003073	'ди': 0.002556	'ьх': 0.000121	'иб': 0.001344	'хо': 0.002835	'нр': 0.000212	'еа': 0.000287	'пл': 0.000607
'ов': 0.011038	'ск': 0.005942	'бо': 0.002540	'лс': 0.002456	'лж': 0.000552	'кт': 0.000797	'не': 0.002450	'йш': 0.000104	'кб': 0.000364	'еш': 0.001183	'кц': 0.000002	'үм': 0.001627

'рд': 0.001433	'юм': 0.000324	'см': 0.001493	'мж': 0.000148	'гу': 0.000141	'тз': 0.000117	'ыу': 0.000009	'пп': 0.000001	'фт': 0.000002	'чр': 0.000008	'эс': 0.000003	'ю': 0.000003
'дц': 0.000225	'ош': 0.001540	'шм': 0.000001	'сш': 0.000007	'нл': 0.000007	'сэ': 0.000006	'хг': 0.000007	'пт': 0.000007	'тэ': 0.000003	'хш': 0.000003	'эп': 0.000002	'хэ': 0.000001
'ыл': 0.000245	'аю': 0.000945	'юу': 0.000109	'дп': 0.000159	'цп': 0.000003	'хт': 0.000009	'бв': 0.000009	'бд': 0.000003	'вц': 0.000001	'хя': 0.000003	'шэ': 0.000003	'бц': 0.000009
'юб': 0.000767	'фа': 0.000108	'ыч': 0.000280	'хв': 0.000359	'нш': 0.000002	'чэ': 0.000203	'вх': 0.000009	'юе': 0.000105	'лш': 0.000004	'хф': 0.000009	'бп': 0.000001	'цф': 0.000002
'нэ': 0.000006	'дш': 0.000633	'юк': 0.000248	'юй': 0.000001	'бш': 0.000208	'рц': 0.000002	'фр': 0.000213	'ыж': 0.000007	'эх': 0.000006	'шп': 0.000002	'эз': 0.000002	'ёу': 0.000001
'эу': 0.000334	'мч': 0.000500	'вэ': 0.000276	'ыш': 0.000530	'лт': 0.000451	'рп': 0.000130	'шв': 0.000109	'хб': 0.000114	'чб': 0.000002	'яф': 0.000003	'фс': 0.000001	'шг': 0.000002
'рш': 0.000239	'мф': 0.000002	'жб': 0.000006	'хл': 0.000247	'аф': 0.000309	'тх': 0.000004	'га': 0.000221	'бэ': 0.000008	'юш': 0.000001	'мю': 0.000001	'шв': 0.000002	'вю': 0.000001
'би': 0.001012	'эм': 0.000426	'вч': 0.000245	'жк': 0.000202	'вб': 0.000186	'сб': 0.000169	'цш': 0.000185	'дх': 0.000006	'юа': 0.000009	'цм': 0.000003	'чв': 0.000110	'цм': 0.000001
'юи': 0.000333	'шк': 0.000406	'йэ': 0.000007	'хх': 0.000001	'яц': 0.000006	'ея': 0.000623	'бф': 0.000002	'сэ': 0.000009	'цш': 0.000003	'шд': 0.000002	'пц': 0.000001	'эф': 0.000002
'вк': 0.000764	'лл': 0.000664	'яу': 0.000261	'жэ': 0.000009	'нэ': 0.000001	'юч': 0.000262	'юж': 0.000133	'йя': 0.000008	'эж': 0.000117	'ыц': 0.000007	'фн': 0.000003	'фк': 0.000001
'эр': 0.000270	'рб': 0.000240	'юо': 0.000311	'аа': 0.000544	'гк': 0.000172	'рк': 0.000121	'ыш': 0.000006	'хе': 0.000101	'кш': 0.000001	'юц': 0.000001	'гж': 0.000001	'бш': 0.000006
'уш': 0.000777	'нк': 0.000006	'чу': 0.001052	'бб': 0.000001	'бк': 0.000283	'яш': 0.000009	'ра': 0.000001	'жч': 0.000007	'тш': 0.000002	'эл': 0.000004	'эб': 0.000001	'ёв': 0.000002
'ша': 0.001003	'шо': 0.000342	'мэ': 0.000202	'лэ': 0.000177	'йу': 0.000182	'яя': 0.000274	'кг': 0.000101	'вц': 0.000009	'зэ': 0.000007	'шр': 0.000006	'фэ': 0.000001	'пб': 0.000002
'вп': 0.000838	'жк': 0.000123	'фф': 0.000001	'чд': 0.000004	'ця': 0.000006	'кч': 0.000200	'кя': 0.000009	'шс': 0.000001	'уф': 0.000003	'фв': 0.000009	'йш': 0.000009	'цц': 0.000001
'ье': 0.000133	'яш': 0.000266	'юз': 0.000009	'цэ': 0.000001	'тю': 0.000001	'ыэ': 0.000001	'юг': 0.000009	'ья': 0.000130	'фд': 0.000001	'чч': 0.000002	'чп': 0.000114	'пж': 0.000001
'шү': 0.000314	'лб': 0.000257	'лг': 0.000342	'ыш': 0.000526	'рь': 0.001003	'уц': 0.000001	'сш': 0.000215	'яа': 0.000284	'ээ': 0.000001	'цд': 0.000006	'чэ': 0.000003	'пм': 0.000001
'хр': 0.000166	'ыр': 0.000391	'фу': 0.000003	'ню': 0.000197	'ею': 0.000422	'сх': 0.000163	'эй': 0.000001	'юя': 0.000004	'цк': 0.000136	'эм': 0.000006	'пц': 0.000001	'чж': 0.000001
'йб': 0.000291	'ыэ': 0.000265	'сд': 0.000562	'ы': 0.000261	'чо': 0.000130	'уй': 0.000130	'кч': 0.000001	'дэ': 0.000006	'пю': 0.000003	'жж': 0.000001	'ью': 0.000006	'цр': 0.000003
'бр': 0.001249	'шг': 0.000007	'вэ': 0.000449	'чш': 0.000189	'сэ': 0.000003	'ыг': 0.000208	'эк': 0.000004	'рэ': 0.000001	'гш': 0.000001	'гэ': 0.000009	'эп': 0.000002	'шю': 0.000002
'мм': 0.000307	'см': 0.001165	'сг': 0.000100	'жл': 0.000001	'вэ': 0.000265	'зэ': 0.000003	'ыф': 0.000007	'цж': 0.000003	'дг': 0.000003	'бю': 0.000007	'жт': 0.000002	'фю': 0.000002
'лк': 0.000844	'ош': 0.001102	'фп': 0.000001	'тб': 0.000312	'дш': 0.000451	'яб': 0.000462	'рч': 0.000008	'юэ': 0.000001	'мш': 0.000006	'эф': 0.000001	'шб': 0.000007	'жэ': 0.000001
'үя': 0.000253	'бя': 0.000618	'нг': 0.000191	'гш': 0.000289	'вш': 0.001213	'йг': 0.000198	'лф': 0.000003	'дэ': 0.000002	'ыш': 0.000001	'цш': 0.000001	'сш': 0.000007	'бф': 0.000001
'нк': 0.000629	'дч': 0.000006	'яэ': 0.000175	'гв': 0.000009	'иш': 0.000178	'зэ': 0.000171	'бш': 0.000002	'гг': 0.000001	'рш': 0.000003	'кш': 0.000002	'лш': 0.000001	'кю': 0.000001
'йв': 0.000697	'үж': 0.002128	'юв': 0.000243	'сю': 0.000140	'яг': 0.000547	'ыя': 0.000006	'гп': 0.000106	'үэ': 0.000008	'цг': 0.000003	'бч': 0.000009	'пш': 0.000001	'цч': 0.000002
'мг': 0.000280	'ык': 0.000422	'рк': 0.000703	'мц': 0.000002	'ыж': 0.000128	'ыш': 0.000001	'сф': 0.000001	'эн': 0.000004	'рю': 0.000113	'жп': 0.000002	'бг': 0.000001	'гх': 0.000002
'юр': 0.000185	'юл': 0.000103	'ош': 0.000203	'цц': 0.000006	'фб': 0.000009	'дб': 0.000006	'хш': 0.000163	'юф': 0.000002	'бэ': 0.000001	'чш': 0.000001	'чя': 0.000002	'ёк': 0.000001
'йф': 0.000003	'лх': 0.000006	'фе': 0.000141	'хп': 0.000330	'вф': 0.000002	'сч': 0.000530	'гс': 0.000122	'дш': 0.000008	'сш': 0.000006	'хэ': 0.000001	'жт': 0.000007	'фш': 0.000003
'нэ': 0.000279	'ик': 0.000542	'кэ': 0.000009	'лр': 0.000180	'дш': 0.000119	'бэ': 0.000133	'кэ': 0.000003	'бс': 0.000009	'пв': 0.000003	'пэ': 0.000002	'ёэ': 0.000001	'гю': 0.000002
'мб': 0.000301	'гб': 0.000001	'зя': 0.000525	'яй': 0.000145	'нш': 0.000141	'жү': 0.000296	'мш': 0.000006	'хц': 0.000001	'гя': 0.000003	'пч': 0.000001	'фч': 0.000001	'ёи': 0.000001
'нч': 0.000506	'гп': 0.000873	'рд': 0.000439	'дг': 0.000252	'чс': 0.000007	'оа': 0.000297	'жк': 0.000004	'ыц': 0.000119	'бш': 0.000006	'жс': 0.000009	'сб': 0.000001	'ёо': 0.000002
'сы': 0.000417	'йг': 0.000556	'цв': 0.000009	'йл': 0.000266	'бх': 0.000007	'нх': 0.000007	'дф': 0.000001	'фл': 0.000002	'гш': 0.000009	'цр': 0.000002	'ёх': 0.000002	'щс': 0.000002
'вэ': 0.000233	'хи': 0.000376	'нш': 0.000175	'рр': 0.000004	'тш': 0.000209	'кч': 0.000008	'кф': 0.000001	'вэ': 0.000006	'зш': 0.000001	'тш': 0.000001	'жя': 0.000001	'цп': 0.000002
'вя': 0.000320	'эк': 0.000222	'зц': 0.000001	'үр': 0.000770	'рф': 0.000001	'жэ': 0.000004	'лш': 0.000009	'цг': 0.000001	'эю': 0.000002	'эш': 0.000002	'бг': 0.000001	'пэ': 0.000001
'зы': 0.000462	'цс': 0.000003	'дж': 0.000333	'тг': 0.000009	'рж': 0.000338	'гэ': 0.000002	'зч': 0.000007	'цп': 0.000002	'бж': 0.000001	'пс': 0.000001	'жш': 0.000009	'ёс': 0.000003
'ою': 0.000879	'ея': 0.000368	'пк': 0.000007	'цх': 0.000003	'щэ': 0.000003	'гч': 0.000001	'нф': 0.000001	'гг': 0.000002	'гг': 0.000009	'фш': 0.000003	'йю': 0.000001	'шя': 0.000001
'шц': 0.000002	'чх': 0.000002	'шл': 0.000002	'пф': 0.000001	'шэ': 0.000001	'ег': 0.000001	'фг': 0.000001	'гф': 0.000002				
'шх': 0.000002	'ёэ': 0.000001	'дш': 0.000001	'фш': 0.000001	'шч': 0.000001	'чэ': 0.000001	'жр': 0.000001	'шш': 0.000002				

Монограмма с пробелом	4.34832	0.13799
Монограмма без пробела	4.44191	0.119436
Биграмма с пробелом без перес.	3.95779	0.215407
Биграмма с пробелом с пересеч.	3.95867	0.215233
Биграмма без пробела без перес.	4.12576	0.182109
Биграмма без пробела с пересеч.	4.12711	0.181842
	энтропия	избыточность



$$0.74062 \Rightarrow R \Rightarrow 0.59606$$

## Код програми

```
#include "pch.h"

#include <iostream>

#include <fstream>

#include <math.h>

#include <string>

using namespace std;

char* arr(char* S, int num);

const char filetext[] = "C:\\Users\\Настя\\Downloads\\Telegram Desktop\\input.TXT";

int fre2filewithout(int l, char* text); // функция, которая считает частоту 2-букв

int fre2file(int l, char* text); // функция, которая считает частоту 2-букв с пересечением

int frefile(int l, char* text); // функция, которая считает частоту букв

string alp = "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя";

string alp1 = "абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя";

int main() {

    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    int countt = 0; //длина текста в файле

    ifstream f(filetext);

    while (!f.eof()) {

        f.get(); //Извлекает один символ из потока.

        countt++;

    }

    f.close();

    ifstream ff(filetext); //создаем поток для работы с файлом

    string s;

    s.assign((istreambuf_iterator<char>(ff.rdbuf()), istreambuf_iterator<char>(0)));

    ff.close(); //закрываем файл

    char* S2 = new char[countt]; //выделяем память по определенному числу символов

    for (int i = 0; i < countt; i++) S2[i] = NULL;

    ifstream f2(filetext); //создаем поток для работы с файлом

    int i = 0; //номер буквы

    int space = 0;

    while (!f2.eof()) //проходим по файлу

    {

        char letter;

        f2.get(S2[i]); //записываем символы

        letter = S2[i];

        S2[i] = tolower(letter); //проверка буквы на регистр

        if (alp1.find(S2[i]) != string::npos) {

            if (S2[i] == ' ') { space++; }

            i++; //string::npos без позиции*/

        }

        else {

            S2[i] = NULL;

            countt--; //переходим для записи следующего символа

            if (i > 0 && S2[i - 1] == ' ' && S2[i] == ' ') {

                S2[i] = NULL;

                i--;

                countt--;

            }

        }

    }

    char* S22 = new char[countt];

    char* S222 = new char[countt];

    char* S3 = new char[countt];

    char* S33 = new char[countt];

    char* S333 = new char[countt];

    f2.close(); //закрываем файл

    S22 = arr(S2, countt);

    S222 = arr(S2, countt);

    frefile(countt, S2);

    fre2file(countt, S22);

    fre2filewithout(countt, S222);

    int count = 0; //длина текста в файле
```

```

if (space > 0) {

    ifstream t1(filetext);

    while (!t1.eof())

    {

        t1.get(); //Изначально один символ из потока.

        count++;

    }

    t1.close();

    ifstream t2(filetext); //создаем поток для работы с файлом

    string ss;

    ss.assign((istreambuf_iterator<char> (t1.rdbuf())), istreambuf_iterator<char> ());

    t1.close(); //закрываем файл

    ifstream t2(filetext); //создаем поток для работы с файлом

    int j = 0; // номер буквы

    while (!t2.eof()) //проходим по файлу

    {

        char letter;

        t2.get(S3[j]); //записываем символы

        letter = S3[j];

        S3[j] = tolower(letter); //проверка буквы на регистр

        if (alp.find(S3[j]) != string::npos) {

            j++;

        } //string::npos без позиции*/

        else {

            S3[j] = NULL;

            count--;

        } //переходим для записи следующего символа

    }

    t2.close();

}

S33 = arr(S3, count);

S333 = arr(S3, count);

cout << "Без пробела " << endl;

freFile(count, S3);

fre2file(count, S33);

fre2filewithout(count, S333);

delete[] S22, S33, S3, S333, S222.S2; //освобождаем память

return 0;}

char* arr(char* S, int num) {

    char* S2 = new char[num]; // Выделение памяти для массива

    for (int i = 0; i < num; i++) {S2[i] = S[i]; }

    return S2;

    delete[] S2;}

int fre2file(int i, char* text) { // функция, которая считает частоту 2-бук с пересечением

    cout << "С пересечением " << endl;

    int count, num = 0;

    double result = 0;

    string key[];

    string* bigramm = new string[];

    string a, b;

    string c;

    for (int i = 0; i < 1 - 1; i++) { //разбиваем текст на биграммы

        a = b + '0';

        a = text[i];

        b = text[i + 1];

        bigramm[i] = a + b; }

    for (int i = 0; i < 1 - 1; i++) {count = 0;

        key = '0';

```

```

        key = bigramm[i];

        if (key != '0') {
            for (int j = i; j < 1 - 1; j++) { if (bigramm[j] == key) { count++; } }

            double frequency;

            cout << endl;

            frequency = double(count) / double(1 - 1);

            num++;

            result = result + (-1) * frequency * (log(frequency) / log(2)); //сумма энтропий

            for (int z = i; z < 1 - 1; z++) { if (bigramm[z] == key) { bigramm[z] = '0'; } } }

double redundancy, entropybigramm, logm;

entropybigramm = result / 2;

logm = log(33) / log(2);

redundancy = 1 - entropybigramm / logm;

cout << "Full entropyya for [H2]: " << entropybigramm << endl; //энтропия H2

cout << "redundancy for [H2]: " << redundancy << endl; //избыточность H2

return 0; }

int frefile(int l, char* text) { // функция, которая считает частоту букв

    int num = 0, ckey = -1;

    double result = 0;

    char* key = new char[l];

    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    //cout << "length: " << l << endl;

    for (int i = 0; i < l; i++) { ckey++;

        key[ckey] = NULL;

        int count = 0;

        key[ckey] = text[i];

        if (key[ckey] != NULL) { cout << endl;

            if (key[ckey] != NULL) { for (int j = i; j < l; j++) { if (text[j] == key[ckey]) {

                count++; } } }

            double frequency;

            frequency = double(count) / double(l); //частота буквы

            num++; //кол-во повтор. букв

            result = result + (-1) * frequency * (log(frequency) / log(2)); //сумма энтропий

            for (int z = i; z < l; z++) { if (text[z] == key[ckey]) text[z] = NULL; } } }

double redundancy, entropy, logm;

entropy = result;

logm = log(33) / log(2);

redundancy = 1 - (entropy / logm);

cout << "Full entropyya for [H1]: " << entropy << endl; //энтропия H1

cout << "redundancy for [H1]: " << redundancy << endl; //избыточность H1

cout << endl;

return 0; }

int fre2filewithout(int l, char* text) { // функция, которая считает частоту 2-букв

    cout << "Without пересечение " << endl;

    int count = 0, num = 0;

    char letter;

    int n = 0;

    double result = 0;

    string key[];

    string* bigramm = new string[(l + 1) / 2];

    string a, b;

    string c;

    for (int i = 0; i < l; i++) { //разбиваем текст на биграммы

        a = b = '0';

        if (i == 1 - 1) { letter = text[i];

            break; }

        else { a = text[i];

            b = text[i + 1];

            bigramm[n] = a + b;

```

```

        n++;
    }

    i++;
}

for (int k = 0; k < n; k++) { count = 0;

    key = '0';

    key = bigramm[k];

    if (key != '0') {
        for (int j = k; j < n; j++) { if (bigramm[j] == key) {count++;}
        }

        double frequency;

        frequency = double(count) / int(n + 1);

        num++;

        result = result + (-1) * frequency * (log(frequency) / log(2)); //сумма ентропий

        for (int z = k; z < n; z++) { if (bigramm[z] == key) {bigramm[z] = '0';
        }
        }
    }

}

double redundancy, entropybigramm, logm;

entropybigramm = result / 2;

logm = log(33) / log(2);

redundancy = 1 - entropybigramm / logm;

cout << "Full entropy for [H2]: " << entropybigramm << endl; //ентропия H2

cout << "redundancy for [H2]: " << redundancy << endl; //надлишковість H2

return 0;}

```

## Висновок:

В данній лабораторній роботі я навчилася визначати ентропії на символ джерела та його надлишковості, дізналася та навчилася порівнювати різні моделі джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набула навичок оцінки ентропії на символ джерела.