



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

Криптографія

Комп'ютерний практикум №1

Виконали:  
Студентки групи ФБ-82  
Стокоп Софія  
Таран Катерина

Перевірив:  
Чорний О.М

Київ - 2020

### Мета роботи:

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

### Постановка задачі:

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  $H1$  та  $H2$  за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення  $H1$  та  $H2$  на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини, де ймовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення  $H1$  та  $H2$  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.

### Хід роботи:

За основу було взято твір Ф. Достоевський – «Преступление и наказание». Текст пройшов додаткову фільтрацію, в результаті якої було отримано два файли тексту з пробілами та без.

Знайдемо частоту монограм в обох файлах:

	Частота без пробілів	Частота з пробілами
' '		0.16721662276897298
'о'	0.114725160004508	0.09554120620192412
'е'	0.0871670156415899	0.072591241669153
'а'	0.07966000154221213	0.06633952511455224
'н'	0.06508609695769	0.054202619635211155
'и'	0.06484764723677108	0.0540040426713245
'т'	0.06475155555819181	0.05392401911871346
'с'	0.05293109277592251	0.04408013420246156
'в'	0.0462616184923097	0.038525906884199004
'л'	0.04596148028637693	0.03827595677542625
'р'	0.04183191074150745	0.03483691990333945
'к'	0.03302706582279983	0.02750439141594267
'д'	0.032017510039207775	0.026663650140979767
'м'	0.03143977365071268	0.02618252088021956
'у'	0.02965199390233052	0.02469368762361663
'п'	0.027441885295007386	0.022853145913562706
'ь'	0.023226900924734117	0.01934297699471054
'я'	0.02136438320412364	0.017791903197187913
'ч'	0.018103197717526054	0.015076042133882367
'б'	0.017389034871788788	0.014481299187316365
'г'	0.016890781723599996	0.014066362247851714
'ы'	0.016513532911399915	0.013752195707971334
'з'	0.015397208596053123	0.01282253937455172
'ж'	0.011408810776503806	0.009501067968646575
'й'	0.010013701961575193	0.008339244538145548
'х'	0.008508265663833347	0.00708554221390592
'ш'	0.00823066748127102	0.006854363061918471
'ю'	0.005617211087318864	0.004677920019916973
'э'	0.0035269204989649386	0.0029371607643533604
'щ'	0.00299070520615224	0.0024906095818818773
'ц'	0.00277242287456477	0.002308827684592601
'ф'	0.0012444465534524791 ]	0.0010363544035676673

Таблиця 1

## Знайдена частота біграм з пробілами та без перетину:

'о '	0,023827	'ое'	0,005693	'ск'	0,003547	'ду'	0,001992	'еб'	0,001257	'ял'	0,000808	'пя'	0,000603	'мя'	0,000368
'е '	0,018893	'м'	0,005677	'об'	0,003458	'кп'	0,001988	'ый'	0,001245	'уч'	0,000798	'оя'	0,000603	'зн'	0,000362
'п '	0,017378	'ва'	0,005661	'аз'	0,003367	'ая'	0,001950	'ля'	0,001243	'пу'	0,000782	'ою'	0,000599	'рв'	0,000362
'в '	0,016807	'та'	0,005596	'тп'	0,003327	'ыл'	0,001934	'нъ'	0,001225	'пп'	0,000777	'кп'	0,000597	'ке'	0,000362
'а '	0,016765	'в '	0,005592	'ег'	0,003256	'ис'	0,001926	'ез'	0,001225	'иц'	0,000777	'лы'	0,000595	'нт'	0,000362
'п '	0,015862	'ел'	0,005578	'вп'	0,003217	'бо'	0,001883	'ае'	0,001197	'уб'	0,000775	'аг'	0,000581	'шп'	0,000356
'п '	0,015835	'ак'	0,005538	'ап'	0,003163	'ня'	0,001844	'жа'	0,001193	'па'	0,000775	'ип'	0,000577	'зг'	0,000356
'с '	0,015602	'ла'	0,005487	'сь'	0,003142	'др'	0,001834	'ек'	0,001182	'еж'	0,000773	'ш'	0,000567	'йн'	0,000352
'то'	0,014667	'ли'	0,005278	'г'	0,003041	'дп'	0,001814	'ку'	0,001182	'ыг'	0,000769	'ву'	0,000565	'ьм'	0,000346
'ь '	0,011772	'да'	0,005262	'ип'	0,002974	'ад'	0,001796	'з '	0,001176	'ую'	0,000759	'шл'	0,000557	'тк'	0,000340
'и '	0,011668	'ри'	0,005248	'тр'	0,002938	'уж'	0,001768	'еп'	0,001176	'ры'	0,000755	'чк'	0,000541	'ют'	0,000336
'о '	0,011409	'ло'	0,005204	'э'	0,002899	'ое'	0,001739	'бр'	0,001144	'це'	0,000751	'ца'	0,000539	'хе'	0,000320
'я '	0,011146	'ре'	0,005133	'ю '	0,002887	'ее'	0,001735	'еч'	0,001132	'ап'	0,000751	'иг'	0,000535	'ию'	0,000318
'на'	0,010209	'ве'	0,005021	'пе'	0,002859	'сп'	0,001733	'см'	0,001132	'ыв'	0,000749	'вл'	0,000528	'юд'	0,000316
'не'	0,010030	'ом'	0,005007	'ма'	0,002833	'зн'	0,001729	'ев'	0,001128	'ые'	0,000725	'вз'	0,000520	'ью'	0,000314
'но'	0,009696	'ор'	0,004863	'ой'	0,002758	'ар'	0,001715	'тп'	0,001114	'би'	0,000723	'хп'	0,000520	'ям'	0,000312
'ст'	0,009382	'од'	0,004847	'ну'	0,002756	'ие'	0,001676	'ия'	0,001085	'жд'	0,000719	'ши'	0,000518	'рд'	0,000312
'по'	0,009077	'р'	0,004827	'сл'	0,002752	'ид'	0,001672	'га'	0,001063	'р '	0,000711	'аб'	0,000516	'юб'	0,000310
'г '	0,008809	'ил'	0,004817	'эт'	0,002729	'ту'	0,001660	'тс'	0,001053	'ж '	0,000711	'ги'	0,000506	'тч'	0,000304
'ко'	0,008398	'к '	0,004756	'со'	0,002721	'их'	0,001650	'г '	0,001053	'чу'	0,000705	'яд'	0,000498	'рф'	0,000304
'д '	0,008113	'у'	0,004620	'вы'	0,002715	'са'	0,001648	'дь'	0,001041	'лю'	0,000703	'кл'	0,000498	'ц'	0,000300
'к '	0,008081	'ас'	0,004564	'я'	0,002705	'из'	0,001634	'гд'	0,001022	'жп'	0,000696	'ун'	0,000498	'ец'	0,000300
'ов'	0,007738	'ль'	0,004556	'х '	0,002703	'ят'	0,001620	'еш'	0,001018	'иб'	0,000690	'ех'	0,000470	'йд'	0,000296
'го'	0,007617	'за'	0,004523	'ед'	0,002689	'аж'	0,001618	'ош'	0,001016	'зд'	0,000676	'вр'	0,000468	'нд'	0,000294
'ни'	0,007445	'се'	0,004501	'ми'	0,002636	'ут'	0,001593	'рь'	0,000994	'яс'	0,000674	'йт'	0,000468	'уш'	0,000283
'ра'	0,007388	'з'	0,004438	'ав'	0,002624	'ми'	0,001575	'ус'	0,000986	'бл'	0,000662	'ыш'	0,000466	'ьш'	0,000281
'м '	0,007315	'же'	0,004430	'ру'	0,002533	'чи'	0,001569	'ий'	0,000976	'су'	0,000662	'зо'	0,000462	'рм'	0,000281
'ро'	0,007141	'н '	0,004345	'им'	0,002521	'ок'	0,001539	'ря'	0,000960	'кт'	0,000658	'гр'	0,000454	'лк'	0,000279
'ал'	0,007038	'ят'	0,004290	'ча'	0,002507	'вп'	0,001535	'еш'	0,000939	'ун'	0,000646	'зя'	0,000451	'лж'	0,000277
'л '	0,007008	'ес'	0,004272	'ны'	0,002488	'ум'	0,001535	'ах'	0,000939	'рп'	0,000642	'ч '	0,000451	'фи'	0,000275
'б '	0,006929	'ем'	0,004246	'л'	0,002480	'х '	0,001480	'ач'	0,000915	'ув'	0,000640	'ох'	0,000449	'кв'	0,000273
'от'	0,006848	'ы '	0,004246	'а'	0,002480	'нч'	0,001470	'ай'	0,000903	'пл'	0,000638	'шк'	0,000447	'ьт'	0,000273
'ка'	0,006805	'чт'	0,004195	'ив'	0,002367	'кр'	0,001446	'сн'	0,000903	'иш'	0,000638	'б '	0,000433	'бп'	0,000267
'пр'	0,006744	'нт'	0,004181	'ик'	0,002361	'ул'	0,001438	'оз'	0,000901	'шь'	0,000638	'дя'	0,000431	'нс'	0,000261
'у '	0,006712	'ог'	0,004169	'пп'	0,002349	'лс'	0,001429	'дв'	0,000895	'он'	0,000632	'ха'	0,000421	'ео'	0,000261
'ть'	0,006665	'де'	0,004138	'хо'	0,002336	'ты'	0,001411	'чп'	0,000889	'ук'	0,000630	'ур'	0,000415	'лп'	0,000257
'ен'	0,006532	'е '	0,004116	'ли'	0,002306	'уг'	0,001407	'д '	0,000887	'вш'	0,000628	'гу'	0,000415	'оо'	0,000257
'он'	0,006428	'ме'	0,003926	'ж'	0,002239	'лу'	0,001387	'ым'	0,000881	'ья'	0,000626	'ье'	0,000413	'дт'	0,000251
'во'	0,006143	'че'	0,003776	'оч'	0,002231	'оп'	0,001381	'аш'	0,000881	'ян'	0,000626	'ф'	0,000409	'дц'	0,000251
'ч '	0,006117	'бы'	0,003671	'ей'	0,002162	'сп'	0,001381	'вд'	0,000873	'уш'	0,000620	'ды'	0,000405	'дс'	0,000249
'те'	0,005932	'с '	0,003665	'му'	0,002162	'ше'	0,001363	'аю'	0,000854	'бя'	0,000618	'йс'	0,000405	'зл'	0,000247
'й '	0,005928	'до'	0,003646	'бе'	0,002146	'шп'	0,001363	'зв'	0,000852	'се'	0,000613	'тя'	0,000399	'жу'	0,000247
'ол'	0,005884	'ве'	0,003644	'ьп'	0,002122	'ьк'	0,001348	'мы'	0,000842	'рт'	0,000611	'ух'	0,000397	'гп'	0,000247
'т '	0,005817	'ле'	0,003636	'ож'	0,002122	'св'	0,001304	'ьс'	0,000838	'зу'	0,000609	'ша'	0,000381	'уй'	0,000245
'ер'	0,005785	'мо'	0,003636	'ше'	0,002096	'гл'	0,001280	'ша'	0,000832	'дл'	0,000609	'ц '	0,000379	'ею'	0,000243
'ст'	0,005722	'ся'	0,003602	'тв'	0,002041	'бу'	0,001278	'ых'	0,000828	'ьс'	0,000605	'сч'	0,000379	'яв'	0,000243
		'ам'	0,003566	'уд'	0,002006	'жи'	0,001274	'ир'	0,000822	'ба'	0,000605	'вп'	0,000369	'кс'	0,000241

'нк'	0,000241	'шо'	0,000170	'фь'	0,000103	'ау'	0,000061	'гм'	0,000032	'дю'	0,000016	'км'	0,000008	'бу'	0,000004
'сю'	0,000241	'еу'	0,000168	'рп'	0,000101	'яп'	0,000059	'ьо'	0,000032	'нв'	0,000016	'шм'	0,000008	'сф'	0,000004
'зы'	0,000239	'сх'	0,000168	'оу'	0,000101	'бх'	0,000059	'вв'	0,000032	'вц'	0,000016	'еф'	0,000008	'ын'	0,000004
'чь'	0,000237	'бш'	0,000168	'яж'	0,000099	'ш '	0,000059	'хс'	0,000030	'цт'	0,000016	'бш'	0,000008	'жм'	0,000004
'рш'	0,000235	'яч'	0,000166	'яя'	0,000099	'уя'	0,000059	'зз'	0,000030	'чл'	0,000016	'нб'	0,000008	'нж'	0,000004
'ню'	0,000235	'ющ'	0,000164	'жк'	0,000095	'лп'	0,000059	'пс'	0,000030	'бд'	0,000016	'яб'	0,000008	'уц'	0,000004
'аш'	0,000235	'ыч'	0,000162	'фо'	0,000095	'яг'	0,000057	'кх'	0,000030	'жж'	0,000016	'нш'	0,000008	'хп'	0,000004
'вт'	0,000233	'ыд'	0,000160	'чр'	0,000093	'дч'	0,000057	'лб'	0,000028	'эй'	0,000014	'ыш'	0,000008	'йн'	0,000004
'но'	0,000231	'ык'	0,000158	'юч'	0,000093	'сц'	0,000055	'жб'	0,000028	'ьф'	0,000014	'эг'	0,000008	'нп'	0,000004
'эр'	0,000231	'ср'	0,000156	'хр'	0,000093	' щ'	0,000055	'сж'	0,000028	'ьп'	0,000014	'бю'	0,000008	'эс'	0,000004
'ощ'	0,000231	'мт'	0,000156	'мл'	0,000093	'вх'	0,000055	'яо'	0,000028	'рц'	0,000014	'эд'	0,000006	'уз'	0,000004
'рж'	0,000225	'йш'	0,000156	'оц'	0,000091	'рх'	0,000055	'эн'	0,000028	'кш'	0,000014	'жр'	0,000006	'юг'	0,000004
'сы'	0,000221	'цы'	0,000156	'сш'	0,000091	'хт'	0,000053	'мм'	0,000026	'хш'	0,000014	'юх'	0,000006	'йг'	0,000004
'лч'	0,000217	'пь'	0,000154	'сб'	0,000091	'аф'	0,000051	'фы'	0,000026	'эз'	0,000014	'йп'	0,000006	'лз'	0,000004
'уз'	0,000217	'ыб'	0,000154	'яй'	0,000089	'гк'	0,000051	'тщ'	0,000026	'юк'	0,000014	'эл'	0,000006	'йа'	0,000004
'лк'	0,000213	'хл'	0,000152	'мк'	0,000089	'лш'	0,000051	'сг'	0,000026	'кк'	0,000014	'юв'	0,000006	'аз'	0,000004
'фа'	0,000213	'ях'	0,000150	'тд'	0,000085	'ыз'	0,000051	'ыж'	0,000026	'фт'	0,000014	'хк'	0,000006		
'нж'	0,000213	'щү'	0,000148	'пп'	0,000085	'юн'	0,000049	'нф'	0,000026	'тз'	0,000014	'гж'	0,000006	'эп'	0,000004
'вч'	0,000209	'рг'	0,000148	'мг'	0,000083	'фе'	0,000049	'гс'	0,000026	'нз'	0,000014	'тг'	0,000006	'вю'	0,000002
'йл'	0,000207	'хү'	0,000148	'фр'	0,000083	'юр'	0,000049	'нг'	0,000024	'лм'	0,000014	'ьо'	0,000006	'ья'	0,000002
'сд'	0,000205	'хн'	0,000146	'ьч'	0,000083	' ю'	0,000047	'йц'	0,000024	'гт'	0,000012	'мд'	0,000006	'бц'	0,000002
'йч'	0,000204	'нц'	0,000146	'лп'	0,000081	'мч'	0,000047	'уо'	0,000022	'тх'	0,000012	'эф'	0,000006	'лш'	0,000002
'бь'	0,000204	'зь'	0,000142	'тт'	0,000081	'шт'	0,000047	'цк'	0,000022	'э '	0,000012	'нх'	0,000006	'рй'	0,000002
'нп'	0,000204	'ьз'	0,000136	'яе'	0,000081	'бв'	0,000047	'яи'	0,000022	'ун'	0,000012	'кп'	0,000006	'ний'	0,000002
'ея'	0,000204	'йк'	0,000134	'яю'	0,000081	'ац'	0,000045	'дб'	0,000022	'гв'	0,000012	'юо'	0,000006	'лщ'	0,000002
'вя'	0,000202	'ьт'	0,000134	'нщ'	0,000081	'бм'	0,000045	'йо'	0,000022	'еа'	0,000012	'жч'	0,000006	'уу'	0,000002
'рю'	0,000202	'нщ'	0,000134	'чо'	0,000081	'жъ'	0,000043	'ьр'	0,000022	'уф'	0,000012	'жг'	0,000006	'чч'	0,000002
'ыр'	0,000200	'бк'	0,000132	'мр'	0,000079	'зж'	0,000043	'лд'	0,000020	'нф'	0,000012	'юн'	0,000006	'йф'	0,000002
'нч'	0,000200	'ьх'	0,000132	'мь'	0,000077	'мп'	0,000043	'уа'	0,000020	'юж'	0,000010	'яз'	0,000004	'кз'	0,000002
'рк'	0,000198	'рс'	0,000128	'хм'	0,000075	'п '	0,000043	'вг'	0,000020	'мц'	0,000010	'ьу'	0,000004	'жт'	0,000002
'юс'	0,000198	'ен'	0,000124	'яр'	0,000075	'юм'	0,000041	'рр'	0,000020	'тз'	0,000010	'хз'	0,000004	'бж'	0,000002
'шу'	0,000196	'лг'	0,000124	'тю'	0,000073	'шь'	0,000041	'цв'	0,000020	'мф'	0,000010	'зт'	0,000004	'эм'	0,000002
'яз'	0,000196	'эб'	0,000123	'юш'	0,000071	'лл'	0,000041	'лв'	0,000020	'сз'	0,000010	'пш'	0,000004	'лф'	0,000002
'зм'	0,000196	'чш'	0,000121	'рч'	0,000071	'дх'	0,000041	'бч'	0,000020	'оа'	0,000010	'ба'	0,000004	'йэ'	0,000002
'як'	0,000194	'фу'	0,000119	'пт'	0,000071	'гч'	0,000041	'рщ'	0,000018	'фл'	0,000010	'фм'	0,000004	'сщ'	0,000002
'бс'	0,000194	'мс'	0,000117	'дм'	0,000071	'эх'	0,000041	'мб'	0,000018	'дз'	0,000010	'жс'	0,000004	'гз'	0,000002
'цу'	0,000192	'рб'	0,000117	'тц'	0,000069	'дд'	0,000040	'ф '	0,000018	'юп'	0,000010	'щр'	0,000004	'лр'	0,000002
'пы'	0,000192	'ьи'	0,000117	'рл'	0,000067	'пп'	0,000040	'ьд'	0,000018	'дг'	0,000010	'мш'	0,000004	'лз'	0,000002
'тл'	0,000192	'лт'	0,000115	'ьб'	0,000067	'ьв'	0,000040	'йб'	0,000018	'шв'	0,000010	'из'	0,000004	'яу'	0,000002
'зе'	0,000188	'ыг'	0,000115	'тп'	0,000065	'йм'	0,000038	'зч'	0,000018	'пц'	0,000010	'кц'	0,000004	'вэ'	0,000002
'цо'	0,000184	'вк'	0,000115	'яц'	0,000065	'юю'	0,000036	'жл'	0,000018	'зс'	0,000010	'хз'	0,000004	'чс'	0,000002
'ын'	0,000184	'ящ'	0,000111	'ьц'	0,000065	'аа'	0,000036	'пч'	0,000018	'зш'	0,000010	'эв'	0,000004	'фп'	0,000002
'оф'	0,000180	'цп'	0,000111	'пк'	0,000065	'ао'	0,000034	'дж'	0,000018	'тб'	0,000010	'оз'	0,000004	'фч'	0,000002
'ге'	0,000178	'вм'	0,000109	'нр'	0,000063	'тм'	0,000034	'жо'	0,000018	'иу'	0,000010	'юз'	0,000004	'йв'	0,000002
'уе'	0,000176	'зк'	0,000107	' '	0,000063	'эк'	0,000032	'яш'	0,000018	'фф'	0,000010	'щ '	0,000004	'чм'	0,000002
'вь'	0,000174	'ан'	0,000107	'иа'	0,000061	'шн'	0,000032	'кз'	0,000018	'юл'	0,000008	'ба'	0,000004	'мв'	0,000002
'хв'	0,000170	'ьп'	0,000105	'рз'	0,000061	'ьш'	0,000032	'зп'	0,000016	'тш'	0,000008	'йр'	0,000004	'фс'	0,000002

'эр'	0,000002	'хд'	0,000002	'бт'	0,000002	'йх'	0,000002	'гш'	0,000002	'ез'	0,000002	'вб'	0,000002
'ь'	0,000002	'нл'	0,000002	'мю'	0,000002	'йз'	0,000002	'ьл'	0,000002	'чв'	0,000002	'яа'	0,000002

Таблиця 2

### Знайдена частота біграм з пробілами та перетином:

'е '	0,0189		0,0066	'ас'	0,0046		0,0031		0,0021		0,0015	'бр'	0,0011		0,0008
	49	'пр'	70		64	'ви'	43	'му'	31	'ум'	77		61	'ир'	22
'и '	0,0173	'тъ'	0,0066	'ль'	0,0046	'сь'	0,0030		0,0021	'ут'	0,0015	'ек'	0,0011	'ял'	0,0008
	95		13		57		77	'ше'	23		70		54		19
'а '	0,0169	'он'	0,0065	'у '	0,0045		0,0030	'бе'	0,0021	'ок'	0,0015		0,0011		0,0008
	23		69		76	'ин'	26		22		62	'см'	07	'иц'	13
'в '	0,0167	'ен'	0,0064	'за'	0,0044	'тр'	0,0030	'ей'	0,0021	'х '	0,0015	'гд'	0,0011		0,0008
	30		87		83		09		18		50		05	'ры'	11
'п '	0,0158	'во'	0,0061	'се'	0,0044	'г '	0,0029		0,0020		0,0015	'тн'	0,0010		0,0008
	99		75		38		39	'ож'	87	'вн'	42		99	'мы'	05
'н '	0,0158	'ч '	0,0061	'з '	0,0044	'ю '	0,0029	'ьн'	0,0020		0,0015		0,0010	'уч'	0,0007
	40		53		13		38		81	'чи'	40	'ня'	95		93
'с '	0,0156	'й '	0,0059		0,0044		0,0028	'тв'	0,0020		0,0015	'ев'	0,0010	'би'	0,0007
	37		51	'же'	01	'ма'	88		80	'ич'	05		84		93
'то'	0,0146	'те'	0,0058	'ы '	0,0043	'э'	0,0028		0,0019	'ул'	0,0014	'тс'	0,0010	'па'	0,0007
	92		43		62		85	'ки'	68		64		77		92
'ь '	0,0118	'ер'	0,0058	'ес'	0,0043	'пе'	0,0028	'ду'	0,0019	'лу'	0,0014	'дь'	0,0010		0,0007
	98		24		38		33		66		63		63	'пи'	90
'и '	0,0115	'т '	0,0058	'ат'	0,0043	'ой'	0,0028	'уд'	0,0019		0,0014	'г '	0,0010		0,0007
	97		12		35		16		65	'кр'	54		32	'еж'	89
'я '	0,0113	'м '	0,0057	'н '	0,0042	'ну'	0,0027	'ая'	0,0019	'уг'	0,0014		0,0010		0,0007
	55		75		54		91		45		42	'еш'	17	'ых'	84
'о '	0,0112	'ол'	0,0057	'де'	0,0042	'эт'	0,0027	'бо'	0,0019	'лс'	0,0014	'ус'	0,0010	'ап'	0,0007
	68		73		36		47		26		30		12		68
'не'	0,0101	'ет'	0,0056	'ит'	0,0042	'со'	0,0027	'ис'	0,0019	'оп'	0,0014	'га'	0,0009		0,0007
	09		93		14		17		07		23		93	'ыв'	64
'на'	0,0100	'та'	0,0056		0,0042	'х '	0,0027		0,0018	'си'	0,0014		0,0009	'пу'	0,0007
	28		76	'ем'	05		07	'ьл'	86		00	'ош'	91		54
'но'	0,0096	'ва'	0,0056	'чт'	0,0041	'ед'	0,0026	'др'	0,0018		0,0013	'ря'	0,0009	'це'	0,0007
	45		70		63		91		55	'ты'	89		66		41
'ст'	0,0094			'е '	0,0041		0,0026	'ад'	0,0018		0,0013	'рь'	0,0009		0,0007
	07	'ос'	0,0056		14	'вы'	87		37	'ше'	56		56	'ыт'	40
'по'	0,0090		66	'ог'	0,0041	'сл'	0,0026	'дн'	0,0018		0,0013		0,0009		0,0007
	67	'в '	0,0056		02		62		08	'ши'	50	'ий'	46	'лю'	39
'т '	0,0087		14		0,0039	'я'	0,0026		0,0017	'св'	0,0013		0,0009	'уб'	0,0007
	95	'ел'	0,0055	'ме'	09		38	'ня'	89		43	'ещ'	43		23
'ко'	0,0085		42	'че'	0,0038		0,0026	'эн'	0,0017	'еб'	0,0013	'ач'	0,0009		0,0007
	97	'ак'	0,0055		26	'ми'	30		70		27		18	'ую'	21
'к '	0,0080		27		0,0036	'ав'	0,0026		0,0017	'ьк'	0,0012	'ах'	0,0009	'ж '	0,0007
	82	'ла'	0,0054	'бы'	99		18	'уж'	59		90		16		13
'д '	0,0080		14	'ле'	0,0036	'ру'	0,0025	'ее'	0,0017	'бу'	0,0012	'оз'	0,0009		0,0007
	35		0,0053		83		35		40		79		07	'ые'	06
'ов'	0,0077	'ли'	48		0,0036	'ча'	0,0025	'ар'	0,0017	'гл'	0,0012	'дв'	0,0008		0,0007
	96	'ло'	0,0053	'мо'	80		12		16		72		96	'жи'	06
'го'	0,0075		06	'с '	0,0036	'а'	0,0025	'ид'	0,0017		0,0012		0,0008	'р '	0,0007
	65		0,0052		58		08		05	'жи'	54	'ша'	94		04
	0,0075	'ри'	16	'вс'	0,0036		0,0024	'сп'	0,0017	'ля'	0,0012	'ай'	0,0008		0,0007
'ни'	28	'да'	0,0051		27	'ны'	82		00		41		87	'жд'	02
'м '	0,0073		51	'до'	0,0036		0,0024	'ое'	0,0016		0,0012		0,0008	'бл'	0,0006
	72		0,0051		18	'им'	79		93	'ый'	40	'аш'	85		99
'ра'	0,0072	'ом'	26	'ся'	0,0035		0,0024	'са'	0,0016		0,0012	'сн'	0,0008	'су'	0,0006
	94	'ре'	0,0050		70	'ив'	39		86	'жа'	15		80		93
'ро'	0,0071		84	'ск'	0,0034	'л'	0,0024	'их'	0,0016	'еп'	0,0011	'ьс'	0,0008	'зд'	0,0006
	18	'ве'	0,0049		83		22		74		99		71		89
'ал'	0,0070		78	'об'	0,0034		0,0024	'ие'	0,0016	'нб'	0,0011		0,0008	'яс'	0,0006
	90	'ор'	0,0048		44	'ин'	19		65		98	'ым'	66		74
'л '	0,0069		85		0,0033		0,0023	'ят'	0,0016	'з '	0,0011	'зв'	0,0008	'чу'	0,0006
	04	'од'	0,0048	'ам'	92	'ик'	26		62		95		65		71
'ка'	0,0068		68	'аз'	0,0033	'ди'	0,0023	'ту'	0,0016	'ае'	0,0011	'д '	0,0008	'иб'	0,0006
	54		0,0048		83		14		35		86		59		58
'б '	0,0068	'ил'	57	'ег'	0,0032	'оч'	0,0022		0,0016	'ку'	0,0011		0,0008	'ув'	0,0006
	52	'р '	0,0048		91		65	'аж'	16		85	'аю'	55		55
'от'	0,0068		33	'ти'	0,0032	'ж'	0,0022	'из'	0,0016	'ез'	0,0011	'вд'	0,0008	'уп'	0,0006
	01	'к '	0,0047		49		52		12		84		46		51
'у '	0,0067		79	'ан'	0,0031	'хо'	0,0022		0,0015	'еч'	0,0011		0,0008	'аг'	0,0006
	57				48		47	'ми'	89		81	'чи'	33		47

'рн'	0,0006 42	'вр'	0,0005 05	'тч'	0,0003 25		0,0002 30		0,0001 76	'ан'	0,0001 18		0,0000 77		0,0000 48
'ук'	0,0006 42	'яд'	0,0004 99	'ью'	0,0003 18		0,0002 26		0,0001 76	'зб'	0,0001 16		0,0000 76	'щн'	0,0000 48
'кт'	0,0006 40	'аб'	0,0004 96	'хе'	0,0003 18		0,0002 22		0,0001 74	'рс'	0,0001 16		0,0000 74	'гк'	0,0000 48
'ыс'	0,0006 35	'зо'	0,0004 90	'лж'	0,0003 08		0,0002 21		0,0001 73	'рб'	0,0001 11		0,0000 73	'лл'	0,0000 47
'рт'	0,0006 30	'йт'	0,0004 72	'юб'	0,0003 04		0,0002 21		0,0001 73	'зк'	0,0001 11		0,0000 73	'ыз'	0,0000 47
'он'	0,0006 24	'ох'	0,0004 67	'рд'	0,0003 04		0,0002 21		0,0001 71	'ыг'	0,0001 10		0,0000 73	'фе'	0,0000 47
'иш'	0,0006 24	'ч '	0,0004 52	'ню'	0,0003 01		0,0002 19		0,0001 64	'бш'	0,0001 09		0,0000 72	'зж'	0,0000 46
'пл'	0,0006 23	'ыш'	0,0004 51	'ьш'	0,0002 94		0,0002 18		0,0001 64	'ен'	0,0001 07		0,0000 71	'бх'	0,0000 46
'шь'	0,0006 23	'	0,0004	'фи'	0,0002 93		0,0002 17		0,0001 63	'фу'	0,0001 07		0,0000 70	'дх'	0,0000 45
'вш'	0,0006 21	'шк'	0,0004 51		0,0002		0,0002				0,0001		0,0000		0,0000
'вп'	0,0006 21	'гу'	0,0004 49	'юд'	0,0002 88		0,0002 15		0,0001 58	'вь'	0,0001 07		0,0000 70	'мн'	0,0000 44
'ья'	0,0006 20	'ье'	0,0004 41	'ц'	0,0002 88		0,0002 15		0,0001 58	'мс'	0,0001 06		0,0000 70	'йм'	0,0000 44
'сс'	0,0006 15	'б '	0,0004 40	'рф'	0,0002 88		0,0002 14		0,0001 58	'ях'	0,0001 06		0,0000 69	'ю'	0,0000 43
'оя'	0,0006 14	'йс'	0,0004 33	'рм'	0,0002 85		0,0002 12		0,0001 58	'но'	0,0001 04		0,0000 67	'эх'	0,0000 43
'ба'	0,0006 14	'дя'	0,0004 28	'нд'	0,0002 83		0,0002 11		0,0001 58	'цы'	0,0001 04		0,0000 67	'юн'	0,0000 42
'зу'	0,0006 11		0,0004	'гн'	0,0002 77		0,0002 10		0,0001 57	'лч'	0,0001 04		0,0000 66	'шт'	0,0000 42
'бя'	0,0006 09	'ды'	0,0004 27		0,0002		0,0002		0,0001 56	'иж'	0,0001 01		0,0000		0,0000
	0,0006	'ур'	0,0004 24	'ущ'	0,0002 77		0,0002 09		0,0001 54	'ню'	0,0001 01		0,0000	'бм'	0,0000 42
'ян'	0,0006 03	'зя'	0,0004 23	'йд'	0,0002 75		0,0002 09		0,0001 54	'йл'	0,0001 09		0,0000 64	'эк'	0,0000 41
'лы'	0,0005 99	'ха'	0,0004 06	'лт'	0,0002 74		0,0002 04		0,0001 54	'ыр'	0,0001 08		0,0000 64	'ац'	0,0000 41
'ву'	0,0005 84		0,0003	'дс'	0,0002 70		0,0002 04		0,0001 53	'ед'	0,0001 09		0,0000 63	'ьв'	0,0000 41
	0,0005	'шн'	0,0003 97		0,0002		0,0002		0,0001 53	'яз'	0,0001 05		0,0000		0,0000
'ою'	0,0005 77	'ф'	0,0003 96	'лк'	0,0002 67		0,0002 02		0,0001 49	'ю'	0,0001 02		0,0000 62	'гм'	0,0000 40
'пя'	0,0005 75	'тя'	0,0003 92	'дц'	0,0002 66		0,0002 01		0,0001 49	'рю'	0,0001 01		0,0000	'дд'	0,0000 40
'дл'	0,0005 73	'ух'	0,0003 88	'ьт'	0,0002 65		0,0002 99		0,0001 49	'тл'	0,0001 99		0,0000 61	'шь'	0,0000 39
	0,0005		0,0003		0,0002		0,0001		0,0001 49	'ык'	0,0001 90		0,0000	'ао'	0,0000 38
'уш'	0,0005 71		0,0003	'жу'	0,0002 62		0,0001 99		0,0001 47	'сы'	0,0001 99		0,0000 61		0,0000
'кн'	0,0005 67	'вп'	0,0003 81		0,0002		0,0001		0,0001 46	'з'	0,0001 98		0,0000 89	'юю'	0,0000 37
'ш'	0,0005 66	'ке'	0,0003 76	'зы'	0,0002 58		0,0001 98		0,0001 46	'рк'	0,0001 98		0,0000 60	'п '	0,0000 37
	0,0005	'нт'	0,0003 73	'ео'	0,0002 56		0,0001 98		0,0001 45	'шу'	0,0001 98		0,0000 60	'гч'	0,0000 35
'ин'	0,0005 41	'сч'	0,0003 69	'бн'	0,0002 54		0,0001 96		0,0001 42	'бс'	0,0001 96		0,0000 59		0,0000
'вз'	0,0005 39	'рв'	0,0003 65	'нк'	0,0002 53		0,0001 93		0,0001 40	'цо'	0,0001 93		0,0000 59	'нф'	0,0000 35
'ун'	0,0005 29		0,0003	'лн'	0,0002 53		0,0001 93		0,0001 39	'вч'	0,0001 93		0,0000	'кх'	0,0000 35
'нг'	0,0005 29	'ща'	0,0003 63	'нс'	0,0002 51		0,0001 90		0,0001 35	'ж'	0,0001 90		0,0000 57		0,0000
	0,0005	'ют'	0,0003 52		0,0002		0,0001		0,0001 35	'зм'	0,0001 90		0,0000 56	'пп'	0,0000 34
'щи'	0,0005 28	'зн'	0,0003 50	'сю'	0,0002 49		0,0001 90		0,0001 35	'ю'	0,0001 90		0,0000 84	'зз'	0,0000 33
'хи'	0,0005 25		0,0003	'яв'	0,0002 47		0,0001 89		0,0001 32	'уе'	0,0001 89		0,0000 55	'аа'	0,0000 33
	0,0005	'йн'	0,0003 49		0,0002		0,0001		0,0001 32	'хв'	0,0001 89		0,0000 82	'ьо'	0,0000 31
'шл'	0,0005 23	'ц '	0,0003 47	'кв'	0,0002 45		0,0001 89		0,0001 29	'к'	0,0001 89		0,0000 51		0,0000
'вл'	0,0005 21	'зг'	0,0003 43	'оо'	0,0002 43		0,0001 87		0,0001 28	'вя'	0,0001 87		0,0000 82	'йц'	0,0000 31
'ех'	0,0005 20		0,0003	'чь'	0,0002 42		0,0001 86		0,0001 26	'йш'	0,0001 86		0,0000 80	'сг'	0,0000 30
'гр'	0,0005 13	'ьм'	0,0003 42		0,0002		0,0001		0,0001 22	'ш'	0,0001 86		0,0000 79	'вв'	0,0000 30
	0,0005	'мя'	0,0003 40	'аш'	0,0002 40		0,0001		0,0001 20	'йч'	0,0001 86		0,0000 79	'пс'	0,0000 30
'чк'	0,0005 11	'тк'	0,0003 39	'кс'	0,0002 35		0,0001 85		0,0001 20	'б'	0,0001 85		0,0000 79	'уа'	0,0000 29
'ца'	0,0005 10	'ец'	0,0003 29	'зр'	0,0002 35		0,0001 85		0,0001 19	'сх'	0,0001 85		0,0000 79		0,0000
	0,0005		0,0003		0,0002		0,0001		0,0001 18	'цу'	0,0001 83		0,0000 79	'ьш'	0,0000 28
'кл'	0,0005 10		0,0003	'рж'	0,0002 34		0,0001 83		0,0001 18	'л'	0,0001 83		0,0000 79	'дб'	0,0000 28
'гн'	0,0005 09	'ям'	0,0003 25	'зл'	0,0002 34		0,0001 80		0,0001 79	'ге'	0,0001 80		0,0000 79		0,0000

'ьд'	0,0000		0,0000	'гт'	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		
	27	'цк'	18		12	'фл'	08	'юн'	05	'кж'	04	'нж'	02	'юа'	01
'нг'	0,0000	'йо'	0,0000		0,0000	'хз'	0,0000	'уц'	0,0000		0,0000	'чв'	0,0000	'йэ'	0,0000
	27		18	'кк'	12		08		05	'ья'	03		02		01
	0,0000	'ф '	0,0000		0,0000	'оа'	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000
'тм'	27		17	'дю'	11		08	'км'	05	'вй'	03	'йи'	02	'сш'	01
	0,0000		0,0000		0,0000	'дг'	0,0000	'лз'	0,0000		0,0000	'чс'	0,0000	'гз'	0,0000
'цв'	27	'рц'	17	'яш'	11		08		05	'шр'	03		02		01
	0,0000		0,0000	'тг'	0,0000	'яб'	0,0000		0,0000	'оэ'	0,0000	'ьэ'	0,0000	' й'	0,0000
'мм'	26	'жо'	17		11		08	'жр'	05		03		02		01
'лб'	0,0000		0,0000		0,0000	'тб'	0,0000		0,0000	'хк'	0,0000		0,0000		0,0000
	26	'вц'	16	'мф'	11		08	'йп'	05		03	'нп'	02	'кч'	01
'хс'	0,0000		0,0000	'ун'	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000	'уэ'	0,0000	'вэ'	0,0000
	26	'хш'	15		11	'бю'	08	'юп'	05	'йр'	03		02		01
	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000
'тш'	26	'нв'	15	'юо'	11	'юл'	07	'кц'	05	'йв'	03	'фк'	02	'фп'	01
'яо'	0,0000	'вг'	0,0000		0,0000	'эд'	0,0000	'эл'	0,0000	'яу'	0,0000		0,0000		0,0000
	26		15	'жж'	11		07		05		03	'юг'	02	'цп'	01
	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000	'хп'	0,0000	'лэ'	0,0000		0,0000
'ян'	25	'ьф'	14	'лм'	11	'пш'	07	'гж'	05		03		02	'фч'	01
'уо'	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000	'яэ'	0,0000	'яа'	0,0000		0,0000
	24	'мб'	14	'фф'	11	'ьи'	07	'ьо'	05		02		02	'чм'	01
	0,0000	'зп'	0,0000		0,0000		0,0000	'нх'	0,0000		0,0000	'йз'	0,0000		0,0000
'жб'	24		14	'бш'	11	'мд'	07		05	'ьу'	02		02	'йш'	01
	0,0000	'тх'	0,0000	'кз'	0,0000		0,0000	'аз'	0,0000	'йх'	0,0000		0,0000		0,0000
'сж'	24		14		11	'жс'	07		05		02	'жц'	01	'фш'	01
'эн'	0,0000		0,0000		0,0000	'гв'	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000	'эр'	0,0000
	24	'иф'	14	'тш'	10		07	'цм'	04	'нм'	02	'вю'	01		01
'гс'	0,0000		0,0000	'э '	0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000	' ь'	0,0000
	23	'юк'	14		10	'ыш'	07	'жм'	04	'фс'	02	'цн'	01		01
	0,0000	'дз'	0,0000	'сз'	0,0000	' '			0,0000		0,0000		0,0000	'хд'	0,0000
'ыж'	23		14		10	'эс'	0,0000	'фм'	04	'дш'	02	'лц'	01		01
'лд'	0,0000		0,0000	'гз'	0,0000		07		0,0000		0,0000	'бц'	0,0000		0,0000
	22	'уф'	14		10		0,0000	'кп'	04	'лф'	02		01	'нл'	01
	0,0000		0,0000	'нб'	0,0000	'юв'	06		0,0000		0,0000		0,0000	'гз'	0,0000
'фы'	22	'рш'	13		10		0,0000	'бж'	04	'зю'	02	'юй'	01		01
	0,0000	'эй'	0,0000		0,0000	'юх'	06		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000
'рр'	22		13	'юж'	09	'йа'	0,0000	'мв'	04	'ья'	02	'рий'	01	'гш'	01
'лв'	0,0000		0,0000		0,0000		06	'эв'	0,0000	'уу'	0,0000	'гг'	0,0000	'ьл'	0,0000
	20	'чл'	13	'мц'	09		0,0000		04		02		01		01
'бч'	0,0000	'нз'	0,0000	'ьп'	0,0000	'мш'	06		0,0000		0,0000		0,0000	'ез'	0,0000
	20		13		09		0,0000	'жг'	04	'йф'	02	'ний'	01		01
'йб'	0,0000	'гз'	0,0000		0,0000	'шв'	06	'бг'	0,0000	'вб'	0,0000		0,0000		0,0000
	20		13	'зш'	09		0,0000		04		02	'лш'	01	'мх'	01
	0,0000	'ээ'	0,0000		0,0000	'юз'	06		0,0000	'хз'	0,0000		0,0000		0,0000
'пч'	20		13	'пц'	09		0,0000	'сф'	04		02	'чч'	01	'яф'	01
	0,0000		0,0000	'зт'	0,0000	'лр'	06		0,0000		0,0000		0,0000		
'дж'	20	'фт'	13		09	'эг'	0,0000	'нш'	04	'жт'	02	'ьц'	01		
'бд'	0,0000	'зс'	0,0000	'цт'	0,0000		06	'йг'	0,0000		0,0000		0,0000		
	20		13		09	'эп'	0,0000		04	'эм'	02	'кй'	01		
'зч'	0,0000	'еа'	0,0000		0,0000		05		0,0000	'ба'	0,0000	'кз'	0,0000		
	19		13	'еф'	09	'нэ'	0,0000	'мю'	04		02		01		
	0,0000		0,0000		0,0000		05		0,0000	'бу'	0,0000		0,0000		
'жл'	19	'шм'	12	'эф'	09	'щ '	0,0000	'жч'	04		02	'вш'	01		
'ьр'	0,0000		0,0000	'ну'	0,0000		05	'кд'	0,0000		0,0000	'бб'	0,0000		
	19	'кш'	12		09				04	'мэ'	02		01		

Таблиця 3

### Знайдена частота біграм без пробілів та з перетином:

		'ен'	0,00962 1	'ть'	0,00794 1	'од'	0,00714 4	'ит'	0,00616 3	'ог'	0,00539 9	'ам'	0,00484 3	'ед'	0,00435 4
'ов'	0,01258 8	'ни'	0,00936 0	'во'	0,00784 0	'ел'	0,00706 6	'ве'	0,00615 0	'се'	0,00539 8	'ле'	0,00481 8	'ся'	0,00431 9
'не'	0,01223 7	'ос'	0,00934 6	'ак'	0,00768 4	'ли'	0,00703 2	'ре'	0,00611 4	'же'	0,00529 9	'че'	0,00460 2	'оп'	0,00425 3
'на'	0,01210 0	'го'	0,00922 8	'ер'	0,00764 6	'та'	0,00702 5	'ил'	0,00609 1	'ав'	0,00517 8	'аз'	0,00457 3	'ьн'	0,00412 5
'но'	0,01190 0	'ал'	0,00883 2	'ес'	0,00751 5	'ва'	0,00688 7	'ем'	0,00607 4	'ив'	0,00513 6	'ис'	0,00450 3	'ви'	0,00404 1
'ст'	0,01162 9	'ра'	0,00877 9	'ло'	0,00748 7	'ла'	0,00666 9	'ин'	0,00576 3	'вс'	0,00512 4	'бы'	0,00444 2	'еп'	0,00390 1
'по'	0,01089 0	'ро'	0,00860 0	'ас'	0,00748 2	'ор'	0,00654 0	'ан'	0,00575 7	'де'	0,00511 4	'ти'	0,00443 8	'ик'	0,00384 4
'ко'	0,01067 2	'ка'	0,00828 8	'ол'	0,00735 6	'ат'	0,00634 9	'об'	0,00565 0	'мо'	0,00507 4	'ск'	0,00442 5	'ми'	0,00383 9
'он'	0,01037 7	'пр'	0,00800 9	'те'	0,00721 9	'ри'	0,00634 9	'ль'	0,00559 2	'чт'	0,00502 8	'до'	0,00439 5	'оч'	0,00383 1
'от'	0,00974 7	'ет'	0,00795 0	'ом'	0,00718 7	'да'	0,00620 4	'за'	0,00540 0	'ме'	0,00484 4	'ег'	0,00436 9	'тр'	0,00378 6

'ев'	0,00374 5	'ду'	0,00237 9	'ше'	0,00163 1	'ук'	0,00115 5	'нс'	0,00086 4	'ун'	0,00068 0	'ды'	0,00051 2	'ню'	0,00036 7
'сь'	0,00369 5	'ьк'	0,00234 5	'ен'	0,00162 9	'ян'	0,00115 5	'яо'	0,00085 4	'ги'	0,00067 7	'хв'	0,00051 1	'ыр'	0,00036 2
'им'	0,00360 9	'он'	0,00233 2	'ин'	0,00162 4	'рь'	0,00114 8	'рн'	0,00084 9	'зо'	0,00066 2	'рв'	0,00050 4	'фи'	0,00035 7
'ма'	0,00358 3	'ут'	0,00233 0	'ув'	0,00159 0	'ещ'	0,00113 9	'мв'	0,00084 3	'лч'	0,00065 7	'ин'	0,00048 2	'дт'	0,00035 7
'ну'	0,00353 0	'дн'	0,00232 8	'бу'	0,00158 6	'ий'	0,00113 6	'бл'	0,00084 0	'чк'	0,00065 1	'вв'	0,00048 0	'уе'	0,00035 6
'со'	0,00349 8	'ыл'	0,00231 3	'жи'	0,00158 3	'аш'	0,00113 3	'ьм'	0,00083 6	'тп'	0,00065 0	'тт'	0,00047 7	'юн'	0,00035 6
'пе'	0,00340 4	'оо'	0,00230 0	'сн'	0,00156 9	'аг'	0,00111 0	'вр'	0,00083 2	'ьд'	0,00064 9	'мд'	0,00047 3	'йр'	0,00035 4
'ой'	0,00338 1	'ум'	0,00226 2	'ир'	0,00156 6	'вп'	0,00110 6	'йт'	0,00082 3	'вк'	0,00064 8	'ьн'	0,00047 3	'рм'	0,00035 0
'нн'	0,00333 9	'зн'	0,00226 2	'ку'	0,00155 9	'сс'	0,00109 6	'инш'	0,00082 0	'щи'	0,00063 5	'мк'	0,00047 2	'рф'	0,00034 9
'эт'	0,00329 9	'др'	0,00226 1	'ун'	0,00155 8	'ша'	0,00107 5	'чу'	0,00081 7	'нв'	0,00063 5	'уо'	0,00047 1	'ыч'	0,00034 8
'сл'	0,00329 1	'уж'	0,00224 6	'гл'	0,00154 0	'кт'	0,00107 2	'ох'	0,00081 3	'яч'	0,00063 2	'сд'	0,00047 1	'йл'	0,00034 8
'вы'	0,00322 7	'ез'	0,00223 7	'см'	0,00151 7	'мс'	0,00107 1	'еу'	0,00080 7	'ау'	0,00063 0	'уз'	0,00046 6	'аэ'	0,00034 6
'ад'	0,00317 0	'их'	0,00222 9	'уп'	0,00149 7	'уб'	0,00107 0	'кв'	0,00080 1	'ну'	0,00063 0	'зи'	0,00046 3	'дк'	0,00034 6
'тв'	0,00313 7	'ек'	0,00221 1	'ьий'	0,00148 9	'ай'	0,00106 5	'як'	0,00079 4	'шл'	0,00063 0	'иж'	0,00046 3	'яу'	0,00034 4
'ид'	0,00313 1	'ня'	0,00219 7	'жа'	0,00146 6	'чн'	0,00105 7	'вз'	0,00079 0	'ца'	0,00062 3	'ез'	0,00046 3	'мр'	0,00034 3
'ок'	0,00308 7	'ьс'	0,00219 5	'ьв'	0,00145 0	'ьт'	0,00104 0	'рт'	0,00078 8	'кб'	0,00062 2	'ьд'	0,00046 1	'ях'	0,00034 2
'ож'	0,00307 8	'ян'	0,00217 2	'нь'	0,00143 9	'лн'	0,00103 9	'вш'	0,00078 4	'йи'	0,00061 7	'лт'	0,00046 0	'хс'	0,00033 7
'ру'	0,00306 1	'ту'	0,00215 7	'уч'	0,00143 3	'ья'	0,00103 8	'кс'	0,00077 8	'яз'	0,00060 3	'гд'	0,00045 6	'иа'	0,00033 5
'ча'	0,00302 3	'аж'	0,00213 3	'ьв'	0,00143 1	'аю'	0,00102 9	'би'	0,00077 2	'ют'	0,00059 8	'яе'	0,00045 2	'уш'	0,00033 5
'ны'	0,00298 0	'са'	0,00209 7	'ьн'	0,00142 8	'су'	0,00102 4	'зу'	0,00077 2	'тя'	0,00058 0	'яб'	0,00045 1	'лд'	0,00033 5
'хо'	0,00289 2	'яс'	0,00206 4	'бр'	0,00139 7	'иц'	0,00102 1	'лв'	0,00076 9	'юс'	0,00057 8	'хе'	0,00045 1	'яа'	0,00033 3
'му'	0,00285 0	'еч'	0,00205 6	'гд'	0,00138 3	'ье'	0,00101 8	'ьч'	0,00076 8	'гу'	0,00057 7	'юб'	0,00044 7	'бн'	0,00033 0
'дн'	0,00284 5	'ае'	0,00200 5	'ао'	0,00137 6	'ье'	0,00100 1	'вт'	0,00076 4	'йв'	0,00057 4	'зг'	0,00044 6	'жу'	0,00032 7
'ое'	0,00283 8	'св'	0,00197 5	'вд'	0,00133 7	'иг'	0,00099 7	'ям'	0,00076 3	'нп'	0,00057 3	'оз'	0,00044 1	'ьг'	0,00032 3
'ап'	0,00280 1	'тн'	0,00194 3	'оя'	0,00132 6	'бн'	0,00099 2	'пл'	0,00075 0	'мя'	0,00056 7	'лр'	0,00044 1	'юн'	0,00032 1
'кп'	0,00278 3	'кр'	0,00192 2	'еш'	0,00130 0	'йн'	0,00098 7	'тк'	0,00074 9	'йч'	0,00056 4	'хн'	0,00043 9	'вэ'	0,00032 0
'ят'	0,00275 8	'лу'	0,00189 7	'ьм'	0,00129 9	'ьх'	0,00098 5	'шь'	0,00074 9	'ьш'	0,00055 2	'ша'	0,00043 7	'тл'	0,00032 0
'уд'	0,00275 3	'чи'	0,00188 7	'яп'	0,00129 9	'оу'	0,00097 5	'йп'	0,00074 6	'ух'	0,00055 0	'гн'	0,00043 5	'лц'	0,00032 0
'мн'	0,00270 6	'ус'	0,00187 6	'аб'	0,00128 2	'ры'	0,00097 4	'ба'	0,00074 1	'шк'	0,00054 3	'гб'	0,00042 5	'ьр'	0,00031 8
'ая'	0,00268 5	'си'	0,00186 1	'дь'	0,00127 6	'мп'	0,00097 2	'ьн'	0,00074 0	'сч'	0,00054 1	'ец'	0,00042 4	'рп'	0,00031 7
'еб'	0,00261 1	'ач'	0,00186 0	'яд'	0,00126 5	'мы'	0,00096 7	'йд'	0,00073 1	'ьп'	0,00054 0	'дс'	0,00042 0	'аа'	0,00031 4
'ар'	0,00259 3	'тс'	0,00185 5	'ош'	0,00126 3	'ьо'	0,00096 7	'вл'	0,00072 6	'ке'	0,00054 0	'вч'	0,00040 2	'ьу'	0,00031 3
'бе'	0,00256 4	'ул'	0,00184 6	'ьп'	0,00125 9	'пн'	0,00095 6	'лп'	0,00072 4	'нк'	0,00054 0	'хп'	0,00040 1	'ьх'	0,00031 3
'ше'	0,00255 1	'ут'	0,00184 4	'ах'	0,00125 9	'жн'	0,00095 5	'лы'	0,00071 9	'йк'	0,00053 9	'ык'	0,00040 0	'ью'	0,00031 2
'ей'	0,00254 3	'оз'	0,00181 3	'йс'	0,00125 6	'па'	0,00095 1	'дл'	0,00071 8	'яр'	0,00053 1	'мч'	0,00040 0	'зм'	0,00031 0
'из'	0,00254 2	'яв'	0,00179 5	'ьт'	0,00124 9	'ех'	0,00094 3	'кл'	0,00071 2	'ха'	0,00053 0	'рд'	0,00039 9	'зы'	0,00031 0
'ее'	0,00251 9	'ин'	0,00176 2	'ьс'	0,00123 4	'зд'	0,00092 7	'уш'	0,00070 6	'ся'	0,00052 8	'лж'	0,00039 9	'зр'	0,00031 0
'вн'	0,00248 2	'ео'	0,00170 5	'кп'	0,00121 0	'це'	0,00090 6	'нт'	0,00070 1	'мт'	0,00052 8	'ьб'	0,00039 6	'юв'	0,00030 8
'сп'	0,00246 8	'ан'	0,00168 5	'га'	0,00120 9	'пу'	0,00090 6	'ою'	0,00069 9	'ьз'	0,00052 6	'кп'	0,00039 4	'сю'	0,00030 3
'ич'	0,00245 7	'но'	0,00167 7	'еж'	0,00118 4	'ву'	0,00090 6	'ур'	0,00069 8	'дя'	0,00052 4	'йм'	0,00038 7	'зл'	0,00030 3
'ие'	0,00245 0	'иб'	0,00167 0	'зв'	0,00118 4	'хи'	0,00089 4	'лк'	0,00069 5	'нд'	0,00052 3	'ью'	0,00038 4	'аш'	0,00030 3
'бо'	0,00241 1	'ты'	0,00166 8	'дв'	0,00117 7	'лю'	0,00088 7	'гч'	0,00069 5	'юд'	0,00052 0	'ьш'	0,00037 7	'лг'	0,00030 1
'лс'	0,00238 7	'ня'	0,00163 5	'ря'	0,00117 2	'жд'	0,00087 1	'пя'	0,00069 0	'ьб'	0,00051 8	'йо'	0,00037 5	'нр'	0,00030 1
'ип'	0,00238 1	'ля'	0,00163 2	'ял'	0,00116 0	'ую'	0,00086 7	'гр'	0,00068 2	'зя'	0,00051 6	'нч'	0,00037 5	'ба'	0,00030 0



'яж'	0,00029 9	'шу'	0,00023 8	'рб'	0,00016 8	'яй'	0,00010 8	'си'	0,00006 9	'мш'	0,00004 9	'бл'	0,00002 6	'ки'	0,00001 1
'юи'	0,00029 5	'зе'	0,00023 8	'лм'	0,00016 7	'йж'	0,00010 8	'иф'	0,00006 9	'вж'	0,00004 9	'чл'	0,00002 5	'эф'	0,00001 1
'мб'	0,00029 5	'мз'	0,00023 8	'тз'	0,00016 7	'дм'	0,00010 8	'чв'	0,00006 8	'бч'	0,00004 9	'тф'	0,00002 5	'эд'	0,00000 9
'юч'	0,00029 3	'сы'	0,00023 8	'зб'	0,00016 5	'жо'	0,00010 7	'йх'	0,00006 6	'гг'	0,00004 7	'лф'	0,00002 4	'рз'	0,00000 9
'чб'	0,00029 1	'ге'	0,00023 7	'хк'	0,00016 3	'кэ'	0,00010 7	'зж'	0,00006 6	'щб'	0,00004 6	'жм'	0,00002 3	'цз'	0,00000 9
'лб'	0,00028 6	'уа'	0,00023 7	'йу'	0,00016 3	'сш'	0,00010 6	'дб'	0,00006 6	'ьф'	0,00004 6	'дг'	0,00002 3	'гэ'	0,00000 9
'рж'	0,00028 5	'бэ'	0,00023 7	'уу'	0,00016 1	'нш'	0,00010 4	'жс'	0,00006 6	'жэ'	0,00004 6	'чб'	0,00002 1	'гж'	0,00000 9
'еа'	0,00028 5	'уя'	0,00023 5	'мж'	0,00016 1	'ыз'	0,00010 4	'чп'	0,00006 5	'нф'	0,00004 6	'гг'	0,00002 1	'зц'	0,00000 9
'ею'	0,00028 2	'цу'	0,00023 0	'нш'	0,00015 9	'бэ'	0,00010 2	'хг'	0,00006 5	'юю'	0,00004 5	'рц'	0,00002 0	'кф'	0,00000 9
'яг'	0,00028 1	'кч'	0,00022 5	'йз'	0,00015 8	'аф'	0,00010 1	'жб'	0,00006 5	'пп'	0,00004 5	'юф'	0,00001 9	'чз'	0,00000 9
'мг'	0,00028 1	'ыз'	0,00022 5	'лл'	0,00015 7	'дд'	0,00010 0	'зч'	0,00006 5	'рр'	0,00004 5	'мц'	0,00001 9	'хц'	0,00000 9
'ош'	0,00028 0	'бь'	0,00022 2	'нз'	0,00015 4	'йе'	0,00009 8	'гз'	0,00006 4	'хж'	0,00004 2	'жр'	0,00001 9	'эс'	0,00000 9
'мм'	0,00027 5	'мл'	0,00022 1	'ыу'	0,00015 3	'сг'	0,00009 8	'гч'	0,00006 3	'хш'	0,00004 2	'дэ'	0,00001 9	'бю'	0,00000 9
'рк'	0,00027 5	'хд'	0,00021 7	'оц'	0,00015 1	'тю'	0,00009 7	'юл'	0,00006 3	'цк'	0,00004 0	'цч'	0,00001 8	'эн'	0,00000 8
'нб'	0,00027 5	'вб'	0,00021 6	'зс'	0,00014 8	'сз'	0,00009 7	'юг'	0,00006 3	'хя'	0,00004 0	'жз'	0,00001 7	'пш'	0,00000 8
'йш'	0,00027 5	'шо'	0,00021 6	'гв'	0,00014 5	'йа'	0,00009 7	'юя'	0,00006 3	'уф'	0,00003 9	'фт'	0,00001 7	'зх'	0,00000 8
'вг'	0,00027 2	'ыл'	0,00021 5	'яш'	0,00014 5	'хч'	0,00009 6	'нл'	0,00006 3	'чс'	0,00003 9	'рш'	0,00001 5	'ця'	0,00000 8
'оф'	0,00027 2	'жк'	0,00021 5	'кж'	0,00014 4	'мь'	0,00009 5	'пп'	0,00006 2	'пс'	0,00003 9	'эй'	0,00001 5	'чг'	0,00000 8
'ху'	0,00026 9	'юю'	0,00021 4	'гс'	0,00014 2	'дч'	0,00009 5	'зз'	0,00006 2	'ьш'	0,00003 8	'шм'	0,00001 5	'чх'	0,00000 8
'тм'	0,00026 9	'ыг'	0,00021 1	'тэ'	0,00014 2	'юз'	0,00009 4	'хэ'	0,00006 2	'цн'	0,00003 7	'зш'	0,00001 5	'йю'	0,00000 8
'цо'	0,00026 7	'км'	0,00020 9	'хб'	0,00013 4	'пк'	0,00009 3	'дз'	0,00006 1	'лх'	0,00003 7	'ээ'	0,00001 5	'мю'	0,00000 8
'фа'	0,00026 7	'рс'	0,00020 6	'нм'	0,00013 3	'фр'	0,00009 3	'еф'	0,00006 1	'жл'	0,00003 3	'жж'	0,00001 5	'цб'	0,00000 7
'ср'	0,00026 7	'лз'	0,00020 4	'чр'	0,00013 2	'кг'	0,00009 3	'жь'	0,00005 9	'цт'	0,00003 3	'юц'	0,00001 4	'хф'	0,00000 7
'кд'	0,00026 7	'юш'	0,00020 3	'тж'	0,00013 2	'юш'	0,00009 1	'жв'	0,00005 9	'вц'	0,00003 3	'бз'	0,00001 4	'фп'	0,00000 7
'рш'	0,00026 6	'хг'	0,00020 0	'мэ'	0,00013 0	'йэ'	0,00009 0	'ья'	0,00005 9	'юх'	0,00003 2	'чм'	0,00001 4	'эв'	0,00000 7
'уй'	0,00026 6	'рг'	0,00019 9	'чо'	0,00012 9	'тц'	0,00008 8	'йц'	0,00005 9	'яф'	0,00003 2	'шв'	0,00001 4	'шп'	0,00000 7
'сж'	0,00026 5	'бш'	0,00019 7	'фу'	0,00012 8	'юа'	0,00008 7	'жп'	0,00005 9	'тш'	0,00003 2	'уц'	0,00001 3	'эг'	0,00000 7
'вя'	0,00026 5	'юм'	0,00019 6	'фь'	0,00012 7	'дш'	0,00008 5	'тх'	0,00005 9	'пс'	0,00003 1	'дю'	0,00001 3	'цэ'	0,00000 7
'кк'	0,00026 2	'вь'	0,00019 0	'фо'	0,00012 5	'пт'	0,00008 5	'шн'	0,00005 8	'нш'	0,00003 1	'цм'	0,00001 3	'шс'	0,00000 6
'юк'	0,00026 2	'яэ'	0,00019 0	'зт'	0,00012 3	'бв'	0,00008 4	'нэ'	0,00005 8	'тш'	0,00003 0	'бп'	0,00001 3	'ыц'	0,00000 6
'сх'	0,00026 2	'цы'	0,00019 0	'кя'	0,00012 0	'кх'	0,00008 4	'юе'	0,00005 8	'йф'	0,00003 0	'цр'	0,00001 3	'гх'	0,00000 6
'сб'	0,00026 2	'хм'	0,00018 6	'пн'	0,00011 5	'юу'	0,00008 3	'ья'	0,00005 7	'кш'	0,00003 0	'чч'	0,00001 3	'эл'	0,00000 6
'пы'	0,00026 1	'пь'	0,00018 4	'вх'	0,00011 4	'юж'	0,00008 2	'бх'	0,00005 7	'жя'	0,00003 0	'фф'	0,00001 3	'цг'	0,00000 6
'яя'	0,00026 1	'хр'	0,00018 4	'гк'	0,00011 4	'рл'	0,00008 2	'дх'	0,00005 7	'дж'	0,00002 8	'бш'	0,00001 3	'чэ'	0,00000 6
'бс'	0,00026 0	'нц'	0,00018 3	'яю'	0,00011 4	'ац'	0,00008 2	'фе'	0,00005 7	'гб'	0,00002 8	'цд'	0,00001 3	'вю'	0,00000 5
'оа'	0,00025 7	'зп'	0,00018 0	'уэ'	0,00011 3	'мх'	0,00008 1	'яш'	0,00005 6	'эн'	0,00002 8	'сф'	0,00001 2	'лц'	0,00000 5
'вм'	0,00025 5	'дп'	0,00018 0	'лэ'	0,00011 2	'хз'	0,00008 1	'нх'	0,00005 6	'бт'	0,00002 7	'гя'	0,00001 2	'шб'	0,00000 5
'ню'	0,00025 1	'шу'	0,00017 9	'яц'	0,00011 2	'рх'	0,00007 9	'жт'	0,00005 5	'чд'	0,00002 7	'чя'	0,00001 2	'пб'	0,00000 5
'зк'	0,00024 6	'гп'	0,00017 8	'ьц'	0,00011 0	'ыж'	0,00007 7	'бм'	0,00005 5	'зэ'	0,00002 6	'фл'	0,00001 1	'фм'	0,00000 5
'из'	0,00024 4	'юр'	0,00017 8	'рч'	0,00011 0	'йя'	0,00007 7	'юз'	0,00005 3	'фы'	0,00002 6	'хх'	0,00001 1	'шр'	0,00000 5
'хл'	0,00024 2	'бк'	0,00017 6	'нг'	0,00010 9	'гм'	0,00007 6	'шт'	0,00005 2	'жч'	0,00002 6	'пц'	0,00001 1	'шр'	0,00000 5
'йг'	0,00024 1	'цн'	0,00017 4	'тг'	0,00010 9	'рз'	0,00007 6	'эх'	0,00005 2	'нж'	0,00002 6	'вф'	0,00001 1	'бб'	0,00000 5
'рю'	0,00024 1	'зь'	0,00017 1	'ьж'	0,00010 9	'сэ'	0,00007 2	'эк'	0,00005 1	'пч'	0,00002 6	'ыш'	0,00001 1	'цл'	0,00000 5
'йб'	0,00024 0	'чш'	0,00016 8	'кз'	0,00010 9	'цв'	0,00007 0	'мф'	0,00005 0	'лш'	0,00002 6	'жг'	0,00001 1	'бж'	0,00000 5

'вщ'	0,00000 5	'зф'	0,00000 4	'фч'	0,00000 2	'пв'	0,00000 2	'ьою'	0,00000 1	'кй'	0,00000 1	'кю'	0,00000 1	'гю'	0,00000 1
'шд'	0,00000 5	'эм'	0,00000 4	'фс'	0,00000 2	'пд'	0,00000 2	'бц'	0,00000 1	'цх'	0,00000 1	'шц'	0,00000 1	'гш'	0,00000 1
'ыф'	0,00000 5	'мш'	0,00000 4	'лш'	0,00000 2	'дф'	0,00000 2	'жх'	0,00000 1	'пг'	0,00000 1	'мй'	0,00000 1	'фз'	0,00000 1
'зш'	0,00000 4	'йш'	0,00000 4	'эч'	0,00000 2	'шг'	0,00000 2	'фб'	0,00000 1	'шч'	0,00000 1	'фв'	0,00000 1		
'кщ'	0,00000 4	'гф'	0,00000 4	'шя'	0,00000 2	'шз'	0,00000 2	'юй'	0,00000 1	'цю'	0,00000 1	'фш'	0,00000 1		
'вий'	0,00000 4	'пз'	0,00000 4	'пх'	0,00000 2	'пж'	0,00000 2	'рй'	0,00000 1	'цш'	0,00000 1	'эр'	0,00000 1		
'лш'	0,00000 4	'сш'	0,00000 4	'зю'	0,00000 2	'шф'	0,00000 2	'нй'	0,00000 1	'пм'	0,00000 1		0,00000 1		
'цф'	0,00000 4	'фк'	0,00000 4	'хш'	0,00000 2	'жц'	0,00000 1	'чж'	0,00000 1		0,00000 1	'шш'	0,00000 1		
										'шж'	0,00000 1	'об'	0,00000 1		

Таблиця 4

## Знайдена частота біграм без пробілів та без перетину:

'то'	0,01809 4	'га'	0,00698 5	'аз'	0,00443 9	'ча'	0,00294 9	'он'	0,00223 7	'ан'	0,00167 7	'ыт'	0,00126 2	'ай'	0,00103 0	'чу'	0,00082 1
'ов'	0,01286 7	'ва'	0,00683 1	'ск'	0,00442 0	'хо'	0,00289 5	'оо'	0,00221 8	'ен'	0,00166 3	'га'	0,00125 7	'ья'	0,00102 0	'як'	0,00081 4
'на'	0,01225 7	'ла'	0,00671 9	'бы'	0,00440 6	'ое'	0,00287 3	'ек'	0,00221 1	'сн'	0,00164 2	'дь'	0,00125 3	'мп'	0,00101 5	'еу'	0,00080 9
'не'	0,01207 9	'ор'	0,00660 1	'ег'	0,00440 6	'му'	0,00287 1	'ня'	0,00220 7	'ув'	0,00162 8	'яд'	0,00123 6	'зд'	0,00100 6	'ох'	0,00080 9
'но'	0,01184 4	'ри'	0,00652 9	'до'	0,00430 6	'уд'	0,00285 9	'ум'	0,00220 4	'ше'	0,00159 9	'еж'	0,00123 1	'чн'	0,00100 4	'ьч'	0,00080 7
'сг'	0,01161 9	'нг'	0,00627 6	'ся'	0,00428 3	'ап'	0,00281 4	'аж'	0,00218 0	'ня'	0,00159 7	'дв'	0,00122 9	'ых'	0,00099 4	'вр'	0,00080 4
'по'	0,01095 7	'ат'	0,00624 7	'оп'	0,00420 0	'ди'	0,00276 9	'др'	0,00218 0	'ши'	0,00159 2	'аб'	0,00122 9	'нг'	0,00098 5	'мв'	0,00080 0
'ко'	0,01074 1	'да'	0,00617 6	'ьн'	0,00417 3	'кн'	0,00275 9	'ьс'	0,00217 6	'бу'	0,00158 5	'ах'	0,00122 7	'йн'	0,00098 0	'инш'	0,00080 0
'он'	0,01032 8	'ре'	0,00607 4	'вн'	0,00396 7	'мн'	0,00273 6	'их'	0,00214 7	'ля'	0,00156 4	'кн'	0,00121 5	'пу'	0,00097 5	'кс'	0,00079 2
'от'	0,00966 8	'ве'	0,00607 2	'еп'	0,00391 7	'ят'	0,00272 6	'яс'	0,00213 5	'ун'	0,00156 4	'йс'	0,00121 0	'оу'	0,00097 3	'бя'	0,00079 0
'ен'	0,00958 8	'ем'	0,00604 1	'оч'	0,00390 5	'ая'	0,00271 9	'ян'	0,00212 1	'уп'	0,00154 5	'аш'	0,00120 5	'аю'	0,00097 3	'зу'	0,00079 0
'нн'	0,00941 7	'ил'	0,00599 1	'мн'	0,00387 0	'ар'	0,00266 7	'са'	0,00211 2	'жн'	0,00154 5	'ял'	0,00117 9	'бн'	0,00096 1	'пл'	0,00078 8
'ос'	0,00939 6	'ин'	0,00587 9	'тр'	0,00382 7	'еб'	0,00259 8	'ту'	0,00210 9	'гл'	0,00152 6	'ний'	0,00117 4	'су'	0,00096 1	'кл'	0,00076 9
'го'	0,00920 1	'ан'	0,00580 3	'ик'	0,00382 5	'ей'	0,00257 2	'еч'	0,00210 2	'ир'	0,00151 4	'ук'	0,00117 2	'ьо'	0,00095 9	'лв'	0,00076 4
'ал'	0,00885 2	'об'	0,00574 7	'ев'	0,00375 4	'еє'	0,00255 1	'ає'	0,00202 9	'кү'	0,00149 0	'эв'	0,00116 0	'ые'	0,00095 6	'дл'	0,00076 2
'ра'	0,00878 1	'ль'	0,00555 9	'сь'	0,00369 2	'бе'	0,00253 2	'кр'	0,00200 7	'ый'	0,00148 5	'мс'	0,00115 3	'жн'	0,00094 7	'шь'	0,00076 2
'ро'	0,00846 6	'за'	0,00550 2	'им'	0,00355 2	'сп'	0,00251 5	'св'	0,00198 6	'см'	0,00148 3	'ещ'	0,00114 4	'па'	0,00094 2	'вш'	0,00075 9
'ка'	0,00830 7	'ог'	0,00543 6	'ну'	0,00350 4	'ше'	0,00250 3	'тн'	0,00193 4	'ыв'	0,00147 8	'ьс'	0,00113 4	'пн'	0,00092 1	'рт'	0,00075 0
'ег'	0,00805 3	'се'	0,00536 5	'ма'	0,00349 7	'ие'	0,00249 6	'яв'	0,00191 0	'жа'	0,00146 6	'уб'	0,00112 9	'це'	0,00090 9	'ям'	0,00075 0
'ть'	0,00803 8	'же'	0,00526 0	'пе'	0,00340 0	'из'	0,00249 6	'ул'	0,00190 8	'ьв'	0,00145 4	'ря'	0,00112 7	'ех'	0,00090 6	'тк'	0,00074 7
'во'	0,00796 0	'ив'	0,00522 0	'со'	0,00337 6	'нч'	0,00245 3	'сн'	0,00188 9	'уч'	0,00143 8	'рь'	0,00110 3	'ву'	0,00088 3	'гч'	0,00073 8
'пр'	0,00793 6	'ав'	0,00512 3	'нн'	0,00337 2	'лс'	0,00242 5	'чн'	0,00188 6	'нб'	0,00143 3	'аг'	0,00110 1	'бл'	0,00088 0	'ьн'	0,00073 6
'ер'	0,00776 6	'вс'	0,00510 1	'ой'	0,00336 0	'ду'	0,00241 8	'ач'	0,00186 3	'ьн'	0,00138 6	'ша'	0,00109 4	'хн'	0,00087 6	'йд'	0,00073 1
'ак'	0,00761 4	'чт'	0,00504 7	'эт'	0,00334 3	'бо'	0,00241 3	'ус'	0,00185 8	'гд'	0,00136 9	'ян'	0,00109 1	'ую'	0,00084 9	'лк'	0,00071 9
'ес'	0,00755 4	'мо'	0,00503 7	'вы'	0,00325 1	'ин'	0,00238 0	'тс'	0,00184 4	'бр'	0,00135 7	'ры'	0,00108 9	'яо'	0,00084 2	'ба'	0,00071 9
'ас'	0,00754 5	'де'	0,00501 8	'ад'	0,00322 4	'дн'	0,00236 3	'лу'	0,00182 5	'ао'	0,00134 5	'сс'	0,00108 7	'кв'	0,00084 0	'йп'	0,00071 2
'ло'	0,00749 8	'ме'	0,00489 2	'сл'	0,00322 4	'уж'	0,00236 3	'нн'	0,00182 2	'вд'	0,00132 4	'кт'	0,00106 1	'нс'	0,00083 8	'ня'	0,00070 9
'ол'	0,00729 6	'ле'	0,00487 3	'тв'	0,00315 6	'ьл'	0,00235 1	'уг'	0,00179 4	'яп'	0,00131 9	'иц'	0,00105 3	'йт'	0,00083 5	'лы'	0,00070 9
'ом'	0,00727 7	'ам'	0,00486 2	'ид'	0,00313 0	'ьк'	0,00233 9	'өз'	0,00176 3	'ым'	0,00131 0	'ье'	0,00105 3	'жд'	0,00082 8	'лп'	0,00070 2
'од'	0,00718 7	'ис'	0,00460 1	'ож'	0,00310 8	'вн'	0,00232 3	'ео'	0,00171 1	'ьп'	0,00130 5	'вп'	0,00105 1	'ьм'	0,00082 8	'нт'	0,00070 0
'те'	0,00715 4	'че'	0,00452 0	'ок'	0,00307 3	'ут'	0,00229 2	'но'	0,00168 9	'еш'	0,00130 3	'лн'	0,00104 6	'лю'	0,00082 8	'уш'	0,00070 0
'ел'	0,00707 0	'ти'	0,00450 3	'ру'	0,00304 9	'ез'	0,00226 3	'ты'	0,00168 7	'оя'	0,00129 1	'мы'	0,00103 9	'вз'	0,00082 3	'лч'	0,00070 0
'лн'	0,00698 7	'ед'	0,00444 4	'ны'	0,00297 5	'зн'	0,00224 9	'нб'	0,00167 7	'ош'	0,00128 6	'ьт'	0,00103 4	'рн'	0,00082 3	'ур'	0,00069 5

'ун'	0,00068 6	'ке'	0,00050 8	'вч'	0,00038 0	'лб'	0,00030 1	'сх'	0,00024 4	'пъ'	0,00017 8	'йа'	0,00011 4	'юя'	0,00007 6	'ьщ'	0,00004 7
'вл'	0,00068 1	'ды'	0,00050 5	'йм'	0,00038 0	'зл'	0,00030 1	'зе'	0,00024 2	'нц'	0,00017 8	'рч'	0,00011 2	'ыж'	0,00007 6	'щъ'	0,00004 7
'гр'	0,00067 9	'ып'	0,00050 3	'лж'	0,00037 7	'юн'	0,00029 9	'йб'	0,00024 2	'лл'	0,00017 6	'гк'	0,00011 2	'си'	0,00007 4	'нф'	0,00004 7
'яч'	0,00067 6	'ьз'	0,00049 8	'лт'	0,00037 3	'нр'	0,00029 9	'бе'	0,00024 2	'йз'	0,00017 1	'йе'	0,00010 9	'чп'	0,00007 4	'ья'	0,00004 7
'ою'	0,00066 7	'мт'	0,00049 6	'хп'	0,00037 0	'еа'	0,00029 7	'уа'	0,00024 0	'дп'	0,00017 1	'тг'	0,00010 9	'юг'	0,00007 4	'гт'	0,00004 5
'кб'	0,00066 0	'тд'	0,00048 6	'яа'	0,00037 0	'аа'	0,00029 7	'шу'	0,00023 7	'вь'	0,00017 1	'чо'	0,00010 9	'пк'	0,00007 4	'шт'	0,00004 5
'ши'	0,00066 0	'ыд'	0,00048 4	'ьш'	0,00036 3	'ош'	0,00029 2	'мз'	0,00023 3	'бк'	0,00016 6	'сг'	0,00010 7	'йя'	0,00007 4	'ьф'	0,00004 5
'зо'	0,00065 7	'ея'	0,00048 4	'уе'	0,00035 6	'уй'	0,00029 2	'рю'	0,00023 3	'йу'	0,00016 4	'нш'	0,00010 7	'цп'	0,00007 4	'жэ'	0,00004 5
'гп'	0,00065 7	'вв'	0,00048 2	'ях'	0,00035 4	'вг'	0,00029 2	'рг'	0,00023 0	'хк'	0,00015 9	'уз'	0,00010 4	'яш'	0,00007 1	'хя'	0,00004 5
'вт'	0,00065 5	'уз'	0,00047 9	'ыр'	0,00035 4	'вэ'	0,00028 9	'шо'	0,00023 0	'чш'	0,00015 7	'кг'	0,00010 4	'зз'	0,00007 1	'кш'	0,00004 3
'тп'	0,00065 2	'уо'	0,00047 7	'дк'	0,00034 9	'лг'	0,00028 7	'ср'	0,00022 8	'зъ'	0,00015 7	'бэ'	0,00010 4	'юл'	0,00006 9	'пп'	0,00004 3
'вк'	0,00065 2	'дя'	0,00047 7	'юв'	0,00034 6	'ьх'	0,00028 7	'йг'	0,00022 8	'зс'	0,00014 9	'кэ'	0,00010 2	'гз'	0,00006 9	'бх'	0,00004 3
'ьд'	0,00064 3	'еэ'	0,00047 5	'йр'	0,00034 4	'оа'	0,00028 7	'жк'	0,00022 5	'хб'	0,00014 9	'ьэ'	0,00010 2	'сэ'	0,00006 9	'эк'	0,00004 0
'шл'	0,00064 1	'хв'	0,00047 5	'мр'	0,00034 4	'яг'	0,00028 5	'ге'	0,00022 3	'тж'	0,00014 7	'юз'	0,00010 0	'мф'	0,00006 9	'цт'	0,00004 0
'йи'	0,00063 8	'шн'	0,00047 5	'рм'	0,00034 2	'из'	0,00028 5	'кч'	0,00022 3	'он'	0,00014 7	'яц'	0,00009 7	'дб'	0,00006 6	'вж'	0,00004 0
'ют'	0,00063 3	'хе'	0,00047 5	'рф'	0,00034 2	'чъ'	0,00028 0	'ыг'	0,00022 1	'кз'	0,00014 7	'тц'	0,00009 7	'дх'	0,00006 6	'йф'	0,00004 0
'чк'	0,00062 9	'яб'	0,00047 2	'фи'	0,00033 9	'оф'	0,00027 8	'вб'	0,00022 1	'нш'	0,00014 7	'йж'	0,00009 7	'йх'	0,00006 6	'уф'	0,00004 0
'нв'	0,00062 4	'тт'	0,00046 5	'юп'	0,00033 7	'рк'	0,00027 3	'юм'	0,00021 8	'гс'	0,00014 7	'ьж'	0,00009 7	'хэ'	0,00006 6	'бт'	0,00004 0
'па'	0,00061 9	'юб'	0,00045 8	'иа'	0,00033 7	'сб'	0,00027 0	'хл'	0,00021 8	'рб'	0,00014 5	'юу'	0,00009 5	'рх'	0,00006 6	'пс'	0,00004 0
'яз'	0,00061 9	'сд'	0,00045 8	'ию'	0,00033 5	'зк'	0,00026 8		0,00021 6	'чр'	0,00014 2	'фр'	0,00009 5	'чв'	0,00006 4	'лх'	0,00003 8
'ну'	0,00061 5	'гн'	0,00045 6	'ьр'	0,00033 5	'рш'	0,00026 6	'ре'	0,00021 1	'бу'	0,00014 2	'тю'	0,00009 3	'нэ'	0,00006 4	'фы'	0,00003 8
'ау'	0,00060 3	'яе'	0,00045 6	'ьо'	0,00033 2	'фа'	0,00026 6	'км'	0,00021 1	'ящ'	0,00014 2	'мх'	0,00009 0	'ья'	0,00006 4	'жл'	0,00003 8
'тя'	0,00059 6	'иж'	0,00044 6	'дц'	0,00033 0	'йш'	0,00026 3	'ьл'	0,00021 1	'кж'	0,00014 0	'сз'	0,00009 0	'тх'	0,00006 4	'яф'	0,00003 6
'нп'	0,00058 8	'ец'	0,00044 6	'лд'	0,00032 7	'рж'	0,00026 3	'юо'	0,00020 9	'нз'	0,00014 0	'кя'	0,00009 0	'жс'	0,00006 4	'фе'	0,00003 6
'йв'	0,00058 6	'өз'	0,00044 6	'уш'	0,00032 3	'яя'	0,00026 1	'бъ'	0,00020 9	'уу'	0,00013 8	'бв'	0,00009 0	'гч'	0,00006 2	'хж'	0,00003 6
'ух'	0,00057 7	'зи'	0,00044 1	'тл'	0,00032 3	'ху'	0,00026 1	'хт'	0,00020 9	'яю'	0,00013 8	'гм'	0,00008 8	'жъ'	0,00006 2	'рр'	0,00003 6
'юс'	0,00057 7	'ша'	0,00043 9	'яу'	0,00032 3	'нб'	0,00025 6	'лз'	0,00020 6	'тэ'	0,00013 5	'дч'	0,00008 8	'жв'	0,00006 2	'вц'	0,00003 6
'гу'	0,00056 9	'ын'	0,00043 7	'аз'	0,00032 0	'ьэ'	0,00025 6	'бш'	0,00020 6	'вх'	0,00013 3	'юа'	0,00008 8	'еф'	0,00006 2	'тш'	0,00003 3
	0,00056 2	'лр'	0,00042 9	'зы'	0,00031 8	'ню'	0,00025 6	'хм'	0,00020 4	'эт'	0,00012 8	'мь'	0,00008 5	'зч'	0,00006 2	'хш'	0,00003 3
'яр'	0,00056 2	'ью'	0,00042 5	'зм'	0,00031 8	'цо'	0,00025 6	'мл'	0,00020 4	'нг'	0,00012 6	'дл'	0,00008 5	'эж'	0,00005 9	'жя'	0,00003 3
'сч'	0,00056 0	'мк'	0,00042 5	'сю'	0,00031 6	'гм'	0,00025 6	'юр'	0,00020 4	'нм'	0,00012 6	'кх'	0,00008 5	'жб'	0,00005 9	'пс'	0,00003 1
'мя'	0,00055 5	'дс'	0,00042 5	'бн'	0,00031 6	'уя'	0,00025 4	'цу'	0,00020 2	'фу'	0,00012 6	'юж'	0,00008 5	'бм'	0,00005 7	'нш'	0,00003 1
'нк'	0,00055 3	'лт'	0,00042 0	'ьг'	0,00031 6	'вя'	0,00025 4	'яэ'	0,00019 9	'гв'	0,00012 3	'рл'	0,00008 5	'пв'	0,00005 2	'жп'	0,00003 1
'ха'	0,00055 0	'зг'	0,00042 0	'жу'	0,00031 6	'мг'	0,00025 4	'хр'	0,00019 2	'фо'	0,00012 1		0,00008 3	'мш'	0,00005 2	'юх'	0,00003 1
'йч'	0,00054 8	'мч'	0,00039 6	'яж'	0,00031 3	'сю'	0,00025 1	'цы'	0,00019 0	'сш'	0,00012 1	'рз'	0,00008 3	'юю'	0,00005 2	'лф'	0,00003 1
'йк'	0,00054 1	'ыб'	0,00039 4	'юн'	0,00031 3	'мм'	0,00024 9	'ыз'	0,00019 0	'фь'	0,00012 1	'аф'	0,00008 1	'нх'	0,00005 2	'цк'	0,00002 8
'нд'	0,00052 9	'кп'	0,00039 1	'рп'	0,00031 1	'пы'	0,00024 9	'тз'	0,00018 5	'пн'	0,00011 9	'хз'	0,00008 1	'дз'	0,00005 2	'лш'	0,00002 8
'шк'	0,00052 7	'ык'	0,00039 1	'юч'	0,00030 8	'сж'	0,00024 9	'лм'	0,00018 3	'дм'	0,00011 9	'йэ'	0,00008 1	'жт'	0,00005 2	'жм'	0,00002 8
'зя'	0,00052 4	'йл'	0,00039 1	'зр'	0,00030 8	'кд'	0,00024 9	'эб'	0,00018 0	'йй'	0,00011 6	'пт'	0,00008 1	'йц'	0,00005 2	'жч'	0,00002 6
'юд'	0,00052 0	'тб'	0,00038 7	'ья'	0,00030 8	'юк'	0,00024 7	'мж'	0,00018 0	'мэ'	0,00011 6	'ац'	0,00007 8	'шп'	0,00005 0	'чс'	0,00002 6
'ьб'	0,00052 0	'нч'	0,00038 7	'мб'	0,00030 6	'хл'	0,00024 7	'цн'	0,00018 0	'лэ'	0,00011 6	'дш'	0,00007 6	'юэ'	0,00005 0	'чд'	0,00002 6
'мд'	0,00051 2	'хс'	0,00038 4	'ыч'	0,00030 4	'кк'	0,00024 4	'гп'	0,00018 0	'ьц'	0,00011 4	'хг'	0,00007 6	'бч'	0,00005 0	'юф'	0,00002 4
'рв'	0,00051 0	'рд'	0,00038 2	'бу'	0,00030 4	'сы'	0,00024 4	'зн'	0,00017 8	'хч'	0,00011 4	'нл'	0,00007 6	'юе'	0,00005 0	'дж'	0,00002 4
'хн'	0,00051 0	'йо'	0,00038 0	'аш'	0,00030 4	'вм'	0,00024 4	'щу'	0,00017 8	'жо'	0,00011 4	'иф'	0,00007 6	'эх'	0,00005 0	'рц'	0,00002 4

'ин'	0,00002 4	'бл'	0,00001 9	'вф'	0,00001 4	'вю'	0,00000 9	'лц'	0,00000 7	'мю'	0,00000 7	'сш'	0,00000 5	'шч'	0,00000 2	'ыф'	0,00000 2
'гб'	0,00002 4	'тф'	0,00001 9	'ця'	0,00001 4	'фл'	0,00000 9	'пш'	0,00000 7	'эп'	0,00000 7	'хц'	0,00000 5	'щр'	0,00000 2	'цж'	0,00000 2
'чл'	0,00002 4	'шв'	0,00001 9	'фф'	0,00001 4	'пц'	0,00000 9	'эд'	0,00000 7	'кш'	0,00000 5	'эл'	0,00000 5	'хш'	0,00000 2	'шр'	0,00000 2
'гг'	0,00002 4	'зш'	0,00001 7	'цб'	0,00001 2	'бз'	0,00000 9	'цм'	0,00000 7	'эч'	0,00000 5	'бю'	0,00000 5	'дф'	0,00000 2	'йш'	0,00000 2
'тш'	0,00002 4	'бп'	0,00001 7	'цз'	0,00001 2		0,00000 9	'фм'	0,00000 7	'шы'	0,00000 5	'фк'	0,00000 5	'гф'	0,00000 2	'гю'	0,00000 2
'пч'	0,00002 1	'зц'	0,00001 7	'юц'	0,00001 2	'фп'	0,00000 9	'шс'	0,00000 7	'зю'	0,00000 5	'бж'	0,00000 5	'цш'	0,00000 2	'эм'	0,00000 2
'фг'	0,00002 1	'дг'	0,00001 7	'кц'	0,00001 2	'чг'	0,00000 9	'рз'	0,00000 7	'гх'	0,00000 5	'жц'	0,00000 2	'чз'	0,00000 2		0,00000 2
'эн'	0,00002 1	'дэ'	0,00001 7	'сф'	0,00001 2	'чх'	0,00000 9	'цг'	0,00000 7	'пб'	0,00000 5	'зш'	0,00000 2	'шз'	0,00000 2		
'чм'	0,00002 1	'эз'	0,00001 7	'кф'	0,00001 2	'цр'	0,00000 9	'вш'	0,00000 7	'ыц'	0,00000 5	'бц'	0,00000 2	'кю'	0,00000 2		
'рш'	0,00001 9	'чч'	0,00001 7	'дю'	0,00001 2	'шм'	0,00000 9	'бб'	0,00000 7	'цф'	0,00000 5	'фб'	0,00000 2	'шц'	0,00000 2		
'зэ'	0,00001 9	'жж'	0,00001 7	'эс'	0,00001 2	'чб'	0,00000 9	'шд'	0,00000 7	'пд'	0,00000 5	'дш'	0,00000 2	'вй'	0,00000 2		
'мц'	0,00001 9	'хх'	0,00001 4	'чя'	0,00001 2	'цд'	0,00000 9	'гя'	0,00000 7	'зф'	0,00000 5	'шб'	0,00000 2	'пз'	0,00000 2		
'пч'	0,00001 9	'гз'	0,00001 4	'шп'	0,00001 2	'эг'	0,00000 9	'эв'	0,00000 7	'йю'	0,00000 5	'кй'	0,00000 2	'фв'	0,00000 2		
'жг'	0,00001 9	'нж'	0,00001 4	'уц'	0,00000 9	'эф'	0,00000 9	'хф'	0,00000 7	'гж'	0,00000 5	'цх'	0,00000 2	'зх'	0,00000 2		
'бш'	0,00001 9	'жр'	0,00001 4	'эй'	0,00000 9	'жз'	0,00000 7	'цз'	0,00000 7	'чз'	0,00000 5	'пв'	0,00000 2	'шг'	0,00000 2		

Таблиця 5

### Підрахунок ентропії та надлишковості текстів:

Значення обраховувались за безпосередньою формулами з методичних матеріалів та були занесені в наступну таблицю.

	Ентропія	Надлишковість
Монограма з пробілами	4.356098791142203	0.12878024177155944
Монограма без пробілів	4.448697082249102	0.11026058355017965
Біграма з пробілами і з перетинами	3.9474849665433944	0.21050300669132116
Біграма з пробілами і без перетинів	3.9476276097519687	0.21047447804960628
Біграма без пробілів і з перетинами	4.126434645159264	0.17471307096814714
Біграма без пробілів і без перетинів	4.124981791229807	0.1750036417540386

Таблиця 6

У програмі було проведено 50 експериментів для кожного значення  $N$ .  
**Результати роботи програми:**

[illegible]

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
ся\_нарушить\_несправедлив\_одна

Использованные буквы:  
\_

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

Введенный символ: \_ (пробел)  
 Символ по счету: 1  
 Номер эксперимента: 50

Неравенство для энтропии:  
 $1,4123171695407 < H < 2,03508713866485$

Двоичная таблица угаданных символов:  
 10000000000000000000000000000000  
 10000000000000000000000000000000  
 00000000000000000000000000000001  
 01000000000000000000000000000000  
 01000000000000000000000000000000

Поле ввода символов:

Продолжить Другой

Вероятности:  
 $q[1] = 0,5510204$   
 $q[2] = 0,2448979$   
 $q[3] = 0,0408163$   
 $q[4] = 0,0408163$   
 $q[5] = 0$   
 $q[6] = 0$   
 $q[7] = 0$   
 $q[8] = 0$   
 $q[9] = 0,0204081$   
 $q[10] = 0,020408$   
 $q[11] = 0$   
 $q[12] = 0$   
 $q[13] = 0$   
 $q[14] = 0$   
 $q[15] = 0$   
 $q[16] = 0,020408$   
 $q[17] = 0$   
 $q[18] = 0$   
 $q[19] = 0$   
 $q[20] = 0$   
 $q[21] = 0$   
 $q[22] = 0$   
 $q[23] = 0$   
 $q[24] = 0,020408$   
 $q[25] = 0$   
 $q[26] = 0$   
 $q[27] = 0,020408$   
 $q[28] = 0$   
 $q[29] = 0$   
 $q[30] = 0$   
 $q[31] = 0$   
 $q[32] = 0,020408$

Строка состояния:  
 Вы не угадали. Введите другую букву

У результаті роботи програми було отримано значення ентропії (значення усереднено) та обраховано відповідне значення надлишковості тексту. Дані занесено в наступну таблицю.

Н	Ентропія з програми	Надлишковість
10	2,9104	0,4179
20	4,1093	0,1781
30	1,7236	0,6553

### Висновок:

Після виконання комп'ютерного практикуму нами було засвоєно поняття ентропії на символ джерела та поняття надлишковості тексту. Використовуючи різні моделі джерела відкритого тексту було обраховано наближені значення ентропії. Також отримано навички з фільтрації тексту, підрахунку частоти n-грам, підрахунку ентропії та надлишковості тексту.

Результати даної роботи підтверджують статистичні дані про частоту таких літер російського алфавіту як «о», «е», «а».











