

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

Криптографія

Комп'ютерний практикум №1

Виконали:

Студентка групи ФБ-82 Муртазіна Аміна Студент групи ФБ-84 Вацик Максим

Перевірив:

Чорний О.М

Мета комп'ютерного практикуму

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 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, де ймовірності 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.

Хід роботи

Зауваження: В якості довільного тексту було взято «Мастер и Маргарита» М. А. Булгаков Для початку нам потрібно було підрахувати частоти букв(монограм) в довільно обраному тексті. В цілому, труднощі не виникли. Перевірка на уважність пройшла успішно, пари літер «ъ», «ь» та «е» «ё» були об'єднані в одну наступним чином:

```
text = text.replace('b','b')
text = text.replace('ë','e')
```

Відповідно до завдання, підрахунок частоти кожної літери відбувася у два етапи – для вихідного(текст із пробілами) та модифікованого(відсутні пробіли) тексту. В результаті отримали частоту кожної літери (кількіть її появ поділили на розмір усього тексту):

```
а | 51732 | 0.07261

6 | 9263 | 0.01300

в | 28201 | 0.03958

г | 11489 | 0.01613

д | 16812 | 0.02360

е | 48624 | 0.06825

ж | 5389 | 0.00756

э | 10632 | 0.01492

и | 40935 | 0.05746

й | 7011 | 0.00984
             51732 | 0.08647
                                                                                 28390 I 0.04745
                                                                                                                                                     51732 | 0.07261
                                                                                                                                                                                                                           28390 I 0.03985
                                                                  р | 2030 | 0.04743

с | 30318 | 0.05068

т | 36067 | 0.06028

у | 17976 | 0.03005

ф | 1291 | 0.00216

х | 4922 | 0.00823

ц | 1984 | 0.00332

ч | 9512 | 0.01590

ш | 5222 | 0.00873

щ | 2116 | 0.00354

ы | 10345 | 0.01729

ь | 10820 | 0.01809

э | 1838 | 0.00307

ю | 3158 | 0.00528
             9263 | 0.01548
                                                                                30318 | 0.05068
                                                                                                                                                                                                              c | 30318 | 0.04255
            28201 | 0.04714
11489 | 0.01920
                                                                                                                                                                                                              тl
                                                                                                                                                                                                                           36067 | 0.05062
 вΙ
                                                                                                                                                                                                              y | 17976 | 0.02523
т | 11489 | 0.01920

д | 16812 | 0.02810

е | 48624 | 0.08127

ж | 5389 | 0.00901

з | 10632 | 0.01777

и | 40935 | 0.06842

й | 7011 | 0.01172

к | 21878 | 0.03657

л | 31460 | 0.05258

м | 17951 | 0.03000

н | 38351 | 0.06410

о | 66180 | 0.11062
 r |
                                                                                                                                                                                                              ф | 1291 | 0.00181
                                                                                                                                                                                                              x | 4922 | 0.0002

11 | 1984 | 0.00278
                                                                                                                                                                                                                             9512 | 0.01335
                                                                                                                                                                                                              чI
                                                                                                                                       и | 40935 | 0.05/46
й | 7011 | 0.00984
к | 21878 | 0.03071
л | 31460 | 0.04416
м | 17951 | 0.02520
н | 38351 | 0.05383
о | 66180 | 0.09289
                                                                                                                                                                                                              ш
                                                                                                                                                                                                                             5222 | 0.00733
                                                                                                                                                                                                                           2116 | 0.00297
                                                                                                                                                                                                              ы
                                                                                                                                                                                                                           10345 | 0.01452
                                                                                                                                                                                                              ь | 10820 | 0.01519
                                                                                                                                                                                                              э | 1838 | 0.00258
ю | 3158 | 0.00443
                                                                     э | 1838 | 0.00307
ю | 3158 | 0.00528
                                                                     я | 11407 | 0.01907
                                                                                                                                                                                                              я | 11407 | 0.01601
 п | 17006 | 0.02842
                                                                                                                                          п | 17006 | 0.02387
                                                                                                                                                                                                                    | 114171 | 0.16025
```

Частота монограм у тексті з пробілами(ліворуч) та без(праворуч)

Що стосовно підрахунку біграм в тексті — було трохи складніше через, по-перше, певне непорозуміння з інтерпретуванням означення(якщо «аміна» - вихідний текст, яку кількість біграм він має? Поділивши текст по два символи можна припустити, що біграм буде дві — «ам» та «ін», проте, якщо рухатись по тексту з кроком 1, біграм буде дещо більше — «ам», «мі», «ін», «на»), та, по-друге, через обсяги біграм(всього існує 2^{31}) та час обробки коду. В результаті ми підрахували частоту появи біграм двома способами(з короком 1 та кроком 2) для двох варіацій одного тексту(з пробілами та без)

aa		0.00047	гэ		0.00001	39		0.00003	ЛЫ		0.00102	пч		0.00003
аб aв		0.00142	гя да	1 3010	0.00000	30	1 152	0.00000	ап. еп.		0.00416	пы	12 235	
ar		0.00312	да I дб I		0.00303	иа		0.00052	лю		0.00081	пь	62	
ад		0.00340	дв		0.00123	иб		0.00140	ля		0.00164	пю		0.00004
ae	1045	0.00175	дг	50	0.00008	ив	3338	0.00558	ма	2618	0.00438	пя	271	
аж	894		дд	36	0.00006	NL		0.00116	мб	214		pa	5388	
аз	3117 1103	0.00022	де	2763 39	0.00462	ид	1472	0.00246	MB	555 280		pő l	75 447	
аи ай	1103 411		дж дз	51	0.00007	ие		0.00228	мг мд	193		ps pr	738	
ак		0.00637	ди	1477	0.00247	из		0.00328	ме	2284		рд	218	
ал		0.01068	дк	290	0.00048	NN	1006	0.00168	мж	59	0.00010	pe	3999	0.00668
ам	2745	0.00459	дл	326	0.00054	ий		0.00193	мз	152		рж	166	0.00028
ан	4889	0.00817	дм	140	0.00023	NK		0.00423	МИ	2383 363		ps	54	0.00009
ao aп	714 2055	0.00119	дн по	1506 2353	0.00252	NI NM	4569 2179		мк	363 250		ри	338 I	
ap	3392	0.00543	дп	180	0.00033	NH	3382		MM	213		nq	197	0.00033
ac	4055	0.00678	др	722	0.00121	NO	1036		MH	1365		рм	162	0.00027
ат		0.00687	дс		0.00059	NU		0.00258	MO		0.00404	рн		0.00132
ay		0.00066	дт		0.00032	ир		0.00176	МП		0.00112	po		0.00954
аф ax	184 868	0.00031	ду I дф I		0.00177	NG	3448	0.00539	мр мс		0.00030 0.00121	рп pp		0.00028
ац	72	0.000143	дх		0.00005	иу	397		MT	231		pc	187	
ач	945	0.00158	дц	150	0.00025	иф	108		му	1353		pr	689	0.00115
аш	658	0.00110	дч	63	0.00011	NX	1090		мф	26		py	1802	
ащ	260 210	0.00043	дш	121 4	0.00020	иц	712 1530	0.00119	MX	49	0.00008	рф	4	
a9 aю	528	0.00035	дщ лы	346	0.00001	NM		0.00256	мч		0.00002	рц	156 47	
ая	1629	0.00272	дь	413	0.00069	ищ	152	0.00025	мш	42		pu	156	0.00026
ба	680	0.00114	дэ	18	0.00003	иэ	146	0.00024	мщ	5	0.00001	рш	323	0.00054
66	9	0.00002	дю	9	0.00002	NIO	176	0.00029	МЫ	496		рщ	29	0.00005
бв бг	26 14	0.00004	дя	301	0.00050	RN .	810 118	0.00135	МЬ		0.00005	ры	949	0.00159
бд	6	0.00002	ea eñ	267 1188	0.00045	йа йб	236	0.00020	M9 MM	70 I		рь рэ	443 18	
бe	1650		ев І	2650	0.00443	йв		0.00082	RM		0.00070	o aq		0.00030
бж	9	0.00002	er	2365	0.00395	йг		0.00043	на	6559		ря	736	
бз	3		ед	2393	0.00400	йд		0.00051	нб	115		ca		0.00203
би	486	0.00001	ee		0.00179 0.00112	йе	48 94	0.00008	нв		0.00043	c6		0.00025
бк бл	118 404	0.00020	еж ез	1403	0.00112	йж йз	141		нг нд	671		CB CF	1230 102	
бм	37	0.00006	еи І	878	0.00233	йи	413		не І	6289		сд	241	
бн		0.00038	ей		0.00221	йк	502	0.00084	нж		0.00005	ce i		0.00356
ర్ం	1398	0.00234	eĸ	1538	0.00257	йл	110	0.00018	нз		0.00021	СЖ		0.00015
бп	11	0.00002	ел	4443	0.00743	ĭm	286	0.00048	ни	5188		cs		0.00012
бр бс	762 63	0.00127	ем ен	3099 5442	0.00518 0.00910	йн йо	661 275	0.00110	нк	286 23		CK		0.00229
бт	7	0.00011	en I	815	0.00310	йп	635	0.00106	HM		0.00004	сл		0.00299
бу	872	0.00146	еп	2165	0.00362	йр	205	0.00034	нн	2477		CM	493	
бx	20	0.00003	ep	4901	0.00819	йс	835	0.00140	HO	7071		CH		0.00142
бц	1		ec		0.00663	йт I		0.00081	нп		0.00050	co I		0.00325
бч бш	5 5	0.00001	er ey	4246 459	0.00710 0.00077	йу йф	125 50	0.00021	нр нс		0.00013	сп		0.00229
QIII	92	0.00001	еф	135	0.00077	иф	60	0.00000	HT	680		cp cc	811	
бы	1949	0.00326	ex	390	0.00065	йц	83	0.00014	ну	2771	0.00463	CT	6690	0.01118
бь	127	0.00021	ец	246	0.00041	йч	285	0.00010	нф	54		cy	589	
бэ	31	0.00005	eu	1074	0.00180	йш	178	0.00030	HX	25		c∳	28	
бю бя	12 237	0.00002	еш еш	550 421	0.00092	шй ей	18 52	0.00003	нц	219 164	0.00037	CH	110 65	
ва	4556	0.00040	ещ І	179	0.00070	иэ	4	0.00009	HM		0.00027	си сц	277	
вб	165	0.00028	ею І	129	0.00022	лоп При	60	0.00010	нщ	125		сш	106	0.00018
BB	373	0.00062	ея	212	0.00035	ка	5089	0.00851	ны	2271	0.00380	сщ	2	0.00000
ВГ	254	0.00042	жа	937	0.00157	kő	224	0.00037	нь	654	0.00103	CH	228	
вд	362 4073	0.00061	жб	28	0.00005	KB	701	0.00117	нэ	20 112		СЬ	2455	0.00410
ве вж	4073	0.00681	жв жг	16 13	0.00003	кг кл	69 75		ню	112 1013		CEO	32 68	
B3	388	0.00065	жд	518	0.00087	Ke I		0.00110	oa I		0.00030	СЯ		0.00449
ви	2663	0.00445	же	2115	0.00354	кж	108	0.00018	of		0.00472	та		0.00678
вй		0.00000	жж		0.00001	кз		0.00012	OB		0.01082	TŐ		0.00027
BK		0.00113	жз		0.00001	KN		0.00383	or		0.00571	TB		0.00298
вл вм	556 281	0.00093	жи	817 115	0.00137 0.00019	кк кл		0.00031	од oe		0.00620	тг тд		0.00017
BH		0.00159	жл		0.00005	KM		0.00019	ож		0.00228	Te		0.00694
BO	4766	0.00797	жм	11	0.00002	кн	760	0.00127	03	1491	0.00249	тж	102	0.00017
вп		0.00110	жн		0.00080	KO		0.01025	ON		0.00222	T3		0.00019
вр вс		0.00109	жо		0.00008	кп		0.00044	ой		0.00453	ти		0.00458 0.00127
BC BT		0.00332	пж срж		0.00001	KD		0.00261	ок ол		0.00425	TK TJI		0.00127
ву		0.00090	жс		0.00005	KT		0.00106	OM		0.00762	TM		0.00027
вф		0.00004	жт		0.00003	ky		0.00271	OH		0.00887	TH		0.00214
BX		0.00008	жу		0.00023	кф		0.00001	00		0.00208	TO		0.01622
вц вч		0.00006	жх жч		0.00001	KX		0.00004	по qo		0.00412	TI TP		0.00078
ВШ		0.00033	жь	13	0.00002	кч		0.00004	oc I	5374	0.00898	TC		0.00353
ВЩ		0.00003	жэ		0.00002	кш		0.00005	OT		0.00893	TT		0.00036
вы		0.00310	жя		0.00001	кщ		0.00000	oy I		0.00073	Ty		0.00252
Bb B9		0.00057	3a 36		0.00654	кэ		0.00009	оф ох		0.00045	тф тх		0.00010
BIO		0.00001	3B		0.00148	кя		0.00006	оц		0.00018	TIL		0.00003
вя		0.00037	3r		0.00039	ла		0.00926	04		0.00302	TH		0.00070
га		0.00256	зд		0.00111	лб		0.00049	ОШ		0.00106	TH		0.00004
r6 rb		0.00003	зе зж		0.00077	лв лг		0.00115	що ео		0.00028	тщ		0.00001 0.00167
PP		0.00000	33		0.00012	лд		0.00042	00		0.00033	Th		0.00167
гд		0.00110	an		0.00066	ле		0.00563	RO		0.00096	T9		0.00015
re		0.00058	зй		0.00000	лж		0.00029	па		0.00198	TIO		0.00009
ГЖ		0.00000	sk		0.00033	лз		0.00022	пб		0.00000	TA		0.00061
ГЗ ГИ		0.00005	зл зм		0.00044	ли		0.00818	ПВ ПГ		0.00001	уа уб		0.00031
I.N		0.00001	3H		0.00038	лл		0.000113	пд	1	0.00000	ys I		0.00099
гл	1117	0.00187	30	524	0.00088	лм	224	0.00037	пе	1511	0.00253	yr	744	0.00124
гм		0.00003	зп		0.00024	лн		0.00142	пз		0.00000	уд		0.00241
PH		0.00051	ap	217 117	0.00036	ло		0.00789	пи		0.00150	ye		0.00030
PO PH		0.00908	3C 3T		0.00020	лп qп		0.00103	пк пл		0.00011	уж уз		0.00149
гp		0.00155	ah		0.00053	лс		0.00311	пм		0.00000	уи		0.00085
ГC	43	0.00007	3¢	1	0.00000	лт	342	0.00057	пн	183	0.00031	уй	104	0.00017
PT		0.00004	ax		0.00001	лу		0.00172	по		0.01090	yk		0.00156
гy гф		0.00060	зч зц		0.00001	лф лх		0.00006	пп qп		0.00008 0.00772	ул ум		0.00270
rχ		0.00000	311		0.00007	лц		0.00004	пс		0.00005	ун		0.00144
гц		0.00000	зщ		0.00000	лч		0.00055	пт		0.00018	yo		0.00039
PЧ PШ		0.00006	3F		0.00045	лш лщ		0.00007	пу пц		0.00095	yn qy		0.00153 0.00130
- 44	_		20	200		21114			1114	5 1		35		

yc		0.00205	XШ		0.00006	ШВ		0.00008	ыф		0.00001	Юľ		0.00013
yT	1379		хщ	1		шг	2		ЫX	627		юд	224	
уу	114	0.00013	XЬ	J 5	0.00001	шд	4		ыц	11		юe	21	
λφ I	159	0.00027	хэ	27	0.00005	ше	1463		ыч	177	0.00030	ЮЖ	34	0.00006
yx	619	0.00103	RX	14	0.00002	шз	1		ЫШ	372	0.00062	103	48	0.00008
уц	10		ца	453		IIIN		0.00215	ыщ	8		юи	127	
уч	692	0.00110	цб	10	0.00002	шк	278	0.00046	ыэ	40	0.00007	NOR	160	0.00027
уш	515	0.00086	ЦВ	69	0.00012	шл	308	0.00051	ня	37	0.00006	ЮЛ	55	0.00009
ущ	180	0.00030	ЦГ	1 6	0.00001	MIII	5	0.00001	ьа	112	0.00019	IOM	114	0.00019
уэ	57	0.00010	цд	10	0.00002	шн	278	0.00046	ьб	217	0.00036	IOH	175	0.00029
ую	707 I	0.00118	це	594	0.00099	шо	174	0.00029	ЬB	797	0.00133	100	107	0.00018
уя	111	0.00019	цз	1 5	0.00001	шп	43	0.00007	ьг	178	0.00030	ЮП	185	0.00031
фа I	194	0.00032	ЦИ	229	0.00038	qui q	10	0.00002	ьд	287	0.00048	qui	102	0.00017
фб [1	0.00000	цк	22	0.00004	шс	4	0.00001	ье	781	0.00131	юс	294	0.00049
фвΙ	3	0.00001	ЦЛ	I 7	0.00001	шт	69	0.00012	ьж	29	0.00005	юT	276	0.00046
фд і	1 i	0.00000	ЦМ	i 6	0.00001	шу	276	0.00046	ьз	263	0.00044	ЮV	35	0.00006
фе I	358 I		цн	22		шх	2		ьи	549	0.00092	юф	25	0.00004
фж	1 1	0.00000	цо	204	0.00034	шч і	1		ьк	1031	0.00172	юx	53	0.00009
фи	240	0.00040	цп	1 27		шь	239		ьл	97		KOLI	22	0.00004
Φĸ	1 1	0.00000	др	31		ща І	316		ьм	411	0.00069	юч	155	0.00026
фл	63	0.00011	цс	29	0.00005	щб	3	0.00001	ьн	1599	0.00267	юш	46	0.00008
фн	5		цт	1 15		щв	3		ьо	478		ющ	340	0.00057
Фо I	179 I	0.00030	цу	1118	0.00020	щд	1	0.00000	ьп	648	0.00108	юэ	11	0.00002
фп	2	0.00000	цх	1 2	0.00000	ще І	887		ьр	122	0.00020	KOKO	42	0.00007
dp I	135		цц	2	0.00000	щи		0.00122	ьc	1091		ROI	22	
φc I	17 1	0.00003	цч	1 3	0.00001	щк	2	0.00000	ьт	520	0.00087	яа	142	0.00024
фт І	12	0.00002	ПШ	1 1	0.00000	щл	1	0.00000	ьу	146	0.00024	яб	263	0.00024
фу І	37	0.00006	цы	111		щн	39		ьф	34	0.000024	яв	1141	
ФФ 1	8 1	0.00001	цэ	1 2	0.00000	що І	5	0.00001	ьx	50	0.00008	яг	254	
केप ।	1	0.00000	ця	1 6	0.00001	щп І	3		ьц	90	0.00015	яд	611	
ФР	22	0.00004	ча	1 1609	0.00269	I dhi	2	0.00000	ьц	331	0.00015	яд яе	160	0.00102
Фъ 1	10 1	0.00004	ча чб	1 22	0.00203	ще І	2	0.00000	ыш	254	0.00042	ж	150	0.00027
l αφ l RΦ	1 1		40 4B	38		щт І	2	0.00000	ьщ	12 12	0.000042	AR ER	376	0.00023
xa	450 I	0.00075	4D	1 9	0.00000	Щソ	102	0.00000	ьщ	89	0.00002	NR NR	551	0.00003
xa x6	78	0.00073	чп	1 8	0.00002	щу І	15		PR)	234	0.00013	яи яй	331	0.00092
	290 I	0.00013		1 2695	0.00001		1	0.00000		370	0.00039		584	0.00008
XB	290 I	0.00048	че чж	2095	0.00450	ця	56		ья эа	1 1		як ял	1 685	0.00098
XP	90 1	0.00015	4.K 43	1 25		ыа ыб		0.00048	9d 9f)	1 1			420	
хд xe	69 1	0.00013	43 VP	1 1120	0.00004	ыо	871		90 9r	3	0.00001	MR HR	1128	0.00070
				1 365			134				0.00001			0.00169
хж	16 63	0.00003	чк		0.00061	ыг		0.00022	эд	2 3		OR	362	
x3		0.00011	чл		0.0000	ыд			93		0.00001	пя	685	
XN	391	0.00065	ЧМ	4	0.00001	ые	691		йє	7	0.00001	дв	194	0.00032
XK	171	0.00029	чн	596	0.00100	PDK	75		эк	24	0.00004	ЯС	1129	0.00189
хл	182	0.00050	YO	74		PI3		0.00024	пе	15	0.00003	ЯТ	1167	
MX	125	0.00021	чп	48	0.00008	PIN	228		ME	7	0.00001	яу	171	0.00029
XH	395	0.00066	чр	1 67	0.00011	ый	1267		эн	13	0.00002	Фв	49	0.00008
xo	1376		ЧC	32	0.0000	ыĸ		0.00046	эп	5	0.00001	XR	153	
ХΠ	265	0.00044	чт	2183	0.00365	ыл	1394	0.00200	эp	8	0.00001	яц	40	0.00007
xp	201	0.00001	чу	360	0.00060	MIH.	984		эс	11	0.00002	яч	296	0.00049
XC	217	0.00036	ЧX	1 1	0.00000	ын	389		ЭT	1715	0.00287	шк	64	0.00011
XT	91	0.00015	чч	1	0.00000	PIO	151		эу	1 1	0.00000	дщ	268	0.00045
xy	192	0.00032	чш] 39	0.0000	ып	372	0.00002	эф	5	0.00001	ER	88	0.00015
хфI	15	0.00003	ЧЬ	181	0.00030	ыр	237	0.00040	эх	17	0.00003	OIR	102	0.00017
xx	17	0.00003	чэ	1 2	0.00000	ыc	737		юа	46	0.00008	RR	140	0.00023
хц	2	0.00000	ЧЯ	4	0.00001	ыт		0.00088	юб	162	0.00027			
хч	49	0.00008	ша	727	0.00122	ыу	90	0.00015	IOB	198	0.00033			

Частота біграм у тексті без пробілів та кроком 1

								•	•					
aa	18	0.00003	бп	1	0.00000	гд	641	0.00090	дΙ	1021	0.00143	жс	15	0.00002
аб	403	0.00057	бр	761	0.00107	re	341	0.00048	ea	96	0.00013	жт	2	0.00000
ав	1811	0.00254	бс	58	0.00008	rs	1	0.00000	e6	619	0.00087	жу	132	0.00019
аг	651	0.00091	бт	3	0.00000	ги	449	0.00063	ев	1506	0.00211	жч	25	0.00004
ад	1596	0.00224	бу	865	0.00121	ГK	54	0.00008	er	2093	0.00294	жь	13	0.00002
ae	788	0.00111	бх	20	0.00003	гл	1115	0.00157	ед	2004	0.00281	ж	184	0.00026
аж	774	0.00109	бц	1	0.00000	гм	8	0.00001	ee	919	0.00129	за	3888	0.00546
аз	2761	0.00388	ਰ ਪ	4	0.00001	ГH	278	0.00039	еж	540 I	0.00076	36	122	0.00017
аи	224	0.00031	бш	5	0.00001	ro	5412	0.00760	ез	988	0.00139	ЗВ	778	0.00109
ай	410	0.00058	бщ І	92	0.00013	гп	1	0.00000	еи	155	0.00022	31	194	0.00027
aĸ	3042	0.00427	бы	1949	0.00274	гр	910	0.00128	ей	1319	0.00185	зд	614	0.00086
ал	6149	0.00863	бь	127	0.00018	rc	6	0.00001	eĸ	1035	0.00145	зе	447	0.00063
ам	2219	0.00311	бю	12	0.00002	rr	15	0.00002	ел	4216	0.00592	ЗЖ	62	0.00009
ан	3662	0.00514	бя	230	0.00032	гу	343	0.00048	ем	2609	0.00366	33	62	0.00009
ao	39	0.00005	б	136	0.00019	гч	35	0.00005	ен	4469	0.00627	зи	351	0.00049
ап	643	0.00090	ва	4509	0.00633	гш	1	0.00000	eo	149	0.00021	зк	81	0.00011
ap	3105	0.00436	вб	8	0.00001	r	353	0.00050	еп	859 I	0.00121	зл	245	0.00034
ac	2882	0.00405	BB	84	0.00012	да	2981	0.00418	ep	4614	0.00648	ЗМ	169	0.00024
ат	3501	0.00491	BF	16	0.00002	дб	50	0.00007	ec	2901	0.00407	ЗН	983	0.00138
ay	58	0.00008	вд	193	0.00027	дв	654	0.00092	ет	3706	0.00520	30	461	0.00065
аф	134	0.00019	ве	3996	0.00561	дг	10	0.00001	ey	118	0.00017	зп	31	0.00004
ax	800	0.00112	вз	296	0.00042	дд	8	0.00001	еф	84	0.00012	gg	184	0.00026
ац	51	0.00007	ви	2509	0.00352	де	2742	0.00385	ex	283	0.00040	зс	9	0.00001
ач	662	0.00093	BK	166	0.00023	дж	37	0.00005	ец	235	0.00033	ЭТ	3	0.00000
аш	564	0.00079	вл	418	0.00059	дз	7	0.00001	еч	756	0.00106	зу	303	0.00043
ащ	243	0.00034	BM	87	0.00012	ди	1412	0.00198	еш	463	0.00065	34	10	0.00001
аэ	11	0.00002	вн	628	0.00088	дк	215	0.00030	ещ	412	0.00058	ЭШ	2	0.00000
аю	521	0.00073	во	4484	0.00629	дл	299	0.00042	eə	3	0.00000	зы	272	0.00038
ая	1510	0.00212	вп	161	0.00023	дм	93	0.00013	eю	127	0.00018	ЗЬ	108	0.00015
a	12500	0.01755	вр	438	0.00061	дн	1373	0.00193	ея	124	0.00017	310	1	0.00000
ба	678	0.00095	BC	1507	0.00212	до	2318	0.00325	e	11222	0.01575	зя	142	0.00020
бб	8	0.00001	BT	208	0.00029	дп	74	0.00010	жа	937	0.00132	3	1110	0.00156
бв	15	0.00002	ву	463	0.00065	др	686	0.00096	жб	17	0.00002	иа	170	0.00024
бr	13	0.00002	BX	28	0.00004	дс	256	0.00036	жг	10	0.00001	иб	407	0.00057
бд	5	0.00001	вц	27	0.00004	дт	145	0.00020	жд	510	0.00072	ИВ	1980	0.00278
бе	1648	0.00231	вч	78	0.00011	ду	1036	0.00145	же	2105	0.00295	ИГ	352	0.00049
бж	8	0.00001	вш	678	0.00095	дх	24	0.00003	жж	7	0.00001	ид	1061	0.00149
бз	1	0.00000	вщ	12	0.00002	дц	150	0.00021	жи	804	0.00113	ие	1176	0.00165
би	470	0.00066	вы	1855	0.00260	дч	48	0.00007	жк	100 I	0.00014	иж	176	0.00025
бк	113	0.00016	вь	344	0.00048	дш	114	0.00016	жл	29	0.00004	ИЗ	1559	0.00219
бл	404	0.00057	вя	182	0.00026	ды	346	0.00049	жм	7	0.00001	ИИ	359	0.00050
бм	32	0.00004	в	4826	0.00677	дь	413	0.00058	жн	449	0.00063	ий	1152	0.00162
бн	225	0.00032	га	1521	0.00213	дю	7	0.00001	жо	40	0.0000	ИK	1908	0.00268
бо	1379	0.00194	rB	5	0.00001	дя	293	0.00041	жр	3	0.00000	ИЛ	4368	0.00613

MN	1812	0.00254	ма	2546	0.00357	пс	24	0.00003	ть	3229	0.00453	чи	1102	0.00155
NH	2322	0.00326	мб	11	0.00002	пт	108	0.00015	тэ	1	0.00000	чк	349	0.00049
NO	297	0.00042	MB	57	0.00008	пу	568	0.00080	TIO	50 I	0.00007	чл	18	0.00003
ип	229	0.00032	Mr	57	0.00008	пц	3	0.00000	тя	317	0.00044	ЧM	3	0.00000
ир	790	0.00111	мд	10	0.00001	пч	15	0.00002	T	4011	0.00563	чн	554	0.00078
ис	2070	0.00291	ме	2212	0.00310	пш	12	0.00002	ya	79	0.00011	чо	45	0.00006
ит	2914	0.00409	M3	1	0.00000	пы	235	0.00033	уб	455 I	0.00064	чп	3	0.00000
иу	88	0.00012	MM	2003	0.00281	пь	62	0.00009	ув	520 I	0.00073	чр	47	0.00007
иф	55	0.00008	MK	84	0.00012	пю	21	0.00003	уг	663 I	0.00093	чc	1	0.00000
их	1025	0.00144	мл	135	0.00019	пя	270	0.00038	уд	1281	0.00180	чт	2166	0.00304
иц	691	0.00097	MM	64	0.00009	п	34	0.00005	ye	125 I	0.00018	чу	341	0.00048
ич	1221	0.00171	MH	916	0.00129	pa	5361	0.00752	уж	849	0.00119	чш	37	0.00005
иш		0.00050	мо	2067	0.00290	рб		0.00007	ys	199 i	0.00028	чь	181	0.00025
ищ	141		мп	133	0.00019	рв	352	0.00049	уи	21	0.00003	ч	370	0.00052
иэ	3		мр	69	0.00010	pr		0.00101	уй	104	0.00015	ша I	725	0.00102
ию	174		MC	198	0.00028	рд		0.00026	yk	679	0.00095	шв	46	0.00006
ия	706		MT	61	0.00009	pe	3987	0.00560	ул	1557	0.00219	ше	1463	0.00205
и		0.01597	му	1226	0.00172	рж	162		ум	665	0.00093	ши	1284	0.00180
йа І	3		мф	3	0.00000	ps	33	0.00005	ун	375	0.00053	шк	278	0.00039
йб І	16		мц	5	0.00001	ри	3960	0.00556	yo	8	0.00001	шл	305	0.00043
йв	13		мч	21	0.00003	рк	289	0.00041	уп	449	0.00063	шм	5	0.00001
йг	12		мш	10	0.00001	рл	184	0.00026	yp I	689	0.00097	шн	272	0.00038
йд	73		мщ	2	0.00000	Mq	141	0.00020	yc	866	0.00122	шо І	173	0.00024
йе І	1		мы	496	0.00070	рн	687	0.00026	yr	1172	0.00165	шп	34	0.000021
йж	1		мы	32	0.00004	po	5639	0.00791	уу І	6	0.00001	шр	4	0.00003
йз	1	0.00000	ем	3	0.00000	рп	52		уф І	139	0.00020	шт	68	0.00010
йи	8		RM R	367	0.00052	pp		0.00006	yx	592	0.00083	шу	276	0.00039
йк	99	0.00014	M	5162	0.00725	pc	114	0.00016	УД	6	0.00003	шь	239	0.00033
йл	11		на	6507	0.00723	pr	659	0.00010	уч	482	0.00068	ш	50	0.000034
йм	34		нб	4	0.0001		1772	0.00032	Аш Ад	492	0.00069		314	0.00007
йн	289		нв	24	0.00001	ру I рф I		0.00249	УЩ I	178	0.00003	ща ще	886	0.00044
йо	15		HF	72	0.00000		150		ym I	11			731	0.00124
йп		0.00002		608	0.00010	px	47	0.00021		707	0.00002	щи щн	39	0.00103
	2		нд не	6259	0.000879	рц	132	0.00007	ую	63	0.00009		3	0.00000
йр				10	0.00079	рч	318	0.00019	уя	4544	0.00638	що	2	0.00000
йс			нж			рш			у			щр		
йт			нз	42	0.00006	рщ	29	0.00004	фа	194	0.00027	щу	102	0.00014
йу	2		ни	5001		ры	949	0.00133	фб	1		щь	15	0.00002
йф		0.00000	HK	189	0.00027	рь	443	0.00062	фд	1	0.00000	щ	24	0.00003
йн	59		HM	3	0.00000	po l	178	0.00025	фе	358	0.00050	ыа	2	0.00000
йч	124		нн	2209	0.00310	ря	722	0.00101	фи	238	0.00033	ыб	184	0.00026
йш	122		но	6915	0.00971	p l		0.00144	фл	63	0.00009	ыв	598	0.00084
йщ		0.00002	нп	5	0.00001	ca	1185	0.00166	фн	2	0.00000	ыг	75	0.00011
йэ	1		нр	29	0.00004	сб	51		фо І	174	0.00024	ыд	74	0.00010
йя		0.00001	HC	356	0.00050	CB	1054	0.00148	фп	1	0.00000	ые	636	0.00089
й	5542		HT	589	0.00083	CF	21		фр	132	0.00019	ыж	52	0.00007
ка	5036		ну	2657	0.00373	сд	179	0.00025	фс	16	0.00002	ыз	53	0.00007
кб	4		нф	49	0.00007	ce	2096		фтΙ	12	0.00002	ЫN	10	0.00001
KB	390		HX	1	0.00000	СЖ	- '	0.00004	фу Ι	37	0.00005	ый	1267	0.00178
KF	2		нц	216	0.00030	C3	14	0.00002	фф І	8	0.00001	ык	143	0.00020
ĸe	616		нч	121	0.00017	CN	1282	0.00180	фы	22	0.00003	ыл	1361	0.00191
кж	34		нш	3	0.00000	CK		0.00388	фь І	10	0.00001	ЫМ	885	0.00124
K3	13		нщ	123	0.00017	сл	1757		ΦΙ	22	0.00003	ын	115	0.00016
KN	2054		ны	2271	0.00319	CM	422	1 0.00000	xa	406	0.00057	ыо	2	0.00000
KK	18		нь	654	0.00092	CH	615	0.00086	xб	1	0.00000	ып	106	0.00015
кл	574		HIO	112	0.00016	co	1852	0.00260	XB	121	0.00017	ыр	181	0.00025
KM	4	0.00001	ня	994	0.00140	сп	1148	0.00161	Xr	42	0.00006	ыс	479	0.00067
KH	491	0.00069	H	2328	0.00327	cp	124	0.00017	хд	2	0.00000	ыт	395	0.00055
KO	5985		oa	17	0.00002	cc	656	0.00092	xe	45	0.0000	ыу	2	0.00000
кп		0.00001	of	2125		CT		0.00923	XN	225		ых	595	
кр	1498		OB	4957	0.00696	cy	533	0.00075	xĸ	7	0.00001	ыц	11	0.00002
KC		0.00014	OF	3095		сф ∣		0.00002	хл	119		ыч	111	
KT		0.00071	од	3203		CX		0.00013	XM	42		ыш	356	0.00050
ĸy		0.00218	oe		0.00153	сц		0.00008	XH	240		ыщ	5	0.00001
KX		0.00000	ОЖ	1113		C4		0.00032	xo	1266		ыя	12	
кц		0.00003	03	1054		СШ		0.00013	ХП	3		ы	2635	0.00370
кч		0.00000	ON	482		сщ		0.00000	xp	141		ьа	3	
кш		0.00001	ой	2711		СЫ		0.00032	xc	35	0.00005	ьб		0.00004
K		0.00416	ok			сь		0.00345	XT	18		ьв		
ла		0.00751	ол	4465		cə		0.00000	xy	132	0.00019	ьг	58	0.00008
лб		0.00008	OM	4036		CIO		0.00009	xx	2		ьд	80	0.00011
лв		0.00003	OH	3833	0.00538	ся		0.00374	хш	18	0.00003	ье	630	0.00088
лг		0.00012	00		0.00021	c I		0.00288	XP	5		ьж	2	
лд		0.00007	оп	978		Ta	3968		хэ	2	0.00000	ьз	88	0.00012
ле		0.00444	op	4390	0.00616	тб		0.00003	x	2050		ьи	52	0.00007
лж		0.00021	oc	3970	0.00557	TB		0.00195	ца	451		ьк		0.00091
лз		0.00003	OT	4619	0.00648	TF		0.00001	цб	1		ьл	4	0.00001
ли		0.00623	oy			тд		0.00016	цв	45		ьм		0.00024
лк		0.00040	оф ∣			Te		0.00570	це	591		ьн	895	
лл		0.00043	ox		0.00048	TS		0.00001	ци	203		ьо		0.00003
ЛΜ		0.00006	оц		0.00012	ти		0.00343	цк	10		ьп	23	0.00003
лн		0.00047	0ч			TK		0.00072	цл	4		ьр		0.00001
ло		0.00621	ош	550	0.00077	тл		0.00022	цм	1	0.00000	ьс	505	0.00071
лп	46		ощ			TM		0.00004	цо	183		ьт		
лс		0.00196	0э			TH		0.00126	цп	1		ьу		
лт		0.00020	OIO	284		TO		0.01323	цр	27		ьф	10	
лу		0.00130	RO	358		тп		0.00010	цт	3		ьц	84	
лф	8		0		0.02065	TP		0.00285	цу	110		ьч		
лх		0.00001	па	1185	0.00166	TC		0.00079	цц	2		ьш	230	0.00032
лч		0.00014	пв			TT		0.00006	цч	1		ьщ		
лш		0.00001	пе	1511		Ty		0.00196	цы	111		ьэ	3	0.00000
лщ		0.00000	пи			тф		0.00006	цэ	1		ью		
лы		0.00086	пк			TX		0.00001	ц	239		ья		0.00041
ль		0.00349	пл			тц		0.00002	ча	1597		ь		0.00500
лэ		0.00001	пн	181		TY		0.00036	чв	2		эг		0.00000
лю		0.00068	по		0.00915	тш		0.00001	4r	1		93		0.00000
ля		0.00132	пп			тщ		0.00001	че	2694		эй		0.00001
Л	5576	0.00783	пр	4618	0.00648	ты	1001	0.00141	чз	1	0.00000	эк	22	0.00003

эл	15 0.00002	IOM	43 0.00006	яд	399 0.00056	яш	17 0.00002	0	6734 0.00945
MC	7 0.00001	IOH	31 0.00004	яе	66 0.00009	ящ	263 0.00037	п	11836 0.01661
ЭН	12 0.00002	100	3 0.00000	яж	86 0.00012	er er	3 0.00000	pΙ	2752 0.00386
эп	4 0.00001	IOII	3 0.00000	яз	184 0.00026	OIR	101 0.00014	c	10380 0.01457
эр	8 0.00001	i qo	36 0.00005	яи	30 0.00004	RR	93 0.00013	T	5142 0.00722
эс	10 0.00001	ioc	125 0.00018	яй	34 0.00005	я	6528 0.00916	уΙ	2878 0.00404
ЭТ	1715 0.00241	OT	208 0.00029	як	144 0.00020	a	2002 0.00281	ΦΙ	510 0.00072
φе	5 0.00001	юф	1 0.00000	ял	579 0.00081	б	4481 0.00629	x	779 0.00109
эх	17 0.00002	IOX	47 0.00007	MR	225 0.00032	B	11398 0.01600	ц	181 0.00025
Э	10 0.00001	юц	12 0.00002	HR	399 0.00056	r	3153 0.00443	ч	3625 0.00509
юа	1 0.00000	POI	81 0.00011	яо	4 0.00001	дΙ	3759 0.00528	ш	734 0.00103
юб	119 0.00017	юш	24 0.00003	яп	53 0.00007	e	1977 0.00277	щ	98 0.00014
ЮB	14 0.00002	ющ	334 0.00047	яр	68 0.00010	ж	1294 0.00182	э	1687 0.00237
Юľ	7 0.00001	IOIO	41 0.00006	яс	546 0.00077	3	3242 0.00455	IO	40 0.00006
юд	166 0.00023	ROI	1 0.00000	ят	897 0.00126	N	7736 0.01086	я	1114 0.00156
ЮЖ	4 0.00001	io	1802 0.00253	яу	9 0.00001	й	7 0.00001	1	3289 0.00462
юз	2 0.00000	яа	5 0.00001	яф	5 0.00001	ĸ	6717 0.00943		
NOI	1 0.00000	яб	16 0.00002	XR	105 0.00015	л	1950 0.00274		
ЮK	31 0.00004	яв	326 0.00046	яц	30 0.00004	M	4097 0.00575		
ЮЛ	21 0.00003	яг	79 0.00011	яч І	113 0.00016	H	10578 0.01485		

Частота біграм у тексті з пробілами та кроком 1

					lacioia	on pam ;	TOROTTS	прооглам	n iu	кроком т				
aa	149	0.00050	вп	313	0.00105	ег	1161	0.00388	зш	4	0.00001	кл	316	0.00106
аб	428		вр	337	0.00113	ед	1187		зы	128		KM		
ав	1543		BC	988	0.00330	ee	550		ЗЬ	68		кн	400	0.00134
аг	517	0.00173	BT	320	0.00107	еж	356	0.00119	39	10	0.00003	KO	2973	0.00994
ад	1020	0.00341	ву	267	0.00089	ез	693	0.00232	я	82	0.00027	кп	130	0.00043
ae	554		вф	14	0.00005	еи	441		иа	174		кр		0.00249
аж	423		BX	25	0.00008	ей	663		иб	417		KC		1 0.00000
аз	1472	0.00132	вц	14	0.00005	ек	788		ИВ		0.00559	KT	328	0.00110
аи	545	0.00102	вч	93	0.00031	ел	2249	0.00702	ИГ	353		ку		0.00272
ай	206 1946		вш	364	0.00122	ем	1579		ид	742		кф	l 4 1	0.00001
ак	1946 3153	0.00001	вщ вы	9 913	0.00003	ен ео	2761 404		ие	724 143		KX	l / l 9	0.00002
ал ам	1365		Bb	157	0.00052	еп	1076		иж	989		кц кч	57	0.00003
ан	2508	0.00430	вэ	84	0.00032	ep	2402	0.00803	NN	1 496		кш	15	0.00015
ao		0.00122	вя	101	0.00034	ec	1945		ий	569		КЩ		
ап	1025	0.00343	ra l	746	0.00249	ет	2111	0.00706	ик	1261		кэ		0.00008
ap	1675	0.00560	гб	10	0.00003	ey	236	0.00079	ил	2240	0.00749	KIO	2	0.00001
ac	2064	0.00690	гв	15	0.00005	еф	65	0.00022	ИМ	1112	0.00372	кя	21	0.00007
ат	1998	0.00668	rr	4	0.00001	ex	196	0.00066	ИН	1719	0.00575	ла	2760	0.00923
ay	195	0.00065	гд	319	0.00107	ец	124	0.00041	NO	517	0.00173	лб	147	0.00049
аф	92	0.00031	re	177	0.00059	еч	545	0.00182	ИП	783	0.00262	ЛВ	347	0.00116
ax	426	0.00142	гж	2	0.00001	еш	265	0.00089	ир	540	0.00181	ЛГ	140	0.00047
ац	32		rs	13	0.00004	ещ	217		ис	1619		лд		0.00032
ач	472		ги	256	0.00086	еэ	89	0.00000	пп	1796	0.00600	ле	1716	0.00574
аш	352		rk	36	0.00012	ею	64		иу	210	0.00070	ЛЖ	100	0.00033
ащ	129	0.00043	гл	537	0.00180	ея	82	0.00027	иф	65		лз	63	0.00021
аэ	94 249		rm	10 140	0.00003	жа	453 14	0.00151	иx	536 373	0.00179	ЛИ	2428 358	0.00812
аю ая	802		гн го	2704	0.00047	жб жв	10	0.00003	ич Ии		0.00123	лк лл	193	
ба	336		rn	20	0.00007	жг	8	0.00003	ИШ	227		ЛМ	101	0.00034
бб	6 1		rp	465	0.00155	жд	250		ИЩ		0.00025	ЛН	410	0.00034
бв	10		rc	19	0.00006	же	1028	0.00344	иэ	82		ло	2363	0.00790
бг	7	0.00002	rr	12	0.00004	жж	4	0.00001	NIO	83		лп	291	0.00097
бд	4	0.00001	гу	185	0.00062	жз	4	0.00001	ия	389		лр	93	0.00031
бе	853	0.00285	гф	1	0.00000	жи	403	0.00135	йа	63	0.00021	лс	945	0.00316
бж	5	0.00002	гц	1	0.00000	ЖК	56	0.00019	йб	137	0.00046	ЛТ	169	0.00056
бз	2	0.00001	ГЧ	24	0.00008	ЖЛ	17	0.00006	йв	250		лу	533	0.00178
би	234	0.00070	гш	1	0.00000	ЖМ	3	0.00001	йг	142	0.0001	лф		0.00006
бк	68		гэ	1	0.00000	ЖН	242	0.00081	йд	155		ЛХ		0.00000
бл	214		да	1541	0.00515	жо	26	0.00000	йе	22		ЛЦ	6	
бм	13	0.00001	дб	44	0.00015	жп	4	0.00001	йж	51		лч	169	0.00056
бн бо	110 690	0.0000	дв дг	357 24	0.00119	жр жс	3	0.00001 0.00004	йз йи	62 203		лш лщ	20 1	0.00007
бп	8		дд	12	0.00004	жт	12	0.00004	йк	250		лы	315	0.00000
бр	391		де	1386	0.00463	жу	63	0.00004	йл		0.00016	ЛЬ	1242	0.00105
бс	26		дж	20	0.00007	жх	2	0.00001	йм	130		лэ	31	0.00010
бт	4	0.00001	дз	20	0.00007	жч	15	0.00005	йн	323	0.00108	лю	240	0.00080
бу	445		ди	721	0.00241	жь	4	0.00001	йо	138		ля		
бх	7	0.00002	дк	138	0.00046	жэ	3	0.00001	йп	316	0.00106	ма	1312	0.00439
бч	2	0.00001	дл	157	0.00052	за	1980	0.00662	йр	101	0.00034	мб	100	0.00033
бш	3	0.00001	дм	67	0.00022	36	86	0.00029	йс	411		MB	275	0.00092
бщ	45		дн	752	0.00251	зв		0.00149	йт	231		MΓ		0.00045
бы	938	0.00314	до	1162	0.00388	31	135	0.00045	йу	61		МД		0.00030
бь	61	0.00020	дп	106	0.00035	зд	364	0.00122	йф	1 26		ме	1149	0.00384
бэ	16	0.00005	др	348	0.00116	зе	249	0.00083	йх	36		ЖМ		0.00013
бю	11		дс	170	0.00057	ЗЖ	32	0.00011	йц	42		MB	1165	0.00022
бя ва	110	0.00037	дт		0.00031 0.00176	33 33	101	0.00016	йч йш	147	0.00049	MK	1165 173	0.00389
вб		0.00734	ду		0.000176	зи		0.00000	йщ		0.00028	МЛ		0.00038
BB		0.00023	дф дх		0.00000	зи		0.00034	ищ ей		0.00003	MM		0.00043
ВГ		0.00044	дц		0.00025	зл		0.00031	йю		0.00000	MH		0.00224
вд		0.00061	дч		0.00009	3M		0.00043	ия		0.00008	MO		
ве		0.00678	дш		0.00021	ЗН		0.00193	ка		0.00853	МП		
ВЖ	21	0.00007	дщ		0.00001	30	266	0.00089	кб	109	0.00036	мр	90	0.00030
вз		0.00064	ды		0.00059	ЗП		0.00022	KB	318	0.00106	MC	364	0.00122
ви		0.00440	дь		0.00068	зp		0.00033	КP		0.00013	MT		
вй		0.00000	дэ			30		0.00019	кд		0.00012	му		
BK		0.00120	дю	3		3T		0.00007	ке		0.00102	мф		0.00005
ВЛ		0.00094	дя			зу		0.00054	кж		0.00019	MX		0.00007
BM		0.00047	ea		0.00046	ЗХ		0.00001	KЗ		0.00012	МЦ		0.00002
BH BO		0.00159	еб ев		0.00203	3H 2H		0.00000	KK		0.00383	MЧ MШ		0.00046
DO	2300	0.00/9/	eB	1293	1 0.00432	34	2.2	1 0.0000/	KK	1 00	0.00028	МШ	24	1 0.00000

МЩ	1		pr		0.00124	ye		0.00030	ч б	11		ьм		0.00067
мы	260	0.00087	рд	106	0.00035	уж	444	0.00148	YB	15	0.00005	ьн		0.00265
МЬ	15	0.00005	pe	1944	0.00650	ys	150	0.00050	YF	2	0.00001	ьо	266	
MЭ	34	0.00011	рж	93	0.00031	уи	258	0.00086	чд	1 2 4 0	0.00002	ьп	286 59	
OIM RM	2 201	0.00001 0.00067	ps	34 2104	0.00011	уй ук	55 477	0.00018 0.00159	че чз	1348	0.00451	ьр ьс	59 538	0.00020
на	3253		ри	164	0.00755	ул	825		чи	550		ьт		0.00089
нб І	49		рл	96	0.00033	ym	434	0.00145	uk	185	0.00062	ьу	74	
нв	147	0.00049	ри	79	0.00032	ун	455	0.00113	чл	10	0.00003	ьф	21	
нг	59	0.00020	рн	390	0.00130	yo	108	0.00036	YM	3	0.00001	ьх	27	
нд	334	0.00112	po	2813	0.00940	уп	452	0.00151	чн	314		ьц	47	
не	3106	0.01038	рп	82	0.00027	ур I	389	0.00130	чо	37	0.00012	ьч	163	0.00054
нж	16	0.00005	pp I	34	0.00011	yc I	589	0.00197	чп	28	0.00009	ьш	130	0.00043
нз	63	0.00021	pc	93	0.00031	ут	705	0.00236	чр	32	0.00011	ЬЩ	7	0.00002
ни	2604	0.00870	pr	364	0.00122	уу I	53	0.00018	чс	15	0.00005	ьэ	43	0.00014
HK	141	0.00047	py	901	0.00301	УΦ	81	0.00027	чт	1097	0.00367	ью	128	
нл	11	0.00004	рф	2	0.00001	yx	313	0.00105	чу	180	0.00060	ья	194	
HM	27		px	88	0.00029	уц	5		ЧX	1	0.00000	эа	1	
нн	1157		рц	20	0.00007	уч	340	0.00111	44	1	0.0000	эб	1	
но	3593	0.01201	рч	75	0.00025	уш	270	0.00090	ЧШ	17	0.00006	ЭГ	1 1	0.00000
нп	146 36	0.00049	рш	158 14	0.00053	ущ	101	0.00034	чь	89	0.00030	эд	2 1	0.00001
нр нс	308		рщ	480	0.00003	уэ	22 355	0.00007	чя ша	347		эз эй	1 ± 1 1 7 1	
HT	354		ры аq	230	0.00100	ую уя	61	0.000119	ша I	21	0.000110	эк	12 1	0.00004
ну	1402	0.00469	pə l	14	0.00005	фа I	100	0.00033	шг	1	0.00000	эл	1 4 1	
нф	24	0.00008	oud	88	0.00029	фд 1	1	0.00000	шд	1	0.00000	ME	5	0.00002
HX	9		ря	356	0.00119	фе I	189	0.00063	ше І	724	0.00242	ЭН	6	
нц	107	0.00036	ca I	612	0.00205	фи	108	0.00036	ши	615	0.00206	эп	4	0.00001
нч	76	0.00025	сб	70	0.00023	фк	1	0.00000	шк	137	0.00046	эp	8	0.00003
нш	9	0.00003	CB	633	0.00212	фл	28	0.00009	шл	160	0.00053	эс	3	0.00001
нщ	59	0.00020	Cr	48	0.00016	фн	2	0.00001	шм	2	0.00001	эт	880	0.00294
ны	1161	0.00388	сд	125	0.00042	фо І	82	0.00027	шн	136	0.00045	φе	3	0.00001
нь	330	0.00110	ce	1084	0.00362	фп	1	0.00000	шо	81	0.00027	эх	8	
нэ	10	0.00003	СЖ	52	0.00017	фр	72	0.00024	шп	19	0.00006	юа	19	
HIO	56	0.00019	C3	33	0.00011	фс	9	0.00003	шр	7	0.00002	юб	87	
ня	498	0.00166	си	638	0.00213	Фт I	5	0.00002	шс	2	0.00001	ЮB	98	0.00000
oa	82	0.00027	CK	1511	0.00505	фу І	20	0.00007	шт	39	0.00013	ЮГ	39	
об I	1441	0.00482	сл	885	0.00296	фф І	4	0.00001	шу	137	0.00046	ЮД	107	0.0000
OB OF	3298 1739	0.01102	CM CH	246 416	0.00082	фы	10	0.00003	шь ща	125 148	0.00042	юе	9 19	
ол І	1875		co I	960	0.00139	фь ха	230	0.00002	ща і	2	0.00049	103	23	
oe I	679	0.00027	сп	675	0.00321	x6	35	0.00077	ще І	443	0.00148	ION	63	
ож І	689	0.00227	cp	76	0.00025	XB	147	0.00049	щи	357	0.00119	юĸ	92	
03	723		cc I	408	0.00136	XF	53	0.00018	щк	2	0.00001	ЮЛ	28	
ои І	665	0.00222	CT	3351	0.01120	хд	48	0.00016	щл	1	0.00000	IOM	62	
ой	1402	0.00469	су	277	0.00093	xe l	38	0.00013	щн	22	0.00007	ЮН	84	
ok	1285	0.00430	сф	15	0.00005	хж	6	0.00002	що	3	0.00001	ЮО	60	0.00020
ол	2351	0.00786	cx	49	0.00016	x3	36	0.00012	щп	2	0.00001	ЮП	92	0.00031
OM	2282	0.00763	сц	30	0.00010	XN	192	0.00064	щр	2	0.00001	р	46	0.00015
OH	2630	0.00879	C4	153	0.00051	xĸ	86	0.00029	щс	1	0.00000	ЮC	148	0.00013
00	621	0.00200	сш	47	0.00016	хл	82	0.00027	щу	47	0.00016	ЮT	135	0.00010
оп	1233	0.00111	СЩ	1	0.00000	MX	68	0.00023	ЩЬ	8	0.00003	юу	14	
op	2347	1 0.00.00	сы	109	0.00036	XH	192	0.00064	ЩЯ	1	0.00000	юф	16	0.00000
oc I	2741	0.00916	СЬ	1232	0.00412	xo	704	0.00235	ыа	32	0.00011	ЮX	33	
OT	2653	0.00887	СЭ	16	0.00005	XII	130	0.00043	ыб	145	0.00048	ЮЦ	8	
oy I	202 119	0.00068	CIO	35 1330	0.00012	xp	119	0.00040	ыв	423 65	0.00141	РО	1 23 1	0.00025
оф I	213		ся та	2029		xc xr	41		ыг ыд	92		ЮЩ	175	
оц І	65		TO I		0.00024	xy	87		ые	346		юэ		0.00003
0Ч	922	0.00308	TB	866	0.00289	хф	9	0.00003	ыж	36		ЮЮ		0.00007
ош	331		TT		0.00016	xx	8	0.00003	ыз	73		ROI		0.00003
ощ І		0.00027	тд		0.00036	хч	22		ыи	119		яа		0.00026
09	158	0.00053	Te	2061	0.00689	хш	12	0.00004	ый	602	0.00201	яб	129	0.00043
OIO	148		тж		0.00018	хщ	1		ыĸ	143		яв		0.00197
оя	281		T3		0.00020	хь	4	0.00001	ыл	709		ЯГ		0.00036
па	616		ти		0.00450	хэ	11		ым		0.00159	яд		0.00099
пб	1	0.00000	TK		0.00127	RX	6		ын	193		яе		0.00029
пв	4	0.00001	тл тм		0.00036	ца цб	220		ыо	185	0.00026 0.00062	XR ER		0.00025
пд пе	760		TM TH		0.00026	цв	31		ыр	185		ER NR		0.00064
пз	1		TO		0.00214	цв 1	6		ыс	370		яи яй		0.00093
IIS	478		TI		0.00085	цд	3		ыт	251		як		0.00003
пк	34		TP	1046		це	287		ыу	46		лк		0.00112
пл		0.00108	TC		0.00152	цз	1		ыф	2		MR		0.00078
пм	1		TT		0.00038	ци	124		ых	316	0.00106	ян	587	0.00196
пн	90		Ty		0.00249	цк	12		ыц	2		OR		0.00062
по	3206		тф І		0.00010	цл	3	1 0.00001	ыч	93		пк		0.00117
пп	25		TX		0.00005	цм	2	0.00001	ыш	196		яр		0.00035
пр	2368		тц		0.00002	цн	116		ыщ	6		яс		0.00189
TC	14		TH		0.00076	цо	116		ыэ	25		ЯT		0.00200
TT	48 300		тш тщ		0.00004	цп цр	20		ыя	18 56		яу яф		0.00027
пу пц	300		тщ ты		0.00002	цс	13		ьа ьб	99		дR XR		0.00008
пч	8		Th		0.00176	цт	11		ьв		0.00033	лк др		0.00023
пш	3		TO		0.00014	цу І			ьг		0.00029	яч		0.00050
пы	120		TIO		0.00007	цх	1		ьд		0.00048	яш		0.00012
пь	24	0.00008	тя		0.00062	цч	1		ье		0.00134	ДІЯ		0.00046
пю	9		ya		0.00029	цш	1		ьж		0.00006	ея		0.00014
пя	124		уб		0.00094	цы			ьз		0.00044	OIR		0.00018
pa	2760		ув		0.00169	цэ	1		ьи			яя	70	0.00023
рб рв	37 235	0.00012	yr		0.00123	ця		0.00001	ьк I		0.00169			
PR	233	0.00079	уд	131	0.00244	ча	002	0.00268	ьл	4 /	0.00016			

aa	11		ro		0.00755	BM		0.00024	ле		0.00453	oc I	1967	
аб ав	196 878	0.00055	rp rc	456 3		3H	489 234	0.00137 0.00066	лж лз	79 14		or oy	2280	0.00640
ar	335	0.00246	rc	8	0.00001	30 I	19	0.00005	ли	2181		οф 1	107	0.00000
ал	816		ry	166		3D		0.00003	лк	148		ox Ι	178	0.00050
ae I	376		ru	16		3C	5	0.00020	лл		0.00045	оц	51	0.00014
аж І	390		гш	1		ST	2	0.00001	лм	18		о <u>ч</u>	602	0.00169
аз	1335	0.00375	r	174	0.00049	зу	164	0.00046	лн	183		ош	262	0.00074
аи	117	0.00033	да I	1503	0.00422	34	6	0.00002	ло	2228	0.00625	ощ І	90	0.00025
ай	225	0.00063	дб	24	0.00007	зы	141	0.00040	лп	22	0.00006	09	53	0.00015
aĸ	1480	0.00415	дв	330	0.00093	зь	55	0.00015	лс	664	0.00186	OIO	129	0.00036
ал	3048		дг	7		RE	70	0.00020	лт		0.00021	RO	169	0.00047
ам	1111	0.00312	дд	4	0.00001	3		0.00157	лу	438		0	7334	0.02059
ан	1822	0.00511	де	1363	0.00383	иа	87	0.00024	лф	.5		па	608	0.00171
ao	18	0.00005	дж	19		иб	102	0.00051	лч	41		пв	1	0.00000
ап	320		дз	2		ив	1026	0.00200	лш	5		пе	755	0.00212
ap ac	1540 1491	0.00432	ди	674 95		NL		0.00048	лы	298 1219		пи	431 33	0.00121
at	1758	0.00419	дк дл	152		ид ие		0.00131	ль лэ		0.00042	пк пл	332	0.00003
ay	38	0.00434	ди	51		иж І	86		лю	255		пн	100	0.00028
aþ	79	0.00022	дн	678		N3		0.00207	ля	462		по	3258	0.00915
ax	402	0.00113	до	1189		ии		0.00054	л	2817	0.00791	пп	25	0.00007
ац	21	0.00006	дп	31	0.00009	ий	587	0.00165	ма	1267	0.00356	пр	2237	0.00628
ач	345	0.00097	др	336	0.00094	ик	937	0.00263	мб	6	0.00002	пс	13	0.00004
аш	296	0.00083	дс	134		ил	2214		MB	32		пт	61	0.0001
ащ	133	0.00037	дт		0.00022	MN	881	0.00247	MΓ	29		пу	287	0.00081
a9	4		ду	527		NH	1146	0.00322	мд	6		пц	2	0.00001
aю	290	0.00081	дх	8		NO	141	0.00040	ме	1087		пч	6	0.00002
ая а	771 6121	0.00216 0.01718	дц дч	73 24		NU	114 407	0.00032	MH	1 1039	0.00000	пы	5 124	0.00001
а I ба I	351	0.00099	дш	61	0.00007	ир ис	1050	0.00114	MK	42		пь	28	0.000033
66 I	4	0.00003	ды	170		ит	1454	0.00233	мл	68		пю	13	0.00004
бв І	8	0.00002	дь	207	0.00058	иу	44	0.00012	MM	27		пя	136	0.00038
бг	8	0.00002	дю	2	0.00001	иф	27	0.00008	MH	453		п	17	0.00005
бд	1	0.00000	дя	135	0.00038	NX	511	0.00143	мо	1012	0.00284	pa	2683	0.00753
бе	808	0.00227	дΙ	516	0.00145	иц	358	0.00100	мп	62	0.00017	рб	22	0.00006
бж	2	0.00001	ea	48	0.00013	ИА	613	0.00172	мр	43	0.00012	рв	177	0.00050
бз	1	0.00000	еб	332		иш	169	0.00047	MC	88		pr	355	0.00100
би	264	0.00074	ев	777	0.00218	ищ	73	0.00020	MT	30		рд	83	0.00023
бк	57		er	1058		иэ	2	0.00001	му	600		pe	2034	0.00571
бл	202	0.00057	ед	1018		NN	81	0.00023	мф	2		рж	79	0.00022
бм бн	16 114	0.00004	ee ex	443 261	0.00124	RN N	337 5634	0.00095 0.01582	иц мч	2 7		рз ри	17 2029	0.00005
fo I	715		es l	465		и I йа I	1	0.00000	MH	4		ри	149	0.000370
бп	1		еи	72		йб І	4	0.00001	мщ	1	0.00000	рл	101	0.00028
бр	374	0.00105	ей	633		йв	8	0.00002	МЫ	244		рм	80	0.00022
бс	30	0.00008	eĸ	527	0.00148	йг	4	0.00001	МЬ	13	0.00004	рн	365	0.00102
бт I	2	0.00001	ел	2119	0.00595	йд	29	0.00008	мэ	3	0.00001	po	2820	0.00792
бу	424	0.00119	ем	1342	0.00377	йе	1	0.00000	RM	177	0.00050	рп	24	0.00007
бх	12	0.00003	ен	2252	0.00632	йж	1	0.00000	M	2538		pp	21	0.00006
бц	1	0.00000	eo	79		йи	5	0.00001	на	3251		pc	60	0.00017
ਰੱਖ	2	0.00001	еп	421		йк	54	0.00015	нб	3		pr	329	0.00092
бш	2	0.00001	ep	2305	0.0001	йл	7	0.00002	HB	13		py I	859	0.00241
бщ бы	44 993	0.00012	ec er	1409 1873	0.00396	йм Ин	18 138	0.00005	HF	33 310		pф l	1 70	0.00000
бь І	63	0.00279	ey	58		ин I йо I		0.00003	нд не	3133		рх рц	22	0.00020
бю І	6	0.00010	еф	47		йп	4	0.00003	нж	3		рч І	62	0.00017
бя І	105	0.00029	ex	154		ир		0.00000	нз		0.00004	рш	160	0.00045
бі	69		ец І	117		йс І	148	0.00042	ни		0.00708	рщ І	17	
ва	2257	0.00634	еч	363	0.00102	йт	135	0.00038	HK	101	0.00028	ры	465	0.00131
вб	2		еш		0.00067	йу		0.00000	HM		0.00001	рь	207	
BB	48		ещ		0.00060	йф		0.00001	нн		0.00308	pio	83	
BF	7		еэ		0.00000	йц		0.00006	но		0.00968	ря	373	
вд	89		eю		0.00017	йч		0.00020	нп		0.00001	p		0.00147
Be	2011	0.00565	ея		0.00018 0.01589	йш		0.00019	нр		0.00006	ca	577 25	
вз	144 1246	0.00040	е жа		0.01369	йщ йя		0.00001	нс нт		0.00032	сб св	502	
BK	80		жб		0.00002	й		0.00772	ну		0.00363	CF	16	
вл	211		жг		0.00001	ка		0.00722	нф		0.00008	сд	92	
BM	45	0.00013	жд	252		кб	2	0.00001	нц		0.00031	ce	1033	
BH	325		же	1023		KB		0.00058	нч		0.00018	сж	13	
BO	2262		жж	204		ке		0.00084	нш		0.00000	C3	7	
вп	76		WN	394	0.00111	кж		0.00006	нщ		0.00015	си	624	
BP	740	0.00058	жк жл	43 15		кз ки		0.00002	ны		0.00322	ск сл	1394 918	
BC BT	99		жл жм	2		KK		0.00286	нь ню		0.00093	сл	204	
By	233		жн	220		кл		0.00002	ня		0.00013	CM	309	
BX	18		жо	28		KM		0.00001	н		0.00324	co	925	
вц		0.00004	дж	1		кн		0.00072	oa		0.00002	сп	599	
вч		0.00012	жс		0.00002	KO		0.00846	об I		0.00295	ср	55	
вш	341		жу	65		кп		0.00001	OB		0.00691	cc	329	
вщ		0.00001	жч		0.00004	кр		0.00213	or		0.00435	CT	3273	
вы		0.00248	жь		0.00003	KC		0.00013	од		0.00446	cy	262	
ВЬ		0.00048	ж		0.00026	KT		0.00068	oe		0.00149	сф	8	
вя	95		3a		0.00563	ky		0.00220	ож		0.00167	cx	59	
B	2406		36 3B	57 407	0.00016	KX		0.00000	03		0.00148	сц	20	0.00000
га гв	789 3		3B 3F		0.00114	кц кч		0.00001	ои ой		0.00068	CH	99 44	
гд	324		зд		0.00085	кш		0.00001	ок		0.00254	сщ І	2	
re	150		зе		0.00066	K		0.00413	ол		0.00617	сы	113	0.00032
ги		0.00064	зж		0.00008	ла		0.00751	OM		0.00582	СР	1228	
rk	31		33	31	0.00009	лб		0.00008	он		0.00530	cə		0.00000
гл	515		3N		0.00051	лв		0.00003	00		0.00021	CIO		0.00010
rm		0.00001	3K		0.00012	лг		0.00012	оп		0.00134	ся	1361	
TH	138	0.00039	3.1	126	0.00035	лд	21	0.00006	op	2205	0.00619	c l	1029	0.00289

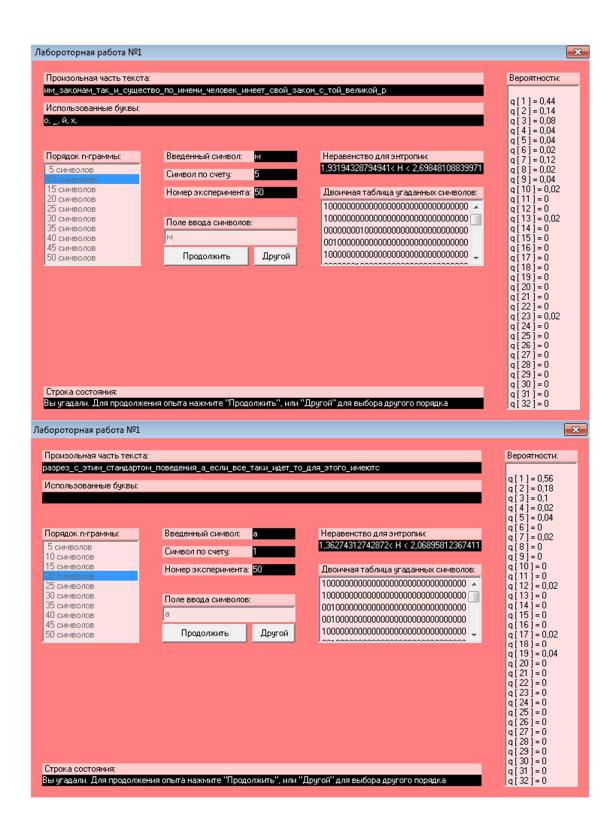
Ta	1976	0.00555	фб	1	0.00000	чу	177	0.00050	ьз	39	0.00011	яв	161	0.00045
тб І	9	0.00003	фе І	172	0.00048	чш	15	0.00004	PN	27	0.00008	яг	42	0.00012
TB	710	0.00199	фи	113	0.00032	чь	93	0.00026	ьк	320 i	0.00090	яд	213	0.00060
TT I	3	0.00001	фл	30	0.00008	· 별	199	0.00056	ьл І	2	0.00001	яе	29	0.00008
тп І	60		фн	1	0.00000	ша I	370	0.00104	ьм	89 I		яж	41	0.00012
Te I	2008		φο	90	0.00025	шв	25		ьн	479 I		rs l	95	0.00027
TS	2		т сф	72	0.00020	me I	736		ьо	12		NR	19	0.00005
ти І	1227		ΦC	6	0.00020	ше і	638		ьп	9		яй	16	0.00003
TK I	254	0.00071	фт І	5	0.00002	шк	151	0.00173	р Па	2	0.00003	як І	64	0.00004
тл	78			16	0.00001	шл	162	0.00042	ьс І	259	0.00001	ял	303	0.00018
	17		фуΙ		0.00004		3							0.00032
TM			фф І	4		ШМ		0.00001	ьт	00		MR	113	
TH	449	0.00120	фы	11	0.00003	шн	138	0.00039	ьу	1	0.0000	ян	201	0.00056
TO	4749	0.01333	фь І	8	0.00002	шо	87	0.00021	ьф І	4	0.00001	OR	2	1 0.00001
TI	34	0.00010	ΦΙ	7	0.00002	шп	20	0.00006	ьц	49	0.00014	пп	22	0.00006
TP	1033	0.00230	xa	197	0.00055	шр	1	0.00000	ьч	22	0.00006	яр	33	0.00009
TC	280	0.00073	XB	62	0.00017	шт	30	0.00008	ЬШ	116	0.00033	яс	270	0.00076
TT	25	0.00007	XI	21	0.00006	шу	140	0.00039	ЬЩ	3	0.00001	TR	457	0.00128
Ty	701		хд	1	0.00000	шь	115	0.00032	ьэ	1		яу	5	0.00001
тф І	23	0.00006	xe	25	0.00007	ш	23	0.00006	ью	119	0.00033	яф І	3	0.00001
TX	2	0.00001	XN	113	0.00032	ща	150	0.00042	ья	151	0.00042	XR	55	0.00015
тц	10	0.00003	xĸ	4	0.00001	ще	434	0.00122	ь	3278	0.00920	яц	13	0.00004
TЧ	129	0.00036	хл	62	0.00017	ЩИ	368	0.00103	9r	1	0.00000	яч	55	0.00015
тш	4	0.00001	XM	13	0.00004	щн	20	0.00006	93	1	0.00000	ЯШ	6	0.00002
тщ	3	0.00001	хн	124	0.00035	що І	1	0.00000	эй	6 1	0.00002	ящ	129	0.00036
ты	486	0.00136	xo l	616	0.00173	щр	1	0.00000	эк	10	0.00003	ев	3	0.00001
ть	1585	0.00445	хп	1	0.00000	щу	55	0.00015	эл	4	0.00001	OR	44	0.00012
тэ І	1		хр	69	0.00019	щь	6	0.00002	эм І	1 i	0.00000	яя І	43	0.00012
тю	27		xc	18	0.00005	щі	11	0.00003	эн	5 i	0.00001	я	3267	0.00917
тя І	172		XT I	13	0.00004	ыа	2	0.00001	эп	1 1	0.00000	a	988	0.00277
т 1	2015	0.00566	xy	73	0.00020	ыб	96	0.00027	l ae	6 1	0.00002	бі	2226	0.00625
ya		0.00013	xx	2	0.00001	ыв	294	0.00083	эc	4 1	0.00001	в	5707	0.01602
уб	240		хш	8	0.00002	ыг	42	0.00012	эт	854	0.00240	r l	1586	0.01002
yb	251		XP	3	0.00002	ыд	46	0.00012	эф	2	0.00240	д	1845	0.00518
	332		хэ	1	0.00001	ые	321	0.00013	эψ I	10 1	0.00001	e I	1012	0.00310
yr I	666			1026	0.00288	ыж І	22	0.00096		4 1	0.00003	ж I	664	0.00284
уд		0.00187	х	236	0.00288		24	0.00007	э	48	0.00001		1598	0.00188
ye			ца		0.00006	ыз		0.00007	юб	48 I 7 I	0.00013	3		0.00449
уж		0.00120	цв	20		PIN	6		IOB			и	3877	
λ3	110	0.00031	це !	274	0.00077	ый	658	0.00185	юr	6	0.00002	K	3328	0.00934
уи	15		ци	105	0.00029	ыĸ	69	0.00019	юд	80	0.00022	л	965	0.00271
уй	48	0.00013	цк	7	0.00002	ыл	654	0.00184	юж	2	0.00001	м	2085	0.00585
ук	349	0.00098	цл	2	0.00001	ым	422	0.00118	EGI	2	0.00001	H	5263	0.01477
ул	805	0.00226	цм	1	0.00000	ын	59	0.00017	NOI	1	0.00000	0	3382	0.00949
ум	341	0.00096	цо	97	0.00027	ып	55	0.00015	IOK	16	0.00004	п	5964	0.01674
ун	184	0.00002	цр	13	0.00004	ыр	85	0.00021	ЮЛ	11	0.00003	p l	1366	0.00383
yo	5	0.00001	цу І	53	0.00015	ыc	252	0.00071	MOI	17	0.00000	c l	5218	0.01465
уп	224	0.00063	цы	58	0.00016	ыт	187	0.00052	ЮH	17	0.00005	T	2606	0.00732
yp I	335	0.00094	ц	119	0.00033	ыу	2	0.00001	юо	2	0.00001	уΙ	1466	0.00412
ус	421	0.00110	ча	758	0.00213	ых	294	0.00083	l qo	17 I	0.00005	Ф 1	248	0.00070
ут	594	0.00167	чв	2	0.00001	ыц	6	0.00002	ЮC	61	0.00017	x	395	0.00111
уу I	3	0.00001	чг	1	0.00000	ыч	60	0.00017	ET	90	0.00025	ц	96	0.00027
уф I	70	0.00020	че	1339	0.00376	ыш	174	0.00049	юф	1	0.00000	ч	1845	0.00518
yx	272	0.00076	чи	571	0.00160	ыщ	1	0.00000	ЮX	27	0.00008	ш	361	0.00101
уц	1	0.00000	чк	174	0.00049	ня	7	0.00002	юц	8	0.00002	щ	55	0.00015
уч	255	0.00072	чл І	6	0.00002	ы	1371	0.00385	юч	43 i	0.00012	э 1	850	0.00239
уш	228	0.00064	чм	3	0.00001	ьа	3	0.00001	юш	10	0.00003	ю	17	0.00005
ущ	83		чн	282	0.00079	ьб	14		ющ	159	0.00045	я	548	0.00154
ya l	7		чо	24	0.00007	ьв	21	0.00006	юю І	24	0.00007		1632	
ую	357	0.00100	чп I	3	0.00001	ьг	27	0.00008	l BOI	1 1	0.00000	1	1002	, 5.00100
уя	33	0.00009	up	16	0.00004	ьд	35	0.00010	ю	913	0.00256			
У	2242		uc	1	0.00000	ье	310	0.00010	яа	3				
фа		0.00026	ur	1062		ьж І		0.00001	яб І		0.00001			
Ψα Ι	,,,		1	1002		22.	_	,	,,,,	9 1				

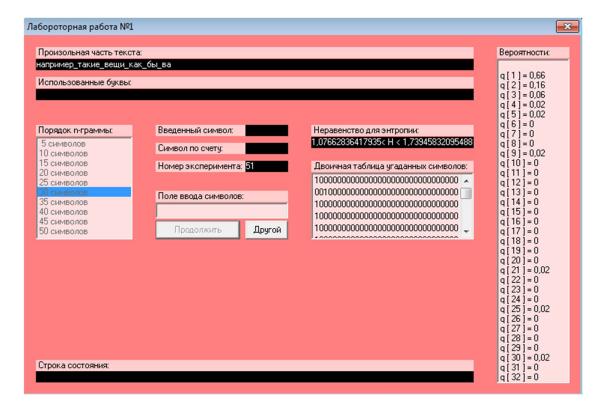
Частота біграм у тексті з пробілами та кроком 2

Значення ентропії моно- та біграм обраховувались безпосередньо за формулою, значення занесені в таблицю(упорядковано відповідно з наведеними вище результатами):

n	H_n
1	4.45071
1 (з пробілами)	4.37239
2 (крок 1)	4.14669
2(з пробілами, крок 1)	3.99645
2 (крок 2)	4.14651
2(з пробілами, крок 2)	3.99657

Використовуючи програму CoolPinkProgram серед труднощів можна виділити принаймні кількість експериментів, а тому і витрачений час. Результати наведені нижче:





Оцінку надлишковості російської мови на основі нами обраного тексту було визначено за допомогою формули:

 $R = 1 - \frac{H_{\infty}}{H_0}$

Таким чином:

- Для n= 1 (без пробілів): R= 0.10986
- Для n= 1 (з пробілами): R= 0.12552
- Для n= 2 (без пробілів, крок 1): R= 0.17066
- Для n= 2 (з пробілами, крок 1): R= 0.20071
- Для n= 2 (без пробілів, крок 2): R= 0.17070
- Для n= 2 (з пробілами, крок 2): R= 0.20069
- Для n=10: $0.46030 \le R \le 0.61361$
- Для n=20: $0.58621 \le R \le 0.72745$
- Для n=30: $0.65211 \le R \le 0.78467$

Висновки

В результаті комп'ютерного практикуму нами було отримано чимало нових навичок, серед яких:

- Фільтрація вихідного тексту від пунктуаційних знаків, літер верхнього(нижнього) регістру, символів переносу рядка та пробілів;
- Підрахунок частоти використання та ентропії моно- й біграм;
- Робота з CoolPinkProgram;
- Визначення надлишковості довільної мови.

Стосовно останнього пункту — за нашими обрахунками надлишковість російської мови напряму залежить від довжини n-грами. Чим більше символів нам дано — тим з більшою ймовірністю ми можемо визначити букву, що йде наступною.

До речі, частотний аналіз монограм підтвердив загальновідомий факт про найпопулярнішу літеру російського алфавіту — літера «о» має найбільшу частоту відносно інших(0,1106) — в той час, як частотний аналіз біграм показав, що біграми в тексті з пробілами мають ентропію на 0,15 меншу(за біграми в тексті без пробілів)