НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Криптографія

КОМП’ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №1

«Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту»

ФБ-32 Дорошенко Ілля

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

Порядок виконання роботи

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

1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку 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 (щонайменше 1Мб), де імовірності 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 (10) H , (20) H , (30) H .

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

Хід роботи:

Для дослідження було обрано текст російською мовою «TEXT.txt». Згідно з методичними вказівками, текст пройшов попередню фільтрацію:

- Усі символи, крім літер, були вилучені або замінені на пробіли.
- Прописні літери замінені на відповідні рядкові.
- Послідовності пробілів трактуються як один пробіл.
- Буква «ё» замінена на «е», а «ъ» на «ь».
- Алфавіт дослідження склав 32 літери (без пробілу) або 33 символи (з пробілом).

При підрахунку біграм було реалізовано два підходи:

1. **Крок 1:** пари букв, що перетинаються (більш точна статистика).
2. **Крок 2:** пари букв, що не перетинаються.

На основі роботи програми було отримано такі значення ентропії та надлишковості:

A	B	C
Параметр	**З пробілами**	**Без пробілів**
H1	4,383006841	4,468568723
H2 (step 1)	3,975230577	4,150663708
H2 (step 2)	3,974254627	4,149794329
R (H1)	0,123398632	0,098023485
R (H2 step 1)	0,204953885	0,162192322

Таблиці частот символів:

(З пробілом)

Символ	Частота
	0,162346
о	0,095222
а	0,070264
е	0,066722
и	0,055668
н	0,054587
т	0,047573
с	0,043704
л	0,042398
в	0,03856
р	0,038175
к	0,030044
д	0,025471
м	0,024757
у	0,024013
п	0,021519
я	0,019391
г	0,017368
ь	0,016753
ы	0,015897
з	0,014918
б	0,014467
ч	0,011416
й	0,009648
ж	0,008485
ш	0,00791
х	0,007145
ю	0,005433
ц	0,003388
э	0,002533
щ	0,002349
ф	0,001875

(Без пробілу)

Символ	Частота
о	0,113677
а	0,083882
е	0,079653
и	0,066457
н	0,065167
т	0,056793
с	0,052174
л	0,050615
в	0,046034
р	0,045574
к	0,035867
д	0,030408
м	0,029556
у	0,028667
п	0,025689
я	0,02315
г	0,020735
ь	0,02
ы	0,018979
з	0,017809
б	0,017271
ч	0,013629
й	0,011518
ж	0,01013
ш	0,009443
х	0,00853
ю	0,006486
ц	0,004045
э	0,003024
щ	0,002805
ф	0,002239

Частота біграм з перекриттям з пробілами:

	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ы	ь	э	ю	я	
а	7,77E-06	0,000661	0,003407	0,000944	0,002102	0,000851	0,001186	0,00397	0,00012	0,000757	0,004262	0,008812	0,002665	0,005077	4,66E-06	0,000718	0,002668	0,003705	0,00462	0,000134	0,000504	0,000962	8,55E-05	0,000728	0,000969	0,000235	0	0	0	0,000773	0,002766	0,016571
б	0,001138	2,49E-05	3,73E-05	1,71E-05	1,4E-05	0,001965	4,66E-06	1,55E-06	0,000732	0	0,000246	0,000753	6,06E-05	0,000249	0,002155	0	0,001169	6,84E-05	7,77E-06	0,001141	0	4,66E-05	6,22E-06	2,49E-05	4,66E-06	0,000162	0,003541	0,000117	0	6,22E-06	0,000462	0,000313
в	0,005755	9,33E-06	2,18E-05	2,18E-05	0,000272	0,004159	0	0,000508	0,003258	0	0,000124	0,000927	0,000138	0,001339	0,006952	0,000305	0,000468	0,002959	0,000197	0,00079	0	3,89E-05	1,4E-05	2,95E-05	0,001236	6,22E-06	0,00264	0,000177	1,55E-06	0	0,000124	0,006088
г	0,001003	0	7,46E-05	0	0,00086	0,000555	0	0	0,000807	0	0,000104	0,001612	1,09E-05	0,000285	0,008917	0	0,001343	3,73E-05	3,11E-06	0,000771	0	0	0	2,18E-05	6,22E-06	0	0	0	0	0	0	0,000956
д	0,004005	3,42E-05	0,000911	9,33E-06	2,02E-05	0,004256	1,24E-05	4,66E-06	0,002709	0	0,000205	0,000608	8,71E-05	0,00163	0,003478	9,49E-05	0,002025	0,000264	0,000289	0,001595	1,24E-05	5,13E-05	0,000162	2,18E-05	0,000103	0	0,000653	0,000765	0	1,4E-05	0,000359	0,001092
е	9,33E-06	0,001039	0,001315	0,003323	0,002401	0,001437	0,000927	0,001078	0,000162	0,00228	0,000973	0,005913	0,003715	0,00666	0,000244	0,000933	0,006737	0,003416	0,003505	6,53E-05	1,4E-05	0,001028	0,000269	0,000886	0,000715	0,000642	0	0	0	0,000339	0,000367	0,01633
ж	0,001334	4,98E-05	0	2,33E-05	0,000622	0,00369	1,24E-05	0	0,00109	0	8,4E-05	1,55E-06	1,09E-05	0,001018	3,42E-05	0	0	2,02E-05	0	0,000188	0	0	0	4,66E-05	0	0	0	3,42E-05	0	2,02E-05	0	0,000205
з	0,005403	0,000143	0,000745	0,000429	0,000659	0,000207	0,000171	6,22E-06	0,000311	0	0,000162	0,000176	0,000255	0,001505	0,000684	0	0,000145	0,000146	1,09E-05	0,000257	0	0	3,11E-06	1,24E-05	1,24E-05	0	0,000529	0,001098	0	0,000112	0,000507	0,00123
и	7E-05	0,000482	0,00258	0,000474	0,001709	0,002325	0,000384	0,00164	0,000619	0,00141	0,001644	0,004876	0,002804	0,003163	0,000271	0,000215	0,000662	0,002771	0,003267	1,55E-06	1,55E-05	0,001662	0,001412	0,001162	0,000353	0,000104	0	0	0	0,000288	0,001564	0,017742
й	0	4,66E-06	0	0	0,000179	1,09E-05	0	0	0	0	3,89E-05	0,000224	4,35E-05	0,000336	1,24E-05	0	5,6E-05	0,000648	0,000267	0	0	0	3,58E-05	5,44E-05	8,09E-05	1,55E-06	0	0	0	0	0	0,007653
к	0,007478	0	0,000166	3,11E-06	1,87E-05	0,000473	1,09E-05	6,22E-06	0,002489	0	9,33E-06	0,000356	0	0,002256	0,008174	0	0,001707	6,69E-05	0,000375	0,001511	0	3,11E-06	1,09E-05	3,11E-06	6,22E-06	0	0	0	0	1,55E-05	0	0,004904
л	0,006375	2,33E-05	9,33E-06	0,000146	0,000327	0,003643	0,00033	6,22E-06	0,006296	0	0,000779	0,000114	4,66E-06	0,000249	0,006215	0,000103	0	0,001342	4,2E-05	0,001169	7,77E-06	0	0	0,000208	1,55E-06	1,55E-06	0,001208	0,00345	0	0,000818	0,001706	0,007845
м	0,002737	3,11E-06	0	5,91E-05	0	0,002685	0	3,11E-06	0,003427	0	6,69E-05	7,46E-05	1,55E-05	0,001106	0,003489	0,000222	4,2E-05	0,000131	1,55E-05	0,002164	1,55E-06	0	3,42E-05	2,64E-05	6,22E-06	1,55E-06	0,000614	2,33E-05	0	6,06E-05	0,000429	0,007319
н	0,010179	1,09E-05	9,33E-06	0,000165	0,001116	0,008616	2,33E-05	1,71E-05	0,00654	0	0,000218	3,11E-06	1,55E-06	0,002842	0,008294	9,33E-06	4,04E-05	0,000397	0,000589	0,002626	9,33E-06	0	0,000564	0,000188	3,58E-05	0,000143	0,003023	0,000992	0	0,000149	0,003323	0,004463
о	1,55E-06	0,003018	0,007949	0,004587	0,004413	0,00209	0,00158	0,00868	0,00077	0,003569	0,001656	0,006703	0,004802	0,006557	0,00016	0,001068	0,006116	0,00643	0,006389	4,82E-05	0,000435	0,000535	8,55E-05	0,001303	0,00128	0,000123	0	0	2,02E-05	0,000731	0,000614	0,021323
п	0,001151	0	0	1,4E-05	0	0,002415	0	0	0,000743	0	6,06E-05	0,000704	0	5,13E-05	0,008476	7,93E-05	0,005901	3,11E-06	4,82E-05	0,000678	1,55E-06	0	1,55E-06	7,77E-06	1,24E-05	0	0,000194	0,000583	0	0	0,000353	4,04E-05
р	0,008285	0,000121	0,000255	0,000274	0,000397	0,00591	0,000364	3,27E-05	0,005169	0	0,000252	6,06E-05	0,00023	0,000638	0,006801	4,2E-05	4,2E-05	0,000235	0,000636	0,000307	2,02E-05	0,000131	9,49E-05	7,93E-05	0,000232	6,38E-05	0,001421	0,000796	1,55E-06	0,000204	0,001051	0,001301
с	0,001396	4,2E-05	0,001698	7,77E-06	0,000303	0,00332	2,18E-05	4,98E-05	0,001642	0	0,004631	0,002287	0,000967	0,000701	0,002437	0,001672	0,000257	0,000743	0,010356	0,000715	1,71E-05	0,000182	2,02E-05	0,000317	4,98E-05	0	0,000395	0,003292	0	0,000128	0,00302	0,003038
т	0,005344	2,8E-05	0,002094	9,33E-06	0,000129	0,004531	1,55E-06	6,22E-06	0,003332	0	0,000342	0,000269	4,66E-05	0,000869	0,013195	5,91E-05	0,00279	0,000802	0,000104	0,001742	1,4E-05	2,18E-05	0,000118	0,00016	0	1,87E-05	0,001532	0,004904	4,66E-06	5,91E-05	0,000487	0,004559
у	1,87E-05	0,000502	0,00083	0,001222	0,001905	0,000146	0,001249	0,000855	1,71E-05	9,02E-05	0,000972	0,001482	0,000976	0,000295	1,24E-05	0,000543	0,000566	0,001382	0,001385	1,55E-06	6,22E-06	0,000355	1,55E-06	0,000687	0,000751	0,000191	0	0	2,18E-05	0,000992	6,69E-05	0,006489
ф	0,000177	0	0	0	0	0,000137	0	0	0,000627	0	1,09E-05	9,17E-05	4,66E-06	0	5,75E-05	0	0,000476	6,22E-06	6,22E-06	7E-05	4,66E-06	0	0	0	0	0	1,87E-05	1,55E-06	0	0	0	0,000187
х	0,000964	0	0,000128	0	0	3,89E-05	0	0	0,000152	0	0	6,06E-05	5,44E-05	0,000148	0,002236	1,55E-06	7,31E-05	3,73E-05	2,02E-05	0,00012	0	0	0	0	0	0	0	3,11E-06	0	0	0	0,003108
ц	0,000561	0	1,87E-05	2,64E-05	0	0,00107	0	0	0,000222	0	0,000171	4,66E-06	0	2,49E-05	0,000409	0	0	0	0	0,000485	0	0	0	0	0	0	0,000117	0	0	0	0	0,000278
ч	0,002108	0	0	0	0	0,002934	0	0	0,00116	0	0,000222	3,58E-05	0	0,000456	9,33E-05	0	2,02E-05	0	0,003393	0,000569	0	0	0	0	7E-05	0	0	0,000193	1,55E-06	0	0	0,00016
ш	0,001362	0	1,55E-05	0	0	0,002152	0	0	0,001906	0	0,000407	0,000452	1,87E-05	0,000328	0,000327	5,44E-05	3,11E-06	1,55E-06	0,000159	0,000285	0	0	0	0	0	0	0	0,00032	0	0	0	0,000118
щ	0,000404	0	0	0	0	0,001176	0	0	0,000644	0	0	0	0	2,8E-05	0	0	1,55E-06	0	0	6,53E-05	0	0	0	0	0	0	0	1,87E-05	0	0	0	1,24E-05
ы	0	0,000494	0,00106	0,00011	7,93E-05	0,000888	2,8E-05	4,66E-05	1,24E-05	0,001487	0,00018	0,002171	0,001445	0,000344	1,55E-06	0,000123	0,000345	0,00077	0,000529	4,66E-06	0	0,000849	1,55E-06	0,000129	0,000515	1,55E-06	0	0	0	0	0	0,004284
ь	0	0,000104	4,66E-06	4,04E-05	3,42E-05	0,001137	0	0,000129	7,31E-05	0	0,001085	0	0,000337	0,001001	4,35E-05	0	0	0,000871	0,000101	0	6,22E-06	0	8,55E-05	4,04E-05	0,000403	7,77E-06	0	0	0	0,000522	0,000428	0,010298
э	0	0	0	7,77E-06	1,55E-06	0	0	1,55E-06	0	7,77E-06	5,13E-05	8,24E-05	7,77E-06	4,66E-05	0	9,33E-06	4,51E-05	7E-05	0,002152	0	0	4,66E-06	1,55E-06	0	1,55E-06	0	0	0	0	0	0	4,2E-05
ю	0	0,000302	0	1,55E-06	0,000344	0	6,22E-06	2,64E-05	0	0	3,11E-06	3,89E-05	2,49E-05	8,09E-05	0	0	6,53E-05	0,000141	0,000412	0	0	6,22E-06	4,51E-05	5,75E-05	7,15E-05	0,000429	0	0	0	3,58E-05	0	0,003342
я	0	3,27E-05	0,000263	0,000295	0,000707	9,49E-05	0,000507	0,001521	1,09E-05	1,87E-05	7,46E-05	0,000872	0,000323	0,000599	0	1,4E-05	3,89E-05	0,00086	0,001379	0	1,55E-06	0,000138	3,27E-05	0,000118	3,11E-06	0,000145	0	0	0	8,55E-05	0,000199	0,011057
	0,002996	0,007338	0,014968	0,005158	0,006859	0,003811	0,001667	0,004141	0,010628	2,95E-05	0,011009	0,002632	0,005708	0,014706	0,012048	0,015254	0,004372	0,01538	0,007314	0,003778	0,000804	0,00113	0,000303	0,005103	0,000992	7,31E-05	1,24E-05	4,66E-06	0,00248	8,09E-05	0,001566	0

Без пробілів:

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
1		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я
2	а	0,000388	0,001583	0,005821	0,001719	0,003269	0,001533	0,001533	0,005192	0,001572	0,000906	0,006516	0,010869	0,004093	0,007893	0,001472	0,002712	0,003733	0,00633	0,006404	0,000555	0,000713	0,001277	0,000158	0,001298	0,001275	0,00028	0	0	0,000347	0,000928	0,003512
3	б	0,001368	3,53E-05	5,94E-05	2,23E-05	2,04E-05	0,002359	9,28E-06	3,71E-06	0,000906	0	0,000303	0,000898	8,17E-05	0,000316	0,002703	5,57E-06	0,001426	9,65E-05	1,11E-05	0,001383	0	5,75E-05	7,43E-06	3,34E-05	7,43E-06	0,000193	0,004227	0,000139	3,34E-05	7,43E-06	0,000559
4	в	0,006987	0,000249	0,000464	0,000412	0,000707	0,005125	2,97E-05	0,000759	0,004199	0	0,000733	0,001296	0,000349	0,002116	0,008764	0,001062	0,000802	0,004247	0,000796	0,001088	1,67E-05	7,98E-05	7,24E-05	0,000239	0,001548	9,28E-06	0,003154	0,000212	0,00034	5,57E-06	0,000173
5	г	0,00124	4,27E-05	0,000165	1,3E-05	0,001099	0,000698	0	7,61E-05	0,001034	0	0,000187	0,001927	5,01E-05	0,000444	0,010765	9,84E-05	0,001628	0,000156	4,83E-05	0,000962	7,43E-06	3,71E-06	0	3,34E-05	1,3E-05	0	3,71E-06	0	2,04E-05	1,11E-05	9,28E-06
6	д	0,004798	9,47E-05	0,001175	9,28E-05	5,57E-05	0,00511	2,23E-05	5,2E-05	0,003328	0	0,000336	0,000743	0,000149	0,002072	0,004217	0,000238	0,00246	0,00046	0,000388	0,001938	3,34E-05	6,5E-05	0,000195	8,17E-05	0,000132	0	0,00078	0,000913	2,04E-05	1,86E-05	0,00044
7	е	0,000195	0,002196	0,003445	0,004544	0,003724	0,002047	0,001337	0,001964	0,001448	0,002721	0,002189	0,007455	0,005534	0,009441	0,001611	0,003139	0,008539	0,006048	0,005053	0,000583	6,87E-05	0,001427	0,000334	0,001561	0,000963	0,000772	0	0	0,00029	0,000414	0,000611
8	ж	0,001593	6,68E-05	2,97E-05	3,34E-05	0,000756	0,004418	1,49E-05	9,28E-06	0,001314	0	0,000113	1,86E-06	2,97E-05	0,001244	5,75E-05	1,49E-05	0	3,16E-05	1,3E-05	0,000228	0	5,57E-06	0	5,94E-05	0	0	0	4,08E-05	1,86E-05	2,41E-05	1,3E-05
9	з	0,006462	0,0002	0,000978	0,000562	0,000869	0,000258	0,000208	0,000115	0,000423	1,86E-06	0,000338	0,000241	0,000347	0,001906	0,000904	0,000191	0,000238	0,000342	7,24E-05	0,00033	3,71E-06	5,57E-06	1,3E-05	4,64E-05	2,97E-05	1,86E-06	0,000631	0,001311	3,34E-05	0,000134	0,000613
10	и	0,000388	0,001426	0,00525	0,001285	0,002979	0,003271	0,000613	0,002545	0,001992	0,001689	0,003195	0,006128	0,003937	0,005701	0,002072	0,002562	0,001437	0,005352	0,004713	0,000555	0,000145	0,002138	0,00173	0,00197	0,000587	0,000137	0	3,71E-06	0,000256	0,000349	0,002055
11	й	0,0002	0,000414	0,000739	0,000373	0,000718	0,000126	0,000123	0,000161	0,000601	1,86E-06	0,000802	0,000416	0,00046	0,000967	0,000626	0,000848	0,000416	0,001736	0,00065	0,000247	5,94E-05	5,01E-05	5,94E-05	0,000349	0,000189	1,11E-05	0	0	6,87E-05	1,11E-05	9,28E-05
12	к	0,009023	0,000644	0,000622	0,00021	0,000299	0,000648	0,000167	9,47E-05	0,003297	1,86E-06	0,000449	0,000497	0,00023	0,003219	0,010191	0,000394	0,002135	0,000624	0,000726	0,001914	2,6E-05	5,01E-05	3,16E-05	0,000156	2,78E-05	3,71E-06	0	0	9,1E-05	2,23E-05	7,43E-05
13	л	0,00775	0,000416	0,000807	0,000466	0,000807	0,004821	0,000431	0,000191	0,007958	1,86E-06	0,001858	0,000264	0,000128	0,001104	0,008537	0,000924	0,000358	0,002374	0,000369	0,001544	3,53E-05	2,97E-05	5,57E-06	0,000668	7,43E-05	5,57E-06	0,001442	0,004095	9,65E-05	0,000978	0,002073
14	м	0,003351	0,000295	0,000817	0,000446	0,00036	0,003349	0,000121	0,000199	0,0048	0	0,000709	0,00029	0,000273	0,002029	0,004778	0,00103	0,000252	0,001073	0,00033	0,002794	5,2E-05	9,28E-05	4,64E-05	0,00047	8,17E-05	5,57E-06	0,000737	2,78E-05	7,98E-05	7,61E-05	0,000592
15	н	0,012224	0,000343	0,000553	0,000343	0,001533	0,010356	5,94E-05	0,000212	0,008182	0	0,00052	3,9E-05	0,000124	0,003969	0,010286	0,000681	0,000169	0,000999	0,000923	0,003326	2,41E-05	5,57E-05	0,000679	0,000317	6,5E-05	0,000173	0,003609	0,001184	3,53E-05	0,00018	0,004002
16	о	0,00023	0,005042	0,012032	0,006155	0,00628	0,003113	0,002304	0,001658	0,002294	0,00426	0,003223	0,008372	0,006562	0,01043	0,002344	0,003542	0,00788	0,009907	0,00923	0,000598	0,000692	0,000794	0,000149	0,002599	0,00165	0,000158	0	1,86E-06	0,000408	0,000882	0,001088
17	п	0,001374	1,86E-06	1,86E-06	1,67E-05	1,86E-06	0,002887	0	0	0,000891	0	7,98E-05	0,000845	0	6,31E-05	0,010124	9,47E-05	0,007046	1,11E-05	6,13E-05	0,000809	1,86E-06	0	1,86E-06	9,28E-06	1,49E-05	0	0,000232	0,000696	3,71E-06	0	0,000421
18	р	0,009937	0,000208	0,000436	0,000368	0,00052	0,007076	0,000438	6,68E-05	0,006284	1,86E-06	0,000408	8,91E-05	0,000306	0,000898	0,008233	0,000243	9,28E-05	0,000477	0,000806	0,003688	4,83E-05	0,000174	0,000115	0,000115	0,000282	7,61E-05	0,001698	0,00095	1,86E-05	0,000247	0,001272
19	с	0,001736	0,000213	0,002274	0,000134	0,000512	0,004034	0,000106	0,000124	0,002064	1,86E-06	0,005777	0,002809	0,001247	0,001227	0,003087	0,002307	0,000446	0,001273	0,01269	0,00103	5,2E-05	0,00023	2,78E-05	0,000429	9,28E-05	1,86E-06	0,000471	0,00393	6,87E-05	0,000152	0,003627
20	т	0,006491	0,000321	0,002992	0,00016	0,000407	0,005591	6,5E-05	0,000139	0,004329	3,71E-06	0,000744	0,000395	0,000243	0,00155	0,016072	0,000546	0,003432	0,00145	0,000379	0,002222	4,64E-05	5,94E-05	0,000143	0,000401	2,6E-05	2,6E-05	0,001832	0,005855	0,000145	7,24E-05	0,000655
21	у	0,000197	0,000839	0,001598	0,001695	0,002599	0,000282	0,001561	0,001175	0,000668	0,000111	0,001858	0,001867	0,001522	0,001181	0,000447	0,001312	0,000843	0,002354	0,002018	0,000167	4,83E-05	0,00047	1,3E-05	0,001203	0,000936	0,000236	0	0	0,000123	0,001188	0,000156
22	ф	0,000217	3,71E-06	2,6E-05	5,57E-06	5,57E-06	0,000165	0	7,43E-06	0,000772	0	2,78E-05	0,000115	1,11E-05	2,41E-05	7,8E-05	2,23E-05	0,000579	2,97E-05	1,67E-05	9,28E-05	5,57E-06	0	0	1,86E-06	0	0	2,23E-05	1,86E-06	1,86E-06	0	5,57E-06
23	х	0,001194	0,000165	0,000484	0,000173	0,000152	0,000106	4,27E-05	7,98E-05	0,000483	1,86E-06	0,000251	0,000217	0,000208	0,000408	0,002931	0,000392	0,000219	0,000438	0,000145	0,000221	2,41E-05	9,28E-06	7,43E-06	7,8E-05	2,6E-05	1,86E-06	0	3,71E-06	4,08E-05	0	2,78E-05
24	ц	0,000674	9,28E-06	5,2E-05	3,9E-05	2,04E-05	0,001288	1,86E-06	9,28E-06	0,000288	0	0,000219	9,28E-06	2,23E-05	5,57E-05	0,000516	3,9E-05	5,57E-06	4,08E-05	1,86E-05	0,000583	0	3,71E-06	0	3,71E-06	0	0	0,000139	0	3,71E-06	0	3,71E-06
25	ч	0,002525	1,49E-05	1,11E-05	5,57E-06	5,57E-06	0,003503	1,86E-06	5,57E-06	0,001401	0	0,000277	4,27E-05	5,57E-06	0,000555	0,000134	1,3E-05	3,34E-05	2,78E-05	0,00406	0,000679	0	1,86E-06	0	3,71E-06	8,54E-05	0	0	0,00023	3,71E-06	0	3,71E-06
26	ш	0,00163	1,67E-05	3,16E-05	0	1,3E-05	0,002569	0	1,86E-06	0,002283	0	0,00049	0,000542	3,34E-05	0,000408	0,000395	8,17E-05	5,57E-06	1,3E-05	0,000191	0,00034	1,86E-06	0	1,86E-06	5,57E-06	5,57E-06	0	0	0,000382	0	0	0
27	щ	0,000483	0	0	0	1,86E-06	0,001403	0	0	0,000772	0	0	0	0	3,53E-05	0	0	3,71E-06	1,86E-06	1,86E-06	7,8E-05	0	0	0	0	0	0	0	2,23E-05	1,86E-06	0	0
28	ы	7,43E-05	0,000856	0,001732	0,000239	0,000286	0,001169	7,05E-05	0,000238	0,000464	0,001776	0,000538	0,002638	0,001984	0,000932	0,000358	0,000663	0,000518	0,001344	0,000848	0,000124	1,49E-05	0,001066	1,11E-05	0,000256	0,000633	5,57E-06	0	0	7,24E-05	1,86E-06	6,5E-05
29	ь	0,000681	0,000529	0,001416	0,00036	0,000427	0,001797	7,61E-05	0,000455	0,001012	1,86E-06	0,002163	0,000173	0,000704	0,002278	0,000878	0,001043	0,000271	0,002181	0,000581	0,000232	4,27E-05	0,000121	0,000113	0,000494	0,000516	1,11E-05	0	0	0,000197	0,000626	0,000622
30	э	0	1,86E-06	7,43E-06	1,11E-05	5,57E-06	0	0	3,71E-06	0	1,3E-05	6,31E-05	0,0001	1,49E-05	5,75E-05	0	1,11E-05	5,94E-05	8,72E-05	0,002577	0	0	5,57E-06	1,86E-06	0	1,86E-06	0	0	0	1,86E-06	0	0
31	ю	0,000145	0,00049	0,000343	0,000141	0,000572	7,98E-05	7,8E-05	0,000123	0,000353	0	0,000308	0,000128	0,000182	0,000386	0,00023	0,000325	0,000239	0,000496	0,000644	0,0001	2,41E-05	2,23E-05	6,87E-05	0,000234	0,000113	0,000518	0	0	4,46E-05	4,64E-05	5,2E-05
32	я	0,000329	0,000553	0,001669	0,000711	0,001403	0,00047	0,000718	0,00215	0,001043	2,23E-05	0,001194	0,00121	0,000724	0,002257	0,000867	0,001155	0,000308	0,002176	0,002231	0,000254	5,2E-05	0,000234	5,94E-05	0,000514	6,68E-05	0,000178	0	0	0,000158	0,000111	0,000332
33																																