

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

Комп'ютерний практикум №1
З дисципліни «Криптографія»

Виконали:

Студенти групи ФБ-91

Мельник А.М., Тислицький Д. В.

Тема: Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

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.

Постановка задачі:

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

Хід роботи:

1. Для підрахунку частот букв і частот біграм було обрано тексти братів Стругацьких «Понедельник начинается в субботу» і «Отель «У погибшего альпиниста»».

Для тексту з пробілами:

Частота букв:

| | | | |
|---|---------|---|---------|
| | 0,1703 | з | 0,01629 |
| о | 0,09261 | ы | 0,01575 |
| а | 0,06813 | ь | 0,01422 |
| е | 0,06634 | б | 0,01393 |
| и | 0,05458 | г | 0,01364 |
| н | 0,05443 | ч | 0,01239 |
| т | 0,04943 | й | 0,00909 |
| с | 0,04542 | ж | 0,00765 |
| л | 0,04245 | х | 0,00706 |
| р | 0,0374 | ш | 0,00632 |
| в | 0,03603 | ю | 0,00473 |
| к | 0,02941 | э | 0,0033 |
| м | 0,02791 | щ | 0,00285 |
| д | 0,02487 | ц | 0,00266 |
| у | 0,02426 | ф | 0,00168 |
| п | 0,02411 | ъ | 0,00023 |
| я | 0,02052 | ё | 0,00001 |

Ентропія: 4.364025767547203

Надлишковість: 0.14219997202482515

Частота біграм Н₁:

| | а | б | в | г | д | е | ё | ж | з | и | й | к | л | м | н | о | п | р | с |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| а | 0,00004 | 0,00096 | 0,00266 | 0,00081 | 0,00212 | 0,0011 | 0 | 0,00108 | 0,00465 | 0,00017 | 0,00094 | 0,004 | 0,00994 | 0,00339 | 0,00392 | 0,00015 | 0,00094 | 0,00241 | 0,0034 |
| б | 0,001 | 0,00003 | 0,00004 | 0 | 0,00002 | 0,00183 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00073 | 0 | 0,00014 | 0,00077 | 0,00002 | 0,0004 | 0,00214 | 0 | 0,00129 | 0,00022 |
| в | 0,00591 | 0,00001 | 0,00007 | 0,00003 | 0,00032 | 0,00468 | 0 | 0 | 0,00042 | 0,00336 | 0 | 0,00022 | 0,00062 | 0,00011 | 0,00087 | 0,00545 | 0,00025 | 0,00083 | 0,00223 |
| г | 0,00155 | 0 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00091 | 0,00016 | 0 | 0 | 0 | 0,0007 | 0 | 0,00007 | 0,00131 | 0,00003 | 0,00031 | 0,00631 | 0 | 0,001 | 0,00003 |
| д | 0,00401 | 0,00005 | 0,00099 | 0,00001 | 0,00006 | 0,00442 | 0 | 0,00012 | 0,00001 | 0,00257 | 0 | 0,00025 | 0,00058 | 0,00007 | 0,00165 | 0,00372 | 0,0001 | 0,00108 | 0,00036 |
| е | 0,00011 | 0,00109 | 0,00156 | 0,00243 | 0,00272 | 0,00108 | 0 | 0,00077 | 0,00111 | 0,00011 | 0,00152 | 0,00161 | 0,00578 | 0,00387 | 0,00682 | 0,00037 | 0,00081 | 0,0057 | 0,0047 |
| ё | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ж | 0,00124 | 0,00001 | 0 | 0,00002 | 0,00063 | 0,00298 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00127 | 0 | 0,00015 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00072 | 0,00003 | 0 | 0,00002 | 0,00001 |
| з | 0,00656 | 0,00016 | 0,00078 | 0,00032 | 0,00101 | 0,00088 | 0 | 0,00007 | 0,00008 | 0,00053 | 0 | 0,00009 | 0,00024 | 0,00031 | 0,0015 | 0,0006 | 0,00002 | 0,0004 | 0,00001 |
| и | 0,00028 | 0,00052 | 0,00247 | 0,00055 | 0,00148 | 0,00172 | 0 | 0,00026 | 0,00202 | 0,00065 | 0,0011 | 0,00216 | 0,00497 | 0,00265 | 0,00425 | 0,00023 | 0,00029 | 0,00089 | 0,00278 |
| й | 0 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,0002 | 0,00002 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,0001 | 0,00001 | 0,00005 | 0,00033 | 0,00002 | 0,00002 | 0,00017 | 0,0006 |
| к | 0,00788 | 0 | 0,00018 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00052 | 0 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00284 | 0 | 0,00005 | 0,0008 | 0 | 0,00053 | 0,00711 | 0,00001 | 0,00199 | 0,00027 |
| л | 0,00448 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00009 | 0,00007 | 0,00423 | 0 | 0,0002 | 0,00002 | 0,00581 | 0 | 0,00044 | 0,00051 | 0,00001 | 0,00026 | 0,00609 | 0,00007 | 0 | 0,00208 |
| м | 0,00306 | 0,00007 | 0,00004 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00408 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00294 | 0 | 0,00015 | 0,00015 | 0,00017 | 0,00182 | 0,00423 | 0,00015 | 0,00007 | 0,00009 |
| н | 0,00867 | 0,00002 | 0,00004 | 0,00015 | 0,00037 | 0,00887 | 0 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00628 | 0 | 0,00057 | 0 | 0,00001 | 0,00284 | 0,01005 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00086 |
| о | 0,00002 | 0,00327 | 0,00659 | 0,00388 | 0,00477 | 0,00171 | 0 | 0,00208 | 0,00208 | 0,00083 | 0,0035 | 0,00224 | 0,00545 | 0,0059 | 0,00571 | 0,00033 | 0,00168 | 0,00581 | 0,00611 |
| п | 0,00143 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00211 | 0 | 0 | 0 | 0,00107 | 0 | 0,00009 | 0,00087 | 0 | 0,00014 | 0,00993 | 0,00013 | 0,00639 | 0,00005 |
| р | 0,00741 | 0,00016 | 0,00036 | 0,00011 | 0,00024 | 0,00575 | 0 | 0,00026 | 0,00005 | 0,00457 | 0 | 0,00031 | 0,00013 | 0,00035 | 0,00138 | 0,00743 | 0,00007 | 0,00029 | 0,00024 |
| с | 0,00165 | 0,00005 | 0,00102 | 0,00005 | 0,00017 | 0,00319 | 0 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00185 | 0 | 0,00467 | 0,0021 | 0,0008 | 0,00115 | 0,00271 | 0,00238 | 0,00026 | 0,00068 |
| т | 0,00541 | 0,00003 | 0,00225 | 0,00001 | 0,00019 | 0,00519 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00323 | 0 | 0,00063 | 0,00022 | 0,00006 | 0,00124 | 0,01265 | 0,00014 | 0,00306 | 0,00105 |
| у | 0,00011 | 0,00094 | 0,00051 | 0,00112 | 0,00173 | 0,0002 | 0 | 0,00108 | 0,00025 | 0,00004 | 0,00015 | 0,0008 | 0,00173 | 0,00092 | 0,00053 | 0,00002 | 0,0006 | 0,00063 | 0,00165 |
| ф | 0,00026 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00033 | 0 | 0 | 0 | 0,00022 | 0 | 0 | 0,00005 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00036 | 0 | 0,00012 | 0,00001 |
| х | 0,00049 | 0 | 0,00024 | 0,00001 | 0 | 0,00005 | 0 | 0 | 0 | 0,00051 | 0 | 0 | 0,00028 | 0,00004 | 0,00023 | 0,00225 | 0,00002 | 0,00015 | 0,00002 |
| ц | 0,00061 | 0 | 0,00005 | 0 | 0 | 0,00057 | 0 | 0 | 0 | 0,00065 | 0 | 0,00004 | 0 | 0 | 0 | 0,00014 | 0 | 0 | 0 |
| ч | 0,00211 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00353 | 0 | 0 | 0 | 0,0016 | 0 | 0,00055 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00097 | 0,00006 | 0 | 0,00003 | 0 |
| ш | 0,00083 | 0 | 0,00003 | 0 | 0 | 0,00193 | 0 | 0 | 0 | 0,00137 | 0 | 0,00036 | 0,00043 | 0,00001 | 0,00026 | 0,00024 | 0,00001 | 0 | 0 |
| щ | 0,00033 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0014 | 0 | 0 | 0 | 0,00078 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00009 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ы | 0 | 0,00038 | 0,00092 | 0,00012 | 0,00009 | 0,00103 | 0 | 0,00007 | 0,00006 | 0,00001 | 0,00181 | 0,00021 | 0,00214 | 0,00124 | 0,00014 | 0,00002 | 0,00019 | 0,00025 | 0,00047 |
| ь | 0 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00004 | 0,00004 | 0,00032 | 0 | 0 | 0,00011 | 0,00005 | 0 | 0,00103 | 0,00001 | 0,00015 | 0,00153 | 0,00002 | 0,00003 | 0 | 0,0007 |
| э | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00001 | 0,0002 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00001 | 0,00021 | 0,00009 | 0,00002 | 0,00003 | 0 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00001 |
| ю | 0 | 0,00016 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00025 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00002 | 0 | 0 | 0,00005 | 0,00004 | 0,00007 | 0,00012 | 0 | 0,00001 | 0,00005 | 0,00014 |
| я | 0,00001 | 0,00002 | 0,0004 | 0,00009 | 0,00062 | 0,00011 | 0 | 0,00012 | 0,00021 | 0,00031 | 0,00004 | 0,0002 | 0,00095 | 0,00037 | 0,00081 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00014 | 0,00059 |
| | 0,00265 | 0,0059 | 0,01473 | 0,00371 | 0,00663 | 0,00226 | 0 | 0,00143 | 0,00507 | 0,00952 | 0,00001 | 0,00802 | 0,00221 | 0,00726 | 0,0139 | 0,00994 | 0,01611 | 0,00425 | 0,01606 |

| | т | у | ф | х | ц | ч | ш | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| а | 0,0045 | 0,00019 | 0,00033 | 0,00097 | 0,00023 | 0,00088 | 0,00092 | 0,00024 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00091 | 0,00185 | 0,01438 |
| б | 0,00001 | 0,00114 | 0 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00005 | 0,00022 | 0,00016 | 0,00296 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00036 | 0,00026 |
| в | 0,00042 | 0,00066 | 0 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00008 | 0,00045 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00299 | 0,00009 | 0 | 0 | 0,00026 | 0,0056 |
| г | 0,00003 | 0,00051 | 0 | 0 | 0 | 0,00003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00062 |
| д | 0,0001 | 0,0017 | 0 | 0,00004 | 0,00024 | 0,00005 | 0,00004 | 0 | 0,00002 | 0,00053 | 0,00051 | 0,00001 | 0,0002 | 0,00036 | 0,00103 |
| е | 0,00512 | 0,00015 | 0,00011 | 0,00041 | 0,00036 | 0,00096 | 0,00062 | 0,00062 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00014 | 0,00021 | 0,01545 |
| ё | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ж | 0 | 0,00024 | 0 | 0 | 0 | 0,00003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00003 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00019 |
| з | 0 | 0,00039 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00001 | 0 | 0,00002 | 0,00034 | 0,00012 | 0,00001 | 0 | 0,00053 | 0,0013 |
| и | 0,00385 | 0,00002 | 0,00014 | 0,00122 | 0,00062 | 0,00154 | 0,00035 | 0,00029 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00031 | 0,00112 | 0,01585 |
| й | 0,00048 | 0 | 0,00002 | 0 | 0,00002 | 0,00018 | 0,00007 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00675 |
| к | 0,00102 | 0,00208 | 0 | 0 | 0,00005 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00395 |
| л | 0,00006 | 0,00117 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00015 | 0,00002 | 0 | 0 | 0,00067 | 0,00377 | 0 | 0,00078 | 0,00146 | 0,00993 |
| м | 0,0001 | 0,00164 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00005 | 0 | 0 | 0 | 0,00113 | 0,00006 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00049 | 0,00731 |
| н | 0,00108 | 0,00319 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00027 | 0,00015 | 0,00002 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00341 | 0,00085 | 0,00022 | 0,00014 | 0,00194 | 0,00427 |
| о | 0,00645 | 0,00007 | 0,00018 | 0,0005 | 0,00013 | 0,00199 | 0,00091 | 0,00028 | 0 | 0 | 0 | 0,00007 | 0,00017 | 0,00056 | 0,01933 |
| п | 0,00008 | 0,00095 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00032 | 0,00006 | 0 | 0 | 0,00034 | 0,00011 |
| р | 0,00067 | 0,00257 | 0,00001 | 0,0001 | 0,00007 | 0,00013 | 0,00024 | 0,00003 | 0 | 0,0014 | 0,00047 | 0,00001 | 0,00026 | 0,00096 | 0,00134 |
| с | 0,01012 | 0,00077 | 0,00005 | 0,00021 | 0,00006 | 0,00032 | 0,00006 | 0 | 0,00002 | 0,00045 | 0,00276 | 0,00003 | 0,00014 | 0,00395 | 0,00373 |
| т | 0,00006 | 0,00149 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00001 | 0,0001 | 0,00002 | 0,00003 | 0 | 0,00136 | 0,00497 | 0 | 0,00003 | 0,00047 | 0,00546 |
| у | 0,00172 | 0 | 0,00006 | 0,00053 | 0,00002 | 0,00076 | 0,00064 | 0,00029 | 0 | 0 | 0 | 0,0001 | 0,00102 | 0,00011 | 0,006 |
| ф | 0,00001 | 0,00005 | 0,00003 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0002 |
| х | 0,00003 | 0,00018 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00252 |
| ц | 0 | 0,00011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00015 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00032 |
| ч | 0,0024 | 0,0004 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00007 | 0 | 0 | 0 | 0,00022 | 0 | 0 | 0 | 0,0004 |
| ш | 0,00008 | 0,00038 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00022 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00014 |
| щ | 0 | 0,00015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00002 | 0 | 0 | 0 | 0,00008 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00015 | 0 |
| ы | 0,00073 | 0 | 0 | 0,00088 | 0,00001 | 0,00018 | 0,00052 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00004 | 0,00424 |
| ь | 0,00018 | 0 | 0,00003 | 0 | 0,00014 | 0,00005 | 0,00041 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00035 | 0,00031 | 0,00862 |
| э | 0,00229 | 0 | 0,00002 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00005 | 0 | 0 | 0,00029 |
| ю | 0,00043 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00003 | 0,00021 | 0,00002 | 0,00045 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00256 |
| я | 0,00148 | 0,00001 | 0 | 0,00012 | 0,00001 | 0,00012 | 0,00002 | 0,0002 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00013 | 0,00008 | 0,01332 |
| | 0,00591 | 0,00401 | 0,00066 | 0,0019 | 0,00033 | 0,00438 | 0,00082 | 0,00013 | 0 | 0,00002 | 0,00003 | 0,00276 | 0,00006 | 0,00489 | 0,01473 |

Ентропія: 3.996510286920352

Надлишковість: 0.21443941476766937

Частота біграм Н₂:

| | а | б | в | г | д | е | ё | ж | з | и | й | к | л | м | н | о | п | р | с |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| а | 0,00005 | 0,00089 | 0,00273 | 0,00079 | 0,00223 | 0,00107 | 0 | 0,00112 | 0,00467 | 0,00015 | 0,00089 | 0,00395 | 0,01004 | 0,00347 | 0,00378 | 0,00015 | 0,00093 | 0,00226 | 0,0035 |
| б | 0,00109 | 0,00001 | 0,00004 | 0 | 0,00002 | 0,00174 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00073 | 0 | 0,00012 | 0,00072 | 0,00002 | 0,00039 | 0,00222 | 0 | 0,00128 | 0,00022 |
| в | 0,00595 | 0,00001 | 0,00006 | 0,00002 | 0,0003 | 0,00452 | 0 | 0 | 0,0004 | 0,00345 | 0 | 0,00021 | 0,0006 | 0,0001 | 0,00093 | 0,00545 | 0,00023 | 0,00079 | 0,00222 |
| г | 0,00155 | 0 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00088 | 0,00018 | 0 | 0 | 0 | 0,00062 | 0 | 0,00007 | 0,00143 | 0,00003 | 0,00033 | 0,00633 | 0 | 0,00103 | 0,00004 |
| д | 0,00395 | 0,00004 | 0,00097 | 0,00001 | 0,00008 | 0,00439 | 0 | 0,00014 | 0 | 0,00257 | 0 | 0,00028 | 0,00061 | 0,00008 | 0,00174 | 0,00376 | 0,00009 | 0,00107 | 0,0004 |
| е | 0,00013 | 0,00112 | 0,00155 | 0,00251 | 0,00271 | 0,0011 | 0 | 0,00084 | 0,00111 | 0,00011 | 0,00145 | 0,00164 | 0,00574 | 0,00384 | 0,00689 | 0,00039 | 0,00082 | 0,00578 | 0,00472 |
| ё | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ж | 0,00119 | 0,00001 | 0 | 0,00001 | 0,00065 | 0,00288 | 0 | 0,00002 | 0 | 0,00124 | 0 | 0,00016 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00076 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00001 |
| з | 0,00656 | 0,00016 | 0,0008 | 0,0003 | 0,001 | 0,00089 | 0 | 0,00008 | 0,00007 | 0,00057 | 0 | 0,0001 | 0,00024 | 0,00033 | 0,00151 | 0,00055 | 0,00001 | 0,00042 | 0,00001 |
| и | 0,00029 | 0,0006 | 0,00241 | 0,00055 | 0,00151 | 0,00174 | 0 | 0,00025 | 0,00198 | 0,00066 | 0,00112 | 0,00201 | 0,00491 | 0,0027 | 0,00436 | 0,00022 | 0,0003 | 0,00088 | 0,00274 |
| й | 0 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00021 | 0,00002 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00009 | 0,00002 | 0,00005 | 0,00031 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00016 | 0,00055 |
| к | 0,008 | 0 | 0,00016 | 0 | 0,00003 | 0,00054 | 0 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00288 | 0 | 0,00002 | 0,00078 | 0 | 0,00053 | 0,00708 | 0 | 0,00204 | 0,00027 |
| л | 0,00449 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00007 | 0,00009 | 0,00419 | 0 | 0,00021 | 0,00002 | 0,00586 | 0 | 0,00046 | 0,00045 | 0,00002 | 0,00025 | 0,00603 | 0,00005 | 0,00001 | 0,00208 |
| м | 0,00308 | 0,00006 | 0,00005 | 0,00001 | 0 | 0,0041 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,0028 | 0 | 0,00017 | 0,00017 | 0,00021 | 0,00175 | 0,00424 | 0,00016 | 0,00009 | 0,0001 |
| н | 0,00868 | 0,00003 | 0,00004 | 0,00014 | 0,00039 | 0,0086 | 0 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00617 | 0 | 0,00055 | 0 | 0,00001 | 0,00283 | 0,01001 | 0 | 0,00003 | 0,00084 |
| о | 0,00001 | 0,00337 | 0,00661 | 0,00376 | 0,00458 | 0,00167 | 0 | 0,0021 | 0,00215 | 0,00084 | 0,00346 | 0,00225 | 0,0054 | 0,0059 | 0,00572 | 0,00032 | 0,00171 | 0,00586 | 0,00618 |
| п | 0,00135 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00202 | 0 | 0 | 0 | 0,00108 | 0 | 0,0001 | 0,00083 | 0 | 0,00015 | 0,00997 | 0,00015 | 0,00639 | 0,00003 |
| р | 0,00729 | 0,00015 | 0,00038 | 0,00013 | 0,00025 | 0,00585 | 0 | 0,00024 | 0,00007 | 0,00462 | 0 | 0,00032 | 0,00011 | 0,00034 | 0,00143 | 0,00741 | 0,00006 | 0,00027 | 0,00025 |
| с | 0,00169 | 0,00003 | 0,00107 | 0,00005 | 0,00016 | 0,0033 | 0 | 0,00005 | 0,00001 | 0,00192 | 0 | 0,0045 | 0,00205 | 0,00077 | 0,00122 | 0,00276 | 0,00237 | 0,00024 | 0,00065 |
| т | 0,00563 | 0,00003 | 0,00219 | 0,00001 | 0,00019 | 0,00524 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,0032 | 0 | 0,00068 | 0,00023 | 0,00006 | 0,00127 | 0,01238 | 0,00016 | 0,00314 | 0,00104 |
| у | 0,00013 | 0,00095 | 0,00052 | 0,00111 | 0,00186 | 0,00018 | 0 | 0,00106 | 0,00022 | 0,00005 | 0,00015 | 0,00077 | 0,00179 | 0,00093 | 0,00052 | 0,00003 | 0,00058 | 0,00061 | 0,00166 |
| ф | 0,00029 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00031 | 0 | 0 | 0 | 0,00019 | 0 | 0 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00037 | 0 | 0,00011 | 0,00002 |
| х | 0,00051 | 0 | 0,00027 | 0,00001 | 0 | 0,00006 | 0 | 0 | 0 | 0,0005 | 0 | 0 | 0,00026 | 0,00004 | 0,00024 | 0,00234 | 0,00001 | 0,00016 | 0,00003 |
| ц | 0,00061 | 0 | 0,00006 | 0 | 0 | 0,00056 | 0 | 0 | 0 | 0,00065 | 0 | 0,00005 | 0 | 0 | 0,00016 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ч | 0,0021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00339 | 0 | 0 | 0 | 0,00156 | 0 | 0,00057 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00093 | 0,00007 | 0 | 0,00005 | 0 |
| ш | 0,00085 | 0 | 0,00004 | 0 | 0 | 0,002 | 0 | 0 | 0 | 0,00145 | 0 | 0,00038 | 0,00046 | 0,00002 | 0,00026 | 0,00026 | 0,00001 | 0 | 0 |
| щ | 0,0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00142 | 0 | 0 | 0 | 0,00077 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00008 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ы | 0 | 0,00039 | 0,00088 | 0,00014 | 0,00008 | 0,00112 | 0 | 0,00008 | 0,00007 | 0 | 0,00189 | 0,00017 | 0,00213 | 0,00125 | 0,00011 | 0,00001 | 0,00023 | 0,00023 | 0,00043 |
| ь | 0 | 0,00004 | 0,00003 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00033 | 0 | 0 | 0,00011 | 0,00005 | 0 | 0,00103 | 0,00001 | 0,00015 | 0,00145 | 0,00002 | 0,00003 | 0 | 0,00068 |
| э | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00019 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,0002 | 0,00008 | 0,00001 | 0,00004 | 0 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00002 | 0,00002 |
| ю | 0 | 0,00019 | 0,00005 | 0,00001 | 0,00023 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00002 | 0 | 0 | 0,00006 | 0,00005 | 0,00006 | 0,00011 | 0 | 0,00001 | 0,00006 | 0,00015 |
| я | 0 | 0,00002 | 0,0004 | 0,00009 | 0,00062 | 0,0001 | 0 | 0,0001 | 0,0002 | 0,00031 | 0,00004 | 0,0002 | 0,00099 | 0,00039 | 0,0008 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00015 | 0,00053 |
| | 0,00267 | 0,00585 | 0,0151 | 0,00376 | 0,00659 | 0,00226 | 0,00001 | 0,00146 | 0,00505 | 0,00965 | 0,00001 | 0,00806 | 0,00215 | 0,00717 | 0,01412 | 0,00993 | 0,01623 | 0,00425 | 0,0161 |

| | т | у | ф | х | ц | ч | ш | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| а | 0,0043 | 0,00018 | 0,00033 | 0,00097 | 0,00022 | 0,00093 | 0,00084 | 0,00025 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00096 | 0,00192 | 0,01426 |
| б | 0,00001 | 0,00107 | 0 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00006 | 0,00022 | 0,00015 | 0,00298 | 0,00002 | 0 | 0,00001 | 0,00037 | 0,00025 |
| в | 0,00038 | 0,00066 | 0 | 0,00003 | 0,00004 | 0,00007 | 0,0004 | 0,00003 | 0 | 0,0029 | 0,00007 | 0 | 0 | 0,00028 | 0,00555 |
| г | 0,00001 | 0,00049 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00062 |
| д | 0,00009 | 0,00172 | 0 | 0,00003 | 0,00026 | 0,00006 | 0,00003 | 0 | 0,00001 | 0,00051 | 0,00045 | 0 | 0,00021 | 0,00033 | 0,00095 |
| е | 0,00517 | 0,00016 | 0,00011 | 0,00034 | 0,00038 | 0,00095 | 0,00061 | 0,00062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00015 | 0,00019 | 0,01568 |
| ё | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ж | 0 | 0,00022 | 0 | 0 | 0 | 0,00004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00004 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00016 |
| з | 0,00001 | 0,00041 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00002 | 0,00036 | 0,00011 | 0 | 0 | 0,00052 | 0,0013 |
| и | 0,00392 | 0,00001 | 0,00016 | 0,00115 | 0,00054 | 0,00162 | 0,00034 | 0,00026 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00032 | 0,00115 | 0,01578 |
| й | 0,0005 | 0 | 0,00003 | 0 | 0,00002 | 0,00019 | 0,00008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00681 |
| к | 0,00103 | 0,0021 | 0 | 0 | 0,00006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00404 |
| л | 0,00006 | 0,00116 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00014 | 0,00003 | 0 | 0 | 0,00065 | 0,00399 | 0 | 0,00079 | 0,00146 | 0,00995 |
| м | 0,0001 | 0,00169 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00006 | 0 | 0 | 0 | 0,00115 | 0,00007 | 0 | 0,00002 | 0,00052 | 0,0072 |
| н | 0,00107 | 0,00318 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00026 | 0,00016 | 0,00001 | 0,00003 | 0 | 0,00337 | 0,00081 | 0,00023 | 0,00014 | 0,00195 | 0,00438 |
| о | 0,00645 | 0,00005 | 0,0002 | 0,00052 | 0,00015 | 0,00203 | 0,00093 | 0,00032 | 0 | 0 | 0 | 0,00007 | 0,0002 | 0,00053 | 0,01935 |
| п | 0,00009 | 0,00096 | 0 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00002 | 0 | 0 | 0,00033 | 0,00007 | 0 | 0 | 0,00031 | 0,00013 |
| р | 0,00072 | 0,00266 | 0,00001 | 0,0001 | 0,00006 | 0,00015 | 0,00022 | 0,00002 | 0 | 0,00141 | 0,00042 | 0 | 0,00024 | 0,00089 | 0,0013 |
| с | 0,00991 | 0,00083 | 0,00006 | 0,00021 | 0,00006 | 0,00032 | 0,00008 | 0 | 0,00002 | 0,00044 | 0,00278 | 0,00002 | 0,00011 | 0,00395 | 0,00373 |
| т | 0,00007 | 0,00151 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00002 | 0,0001 | 0,00002 | 0,00002 | 0 | 0,00137 | 0,00499 | 0 | 0,00005 | 0,00047 | 0,00534 |
| у | 0,00174 | 0,00001 | 0,00006 | 0,00055 | 0,00002 | 0,00074 | 0,00068 | 0,0003 | 0 | 0 | 0 | 0,00011 | 0,00094 | 0,00012 | 0,00593 |
| ф | 0,00001 | 0,00003 | 0,00003 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00016 |
| х | 0,00003 | 0,00017 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00252 |
| ц | 0 | 0,00013 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00031 |
| ч | 0,00253 | 0,00038 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00005 | 0 | 0 | 0 | 0,00019 | 0 | 0 | 0 | 0,0004 |
| ш | 0,00008 | 0,00034 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0,00022 | 0 | 0 | 0 | 0,00011 |
| щ | 0 | 0,00016 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00003 | 0 | 0 | 0 | 0,00008 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00016 | 0 |
| ы | 0,00076 | 0,00001 | 0 | 0,00086 | 0,00001 | 0,00019 | 0,00053 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00004 | 0,00424 |
| ь | 0,00019 | 0 | 0,00003 | 0 | 0,00014 | 0,00005 | 0,00036 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00037 | 0,00034 | 0,00863 |
| э | 0,00234 | 0 | 0,00002 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00004 | 0 | 0 | 0,00028 |
| ю | 0,00047 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00003 | 0,0002 | 0,00001 | 0,00041 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00251 |
| я | 0,00157 | 0,00001 | 0 | 0,00013 | 0,00001 | 0,00014 | 0,00001 | 0,00024 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00013 | 0,00009 | 0,01304 |
| | 0,0058 | 0,0039 | 0,00068 | 0,00187 | 0,00033 | 0,00424 | 0,00078 | 0,00008 | 0 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00277 | 0,00007 | 0,00502 | 0,01482 |

Ентропія: 3.995344908666842

Надлишковість: 0.21466848341934797

Для тексту без пробілів:

Частота букв:

| | | | |
|---|---------|---|---------|
| о | 0,11162 | ы | 0,01899 |
| а | 0,08211 | ь | 0,01714 |
| е | 0,07996 | б | 0,01679 |
| и | 0,06578 | г | 0,01644 |
| н | 0,0656 | ч | 0,01493 |
| т | 0,05958 | й | 0,01096 |
| с | 0,05474 | ж | 0,00922 |
| л | 0,05116 | х | 0,0085 |
| р | 0,04507 | ш | 0,00762 |
| в | 0,04343 | ю | 0,0057 |
| к | 0,03545 | э | 0,00398 |
| м | 0,03364 | щ | 0,00343 |
| д | 0,02998 | ц | 0,0032 |
| у | 0,02924 | ф | 0,00203 |
| п | 0,02906 | ъ | 0,00028 |
| я | 0,02473 | ё | 0,00001 |
| з | 0,01963 | | |

Ентропія: 4.466221878333407

Надлишковість: 0.12211213768084261

Частота біграм Н₁:

| | а | б | в | г | д | е | ё | ж | з | и | й | к | л | м | н | о | п | р | с |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| а | 0,00034 | 0,0017 | 0,00482 | 0,00142 | 0,00337 | 0,00159 | 0 | 0,00143 | 0,00611 | 0,00125 | 0,00114 | 0,00594 | 0,01228 | 0,00524 | 0,00619 | 0,0011 | 0,00289 | 0,0033 | 0,00589 |
| б | 0,00122 | 0,00004 | 0,00005 | 0,00002 | 0,00003 | 0,00221 | 0 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00091 | 0 | 0,00017 | 0,00094 | 0,00003 | 0,00049 | 0,00261 | 0,00005 | 0,00157 | 0,00029 |
| в | 0,00718 | 0,00025 | 0,00045 | 0,0003 | 0,00073 | 0,00569 | 0 | 0,00004 | 0,0007 | 0,00438 | 0 | 0,00099 | 0,00087 | 0,00043 | 0,00158 | 0,00705 | 0,00098 | 0,00124 | 0,00337 |
| г | 0,00187 | 0,00004 | 0,00008 | 0,00004 | 0,00115 | 0,00021 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00088 | 0 | 0,00011 | 0,00158 | 0,00005 | 0,00047 | 0,00767 | 0,0001 | 0,00123 | 0,00014 |
| д | 0,00488 | 0,0001 | 0,00128 | 0,00003 | 0,00013 | 0,00535 | 0 | 0,00016 | 0,00005 | 0,00316 | 0 | 0,00038 | 0,00073 | 0,00014 | 0,00212 | 0,00458 | 0,00025 | 0,00135 | 0,00057 |
| е | 0,00039 | 0,00225 | 0,00377 | 0,00334 | 0,00407 | 0,00153 | 0 | 0,00111 | 0,0021 | 0,00104 | 0,00184 | 0,00273 | 0,00727 | 0,0056 | 0,00975 | 0,00167 | 0,00315 | 0,00739 | 0,00751 |
| ё | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ж | 0,0015 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00077 | 0,00359 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00155 | 0 | 0,0002 | 0,00005 | 0,00002 | 0,00091 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00002 | 0,00003 |
| з | 0,00793 | 0,00026 | 0,00108 | 0,00042 | 0,0013 | 0,00107 | 0 | 0,00009 | 0,00014 | 0,00071 | 0 | 0,00026 | 0,00032 | 0,00044 | 0,00197 | 0,00085 | 0,00017 | 0,00053 | 0,00016 |
| и | 0,00063 | 0,00131 | 0,00486 | 0,00114 | 0,00259 | 0,00231 | 0 | 0,00044 | 0,00316 | 0,00192 | 0,00133 | 0,00355 | 0,00624 | 0,00394 | 0,00684 | 0,00159 | 0,0026 | 0,00158 | 0,00538 |
| й | 0,0002 | 0,00027 | 0,00067 | 0,00031 | 0,00067 | 0,00007 | 0 | 0,00012 | 0,00025 | 0,00054 | 0 | 0,00058 | 0,00018 | 0,00051 | 0,00095 | 0,0004 | 0,00087 | 0,00055 | 0,00165 |
| к | 0,00961 | 0,00016 | 0,00068 | 0,00009 | 0,00026 | 0,00068 | 0 | 0,00011 | 0,00015 | 0,00383 | 0 | 0,00027 | 0,00102 | 0,00022 | 0,00107 | 0,00888 | 0,00041 | 0,00252 | 0,00091 |
| л | 0,00556 | 0,00032 | 0,00107 | 0,00048 | 0,00055 | 0,00548 | 0 | 0,00029 | 0,0003 | 0,00763 | 0 | 0,0012 | 0,00075 | 0,00051 | 0,00129 | 0,00829 | 0,00086 | 0,00052 | 0,00339 |
| м | 0,00385 | 0,00041 | 0,00081 | 0,00032 | 0,00041 | 0,00501 | 0 | 0,00008 | 0,00032 | 0,00415 | 0 | 0,00055 | 0,00029 | 0,00055 | 0,00292 | 0,00569 | 0,00112 | 0,00032 | 0,00112 |
| н | 0,01055 | 0,00027 | 0,00052 | 0,00033 | 0,00066 | 0,01073 | 0 | 0,00008 | 0,00025 | 0,00792 | 0 | 0,00087 | 0,00005 | 0,00024 | 0,00383 | 0,0124 | 0,00065 | 0,00017 | 0,00163 |
| о | 0,00031 | 0,00507 | 0,0103 | 0,00511 | 0,00663 | 0,00243 | 0 | 0,00276 | 0,00333 | 0,00214 | 0,00422 | 0,00359 | 0,00692 | 0,0081 | 0,00896 | 0,00195 | 0,00449 | 0,00755 | 0,00987 |
| п | 0,00173 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00255 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00131 | 0 | 0,00012 | 0,00105 | 0,00001 | 0,00018 | 0,01197 | 0,00017 | 0,00771 | 0,00007 |
| р | 0,009 | 0,00024 | 0,00057 | 0,0002 | 0,00036 | 0,00695 | 0 | 0,00032 | 0,0001 | 0,00567 | 0 | 0,00043 | 0,00019 | 0,00049 | 0,00178 | 0,00907 | 0,00026 | 0,00038 | 0,00049 |
| с | 0,00208 | 0,00018 | 0,00158 | 0,00022 | 0,0004 | 0,0039 | 0 | 0,00013 | 0,00013 | 0,00246 | 0 | 0,0059 | 0,00259 | 0,00115 | 0,00183 | 0,00356 | 0,00331 | 0,00042 | 0,00119 |
| т | 0,00666 | 0,0004 | 0,00337 | 0,00012 | 0,0005 | 0,00639 | 0 | 0,0001 | 0,0002 | 0,00428 | 0 | 0,00107 | 0,00035 | 0,00041 | 0,00209 | 0,01565 | 0,00074 | 0,00383 | 0,00201 |
| у | 0,0003 | 0,00127 | 0,00139 | 0,00147 | 0,00234 | 0,0003 | 0 | 0,00139 | 0,00048 | 0,00068 | 0,00018 | 0,0013 | 0,00217 | 0,00171 | 0,0015 | 0,00035 | 0,00135 | 0,00089 | 0,00266 |
| ф | 0,00034 | 0,00002 | 0,00002 | 0 | 0,00001 | 0,0004 | 0 | 0 | 0 | 0,00029 | 0 | 0,00001 | 0,00006 | 0,00002 | 0,00002 | 0,00045 | 0,00002 | 0,00015 | 0,00005 |
| х | 0,00066 | 0,00014 | 0,00051 | 0,00008 | 0,00015 | 0,0001 | 0 | 0,00004 | 0,00008 | 0,00084 | 0 | 0,00017 | 0,00043 | 0,00019 | 0,0005 | 0,00286 | 0,00037 | 0,00031 | 0,00033 |
| ц | 0,00075 | 0,00001 | 0,00009 | 0,00001 | 0,00001 | 0,0007 | 0 | 0 | 0,00003 | 0,00083 | 0 | 0,00006 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00003 | 0,0002 | 0,00002 | 0,00002 | 0,00004 |
| ч | 0,00256 | 0,00001 | 0,00007 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00426 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00198 | 0 | 0,00068 | 0,00002 | 0,00002 | 0,0012 | 0,00012 | 0,00003 | 0,00006 | 0,00007 |
| ш | 0,001 | 0,00001 | 0,00005 | 0 | 0,00002 | 0,00233 | 0 | 0 | 0 | 0,00166 | 0 | 0,00045 | 0,00052 | 0,00003 | 0,00033 | 0,0003 | 0,00004 | 0 | 0,00002 |
| щ | 0,00041 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00168 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00094 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00011 | 0,00002 | 0,00002 | 0 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ы | 0,00008 | 0,00065 | 0,0016 | 0,00023 | 0,00031 | 0,00133 | 0 | 0,00014 | 0,00031 | 0,00045 | 0,00218 | 0,00044 | 0,00262 | 0,00172 | 0,00065 | 0,00034 | 0,00075 | 0,00043 | 0,0011 |
| ь | 0,00017 | 0,00032 | 0,00111 | 0,00022 | 0,00048 | 0,00061 | 0 | 0,00005 | 0,00045 | 0,0008 | 0 | 0,0018 | 0,00012 | 0,00062 | 0,00297 | 0,00068 | 0,00096 | 0,00027 | 0,00196 |
| э | 0,00002 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00002 | 0,00026 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00003 | 0,00002 | 0,00002 | 0,00025 | 0,00012 | 0,00003 | 0,00007 | 0,00003 | 0,00006 | 0,00005 | 0,00005 |
| ю | 0,00005 | 0,00048 | 0,00031 | 0,00008 | 0,00046 | 0,00002 | 0 | 0,00005 | 0,0001 | 0,0002 | 0 | 0,0003 | 0,0001 | 0,00021 | 0,00034 | 0,00017 | 0,00031 | 0,00014 | 0,00047 |
| я | 0,00027 | 0,00056 | 0,00227 | 0,0004 | 0,00137 | 0,0004 | 0 | 0,00027 | 0,00082 | 0,00136 | 0,00005 | 0,00106 | 0,00133 | 0,00101 | 0,00266 | 0,00107 | 0,00204 | 0,00057 | 0,00234 |

| | т | у | ф | х | ц | ч | ш | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| а | 0,00612 | 0,00063 | 0,00046 | 0,00133 | 0,00033 | 0,00151 | 0,00118 | 0,00031 | 0 | 0 | 0 | 0,00029 | 0,00109 | 0,00287 |
| б | 0,00002 | 0,00138 | 0 | 0,00005 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00006 | 0,00027 | 0,00019 | 0,00357 | 0,00003 | 0,00009 | 0,00003 | 0,00044 |
| в | 0,00087 | 0,00093 | 0,00003 | 0,0001 | 0,00007 | 0,00026 | 0,0006 | 0,00003 | 0,00001 | 0,0036 | 0,0001 | 0,00019 | 0,00001 | 0,00039 |
| г | 0,00004 | 0,00064 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 |
| д | 0,00014 | 0,00208 | 0 | 0,00006 | 0,0003 | 0,00007 | 0,00005 | 0 | 0,00002 | 0,00064 | 0,00061 | 0,00003 | 0,00025 | 0,00044 |
| е | 0,0069 | 0,00068 | 0,0002 | 0,00073 | 0,00046 | 0,00167 | 0,00086 | 0,00076 | 0 | 0 | 0 | 0,00034 | 0,00018 | 0,00066 |
| ё | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ж | 0,00001 | 0,00031 | 0 | 0 | 0 | 0,00004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00004 | 0,00001 | 0 | 0,00003 |
| з | 0,00007 | 0,00051 | 0 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00001 | 0 | 0,00002 | 0,00041 | 0,00015 | 0,00004 | 0 | 0,00066 |
| и | 0,00538 | 0,0005 | 0,00026 | 0,00168 | 0,0008 | 0,00229 | 0,00056 | 0,00037 | 0 | 0 | 0 | 0,00024 | 0,00037 | 0,00189 |
| й | 0,00083 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,00005 | 0,00045 | 0,00016 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0,00011 | 0 | 0,00018 |
| к | 0,00138 | 0,00264 | 0,00002 | 0,00007 | 0,00007 | 0,00011 | 0,00003 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0,00011 | 0,00002 | 0,00012 |
| л | 0,0003 | 0,00161 | 0,00003 | 0,00021 | 0,00002 | 0,00063 | 0,00008 | 0 | 0 | 0,00081 | 0,00457 | 0,00024 | 0,00095 | 0,00322 |
| м | 0,00039 | 0,00225 | 0,00005 | 0,00011 | 0,00004 | 0,00035 | 0,00006 | 0,00001 | 0 | 0,00136 | 0,00008 | 0,00014 | 0,00002 | 0,00087 |
| н | 0,0015 | 0,00399 | 0,00005 | 0,00009 | 0,00033 | 0,00029 | 0,00005 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00411 | 0,00103 | 0,00035 | 0,00017 | 0,00245 |
| о | 0,00889 | 0,00076 | 0,0003 | 0,00087 | 0,00018 | 0,00308 | 0,00122 | 0,00036 | 0 | 0 | 0 | 0,00061 | 0,00022 | 0,00138 |
| п | 0,00011 | 0,00115 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00039 | 0,00007 | 0 | 0 | 0,00042 |
| р | 0,00085 | 0,00313 | 0,00002 | 0,00014 | 0,00009 | 0,00019 | 0,00028 | 0,00003 | 0 | 0,00169 | 0,00057 | 0,00003 | 0,00032 | 0,00122 |
| с | 0,01249 | 0,0011 | 0,0001 | 0,00035 | 0,00009 | 0,00046 | 0,00009 | 0 | 0,00003 | 0,00055 | 0,00333 | 0,00013 | 0,00016 | 0,00483 |
| т | 0,00036 | 0,00198 | 0,00003 | 0,0001 | 0,00002 | 0,00031 | 0,00004 | 0,00004 | 0 | 0,00164 | 0,00599 | 0,00014 | 0,00004 | 0,00072 |
| у | 0,00229 | 0,00014 | 0,00009 | 0,00073 | 0,00003 | 0,00127 | 0,00079 | 0,00035 | 0 | 0 | 0 | 0,00021 | 0,00123 | 0,00036 |
| ф | 0,00001 | 0,00007 | 0,00004 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00002 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 |
| х | 0,00014 | 0,00031 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00007 | 0,00004 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00007 | 0 | 0,00007 |
| ц | 0,00001 | 0,00016 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0,00018 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 |
| ч | 0,00291 | 0,0005 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00002 | 0,00009 | 0 | 0 | 0 | 0,00026 | 0,00001 | 0 | 0,00002 |
| ш | 0,0001 | 0,00046 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00027 | 0 | 0,00001 | 0 |
| щ | 0 | 0,00018 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00003 | 0 | 0 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00018 |
| ы | 0,0011 | 0,00016 | 0,00002 | 0,0011 | 0,00002 | 0,00032 | 0,00064 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0,00012 | 0 | 0,00015 |
| ь | 0,0006 | 0,00026 | 0,00009 | 0,00017 | 0,00019 | 0,00049 | 0,00055 | 0,00002 | 0 | 0 | 0 | 0,00017 | 0,00043 | 0,00061 |
| э | 0,00279 | 0,00002 | 0,00003 | 0,00001 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00006 | 0 | 0,00001 |
| ю | 0,00062 | 0,00005 | 0,00002 | 0,00005 | 0,00004 | 0,00037 | 0,00005 | 0,00055 | 0 | 0 | 0 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00008 |
| я | 0,00235 | 0,00047 | 0,00007 | 0,00035 | 0,00003 | 0,0005 | 0,00008 | 0,00026 | 0 | 0 | 0 | 0,0002 | 0,00016 | 0,00043 |

Энтропія: 4.158458090369946

Надлишковість: 0.1826066901850969

Частота біграм Н₂:

| | а | б | в | г | д | е | ё | ж | з | и | й | к | л | м | н | о | п | р | с |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
| а | 0,00034 | 0,00167 | 0,00484 | 0,00134 | 0,00344 | 0,00157 | 0 | 0,00146 | 0,00627 | 0,00118 | 0,0011 | 0,00604 | 0,0124 | 0,00522 | 0,00606 | 0,00117 | 0,003 | 0,00328 | 0,00582 |
| б | 0,00121 | 0,00004 | 0,00007 | 0,00002 | 0,00003 | 0,00209 | 0 | 0 | 0 | 0,00089 | 0 | 0,00017 | 0,00089 | 0,00003 | 0,0005 | 0,00266 | 0,00006 | 0,00151 | 0,00025 |
| в | 0,00723 | 0,00028 | 0,0004 | 0,00031 | 0,00073 | 0,00575 | 0 | 0,00005 | 0,00065 | 0,00433 | 0 | 0,00099 | 0,00096 | 0,00049 | 0,00159 | 0,00687 | 0,001 | 0,00128 | 0,00332 |
| г | 0,00184 | 0,00004 | 0,00009 | 0,00003 | 0,00112 | 0,00024 | 0 | 0 | 0,00003 | 0,00094 | 0 | 0,0001 | 0,0015 | 0,00006 | 0,00049 | 0,0075 | 0,00013 | 0,00127 | 0,00011 |
| д | 0,00481 | 0,0001 | 0,00133 | 0,00002 | 0,00013 | 0,00546 | 0 | 0,00016 | 0,00003 | 0,00311 | 0 | 0,00042 | 0,00076 | 0,00013 | 0,00216 | 0,00444 | 0,00022 | 0,00135 | 0,00056 |
| е | 0,00042 | 0,00242 | 0,00379 | 0,00358 | 0,00415 | 0,00151 | 0 | 0,00116 | 0,002 | 0,00099 | 0,00185 | 0,00265 | 0,00734 | 0,00573 | 0,00997 | 0,00165 | 0,00308 | 0,00727 | 0,00764 |
| ё | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 |
| ж | 0,00148 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00072 | 0,00347 | 0 | 0,00002 | 0 | 0,00151 | 0 | 0,00022 | 0,00005 | 0,00001 | 0,00092 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00005 |
| з | 0,00786 | 0,00025 | 0,00115 | 0,00041 | 0,00127 | 0,00112 | 0 | 0,00001 | 0,00013 | 0,00065 | 0 | 0,00024 | 0,00033 | 0,00052 | 0,00189 | 0,00094 | 0,00018 | 0,00055 | 0,00017 |
| и | 0,00057 | 0,00131 | 0,00483 | 0,00109 | 0,0025 | 0,00232 | 0 | 0,00042 | 0,00311 | 0,00191 | 0,00128 | 0,00342 | 0,00625 | 0,00393 | 0,00694 | 0,00172 | 0,00271 | 0,00161 | 0,00531 |
| й | 0,00022 | 0,00032 | 0,00064 | 0,00037 | 0,00072 | 0,00007 | 0 | 0,00012 | 0,00026 | 0,00056 | 0 | 0,00065 | 0,00018 | 0,00044 | 0,00095 | 0,00041 | 0,00081 | 0,00054 | 0,00172 |
| к | 0,00945 | 0,00018 | 0,00067 | 0,00008 | 0,00022 | 0,0007 | 0 | 0,0001 | 0,00014 | 0,00391 | 0 | 0,0003 | 0,00099 | 0,00022 | 0,00111 | 0,00883 | 0,00044 | 0,00246 | 0,00097 |
| л | 0,00573 | 0,00035 | 0,00105 | 0,00046 | 0,00053 | 0,00559 | 0 | 0,00027 | 0,00028 | 0,00765 | 0 | 0,00118 | 0,00072 | 0,0005 | 0,00127 | 0,00821 | 0,00086 | 0,00048 | 0,00346 |
| м | 0,00401 | 0,00039 | 0,00079 | 0,00033 | 0,00037 | 0,00494 | 0 | 0,00006 | 0,00029 | 0,00415 | 0 | 0,00053 | 0,00029 | 0,0005 | 0,003 | 0,00572 | 0,00115 | 0,00031 | 0,00106 |
| н | 0,0106 | 0,00028 | 0,00051 | 0,00033 | 0,00063 | 0,01037 | 0 | 0,00008 | 0,00029 | 0,00787 | 0 | 0,00083 | 0,00003 | 0,00028 | 0,00379 | 0,01241 | 0,00068 | 0,00016 | 0,00153 |
| о | 0,00031 | 0,00509 | 0,01026 | 0,00514 | 0,00669 | 0,00246 | 0 | 0,00274 | 0,00327 | 0,00222 | 0,00417 | 0,00376 | 0,0071 | 0,00795 | 0,00906 | 0,000189 | 0,00455 | 0,00759 | 0,01004 |
| п | 0,00182 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00257 | 0 | 0 | 0,00002 | 0,00131 | 0 | 0,0001 | 0,001 | 0 | 0,00018 | 0,01173 | 0,00014 | 0,00774 | 0,00006 |
| р | 0,009 | 0,00021 | 0,0006 | 0,00018 | 0,00037 | 0,00697 | 0 | 0,00034 | 0,0001 | 0,00569 | 0 | 0,00047 | 0,00017 | 0,00042 | 0,00189 | 0,00917 | 0,00023 | 0,00034 | 0,00053 |
| с | 0,00205 | 0,0002 | 0,00161 | 0,00021 | 0,00039 | 0,00389 | 0 | 0,00015 | 0,00013 | 0,0024 | 0 | 0,00585 | 0,00247 | 0,0011 | 0,00186 | 0,0037 | 0,00329 | 0,0004 | 0,00121 |
| т | 0,00654 | 0,0004 | 0,00338 | 0,00011 | 0,00042 | 0,00616 | 0 | 0,00009 | 0,00018 | 0,00431 | 0 | 0,00106 | 0,00035 | 0,00045 | 0,00218 | 0,01556 | 0,00077 | 0,00384 | 0,00191 |
| у | 0,00031 | 0,00133 | 0,00136 | 0,00148 | 0,00233 | 0,00028 | 0 | 0,0014 | 0,00048 | 0,00068 | 0,00023 | 0,00143 | 0,00215 | 0,00178 | 0,00153 | 0,00033 | 0,00131 | 0,00085 | 0,00266 |
| ф | 0,00035 | 0,00003 | 0,00001 | 0 | 0,00001 | 0,00036 | 0 | 0 | 0 | 0,00032 | 0 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00047 | 0,00002 | 0,00015 | 0,00004 |
| х | 0,00066 | 0,00016 | 0,00049 | 0,00009 | 0,00017 | 0,00011 | 0 | 0,00004 | 0,00007 | 0,00083 | 0 | 0,00014 | 0,00039 | 0,00021 | 0,0005 | 0,00276 | 0,00037 | 0,00035 | 0,00037 |
| ц | 0,00077 | 0,00001 | 0,0001 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00069 | 0 | 0 | 0,00003 | 0,0008 | 0 | 0,00004 | 0 | 0,00001 | 0,00003 | 0,00018 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00003 |
| ч | 0,00253 | 0,00001 | 0,00005 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00421 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00196 | 0 | 0,00068 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00123 | 0,00012 | 0,00002 | 0,00007 | 0,00005 |
| ш | 0,00101 | 0,00002 | 0,00005 | 0 | 0,00002 | 0,00219 | 0 | 0 | 0 | 0,00177 | 0 | 0,00046 | 0,00048 | 0,00002 | 0,00033 | 0,00026 | 0,00004 | 0 | 0,00002 |
| щ | 0,00038 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00159 | 0 | 0 | 0 | 0,00095 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00011 | 0 | 0,00002 | 0,00001 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ы | 0,00006 | 0,00065 | 0,0016 | 0,00024 | 0,00032 | 0,00137 | 0 | 0,00013 | 0,00034 | 0,00044 | 0,00211 | 0,00039 | 0,00287 | 0,00174 | 0,00063 | 0,00035 | 0,00081 | 0,00044 | 0,0011 |
| ь | 0,00017 | 0,00037 | 0,00109 | 0,00022 | 0,00048 | 0,0006 | 0 | 0,00005 | 0,00049 | 0,00082 | 0 | 0,00185 | 0,00013 | 0,00058 | 0,00293 | 0,00064 | 0,00093 | 0,00028 | 0,00198 |
| э | 0,00003 | 0,00001 | 0,00004 | 0,00002 | 0,00028 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00022 | 0,00011 | 0,00003 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00005 | 0,00005 | 0,00004 |
| ю | 0,00005 | 0,00044 | 0,00033 | 0,00008 | 0,00048 | 0,00002 | 0 | 0,00008 | 0,0001 | 0,00024 | 0 | 0,00029 | 0,00013 | 0,00022 | 0,00032 | 0,00016 | 0,00034 | 0,00015 | 0,00047 |
| я | 0,00029 | 0,00062 | 0,00233 | 0,00039 | 0,00142 | 0,00039 | 0 | 0,00028 | 0,00083 | 0,00138 | 0,00004 | 0,00105 | 0,00132 | 0,00101 | 0,00272 | 0,0011 | 0,00196 | 0,00062 | 0,00228 |

| | т | у | ф | х | ц | ч | ш | щ | ъ | ы | ь | э | ю | я |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| а | 0,00611 | 0,00064 | 0,00044 | 0,00135 | 0,00032 | 0,00146 | 0,00108 | 0,00034 | 0 | 0 | 0 | 0,00029 | 0,00112 | 0,00278 |
| б | 0,00002 | 0,00133 | 0 | 0,00005 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00004 | 0,00023 | 0,0002 | 0,00343 | 0,00003 | 0,0001 | 0,00002 | 0,00045 |
| в | 0,00094 | 0,00095 | 0,00003 | 0,00012 | 0,0001 | 0,00025 | 0,0006 | 0,00003 | 0,00001 | 0,00354 | 0,00008 | 0,00021 | 0 | 0,00032 |
| г | 0,00003 | 0,00066 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00002 |
| д | 0,00013 | 0,00204 | 0 | 0,00005 | 0,00029 | 0,00008 | 0,00007 | 0 | 0,00003 | 0,00069 | 0,00067 | 0,00003 | 0,00028 | 0,00043 |
| е | 0,0069 | 0,00068 | 0,00017 | 0,00072 | 0,0005 | 0,0017 | 0,00083 | 0,00086 | 0 | 0 | 0 | 0,00033 | 0,00021 | 0,00063 |
| ё | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ж | 0,00001 | 0,00035 | 0 | 0 | 0 | 0,00005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00004 | 0 | 0 | 0,00003 |
| з | 0,00008 | 0,00048 | 0 | 0,00002 | 0 | 0,00004 | 0,00001 | 0 | 0,00001 | 0,00042 | 0,00012 | 0,00005 | 0 | 0,00068 |
| и | 0,00548 | 0,00049 | 0,00027 | 0,00159 | 0,00084 | 0,00242 | 0,00057 | 0,00039 | 0 | 0 | 0 | 0,00026 | 0,00039 | 0,00185 |
| й | 0,00081 | 0,00022 | 0,00009 | 0,00011 | 0,00005 | 0,00043 | 0,00016 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0001 | 0 | 0,00017 |
| к | 0,00131 | 0,00269 | 0,00001 | 0,00008 | 0,00008 | 0,0001 | 0,00003 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,0001 | 0,00001 | 0,00014 |
| л | 0,00025 | 0,00158 | 0,00003 | 0,00018 | 0,00002 | 0,00059 | 0,00009 | 0 | 0 | 0,00083 | 0,00443 | 0,00023 | 0,00096 | 0,00306 |
| м | 0,00035 | 0,00231 | 0,00005 | 0,00012 | 0,00004 | 0,00035 | 0,00008 | 0,00001 | 0 | 0,00133 | 0,00006 | 0,00014 | 0,00003 | 0,00089 |
| н | 0,0015 | 0,00382 | 0,00008 | 0,00009 | 0,00032 | 0,00028 | 0,00004 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00407 | 0,00109 | 0,00034 | 0,00015 | 0,00252 |
| о | 0,00877 | 0,00071 | 0,00031 | 0,0009 | 0,00019 | 0,00314 | 0,00129 | 0,00034 | 0 | 0 | 0 | 0,00066 | 0,00018 | 0,00139 |
| п | 0,0001 | 0,00112 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00002 | 0 | 0 | 0 | 0,00042 | 0,00007 | 0 | 0,00001 | 0,00044 |
| р | 0,00089 | 0,00302 | 0,00003 | 0,00013 | 0,00008 | 0,00022 | 0,00031 | 0,00004 | 0 | 0,00172 | 0,00055 | 0,00003 | 0,00029 | 0,00118 |
| с | 0,01264 | 0,00103 | 0,00013 | 0,00037 | 0,0001 | 0,00044 | 0,00008 | 0 | 0,00001 | 0,00057 | 0,00342 | 0,00013 | 0,00015 | 0,00475 |
| т | 0,00041 | 0,00203 | 0,00004 | 0,00011 | 0,00001 | 0,00032 | 0,00004 | 0,00004 | 0 | 0,00162 | 0,006 | 0,00012 | 0,00003 | 0,00079 |
| у | 0,0024 | 0,00014 | 0,00012 | 0,00073 | 0,00003 | 0,00128 | 0,00078 | 0,00042 | 0 | 0 | 0 | 0,00023 | 0,00113 | 0,00038 |
| ф | 0 | 0,00004 | 0,00005 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00001 | 0 | 0 | 0,00002 | 0 | 0 | 0,00001 | 0,00001 |
| х | 0,00016 | 0,00033 | 0,00001 | 0,00005 | 0,00001 | 0,0001 | 0,00004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00005 | 0 | 0,00006 |
| ц | 0 | 0,00017 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00002 | 0 | 0 | 0 | 0,00015 | 0 | 0 | 0 | 0,00002 |
| ч | 0,0029 | 0,0005 | 0 | 0,00001 | 0 | 0,00003 | 0,00008 | 0 | 0 | 0 | 0,00027 | 0,00001 | 0 | 0,00002 |
| ш | 0,00011 | 0,00044 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0,00029 | 0,00001 | 0,00001 | 0 |
| щ | 0 | 0,00016 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00002 | 0 | 0 | 0 |
| ъ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00018 |
| ы | 0,00108 | 0,00014 | 0,00002 | 0,00108 | 0,00001 | 0,00029 | 0,00071 | 0,00001 | 0 | 0 | 0 | 0,00011 | 0 | 0,00015 |
| ь | 0,00062 | 0,00024 | 0,00008 | 0,00017 | 0,00019 | 0,00042 | 0,0006 | 0,00003 | 0 | 0 | 0 | 0,00018 | 0,00041 | 0,00059 |
| э | 0,00282 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00001 | 0 | 0,00002 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00006 | 0 | 0,00001 |
| ю | 0,00062 | 0,00005 | 0,00002 | 0,00006 | 0,00005 | 0,0004 | 0,00005 | 0,00052 | 0 | 0 | 0 | 0,00006 | 0,00002 | 0,00008 |
| я | 0,0024 | 0,00053 | 0,00006 | 0,00037 | 0,00003 | 0,00047 | 0,00009 | 0,00026 | 0 | 0 | 0 | 0,00019 | 0,00015 | 0,00044 |

Энтропія: 4.15789089837394

Надлишковість: 0.18271817836962123

Робота з CoolPinkProgram

$2.425 < H^{(10)} < 3.129$

$$0.7139398774448811 > R(30) > 0.5866698852893812$$

У ході виконання даної лабораторної роботи, ми навчилися вимірювати частоти повторювання символів та біграм у тексті, визначати ентропію і надлишковість мови. Ми побачили, що у тексті без пробілів ентропія більша, ніж у текстах з пробілами і саме тому перед шифруванням усі пробіли мають бути вилучені. Крім того, було досліджено, що зі зростанням порядку біграми, її ентропія спадає.