

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

Протокол
Лабораторна робота №1
З дисципліни «Криптографія»

Виконали:
Студенти групи ФБ-83
Осінній Максим
Яненко Наталя
Перевірив:
Чорний О.М.

Київ – 2020

Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела відкритого тексту

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

Завдання:

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

Хід роботи:

Підрахунок моно- та біграм був виконаний на перекладі книжки Ж. Верна «П'ятнадцятирічний капітан» російською мовою. Програма реалізована мовою Python версія 3.8.5.

Код програми:

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-
```

```
from operator import itemgetter, attrgetter
```

```
from math import log
```

```
f = open("C:\\Users\\Natalia\\Desktop\\text.txt", encoding="utf8")
f1 = open("C:\\Users\\Natalia\\Desktop\\text1.txt", encoding="utf8")
text = f.read()
text1 = f1.read()
```

```
def mono_freq(t):
    letter = dict()
```

```

for i in t:
    i = i.lower()
    if i == u'\n':
        continue
    if i in letter:
        letter[i] = float(round(letter.get(i) + 1.0/len(t), 6))
    else:
        letter[i] = float(round(1.0/len(t), 6))
return letter

```

```

def cross_bigrams(t):
    bigram = dict()
    t = t.lower()
    for i in range(len(t)):
        if t[i:i+2] in bigram:
            bigram[t[i:i+2]] = float(round(bigram.get(t[i:i+2]) + 1.0/len(t), 7))
        else:
            bigram[t[i:i+2]] = float(round(1.0/len(t), 7))
    return bigram

```

```

def noncross_bigrams(t):
    ncbigrm = dict()
    t = t.lower()
    for i in range(0, len(t), 2):
        if t[i] == u' ' and t[i+1] == u' ':
            continue
        if t[i:i+2] in ncbigrm:
            ncbigrm[t[i:i+2]] = float(round(ncbigrm.get(t[i:i+2]) + 1.0/len(t)*2, 7))
        else:
            ncbigrm[t[i:i+2]] = float(round(1.0/(len(t))*2, 7))
    return ncbigrm

```

```

def count_entropy(mydict):
    e = 0.0
    p = 0.0

    for i in mydict:
        p = float(mydict[i])
        e += p * log(p, 2)
    return float(round(e*-1, 5))

```

```
def count_entropy_b(mydict):
    e = 0.0
    p = 0.0
    print (float(round(sum(mydict.values()), 5)))
    for i in mydict:
        p = float(mydict[i])
        e += p * log(p,2)/log(4,2)
    return float(round(e*-1, 5))
```

```
def count_entropy_b2(mydict):
    e = 0.0
    p = 0.0
    print (float(round(sum(mydict.values()), 5)))
    for i in mydict:
        p = float(mydict[i])
        e += p * log(p,2)/log(4,2)
    return float(round(e*-1, 5))
```

```
letter = mono_freq(text)
letter1 = mono_freq(text1)
bigram = cross_bigrams(text)
bigram1 = cross_bigrams(text1)
bezpbigram = noncross_bigrams(text)
bezpbigram1 = noncross_bigrams(text1)
```

```
print ("=====MONOGRAMS WITH SPACE=====")
for key, value in sorted(letter.items(), key= itemgetter(1), reverse=True):
    print ("%s: %s" % (key, value))
```

```
print (" ")
print ("=====MONOGRAMS WITHOUT SPACE=====")
for key, value in sorted(letter1.items(), key= itemgetter(1), reverse=True):
    print ("%s: %s" % (key, value))
```

```
print (" ")
print ("=====CROSSING BIGRAMS WITH SPACE=====")
for key, value in sorted(bigram.items(), key= itemgetter(1), reverse=True):
    print ("%s: %s" % (key, value))
```

```
print (" ")
```

```

print ("=====CROSSING BIGRAMS WITHOUT SPACE=====")
for key, value in sorted(bigram1.items(), key= itemgetter(1), reverse=True):
    print ("%s: %s" % (key, value))

print (" ")
print ("=====NON-CROSSING BIGRAMS WITH SPACE=====")
for key, value in sorted(bezpbigram.items(), key= itemgetter(1), reverse=True):
    print ("%s: %s" % (key, value))

print (" ")
print ("=====NON-CROSSING BIGRAMS WITHOUT SPACE=====")
for key, value in sorted(bezpbigram1.items(), key= itemgetter(1), reverse=True):
    print ("%s: %s" % (key, value))

print (" ")
print ("===== H1 =====")
print ("with space:")
print (count_entropy(letter))
print ("no space:")
print (count_entropy(letter1))
print (" ")
print ("===== H2 =====")
print ("##### crossing")
print ("with space:")
print (count_entropy_b(bigram))
print ("no space:")
print (count_entropy_b(bigram1))
print ("##### non-crossing")
print ("with space:")
print (count_entropy_b2(bezpbigram))
print ("no space:")
print (count_entropy_b2(bezpbigram1))

```

Нижче наведені підраховані програмою частоти для n-грам. (n = 1,2), відсортовані за спаданням частоти.

Монограми без пробілу

о : 0.113544
е : 0.085448
а : 0.079356
и : 0.07404
н : 0.070176
т : 0.061342
с : 0.057432
л : 0.051592
р : 0.046372
в : 0.043332
к : 0.038922
д : 0.035224
м : 0.031856
у : 0.031002
п : 0.029238
г : 0.020656
ь : 0.020594
ы : 0.020316
б : 0.019222
я : 0.018884
з : 0.01617
ч : 0.013328
ж : 0.010424
й : 0.010424
х : 0.009326
ш : 0.007804
э : 0.006162
ю : 0.005808
ц : 0.003516
щ : 0.002966
ф : 0.001392
ъ : 0.000196

Біграми (перет+пробіл)

о : 0.0190992
и : 0.0168064

за : 0.0041712
х : 0.0041632
бь : 0.0041504
ся : 0.0040656
з : 0.0040592
р : 0.0039648
ас : 0.0039552
с : 0.0039184
ч : 0.0039152
ак : 0.0039088
да : 0.0038544
г : 0.0037344
ег : 0.0036992
ем : 0.003696
ны : 0.0036624
ми : 0.003648
ой : 0.0035968
об : 0.0035184
ме : 0.0033504
мо : 0.0033264
же : 0.0032704
ки : 0.003248
е : 0.0031232
ам : 0.0031056
ск : 0.0031024
тр : 0.003096
ед : 0.0030752
ав : 0.0030096
ин : 0.0029344
аз : 0.0029152
че : 0.0029056
сл : 0.0028432
се : 0.0028352
ви : 0.0027776
им : 0.0027472
бе : 0.0026976
сь : 0.0026432
ма : 0.0026336
ру : 0.002592
з : 0.0025632
л : 0.0024448
со : 0.002416
чт : 0.0024064
нн : 0.002384
ыл : 0.0023776
ну : 0.002368
бо : 0.0023664
ку : 0.0023344
тв : 0.0023328
эт : 0.0023232
дн : 0.0023216
ар : 0.002272
ю : 0.00224
ие : 0.0021728
ок : 0.0021488
вы : 0.0021328
си : 0.0020576
ча : 0.0020304
их : 0.0020272
ше : 0.0020176
па : 0.0020128
ад : 0.0020016
ив : 0.002
ев : 0.0019664
уд : 0.001952
вс : 0.0019472
ут : 0.0019216
а : 0.0019104
из : 0.0018672
хо : 0.0018496
ож : 0.0017968
д : 0.0017936
ей : 0.0017744
пе : 0.0017696
пи : 0.001768
му : 0.0017664

сп : 0.0017616
ул : 0.0016848
са : 0.0016736
ек : 0.001624
ое : 0.001624
ля : 0.0016064
ши : 0.0015696
оп : 0.0015408
ж : 0.001512
ус : 0.0015088
ры : 0.0014912
ту : 0.0014704
кр : 0.0014672
сс : 0.0014672
ая : 0.0014608
нд : 0.0014576
гр : 0.0014544
лу : 0.0014448
га : 0.0014416
жи : 0.00144
з : 0.001432
оч : 0.0014256
ап : 0.0014176
тн : 0.0014144
чи : 0.0014128
ду : 0.0014112
ье : 0.0014064
св : 0.0013952
ят : 0.0013648
лс : 0.0013376
ый : 0.0013376
ьн : 0.0013248
уж : 0.0013088
ьк : 0.001304
ьх : 0.0013008
бр : 0.0012432
зн : 0.0012384
ия : 0.0012208
тн : 0.0012128
оз : 0.0012064
пу : 0.001192
аб : 0.0011808
ид : 0.0011792
ьм : 0.0011632
ьс : 0.0011568
зе : 0.0011264
тс : 0.0011136
гл : 0.0011104
нь : 0.001104
ря : 0.0010896
бу : 0.0010864
жа : 0.00108
лд : 0.00108
ее : 0.00108
су : 0.001056
уч : 0.0010464
уг : 0.0010432
ез : 0.001032
жн : 0.0010208
ед : 0.0010128
я : 0.0010128
сн : 0.0010096
ий : 0.0010032
эл : 0.001
ня : 0.0009936
уэ : 0.0009872
бл : 0.0009856
эн : 0.0009856
х : 0.0009696
мн : 0.0009584
мы : 0.0009472
еж : 0.000944
кт : 0.0009248
гу : 0.0009232
уэ : 0.00092
пл : 0.0009152

ош : 0.0009104
вл : 0.0009008
аж : 0.0009008
ш : 0.000896
ую : 0.0008912
ба : 0.0008912
нг : 0.000888
ак : 0.0008832
лю : 0.00088
еч : 0.0008768
вн : 0.0008656
еб : 0.000864
ич : 0.0008608
сэ : 0.0008592
г : 0.000848
гд : 0.0008448
ьв : 0.0008416
ои : 0.0008368
жд : 0.0008336
ае : 0.0008336
еп : 0.000832
ял : 0.0008224
иг : 0.0008
иб : 0.0007936
ир : 0.0007872
др : 0.0007792
рт : 0.0007776
ум : 0.000768
ук : 0.000768
це : 0.0007664
аю : 0.0007664
вш : 0.0007648
зо : 0.0007568
ша : 0.0007552
ач : 0.0007504
дв : 0.0007504
ца : 0.0007456
еш : 0.0007376
ши : 0.0007296
ьт : 0.0007264
нт : 0.0007248
рн : 0.0007232
ги : 0.00072
ьс : 0.0007072
дл : 0.0006896
уп : 0.0006832
ль : 0.0006832
чн : 0.0006784
оя : 0.0006736
ке : 0.000672
зв : 0.0006544
вр : 0.0006496
р : 0.0006432
ды : 0.00064
ар : 0.0006288
ок : 0.0006256
ец : 0.000616
би : 0.0006
ге : 0.0005984
эд : 0.0005872
ии : 0.0005824
ют : 0.0005808
ьш : 0.0005776
см : 0.000552
уб : 0.0005472
ян : 0.000544
тя : 0.0005408
дь : 0.0005376
кл : 0.0005328
шл : 0.0005296
еш : 0.000528
сч : 0.000504
уш : 0.0004992
рк : 0.0004976
ф : 0.000496
ай : 0.000488

яд : 0.000488
ю : 0.0004816
ью : 0.0004784
аш : 0.0004752
ун : 0.000472
ву : 0.000472
ех : 0.0004688
ув : 0.0004656
ур : 0.0004656
дж : 0.000464
ц : 0.0004576
зи : 0.000456
тк : 0.0004544
рь : 0.0004496
ух : 0.0004256
рр : 0.000424
иш : 0.0004208
ям : 0.0004208
эр : 0.0004096
нс : 0.0004016
гэ : 0.0004016
ша : 0.0003968
рв : 0.0003952
яс : 0.000392
фр : 0.0003904
ья : 0.0003904
ц : 0.0003888
мя : 0.0003872
дс : 0.0003856
йн : 0.000384
ье : 0.0003808
лн : 0.0003808
кн : 0.0003792
рг : 0.0003744
аф : 0.0003712
ию : 0.0003696
сы : 0.0003696
лж : 0.000368
чу : 0.0003616
юн : 0.0003552
зы : 0.0003536
иц : 0.000352
пы : 0.000352
юд : 0.0003488
йс : 0.000344
эм : 0.0003408
ьш : 0.0003344
ха : 0.0003344
мл : 0.000328
рм : 0.0003216
ео : 0.0003184
нц : 0.0003152
ищ : 0.000312
зу : 0.0003072
дк : 0.0003056
рс : 0.0003056
кц : 0.000304
йт : 0.0003024
дц : 0.0003024
иж : 0.0002992
вэ : 0.0002976
ци : 0.0002944
вп : 0.0002944
рж : 0.000288
ьн : 0.0002848
чь : 0.0002848
пя : 0.0002832
тл : 0.0002816
нк : 0.0002816
эр : 0.00028
яв : 0.0002752
гн : 0.0002752
дя : 0.000272
ьв : 0.0002672
бя : 0.0002656
эл : 0.0002624

ьр : 0.0002608
ош : 0.0002592
вд : 0.0002544
чк : 0.0002528
шн : 0.0002512
шв : 0.0002496
ар : 0.0002432
ср : 0.0002416
мс : 0.0002352
кв : 0.0002352
лю : 0.0002336
ях : 0.0002272
км : 0.000224
цм : 0.0002144
бн : 0.0002128
лп : 0.0002128
вя : 0.0002112
хв : 0.0002112
зя : 0.0002096
шү : 0.0002064
як : 0.0002032
шк : 0.0002016
оо : 0.0002
вт : 0.0001952
яш : 0.0001952
эт : 0.0001952
рш : 0.0001952
мб : 0.0001952
ьч : 0.0001936
сд : 0.0001936
рд : 0.0001888
уш : 0.0001888
фа : 0.0001888
ьм : 0.0001872
шо : 0.0001856
жъ : 0.000184
рп : 0.0001808
ьз : 0.0001808
ьб : 0.0001808
еа : 0.0001792
ов : 0.0001792
вь : 0.0001792
эб : 0.0001792
б : 0.0001776
жү : 0.000176
яз : 0.0001744
йч : 0.0001744
рх : 0.0001712
ай : 0.0001696
мл : 0.000168
гс : 0.0001664
ип : 0.0001648
йд : 0.0001648
вк : 0.0001584
жк : 0.0001568
бс : 0.0001552
ау : 0.0001536
тд : 0.0001536
тч : 0.000152
пн : 0.000152
ьд : 0.0001504
дт : 0.0001504
ви : 0.0001504
сш : 0.0001488
фү : 0.0001488
нч : 0.0001488
ей : 0.0001488
ми : 0.0001488
хн : 0.0001472
яр : 0.0001456
сх : 0.000144
эк : 0.000144
ьк : 0.000144
хү : 0.0001424
уе : 0.0001424
эь : 0.0001424

лг : 0.0001408
кп : 0.0001392
яч : 0.0001376
ьч : 0.000136
фо : 0.0001344
йш : 0.0001328
юб : 0.000128
еү : 0.000128
вм : 0.0001264
яе : 0.0001248
яю : 0.0001248
дп : 0.0001232
лп : 0.0001232
эк : 0.0001216
цү : 0.0001152
лп : 0.0001152
шт : 0.0001152
жү : 0.0001136
иа : 0.0001104
тп : 0.0001088
ио : 0.0001088
гк : 0.0001088
ей : 0.0001088
оц : 0.0001088
юс : 0.0001072
юм : 0.0001072
чш : 0.0001056
бш : 0.0001056
срю : 0.0001056
фе : 0.000104
нз : 0.0001024
ья : 9.92e-05
бк : 9.76e-05
мг : 9.76e-05
ьц : 9.44e-05
ьп : 9.44e-05
цö : 9.44e-05
ац : 9.28e-05
рч : 9.28e-05
хр : 9.12e-05
ч : 9.12e-05
кс : 8.8e-05
рл : 8.64e-05
йк : 8.48e-05
юч : 8.32e-05
йч : 8.32e-05
рх : 8.16e-05
бъ : 8.16e-05
чл : 8e-05
уя : 7.84e-05
ьб : 7.84e-05
ьи : 7.68e-05
ят : 7.52e-05
кл : 7.52e-05
лч : 7.52e-05
нш : 7.36e-05
яя : 7.36e-05
мк : 7.36e-05
кс : 7.2e-05
мь : 7.2e-05
уй : 7.04e-05
оэ : 7.04e-05
ш : 6.72e-05
чв : 6.72e-05
кж : 6.56e-05
ьд : 6.56e-05
йм : 6.56e-05
жк : 6.4e-05
нл : 6.4e-05
фи : 6.08e-05
чо : 5.92e-05
кц : 5.92e-05

иф : 5.76e-05
ьт : 5.76e-05
ао : 5.76e-05
оу : 5.76e-05
ье : 5.6e-05
п : 5.6e-05
ль : 5.6e-05
бх : 5.6e-05
пх : 5.44e-05
шь : 5.28e-05
оф : 5.28e-05
ыг : 4.96e-05
тт : 4.96e-05
лп : 4.96e-05
дх : 4.8e-05
сб : 4.64e-05
цм : 4.64e-05
хе : 4.48e-05
вт : 4.48e-05
лт : 4.48e-05
цв : 4.48e-05
лб : 4.48e-05
рщ : 4.48e-05
шх : 4.32e-05
щ : 4.32e-05
тм : 4.32e-05
км : 4.16e-05
пс : 4.16e-05
бш : 4.16e-05
ьг : 4.16e-05
фы : 4.16e-05
пп : 4.16e-05
рб : 4e-05
бм : 4e-05
мр : 4e-05
рз : 3.84e-05
йц : 3.84e-05
нр : 3.84e-05
эж : 3.84e-05
гв : 3.84e-05
юг : 3.84e-05
йц : 3.84e-05
йч : 3.84e-05
гч : 3.68e-05
яи : 3.52e-05
ыз : 3.52e-05
бъ : 3.52e-05
нв : 3.36e-05
яб : 3.36e-05
дю : 3.2e-05
чл : 3.2e-05
вт : 3.2e-05
ьч : 3.2e-05
мм : 3.04e-05
дд : 3.04e-05
юй : 2.88e-05
лз : 2.88e-05
дч : 2.88e-05
вв : 2.88e-05
хм : 2.72e-05
дз : 2.72e-05
дт : 2.72e-05
ту : 2.72e-05
сц : 2.72e-05
жч : 2.72e-05
пч : 2.56e-05
вх : 2.56e-05
чв : 2.56e-05
сж : 2.56e-05
юл : 2.56e-05
фл : 2.4e-05
ом : 2.4e-05
да : 2.4e-05
юк : 2.4e-05
ьж : 2.4e-05
жо : 2.4e-05

вб : 2.4e-05
тб : 2.24e-05
бд : 2.24e-05
уш : 2.24e-05
сь : 2.24e-05
лв : 2.24e-05
нт : 2.24e-05
нх : 2.24e-05
юр : 2.08e-05
ьп : 2.08e-05
дб : 2.08e-05
дъ : 2.08e-05
мь : 2.08e-05
шв : 2.08e-05
бв : 2.08e-05
жж : 2.08e-05
ьн : 2.08e-05
цт : 2.08e-05
йö : 1.92e-05
эъ : 1.92e-05
зз : 1.92e-05
мю : 1.92e-05
кз : 1.92e-05
кю : 1.6e-05
тх : 1.6e-05
иу : 1.6e-05
эт : 1.6e-05
тш : 1.6e-05
пш : 1.6e-05
нш : 1.6e-05
чр : 1.44e-05
км : 1.44e-05
лф : 1.44e-05
тл : 1.44e-05
ст : 1.44e-05
эп : 1.44e-05
йф : 1.28e-05
шр : 1.28e-05
кв : 1.28e-05
шп : 1.28e-05
гт : 1.28e-05
эв : 1.28e-05
эс : 1.28e-05
ть : 1.12e-05
кш : 1.12e-05
сф : 1.12e-05
э : 1.12e-05
зс : 9.6e-06
лш : 9.6e-06
шр : 9.6e-06
цк : 9.6e-06
дз : 9.6e-06
рц : 9.6e-06
ьö : 8e-06
се : 8e-06
щ : 8e-06
тг : 8e-06
зп : 8e-06
жр : 8e-06
ьш : 8e-06
фф : 8e-06
бг : 8e-06
жг : 8e-06
йп : 8e-06
мф : 6.4e-06
ф : 6.4e-06
бч : 6.4e-06
кх : 6.4e-06

бт: 6.4e-06	бб: 1.6e-06	ив: 0.0043225	кр: 0.0019133	лю: 0.0011343	йт: 0.0006973	ха: 0.0004598	рп: 0.0002888	йт: 0.0001653	жж: 7.98e-05
йв: 6.4e-06	юц: 1.6e-06	ой: 0.0042712	св: 0.0019095	гу: 0.0011286	ып: 0.0006954	йо: 0.0004579	хд: 0.0002888	фо: 0.0001596	жк: 7.98e-05
йэ: 6.4e-06	эй: 1.6e-06	оп: 0.0042332	ту: 0.0018905	ьп: 0.0011267	кв: 0.0006935	лж: 0.0004522	ач: 0.0002888	ео: 0.0001596	сз: 7.98e-05
тш: 4.8e-06	йя: 1.6e-06	ки: 0.004161	тс: 0.0018829	ак: 0.0011248	аш: 0.0006916	ыр: 0.0004503	из: 0.0002888	цо: 0.0001596	цп: 7.98e-05
мв: 4.8e-06	сш: 1.6e-06	ме: 0.0041097	ая: 0.0018753	мы: 0.0011248	ьи: 0.0006897	гн: 0.0004465	вя: 0.000285	эс: 0.0001577	йе: 7.98e-05
бц: 4.8e-06	а: 1.6e-06	им: 0.0040983	ои: 0.0018696	вп: 0.0011191	тп: 0.0006878	ьб: 0.0004446	юк: 0.0002755	яз: 0.0001558	йф: 7.41e-05
сз: 4.8e-06		аз: 0.0040147	ши: 0.0018658	ао: 0.0011172	тя: 0.0006859	сы: 0.0004389	хр: 0.0002736	цу: 0.0001539	чо: 7.41e-05
йт: 4.8e-06	Біграми (перет)	ск: 0.0039501	лд: 0.0018506	дв: 0.0011134	ур: 0.000684	оз: 0.000437	вб: 0.0002717	нр: 0.0001539	юз: 7.41e-05
хш: 4.8e-06		ев: 0.0038969	лу: 0.0018373	лн: 0.0011001	лв: 0.000665	яр: 0.0004351	эб: 0.0002679	пт: 0.0001501	фи: 7.41e-05
кк: 4.8e-06		же: 0.0038874	оо: 0.0018221	ьт: 0.0010963	вд: 0.0006631	чу: 0.0004313	эг: 0.000266	иф: 0.0001482	юу: 7.22e-05
рф: 4.8e-06		тр: 0.0038285	ез: 0.0017803	яд: 0.0010944	нб: 0.0006536	юп: 0.0004294	бн: 0.000266	кз: 0.0001482	йг: 7.22e-05
йл: 4.8e-06		ок: 0.0037791	ье: 0.0017784	сз: 0.0010944	уш: 0.0006498	эы: 0.0004199	нз: 0.000266	сж: 0.0001482	гб: 7.03e-05
эм: 4.8e-06		ви: 0.0036252	ры: 0.0017708	ьн: 0.0010906	рк: 0.0006479	ьш: 0.0004199	ою: 0.0002641	лр: 0.0001463	мж: 6.84e-05
мш: 4.8e-06		ап: 0.0035853	гр: 0.0017461	пл: 0.0010906	сч: 0.0006441	пы: 0.000418	лт: 0.0002641	нм: 0.0001444	йю: 6.84e-05
кю: 3.2e-06		че: 0.0034504	сн: 0.0017347	ую: 0.0010849	юн: 0.0006422	сд: 0.0004161	яз: 0.0002622	сю: 0.0001444	цм: 6.84e-05
шб: 3.2e-06		нн: 0.0034428	га: 0.0017309	йс: 0.001083	оу: 0.0006403	рм: 0.0004161	мр: 0.0002584	юо: 0.0001425	кз: 6.65e-05
кд: 3.2e-06		сл: 0.0034352	ду: 0.0017252	гд: 0.0010811	дс: 0.0006384	эу: 0.0004142	ьг: 0.0002565	шт: 0.0001406	бх: 6.65e-05
жс: 3.2e-06		се: 0.0034295	жи: 0.0017233	ув: 0.0010697	дь: 0.0006384	мм: 0.0004123	ьу: 0.0002546	ьл: 0.0001387	ье: 6.65e-05
ьи: 3.2e-06		тв: 0.0033174	ео: 0.0017138	ба: 0.0010659	ещ: 0.0006365	рс: 0.0004047	ьу: 0.0002546	ач: 0.0001387	юз: 6.65e-05
яш: 3.2e-06		еп: 0.0032813	ии: 0.0016891	мп: 0.0010583	нп: 0.0006289	ци: 0.000399	нч: 0.0002546	юо: 0.0001387	пь: 6.65e-05
лш: 3.2e-06		ад: 0.0032452	чи: 0.0016777	йн: 0.0010336	шл: 0.0006289	ьи: 0.0003971	ня: 0.0002546	яя: 0.0001387	дг: 6.46e-05
мз: 3.2e-06		ие: 0.0032414	эн: 0.0016701	нт: 0.0010336	иш: 0.000627	кл: 0.0003952	уе: 0.0002527	гп: 0.0001368	ьа: 6.46e-05
тэ: 3.2e-06		ар: 0.0032262	ио: 0.0016682	мс: 0.0010241	ау: 0.0006251	лч: 0.0003914	шк: 0.0002527	тг: 0.000133	рз: 6.27e-05
еф: 3.2e-06		го: 0.0090554	вн: 0.001634	жд: 0.0010013	хп: 0.0006099	ср: 0.0003895	лл: 0.0002508	йж: 0.000133	мх: 6.27e-05
хп: 3.2e-06		ка: 0.0087172	уж: 0.0016207	кн: 0.0010013	мк: 0.0006099	аз: 0.0003876	ез: 0.0002508	ду: 0.000133	ьж: 6.27e-05
жт: 3.2e-06		от: 0.0085804	сь: 0.0031388	зо: 0.0009994	ьч: 0.0006023	кк: 0.0003876	зя: 0.0002489	уу: 0.0001311	шь: 6.27e-05
фс: 3.2e-06		ро: 0.0085557	ру: 0.0031179	др: 0.0009899	ью: 0.000589	тм: 0.0003838	юв: 0.0002489	юр: 0.0001311	дх: 6.27e-05
тз: 3.2e-06		ра: 0.0083011	дн: 0.0030894	еш: 0.0009861	йв: 0.0005833	ea: 0.0003819	шу: 0.0002451	нл: 0.0001292	тж: 6.27e-05
нж: 3.2e-06		ер: 0.0081472	вс: 0.0030856	оя: 0.0009804	ай: 0.0005795	ьд: 0.0003819	aa: 0.0002432	ьн: 0.0001273	ья: 6.27e-05
пд: 3.2e-06		ес: 0.0078869	со: 0.003078	аю: 0.0009671	зи: 0.0005795	нц: 0.0003781	яу: 0.0002356	лз: 0.0001273	пс: 6.08e-05
лэ: 3.2e-06		ор: 0.0077216	ну: 0.0029849	вш: 0.0009595	дж: 0.0005624	иш: 0.0003781	яш: 0.0002356	чш: 0.0001254	юл: 6.08e-05
ез: 1.6e-06		ан: 0.007562	ьн: 0.0029792	зв: 0.0009519	хв: 0.0005605	эр: 0.0003762	йш: 0.0002318	уя: 0.0001254	цн: 6.08e-05
мш: 1.6e-06		ре: 0.0074043	ку: 0.0029412	рн: 0.0009481	юд: 0.0005605	ях: 0.0003724	рш: 0.0002318	бш: 0.0001254	хш: 5.89e-05
эш: 1.6e-06		во: 0.0073663	ьл: 0.0028823	вр: 0.0009462	лп: 0.0005529	кх: 0.0003724	лм: 0.000228	хз: 0.0001254	кш: 5.89e-05
кб: 1.6e-06		пр: 0.0072048	ек: 0.0028804	бр: 0.0014782	мб: 0.0005529	иа: 0.0003724	км: 0.0002261	фе: 0.0001235	тх: 5.89e-05
уф: 1.6e-06		ло: 0.0071877	чт: 0.0028633	кс: 0.0014592	йм: 0.000551	вэ: 0.0003686	шо: 0.0002261	оф: 0.0001216	пп: 5.89e-05
оы: 1.6e-06		од: 0.007163	бо: 0.0028285	ир: 0.0014535	ух: 0.000551	кб: 0.0003648	ьр: 0.0002242	бк: 0.0001216	эж: 5.89e-05
фм: 1.6e-06		ик: 0.0071155	эт: 0.0027588	нг: 0.0014459	нв: 0.0005472	дц: 0.0003629	юб: 0.0002242	эт: 0.0001197	йя: 5.51e-05
кф: 1.6e-06		ол: 0.0071041	из: 0.002717	уч: 0.001444	иу: 0.0005472	дп: 0.0003629	уш: 0.0002242	тэ: 0.0001178	ьф: 5.51e-05
бю: 1.6e-06		ис: 0.0070319	уд: 0.0026847	ты: 0.0014402	ьт: 0.0005434	юо: 0.000361	фа: 0.0002242	йл: 0.0001178	ьж: 5.51e-05
кт: 1.6e-06		ть: 0.0069312	си: 0.0025973	ут: 0.0014231	мл: 0.0005434	эл: 0.000361	oa: 0.0002242	рч: 0.0001178	нх: 5.51e-05
эз: 1.6e-06		ил: 0.0067735	ут: 0.0025688	пу: 0.0014155	яи: 0.0005377	юш: 0.000361	хл: 0.0002185	ьн: 0.0001178	шх: 5.32e-05
вш: 1.6e-06		ом: 0.0067469	их: 0.0025384	ич: 0.0014136	ья: 0.0005377	юс: 0.0003591	йз: 0.0002185	ьа: 0.000114	юа: 5.32e-05
гм: 1.6e-06		та: 0.006536	вы: 0.0025327	ун: 0.0014098	хи: 0.0005358	вм: 0.0003591	жь: 0.0002185	хе: 0.000114	вф: 5.32e-05
эи: 1.6e-06		ас: 0.0063384	хо: 0.0025061	ьв: 0.0014041	рх: 0.0005339	рж: 0.0003534	мз: 0.0002166	кг: 0.0001121	рщ: 5.32e-05
чс: 1.6e-06		ри: 0.0062244	ид: 0.0024738	ук: 0.0013984	иж: 0.0005263	вт: 0.0003496	йа: 0.0002166	рл: 0.0001121	вю: 5.13e-05
лть: 1.6e-06		ва: 0.0061047	сп: 0.0024529	еж: 0.0013946	лт: 0.0005225	лб: 0.0003439	вь: 0.0002128	ро: 0.0001121	гм: 5.13e-05
ьс: 1.6e-06		ве: 0.006061	су: 0.0024282	яс: 0.0013946	мя: 0.0005225	ьч: 0.0003439	ьэ: 0.0002128	мз: 0.0001121	юе: 5.13e-05
уь: 1.6e-06		ит: 0.0059926	ча: 0.002413	ae: 0.0013813	рв: 0.0005206	тч: 0.0003382	вц: 0.0002128	кч: 0.0001083	эз: 5.13e-05
хч: 1.6e-06		ет: 0.0059489	ус: 0.0024054	иг: 0.0013718	вз: 0.0005206	тя: 0.0003382	жу: 0.0002109	яа: 0.0001064	еф: 5.13e-05
эб: 1.6e-06		от: 0.0058824	ше: 0.0023959	зе: 0.0013699	рр: 0.0005168	дя: 0.0003382	рх: 0.000209	йз: 0.0001007	гч: 5.13e-05
цц: 1.6e-06		ак: 0.005814	ое: 0.0023921	кт: 0.001349	нк: 0.0005149	чь: 0.0003382	кд: 0.000209	гв: 0.0001007	бш: 4.94e-05
aa: 1.6e-06		ле: 0.0056886	аб: 0.0023902	гл: 0.0013281	лк: 0.0008379	йр: 0.0003344	юч: 0.0002014	юч: 0.0002014	фы: 4.94e-05
хд: 1.6e-06		ел: 0.005681	па: 0.0023902	нь: 0.001311	ье: 0.000836	мч: 0.0003287	бс: 0.0001957	бс: 0.0001957	бв: 4.94e-05
рз: 1.6e-06		ин: 0.0056601	тн: 0.0023788	ьс: 0.0013053	чн: 0.0008246	тб: 0.0003249	мц: 0.0001938	шн: 0.0001938	бэ: 4.94e-05
эд: 1.6e-06		об: 0.0056411	ож: 0.0023769	бу: 0.0013015	лы: 0.0008113	км: 0.000323	кж: 0.00019	йш: 9.69e-05	нж: 4.75e-05
мх: 1.6e-06		ат: 0.0056335	ьс: 0.0023503	ря: 0.0012958	ют: 0.0008113	йч: 0.000323	ьу: 0.00019	сг: 9.69e-05	уц: 4.75e-05
гз: 1.6e-06		до: 0.0056183	оч: 0.0023275	жа: 0.0012825	см: 0.0008094	хс: 0.0005054	сх: 0.0001881	бг: 9.69e-05	бм: 4.75e-05
йз: 1.6e-06		ль: 0.0055157	му: 0.0023123	уэ: 0.0012673	вт: 0.000779	ьк: 0.0005035	зн: 0.0001881	юг: 9.69e-05	яш: 4.56e-05
эч: 1.6e-06		ла: 0.0054872	ьк: 0.0022306	ач: 0.0012521	эд: 0.0007752	рт: 0.0004997	дб: 9.5e-05	дб: 9.5e-05	юш: 4.56e-05
ьц: 1.6e-06		ем: 0.0054511	ип: 0.0021926	ат: 0.0012426	еу: 0.0007752	яч: 0.0004978	оц: 0.0001843	шу: 9.5e-05	йй: 4.56e-05
эь: 1.6e-06		те: 0.0053713	лс: 0.0021717	уз: 0.0012426	ец: 0.0007752	вв: 0.000494	сб: 0.0001824	хч: 9.31e-05	лш: 4.37e-05
фн: 1.6e-06		ти: 0.005358	оз: 0.0021318	жн: 0.0012388	ьм: 0.0007733	ьб: 0.0004921	юж: 0.0001805	гк: 9.12e-05	тг: 4.37e-05
йе: 1.6e-06		ди: 0.0052155	ян: 0.0021147	вл: 0.0012388	ды: 0.00076	тд: 0.0004883	гк: 0.0001786	нф: 8.93e-05	нэ: 4.37e-05
цд: 1.6e-06		де: 0.0050464	ей: 0.0021071	ум: 0.0012274	йк: 0.0007353	йи: 0.0004864	тз: 0.0001786	хг: 8.93e-05	ьц: 4.37e-05
пш: 1.6e-06		ав: 0.0049761	пе: 0.0021014	ня: 0.0012198	ьш: 0.0007334	аф: 0.0004864	вч: 0.0001767	ьх: 8.93e-05	цк: 4.37e-05
жл: 1.6e-06		за: 0.0049761	пи: 0.0021014	ще: 0.0012027	би: 0.0007296	эр: 0.0004864	фу: 0.0001767	ню: 8.93e-05	юа: 4.18e-05
йб: 1.6e-06		бы: 0.0049286	ул: 0.0020976	ий: 0.0011913	ге: 0.0007201	гэ: 0.0004864	ьц: 0.0001767	нш: 8.74e-05	мш: 4.18e-05
щo: 1.6e-06		ми: 0.004883	са: 0.002033	эл: 0.0011875	мв: 0.0007182	ию: 0.0004845	яю: 0.000171	вх: 8.74e-05	дю: 4.18e-05
мэ: 1.6e-06		ся: 0.0048716	нд: 0.0019969	яп: 0.0011856	ех: 0.0007182	иц: 0.0004788	хб: 0.000171	рб: 8.55e-05	вж: 4.18e-05
гг: 1.6e-06		ег: 0.0047766	ят: 0.0019912	ош: 0.0011837	ьд: 0.0007163	ша: 0.0004712	эк: 0.000171	мь: 8.55e-05	тш: 4.18e-05
эф: 1.6e-06		ам: 0.0047082	еб: 0.0019893	эн: 0.0011723	йд: 0.0007106	яб: 0.0004712	ьл: 0.000171	цв: 8.55e-05	зэ: 4.18e-05
шя: 1.6e-06		ед: 0.0046759	сс: 0.0019836	бл: 0.0011704	кл: 0.0007068	мд: 0.0004693	юм: 0.0001691	дч: 8.55e-05	хх: 4.18e-05
йр: 1.6e-06		мо: 0.0046645	мн: 0.001976	аж: 0.0011704	ву: 0.0006992	тл: 0.0004674	лз: 0.0001691	уй: 8.36e-05	бь: 4.18e-05
дф: 1.6e-06		да: 0.0045961	иб: 0.001938	аи: 0.0011628	яo: 0.0006973	фр: 0.0004636	эь: 0.0001691	ьз: 8.17e-05	цс: 4.18e-05
кэ: 1.6e-06		ны: 0.0043491	ля: 0.0019247	ял: 0.0011514	хн: 0.0006973	эм: 0.0004598	йу: 0.0001672	кц: 8.17e-05	

эч: 3.99e-05	цл: 9.5e-06	хш: 1.9e-06	ом: 0.0049665	их: 0.0020559	сн: 0.0010494	ге: 0.0006336	ющ: 0.0003069	ьэ: 0.000165	ьт: 7.26e-05
чл: 3.8e-05	мш: 9.5e-06	фн: 1.9e-06	до: 0.0048444	ад: 0.0020493	ше: 0.0010494	р : 0.0006138	йт: 0.0003069	нч: 0.0001617	хс: 7.26e-05
цт: 3.8e-05	ьш: 9.5e-06	пш: 1.9e-06	ле: 0.0048114	ше: 0.0020328	уч: 0.0010461	ии: 0.0006105	дц: 0.0003069	ип: 0.0001617	оэ: 7.26e-05
сц: 3.8e-05	ьф: 9.5e-06	шр: 1.9e-06	н : 0.0048081	вс: 0.0020262	зе: 0.0010461	эд: 0.0006072	эр: 0.0003069	ьм: 0.0001617	лч: 7.26e-05
хэ: 3.8e-05	гя: 9.5e-06	эф: 1.9e-06	ан: 0.0047817	уд: 0.0020196	я: 0.0010395	ют: 0.0006006	чы: 0.0003069	яр: 0.0001584	нш: 7.26e-05
хя: 3.8e-05	бт: 9.5e-06	шя: 1.9e-06	ог: 0.004752	ут: 0.0020163	уз: 0.0010362	сч: 0.0005973	вд: 0.0003036	сх: 0.0001551	ьи: 6.93e-05
чв: 3.61e-05	ьш: 9.5e-06	пм: 1.9e-06	ла: 0.0047157	ив: 0.0019998	эн: 0.0010329	уб: 0.0005742	юд: 0.0003036	вш: 0.0001551	нш: 6.93e-05
йх: 3.61e-05	цт: 9.5e-06	эа: 1.9e-06	ел: 0.0047091	ев: 0.0019965	пл: 0.0010296	см: 0.0005742	иж: 0.0003003	ху: 0.0001518	ш : 6.93e-05
юй: 3.42e-05	фф: 9.5e-06	йш: 1.9e-06	ль: 0.0046827	ча: 0.0019899	мы: 0.0010032	тя: 0.0005643	тл: 0.000297	фу: 0.0001518	сш: 6.6e-05
бд: 3.42e-05	цр: 9.5e-06	шт: 1.9e-06	ь : 0.0046662	из: 0.0019437	уг: 0.0010032	уш: 0.000561	яв: 0.0002937	тч: 0.0001518	мь: 6.27e-05
жо: 3.42e-05	бт: 9.5e-06	эй: 1.9e-06	ис: 0.0045936	а: 0.0019305	уэ: 0.0009801	ян: 0.0005577	ьн: 0.0002871	ьч: 0.0001518	шу: 6.27e-05
шп: 3.23e-05	лц: 7.6e-06	сш: 1.9e-06	те: 0.0045408	пе: 0.0018942	мн: 0.0009801	еш: 0.0005445	вэ: 0.0002805	жу: 0.0001518	дх: 6.27e-05
дэ: 3.23e-05	юф: 7.6e-06	а: 1.9e-06	х : 0.0044352	хо: 0.0018777	ш: 0.0009735	ф: 0.0005412	ьв: 0.0002772	ьм: 0.0001485	йм: 6.27e-05
тц: 3.23e-05	гф: 7.6e-06		де: 0.0044055	пи: 0.0018711	х: 0.0009735	шл: 0.0005346	рс: 0.0002739	эк: 0.0001452	чо: 5.94e-05
жч: 3.23e-05	кф: 7.6e-06	Віграми (крок 2+пробілі)	ат: 0.0044022	му: 0.0018579	гу: 0.0009669	кл: 0.0005214	бя: 0.0002739	еу: 0.0001452	ьг: 5.94e-05
мф: 3.04e-05	пв: 7.6e-06		ди: 0.0043758	д : 0.0018249	еч: 0.0009669	ай: 0.0005148	дя: 0.0002739	ьк: 0.0001452	рз: 5.94e-05
пч: 3.04e-05	бч: 7.6e-06	о : 0.0200013	за: 0.004356	ож: 0.0018018	ня: 0.0009603	дж: 0.0005082	ци: 0.0002706	фо: 0.0001419	уй: 5.94e-05
кя: 3.04e-05	бп: 7.6e-06	и : 0.0173943	ти: 0.0043428	ей: 0.0017886	бл: 0.0009537	ун: 0.0005082	ьр: 0.0002706	юп: 0.0001419	йк: 5.94e-05
нш: 3.04e-05	шм: 7.6e-06	н: 0.0169818	ит: 0.0043329	сп: 0.0017589	ош: 0.0009537	ью: 0.0005049	рж: 0.0002706	вк: 0.0001419	ьд: 5.94e-05
хф: 3.04e-05	цэ: 7.6e-06	е : 0.0160248	ся: 0.0043263	ля: 0.0017292	еж: 0.0009471	дь: 0.0005016	эл: 0.0002673	мл: 0.0001419	тт: 5.94e-05
гэ: 3.04e-05	цч: 7.6e-06	п: 0.015873	ет: 0.0043164	ул: 0.0017259	ьв: 0.0009438	ю: 0.0004884	ощ: 0.0002673	зь: 0.0001419	ьг: 5.94e-05
фл: 2.85e-05	вш: 5.7e-06	а : 0.0155166	бы: 0.0042372	са: 0.0017061	ба: 0.0009405	рк: 0.0004884	шн: 0.0002673	яе: 0.0001386	ао: 5.94e-05
кю: 2.85e-05	чф: 5.7e-06	с: 0.0145992	з: 0.0041547	ек: 0.0017061	кт: 0.0009339	яд: 0.0004884	аш: 0.0002673	лг: 0.0001386	ье: 5.94e-05
жб: 2.85e-05	бц: 5.7e-06	в: 0.0137709	р: 0.0041019	ое: 0.0016896	лю: 0.0009306	аш: 0.0004851	шу: 0.000264	яч: 0.0001386	йй: 5.94e-05
жп: 2.85e-05	дф: 5.7e-06	то: 0.0115896	ас: 0.0040821	оп: 0.0016665	еб: 0.0009174	ур: 0.0004752	мс: 0.0002607	юб: 0.0001353	жк: 5.61e-05
дш: 2.85e-05	бб: 5.7e-06	ст: 0.0108471	ак: 0.004059	ус: 0.0016203	аж: 0.0009174	ву: 0.0004719	ср: 0.0002574	сб: 0.0001353	фи: 5.61e-05
хц: 2.85e-05	шд: 5.7e-06	о: 0.0103851	ч: 0.0040128	ж: 0.001617	вл: 0.0008976	ех: 0.000462	чк: 0.0002574	вм: 0.000132	оф: 5.61e-05
шв: 2.66e-05	цж: 5.7e-06	не: 0.010032	с : 0.003993	ши: 0.0016005	иб: 0.0008943	рр: 0.0004587	лк: 0.0002541	кж: 0.0001287	нш: 5.28e-05
сь: 2.66e-05	пб: 5.7e-06	к: 0.0100122	да: 0.00396	сс: 0.0015906	нг: 0.000891	ц : 0.0004554	хи: 0.0002541	тд: 0.0001287	сб: 5.28e-05
лф: 2.66e-05	эм: 5.7e-06	ь : 0.009966	г: 0.0038973	га: 0.0015477	ич: 0.0008811	ям: 0.0004554	бн: 0.0002442	йш: 0.0001287	иф: 5.28e-05
цб: 2.66e-05	жэ: 5.7e-06	на: 0.0099198	ми: 0.0038841	лу: 0.0015345	г : 0.0008811	ув: 0.0004521	зя: 0.0002409	пт: 0.0001254	ьг: 5.28e-05
кх: 2.66e-05	цх: 5.7e-06	но: 0.0094842	ны: 0.0038379	жи: 0.0015279	сэ: 0.0008811	тк: 0.0004488	шь: 0.0002409	лп: 0.0001254	тм: 5.28e-05
цд: 2.66e-05	пд: 5.7e-06	я : 0.0091047	ем: 0.0038181	кр: 0.0015246	ои: 0.0008778	зи: 0.0004488	цы: 0.000231	ия: 0.0001254	бм: 5.28e-05
тф: 2.47e-05	шс: 5.7e-06	ко: 0.0089298	ой: 0.0037158	ту: 0.0015213	жд: 0.0008778	иш: 0.0004323	хв: 0.0002277	яо: 0.0001254	цв: 5.28e-05
дъ: 2.47e-05	чп: 3.8e-06	по: 0.008646	ег: 0.0036795	ры: 0.001518	ае: 0.0008745	гэ: 0.0004323	пк: 0.0002277	бш: 0.0001221	бх: 4.95e-05
жж: 2.47e-05	шб: 3.8e-06	д: 0.0082566	об: 0.0035607	ая: 0.0015081	еп: 0.0008745	рь: 0.000429	сд: 0.0002244	эк: 0.0001188	фы: 4.95e-05
юх: 2.47e-05	гж: 3.8e-06	и: 0.0080817	ки: 0.0035013	гр: 0.0015015	ак: 0.0008613	аф: 0.000429	кв: 0.0002211	юс: 0.0001188	пъ: 4.95e-05
чр: 2.28e-05	бю: 3.8e-06	го: 0.0078903	ме: 0.0033627	нд: 0.0014916	вн: 0.0008613	йн: 0.0004224	ях: 0.0002145	ев: 0.0001188	пп: 4.95e-05
юю: 2.28e-05	шв: 3.8e-06	ал: 0.0078705	мо: 0.0033396	чи: 0.0014817	гд: 0.0008547	дс: 0.0004125	оо: 0.0002145	ч : 0.0001188	рш: 4.95e-05
эъ: 2.28e-05	эз: 3.8e-06	ли: 0.0078441	же: 0.0032901	тн: 0.0014751	ял: 0.0008448	яс: 0.0004092	ьч: 0.0002112	оц: 0.0001155	шь: 4.62e-05
бж: 2.09e-05	жш: 3.8e-06	б: 0.0077088	тр: 0.0032769	ап: 0.0014685	ую: 0.0008448	рг: 0.0004059	мб: 0.0002112	тп: 0.0001122	пс: 4.62e-05
тш: 2.09e-05	жл: 3.8e-06	ен: 0.0076098	ед: 0.0032736	ду: 0.0014289	ук: 0.0008349	ья: 0.0004026	ящ: 0.0002112	цц: 0.0001122	лт: 4.62e-05
эш: 1.9e-05	кц: 3.8e-06	ни: 0.0075438	ам: 0.0032703	ье: 0.001419	ум: 0.0008316	кн: 0.0004026	ва: 0.0002079	лп: 0.0001122	эж: 4.62e-05
юц: 1.9e-05	зю: 3.8e-06	ка: 0.0074019	е: 0.0032406	ят: 0.0014124	аю: 0.0008151	эр: 0.0004026	еа: 0.0002046	цо: 0.0001122	гч: 4.62e-05
сф: 1.9e-05	эб: 3.8e-06	ро: 0.0073293	ск: 0.0032307	оч: 0.0014058	еш: 0.0007953	лн: 0.0003993	бс: 0.0002013	ьп: 0.0001122	дию: 4.29e-05
лх: 1.9e-05	чч: 3.8e-06	ра: 0.0071907	ав: 0.0030624	ьк: 0.0013827	це: 0.0007953	нс: 0.0003993	фа: 0.0002013	гк: 0.0001122	хм: 4.29e-05
жт: 1.9e-05	бз: 3.8e-06	м : 0.0071775	аз: 0.003003	з : 0.0013728	ир: 0.0007887	рв: 0.000396	шо: 0.000198	нз: 0.0001122	мт: 4.29e-05
эп: 1.9e-05	фс: 3.8e-06	м: 0.0071049	че: 0.0029766	св: 0.0013728	ьт: 0.0007854	мая: 0.000396	ущ: 0.000198	ья: 0.0001089	п : 4.29e-05
пц: 1.9e-05	эд: 3.8e-06	й : 0.0069729	ин: 0.0029568	ьн: 0.0013464	ца: 0.0007854	ье: 0.000396	эт: 0.000198	ач: 0.0001089	цм: 4.29e-05
жв: 1.71e-05	жэ: 3.8e-06	т: 0.0068838	се: 0.0029502	ый: 0.0013398	зо: 0.0007788	ух: 0.0003894	фс: 0.0001947	фе: 0.0001056	лб: 4.29e-05
чс: 1.71e-05	шэ: 1.9e-06	ер: 0.006699	ви: 0.0028512	ьх: 0.0013134	дв: 0.0007788	иц: 0.0003861	рп: 0.0001947	мг: 0.0001056	лп: 4.29e-05
эс: 1.71e-05	ом: 1.9e-06	от: 0.0066495	им: 0.0028446	эн: 0.0013101	др: 0.0007755	ио: 0.0003828	рх: 0.0001947	ев: 0.0001023	рб: 3.96e-05
шр: 1.52e-05	фм: 1.9e-06	в : 0.0065571	бе: 0.0027918	лс: 0.0012804	ши: 0.0007755	юн: 0.0003828	эб: 0.0001947	бк: 0.0001023	шх: 3.96e-05
уф: 1.52e-05	шц: 1.9e-06	ов: 0.0064779	сл: 0.0027885	ты: 0.0012705	ач: 0.000759	лж: 0.0003795	вь: 0.0001914	юч: 9.9e-05	дг: 3.96e-05
жс: 1.52e-05	фт: 1.9e-06	ре: 0.006468	ру: 0.0027753	бр: 0.0012573	ша: 0.000759	ц: 0.0003795	ьб: 0.0001914	хр: 9.9e-05	хе: 3.96e-05
жр: 1.52e-05	фп: 1.9e-06	ос: 0.0063822	сь: 0.0027522	уж: 0.0012573	иг: 0.0007557	эм: 0.0003762	хн: 0.0001914	шт: 9.9e-05	юм: 3.96e-05
йф: 1.52e-05	эи: 1.9e-06	ор: 0.0063294	ма: 0.0026268	ид: 0.0012441	рн: 0.0007524	ша: 0.0003762	жъ: 0.0001881	ио: 9.9e-05	тш: 3.96e-05
эв: 1.52e-05	лъ: 1.9e-06	пр: 0.006303	э: 0.0025971	ия: 0.0012342	нт: 0.0007524	пы: 0.0003597	шк: 0.0001881	чш: 9.57e-05	лз: 3.96e-05
хм: 1.33e-05	ьс: 1.9e-06	он: 0.0062403	чт: 0.0025377	аб: 0.001221	вш: 0.0007458	чу: 0.0003597	рш: 0.0001881	рю: 9.57e-05	ьз: 3.96e-05
гъ: 1.33e-05	уь: 1.9e-06	во: 0.0060291	ьл: 0.0025047	оз: 0.0012111	рт: 0.0007326	сы: 0.0003531	ач: 0.0001848	щн: 9.57e-05	юг: 3.96e-05
юя: 1.33e-05	чг: 1.9e-06	ть: 0.0060027	л: 0.0024783	ьс: 0.0011913	лы: 0.000726	зы: 0.0003498	яз: 0.0001848	ьб: 9.24e-05	яб: 3.96e-05
эц: 1.33e-05	шю: 1.9e-06	у : 0.0059631	со: 0.0024783	жа: 0.0011715	ги: 0.0007128	ха: 0.0003498	уа: 0.0001848	йч: 9.24e-05	чл: 3.63e-05
цз: 1.33e-05	шт: 1.9e-06	ол: 0.0058806	нн: 0.0024618	ьм: 0.0011616	чн: 0.0007128	мл: 0.0003432	аи: 0.0001815	рл: 8.91e-05	бш: 3.63e-05
жт: 1.33e-05	шш: 1.9e-06	ло: 0.0058806	ар: 0.0024354	тс: 0.0011583	ды: 0.0007062	нд: 0.0003399	пн: 0.0001815	яг: 8.58e-05	гв: 3.63e-05
лш: 1.33e-05	цц: 1.9e-06	л : 0.0058278	эт: 0.0024354	нъ: 0.0011451	оя: 0.0006963	фр: 0.0003366	вт: 0.0001782	уя: 8.58e-05	сж: 3.63e-05
рф: 1.33e-05	чэ: 1.9e-06	ил: 0.0055638	ну: 0.0024222	пу: 0.0011385	ке: 0.000693	иш: 0.0003333	ея: 0.0001782	яя: 8.25e-05	оу: 3.63e-05
эф: 1.33e-05	шэ: 1.9e-06	та: 0.0054912	дн: 0.0024024	жн: 0.0011253	эв: 0.0006897	ьш: 0.0003333	ж : 0.0001782	ьц: 7.92e-05	йц: 3.63e-05
гг: 1.14e-05	чя: 1.9e-06	т : 0.0053313	тв: 0.0023958	су: 0.001122	уп: 0.0006897	йс: 0.0003267	жз: 0.0001716	рч: 7.92e-05	юй: 3.3e-05
шр: 1.14e-05	пз: 1.9e-06	ве: 0.005313	бо: 0.0023793	гл: 0.0011154	ьс: 0.0006864	рм: 0.0003267	ьд: 0.0001716	кс: 7.92e-05	вх: 3.3e-05
рэ: 1.14e-05	фк: 1.9e-06	ес: 0.0053097	ю : 0.0023397	ез: 0.0011022	вр: 0.0006732	ео: 0.0003201	б : 0.0001716	хл: 7.92e-05	уц: 3.3e-05
ьц: 1.14e-05	гш: 1.9e-06	ри: 0.0052965	ку: 0.0023364	ее: 0.0010956	дл: 0.00066	пя: 0.0003201	йд: 0.0001716	мк: 7.92e-05	щ : 3.3e-05
чм: 1.14e-05	шр: 1.9e-06	к : 0.00528	ие:						

бд: 2.97e-05	мш: 9.9e-06	но: 0.0116961	че: 0.0036036	жи: 0.0018057	аи: 0.0011076	тп: 0.0006708	зы: 0.000429	ьу: 0.0002769	жж: 0.0001443
шв: 2.97e-05	эс: 9.9e-06	ко: 0.0112437	ви: 0.0035997	ио: 0.0017901	яд: 0.0011076	ьч: 0.0006474	яб: 0.000429	рш: 0.000273	ыг: 0.0001443
аб: 2.97e-05	шп: 6.6e-06	ен: 0.0109668	сл: 0.003588	га: 0.0017784	кн: 0.0011076	кл: 0.0006396	ыд: 0.0004251	хт: 0.000273	яэ: 0.0001443
эь: 2.97e-05	йф: 6.6e-06	по: 0.0100893	нн: 0.0035217	гр: 0.001755	мы: 0.0010959	еш: 0.0006357	гн: 0.0004251	рд: 0.0002691	нр: 0.0001443
бв: 2.97e-05	щ : 6.6e-06	ос: 0.009789	се: 0.0035061	ии: 0.0017472	йс: 0.0010959	нб: 0.0006357	лж: 0.0004212	ьг: 0.0002652	шт: 0.0001443
жч: 2.97e-05	ф : 6.6e-06	ов: 0.0097422	ие: 0.0034437	ду: 0.0017355	дв: 0.0010881	юн: 0.0006357	иа: 0.0004173	мр: 0.0002652	лэ: 0.0001443
нв: 2.64e-05	гт: 6.6e-06	он: 0.009516	ма: 0.0033696	ео: 0.0017355	аю: 0.0010881	нп: 0.0006318	вэ: 0.0004173	яу: 0.0002613	фо: 0.0001404
ьп: 2.64e-05	сз: 6.6e-06	го: 0.0094068	сь: 0.0033696	ез: 0.0017316	нт: 0.0010881	нв: 0.0006279	рж: 0.0004173	кю: 0.0002613	ко: 0.0001404
кз: 2.64e-05	тг: 6.6e-06	ал: 0.0093522	ру: 0.0033501	ия: 0.0017199	жд: 0.0010686	йв: 0.0006279	ьб: 0.0004134	нз: 0.0002613	бк: 0.0001404
тб: 2.64e-05	йг: 6.6e-06	ли: 0.009204	еп: 0.0033267	чи: 0.0017121	зо: 0.0010569	оу: 0.000624	ях: 0.0004095	ою: 0.0002574	йл: 0.0001404
нр: 2.64e-05	зц: 6.6e-06	ни: 0.0091416	тв: 0.0032604	сн: 0.0016887	вш: 0.0010569	уш: 0.0006201	тм: 0.0004056	еэ: 0.0002535	тг: 0.0001365
чв: 2.64e-05	юш: 6.6e-06	ка: 0.0089466	бе: 0.0032565	ее: 0.0016848	ба: 0.0010452	ур: 0.0006201	ср: 0.0004017	шо: 0.0002496	ац: 0.0001365
мч: 2.64e-05	ыщ: 6.6e-06	ро: 0.0088764	ад: 0.0032565	уж: 0.0016809	гд: 0.0010335	ай: 0.0006162	оэ: 0.0004017	ьр: 0.0002496	лр: 0.0001365
яи: 2.64e-05	рф: 6.6e-06	от: 0.0086892	вс: 0.0032487	еч: 0.001677	мс: 0.0010296	мк: 0.0006162	лч: 0.0003978	шк: 0.0002496	лэ: 0.0001365
ьш: 2.64e-05	ьо: 6.6e-06	ра: 0.0086697	ар: 0.0032409	вн: 0.0016692	як: 0.0010296	дс: 0.0006162	ищ: 0.0003939	цн: 0.0002457	чш: 0.0001326
дч: 2.64e-05	лщ: 6.6e-06	ер: 0.0082368	дн: 0.0031941	ым: 0.0016614	ши: 0.0010062	эи: 0.0006045	юп: 0.0003939	хр: 0.0002457	юр: 0.0001326
вв: 2.64e-05	йз: 6.6e-06	ес: 0.0078897	со: 0.0031707	ых: 0.0016224	оя: 0.0010023	яи: 0.0006006	ци: 0.00039	йл: 0.0002457	нм: 0.0001326
цт: 2.64e-05	тш: 6.6e-06	ан: 0.0078	ьн: 0.0031005	яв: 0.0016107	рт: 0.0010023	хп: 0.0005928	ни: 0.00039	йа: 0.0002457	пт: 0.0001287
тш: 2.64e-05	рц: 6.6e-06	ор: 0.0077883	ыл: 0.0030108	ый: 0.0016107	рн: 0.0009867	шп: 0.0005928	мм: 0.0003861	ущ: 0.0002418	юи: 0.0001287
мм: 2.64e-05	мш: 3.3e-06	во: 0.0075699	ну: 0.0029913	ьв: 0.0016107	йн: 0.0009867	рв: 0.000585	кб: 0.0003861	яш: 0.0002379	дэ: 0.0001287
лм: 2.64e-05	шб: 3.3e-06	пр: 0.007566	бо: 0.0029679	уг: 0.0015483	др: 0.0009633	мл: 0.0005811	вт: 0.0003822	юо: 0.0002379	цо: 0.0001287
уй: 2.31e-05	кб: 3.3e-06	ло: 0.0075426	чт: 0.0029016	кс: 0.0015483	уб: 0.0009555	ух: 0.0005772	лб: 0.0003783	кд: 0.0002379	кг: 0.0001248
дд: 2.31e-05	кд: 3.3e-06	ре: 0.0073788	эт: 0.0028587	бр: 0.0015444	еш: 0.0009477	хв: 0.0005694	нц: 0.0003744	лм: 0.000234	ьа: 0.0001248
жо: 2.31e-05	уф: 3.3e-06	од: 0.0073398	ку: 0.0028197	ир: 0.0015327	зв: 0.0009399	эр: 0.0005577	эл: 0.0003744	оа: 0.000234	бщ: 0.0001248
фл: 2.31e-05	фм: 3.3e-06	ик: 0.0072735	ек: 0.0028002	яс: 0.0015132	вр: 0.000936	мб: 0.0005538	аз: 0.0003705	шу: 0.000234	оф: 0.0001209
юз: 2.31e-05	кф: 3.3e-06	ол: 0.0072462	си: 0.00273	пу: 0.0015015	ша: 0.0009321	юд: 0.0005538	кп: 0.0003705	йз: 0.0002301	рл: 0.0001209
дб: 2.31e-05	мв: 3.3e-06	ис: 0.0072267	их: 0.0027066	ич: 0.0014898	ьо: 0.0009165	дж: 0.000546	сд: 0.0003705	мц: 0.0002301	рч: 0.0001209
ьж: 2.31e-05	кг: 3.3e-06	ть: 0.0070863	из: 0.0026988	нг: 0.0014859	тк: 0.0009087	иж: 0.000546	тт: 0.0003705	ьэ: 0.0002262	бь: 0.0001209
юл: 2.31e-05	вщ: 3.3e-06	ил: 0.0070005	ут: 0.0026754	бу: 0.001482	еи: 0.0009087	иу: 0.0005421	ьч: 0.0003705	жз: 0.0002262	хж: 0.000117
пч: 1.98e-05	эи: 3.3e-06	ом: 0.0068718	вы: 0.0026481	уп: 0.0014703	нс: 0.0009048	мая: 0.0005421	еа: 0.0003666	зя: 0.0002223	рю: 0.000117
яп: 1.98e-05	бц: 3.3e-06	та: 0.0065832	уд: 0.0026325	ун: 0.0014625	лк: 0.0009009	лг: 0.0005382	пя: 0.0003666	вь: 0.0002223	тэ: 0.000117
зз: 1.98e-05	ьс: 3.3e-06	ва: 0.0064467	сп: 0.0026013	ты: 0.0014586	це: 0.0009009	иц: 0.0005382	тч: 0.0003666	зп: 0.0002223	уу: 0.000117
кш: 1.98e-05	уь: 3.3e-06	ри: 0.0063648	хо: 0.0025779	зе: 0.0014469	ям: 0.0009009	лп: 0.0005382	ьо: 0.0003588	йш: 0.0002223	яа: 0.000117
оа: 1.98e-05	яш: 3.3e-06	ас: 0.0062985	ид: 0.0025779	уч: 0.0014352	ье: 0.0008853	йм: 0.0005382	лю: 0.0003588	хл: 0.0002184	щу: 0.000117
жж: 1.98e-05	мз: 3.3e-06	ог: 0.0062556	су: 0.0025116	ип: 0.0014313	вк: 0.0008853	ьк: 0.0005382	бя: 0.0003549	рх: 0.0002184	ню: 0.000117
ья: 1.98e-05	бт: 3.3e-06	ве: 0.0062556	ус: 0.002496	еж: 0.0014274	ох: 0.0008814	рь: 0.0005343	юс: 0.0003471	мэ: 0.0002184	йц: 0.0001131
эт: 1.98e-05	тэ: 3.3e-06	ит: 0.0062361	па: 0.0024804	кт: 0.0014118	дл: 0.0008736	ио: 0.0005304	уа: 0.0003471	юб: 0.0002145	эт: 0.0001092
сг: 1.98e-05	мф: 3.3e-06	ет: 0.0061386	аб: 0.002457	жн: 0.0013962	ке: 0.0008619	уо: 0.0005304	вм: 0.0003393	аа: 0.0002145	мэ: 0.0001092
яц: 1.65e-05	еф: 3.3e-06	ак: 0.006006	ое: 0.0024531	ьв: 0.0013923	ец: 0.0008541	хи: 0.0005304	хм: 0.0003315	юо: 0.0002145	йэ: 0.0001092
юв: 1.65e-05	жт: 3.3e-06	ин: 0.0059124	ше: 0.0024063	ьс: 0.0013884	ют: 0.0008541	ьз: 0.0005265	мг: 0.0003315	вц: 0.0002145	кч: 0.0001092
дш: 1.65e-05	кк: 3.3e-06	ле: 0.0058617	ча: 0.0023985	ае: 0.0013884	см: 0.0008463	вэ: 0.0005187	уе: 0.0003237	бс: 0.0002106	жк: 0.0001053
чр: 1.65e-05	фф: 3.3e-06	ел: 0.0058461	тн: 0.0023946	ук: 0.001365	ца: 0.0008424	аф: 0.0005187	чь: 0.0003237	ьу: 0.0002106	шн: 0.0001053
дм: 1.65e-05	хд: 3.3e-06	ат: 0.0058032	ож: 0.0023946	гл: 0.0013572	лы: 0.0008424	эм: 0.0005148	эк: 0.000312	жу: 0.0001989	нф: 0.0001014
сь: 1.65e-05	эм: 3.3e-06	об: 0.0057369	му: 0.0023868	ач: 0.001326	ги: 0.0008346	тд: 0.000507	ея: 0.000312	пн: 0.0001989	кц: 0.0001014
лф: 1.65e-05	пц: 3.3e-06	до: 0.0057213	оч: 0.0023712	уэ: 0.0013182	чн: 0.000819	уй: 0.000507	тб: 0.000312	фа: 0.0001989	вх: 0.0001014
мю: 1.65e-05	мх: 3.3e-06	ль: 0.005694	ьс: 0.0023556	жа: 0.0013182	эд: 0.0008151	яз: 0.000507	хд: 0.000312	ьл: 0.000195	фе: 0.0001014
бж: 1.65e-05	йз: 3.3e-06	ем: 0.0056394	ип: 0.0023205	нь: 0.0013065	йп: 0.0008112	нк: 0.000507	йх: 0.000312	яю: 0.0001911	цп: 0.0001014
иу: 1.65e-05	ыц: 3.3e-06	ла: 0.0055419	ул: 0.0021996	ря: 0.0012987	ьм: 0.0008034	дк: 0.0004992	дп: 0.000312	тэ: 0.0001911	цв: 0.0001014
эп: 1.65e-05	хш: 3.3e-06	те: 0.0054834	ей: 0.0021918	бл: 0.0012909	еу: 0.0008034	рг: 0.0004992	мч: 0.0003081	сх: 0.0001872	дб: 9.75e-05
нп: 1.65e-05	эь: 3.3e-06	ти: 0.0054717	ьк: 0.0021918	ше: 0.0012909	вт: 0.0007956	ьт: 0.0004992	дя: 0.0003081	иф: 0.0001872	гв: 9.75e-05
нх: 1.65e-05	фн: 3.3e-06	ди: 0.0054171	лс: 0.0021567	вл: 0.0012792	йд: 0.0007956	ха: 0.0004953	йб: 0.0003081	гк: 0.0001833	ья: 9.75e-05
нш: 1.65e-05	эс: 3.3e-06	де: 0.005343	пе: 0.0021372	уз: 0.0012675	ьш: 0.0007956	кс: 0.0004875	чк: 0.0003042	ьз: 0.0001833	дм: 9.36e-05
ть: 1.32e-05	йе: 3.3e-06	ав: 0.0051714	оз: 0.0021255	ий: 0.0012636	ьд: 0.0007917	мд: 0.0004836	вя: 0.0003042	эк: 0.0001794	йе: 9.36e-05
шр: 1.32e-05	цд: 3.3e-06	за: 0.0050856	ян: 0.002106	ат: 0.0012597	йи: 0.0007605	ша: 0.0004797	яе: 0.0003042	гп: 0.0001755	дг: 9.36e-05
юк: 1.32e-05	пц: 3.3e-06	ам: 0.0050622	нд: 0.0021021	ак: 0.0012246	би: 0.0007566	кк: 0.0004797	пк: 0.0003042	фу: 0.0001755	сш: 9.36e-05
дъ: 1.32e-05	жл: 3.3e-06	ся: 0.005031	ят: 0.0020943	ош: 0.0012207	юо: 0.0007488	ьб: 0.0004719	хк: 0.0003003	йг: 0.0001755	сг: 9.36e-05
юю: 1.32e-05	що: 3.3e-06	ед: 0.0050271	еб: 0.0020631	эл: 0.001209	ву: 0.0007332	рр: 0.0004719	гс: 0.0003003	вч: 0.0001755	хе: 9.36e-05
жб: 1.32e-05	эф: 3.3e-06	бы: 0.0049725	ля: 0.0020592	лю: 0.0011973	ех: 0.0007332	яч: 0.000468	ху: 0.0002964	зв: 0.0001755	юг: 9.36e-05
юр: 1.32e-05	шя: 3.3e-06	ми: 0.0049452	мн: 0.0020514	эн: 0.0011973	хн: 0.0007293	яр: 0.000468	рп: 0.0002964	хб: 0.0001716	чо: 8.97e-05
лв: 1.32e-05	ег: 3.3e-06	ег: 0.0047853	св: 0.0020475	ув: 0.0011778	аш: 0.0007254	йо: 0.000468	нч: 0.0002964	юм: 0.0001716	хг: 8.97e-05
эп: 1.32e-05	йп: 3.3e-06	мо: 0.0046839	пи: 0.0020319	ял: 0.0011739	ге: 0.0007254	ья: 0.000468	яг: 0.0002964	яя: 0.0001677	уй: 8.97e-05
тц: 1.32e-05	жс: 3.3e-06	да: 0.0046254	сс: 0.0020124	ьт: 0.0011622	мв: 0.0007215	ьш: 0.0004641	эт: 0.0002964	сб: 0.0001638	уя: 8.97e-05
км: 1.32e-05	дф: 3.3e-06	ив: 0.0044928	кр: 0.0020046	ня: 0.0011544	вд: 0.0007098	фр: 0.0004563	дт: 0.0002964	эс: 0.0001638	бх: 8.58e-05
цк: 1.32e-05	йв: 3.3e-06	ой: 0.0044187	ту: 0.0019968	ьп: 0.0011505	йт: 0.0007059	тл: 0.0004563	иэ: 0.0002964	оц: 0.0001599	рз: 8.58e-05
дз: 1.32e-05	йл: 3.3e-06	оп: 0.0043758	иб: 0.0019461	ую: 0.0011505	лв: 0.000702	йи: 0.0004563	ош: 0.0002925	йу: 0.0001599	юз: 8.58e-05
э : 1.32e-05	юц: 3.3e-06	ны: 0.0043641	са: 0.0019383	ум: 0.0011505	ды: 0.000702	рс: 0.0004563	йр: 0.0002925	лд: 0.0001599	юу: 8.19e-05
бг: 1.32e-05	эй: 3.3e-06	им: 0.0042159	ши: 0.0019305	яп: 0.0011466	ьп: 0.0006942	зү: 0.0004524	вб: 0.0002925	нл: 0.0001521	яц: 8.19e-05
бч: 9.9e-06	йя: 3.3e-06	ки: 0.0042003	ои: 0.0019227	сэ: 0.0011388	иш: 0.0006903	пы: 0.0004524	мт: 0.0002925	ео: 0.0001521	мь: 8.19e-05
жр: 9.9e-06	а: 3.3e-06	ме: 0.0041847	оо: 0.0019032	гү: 0.0011349	тя: 0.0006903	вв: 0.0004485	км: 0.0002886	йж: 0.0001521	ьх: 8.19e-05
сф: 9.9e-06		ск: 0.0041535	ая: 0.0019032	ао: 0.0011349	сч: 0.0006903	сы: 0.0004485	ющ: 0.0002886	цу: 0.0001482	дч: 8.19e-05
юх: 9.9e-06	Біграми	аз: 0.0040521	ье: 0.0018837	ьн: 0.0011271	ау: 0.0006825	эр: 0.			

мх:	7.02e-05	цт:	3.51e-05	чч:	7.8e-06
сз:	7.02e-05	кю:	3.12e-05	рф:	7.8e-06
йф:	7.02e-05	юш:	3.12e-05	бз:	7.8e-06
йю:	7.02e-05	зч:	3.12e-05	шд:	7.8e-06
юл:	7.02e-05	кя:	3.12e-05	эд:	7.8e-06
юз:	7.02e-05	съ:	3.12e-05	пб:	7.8e-06
мж:	6.63e-05	дэ:	3.12e-05	пв:	7.8e-06
ьф:	6.63e-05	хя:	3.12e-05	бг:	7.8e-06
пп:	6.63e-05	сц:	3.12e-05	пд:	7.8e-06
ыз:	6.63e-05	фл:	2.73e-05	мш:	7.8e-06
гм:	6.24e-05	дю:	2.73e-05	бп:	7.8e-06
еф:	6.24e-05	жп:	2.73e-05	чс:	7.8e-06
йя:	6.24e-05	лш:	2.73e-05	жм:	7.8e-06
тю:	6.24e-05	дъ:	2.73e-05	цл:	7.8e-06
щъ:	6.24e-05	зъ:	2.73e-05	цх:	7.8e-06
бэ:	6.24e-05	сф:	2.73e-05	ью:	7.8e-06
на:	6.24e-05	лх:	2.73e-05	бб:	7.8e-06
гб:	6.24e-05	кх:	2.73e-05	шс:	7.8e-06
шх:	5.85e-05	цд:	2.73e-05	щв:	3.9e-06
ье:	5.85e-05	шр:	2.34e-05	вщ:	3.9e-06
кш:	5.85e-05	шп:	2.34e-05	чф:	3.9e-06
лш:	5.85e-05	зш:	2.34e-05	фп:	3.9e-06
эз:	5.85e-05	юц:	2.34e-05	эи:	3.9e-06
кш:	5.85e-05	жб:	2.34e-05	бц:	3.9e-06
бв:	5.85e-05	жж:	2.34e-05	ьс:	3.9e-06
цм:	5.85e-05	лф:	2.34e-05	гя:	3.9e-06
пъ:	5.85e-05	тф:	2.34e-05	шю:	3.9e-06
бм:	5.85e-05	эв:	2.34e-05	цш:	3.9e-06
вф:	5.85e-05	эс:	2.34e-05	цж:	3.9e-06
мш:	5.46e-05	чр:	1.95e-05	чэ:	3.9e-06
дх:	5.46e-05	юх:	1.95e-05	эм:	3.9e-06
пс:	5.46e-05	цб:	1.95e-05	фс:	3.9e-06
тж:	5.46e-05	лш:	1.95e-05	чя:	3.9e-06
ьж:	5.46e-05	пц:	1.95e-05	пэ:	3.9e-06
яй:	5.46e-05	тъ:	1.56e-05	фк:	3.9e-06
яш:	5.07e-05	жв:	1.56e-05	гш:	3.9e-06
нш:	5.07e-05	юю:	1.56e-05	бю:	3.9e-06
фь:	5.07e-05	гэ:	1.56e-05	щэ:	3.9e-06
уц:	5.07e-05	цэ:	1.56e-05	шш:	3.9e-06
ны:	5.07e-05	ыф:	1.56e-05	пг:	3.9e-06
цк:	5.07e-05	яф:	1.56e-05	фн:	3.9e-06
рш:	5.07e-05	юя:	1.56e-05	пщ:	3.9e-06
нх:	5.07e-05	ыц:	1.56e-05	жл:	3.9e-06
бд:	4.68e-05	чм:	1.56e-05	жэ:	3.9e-06
ыж:	4.68e-05	бт:	1.56e-05	эф:	3.9e-06
гч:	4.68e-05	рц:	1.56e-05	кш:	3.9e-06
мф:	4.29e-05	цр:	1.56e-05	шя:	3.9e-06
чл:	4.29e-05	тш:	1.56e-05	пм:	3.9e-06
бш:	4.29e-05	гф:	1.17e-05	ця:	3.9e-06
юе:	4.29e-05	жс:	1.17e-05	а:	3.9e-06
тх:	4.29e-05	жр:	1.17e-05		
чв:	4.29e-05	гг:	1.17e-05		
хф:	4.29e-05	бч:	1.17e-05		
жо:	4.29e-05	бж:	1.17e-05		
юа:	4.29e-05	жг:	1.17e-05		
цн:	4.29e-05	рэ:	1.17e-05		
хх:	4.29e-05	шм:	1.17e-05		
кэ:	4.29e-05	цч:	1.17e-05		
мю:	3.9e-05	цг:	1.17e-05		
гт:	3.9e-05	фф:	1.17e-05		
вж:	3.9e-05	эп:	1.17e-05		
тш:	3.9e-05	чд:	1.17e-05		
юй:	3.9e-05	эф:	1.17e-05		
зэ:	3.9e-05	шр:	1.17e-05		
нэ:	3.9e-05	лц:	7.8e-06		
хц:	3.9e-05	уф:	7.8e-06		
жч:	3.9e-05	кф:	7.8e-06		
йх:	3.9e-05	юф:	7.8e-06		
тц:	3.9e-05	жш:	7.8e-06		
нж:	3.51e-05	эц:	7.8e-06		
пч:	3.51e-05	дф:	7.8e-06		
нш:	3.51e-05	зю:	7.8e-06		
шв:	3.51e-05	жт:	7.8e-06		
ьш:	3.51e-05	эх:	7.8e-06		
бь:	3.51e-05	цэ:	7.8e-06		
цс:	3.51e-05	ьш:	7.8e-06		

Під час виконання програми були отримані наступні значення ентропії на символ джерела H_1 та H_2 . Для них були пораховані надлишковості R :

H_1 для тексту з пробілами: 5.02842; $R = 0.9969$

H_1 для тексту без пробілів: 4.57278; $R = 0.9066$

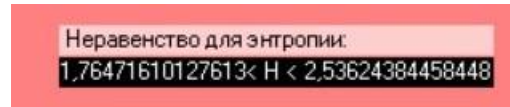
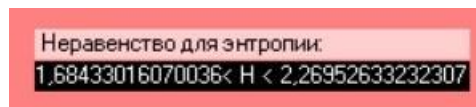
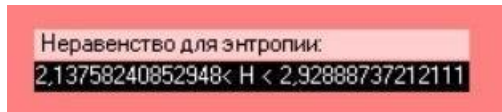
H_2 для тексту з пробілами на біграмах, що перетинаються: 3.93371; $R = 0.6101$

H_2 для тексту без пробілів на біграмах, що перетинаються: 4.09289; $R = 0.5907$

H_2 для тексту з пробілами на біграмах, що не перетинаються: 4.03402; $R = 0.6001$

H_2 для тексту без пробілів на біграмах, що не перетинаються: 4.18033; $R = 0.582$

Наступним кроком став пошук умовних ентропій $H^{(10)}$, $H^{(20)}$, $H^{(30)}$ за допомогою CoolPinkProgram.exe. Результати наведено нижче на скріншотах для кожного випадку по чергово:



Виходячи з цих результатів, можна зробити розрахунок надлишковості російської мови за формулою
$$R = 1 - \frac{H_{\infty}}{H_0}$$

Де в якості H_{∞} використано $H^{(n)}$. Тоді:

$$0,4193 < R_{10} < 0,5762$$

$$0,55 < R_{20} < 0,6661$$

$$0,4972 < R_{30} < 0,6501$$

Висновки: під час виконання завдань з лабораторного практикуму були досягнуті основні пункти мети, а саме: засвоєння понять ентропії на символ джерела та його надлишковості та набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела. Цілі були досягнуті шляхом вивчення теоретичного матеріалу, який згодом був використаний при: написанні програми для підрахунку частот моно- та біграм відкритого тексту, ентропій H_1 , H_2 ; пошуку умовної ентропії $H^{(10)}$, $H^{(20)}$, $H^{(30)}$ за допомогою CoolPinkProgram.exe; підрахунку надлишковостей за допомогою теоретичних формул.