

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Ігоря Сікорського”
Навчально-науковий фізико-технічний інститут
Кафедра математичних методів захисту інформації

Симетрична Криптографія
Комп'ютерний практикум №1

Виконали:
Студенти групи ФІ-13
Ісаченко Нікіта
Бондаренко Олександр

1 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.

2 Хід роботи

Необхідно було підрахувати частоти біграм(як з пробілами, так і без), символів, а також їх ентропій. Оскільки реалізовували ми все на мові програмування C++, ми використали усю силу потоків стандартної бібліотеки цієї мови для обробки текстових файлів. Як кодування взяли застаріле CP-1251, через те, що воно вміщується у один байт, і таким чином з ним і простіше працювати(на відміну від utf-8, яке символи в якій можуть кодуватись різною довжиною), а також дозволило зменшити обсяг вхідних файлів. Особливих труднощів під час виконання комп'ютерного практикуму не виявлено.

3 Результати

Оскільки біграм дуже багато, ми взяли відносно невеликий текст, щоб не роздувати звіт на 100 сторінок статистичних даних.

Нижче наведений підрахунок ймовірностей та частот символів у тексті з пробілами, з відповідним значенням ентропії:

```
Letters:
а -- 71, 0.0527489,
б -- 19, 0.0141159,
в -- 62, 0.0460624,
г -- 18, 0.013373,
д -- 31, 0.0230312,
е -- 98, 0.0728083,
ж -- 18, 0.013373,
з -- 18, 0.013373,
и -- 112, 0.0832095,
й -- 9, 0.00668648,
к -- 29, 0.0215453,
л -- 33, 0.0245171,
м -- 51, 0.03789,
н -- 83, 0.0616642,
о -- 125, 0.0928678,
п -- 25, 0.0185736,
р -- 51, 0.03789,
с -- 62, 0.0460624,
т -- 74, 0.0549777,
у -- 26, 0.0193165,
ф -- 1, 0.000742942,
х -- 15, 0.0111441,
ц -- 4, 0.00297177,
ч -- 14, 0.0104012,
ш -- 2, 0.00148588,
щ -- 2, 0.00148588,
```

```
ы -- 26, 0.0193165,  
ь -- 32, 0.0237741,  
э -- 3, 0.00222883,  
ю -- 9, 0.00668648,  
я -- 28, 0.0208024,  
  -- 195, 0.144874,
```

```
Total letter in text: 32  
Entropy of symbols: 4.36575
```

Перша колонка- кількість, друга- ймовірність появи. Внизу наведено потужність алфавіту на ентропію на символ(або H_1).

Без пробілів:

```
Text size: 1151  
Letters:  
а -- 71, 0.0616855,  
б -- 19, 0.0165074,  
в -- 62, 0.0538662,  
г -- 18, 0.0156386,  
д -- 31, 0.0269331,  
е -- 98, 0.0851434,  
ж -- 18, 0.0156386,  
з -- 18, 0.0156386,  
и -- 112, 0.0973067,  
й -- 9, 0.00781929,  
к -- 29, 0.0251955,  
л -- 33, 0.0286707,  
м -- 51, 0.0443093,  
н -- 83, 0.0721112,  
о -- 125, 0.108601,  
п -- 25, 0.0217202,  
р -- 51, 0.0443093,  
с -- 62, 0.0538662,  
т -- 74, 0.0642919,  
у -- 26, 0.0225891,  
ф -- 1, 0.00086881,  
х -- 15, 0.0130321,  
ц -- 4, 0.00347524,  
ч -- 14, 0.0121633,  
ш -- 2, 0.00173762,  
щ -- 2, 0.00173762,  
ы -- 26, 0.0225891,  
ь -- 32, 0.0278019,  
э -- 3, 0.00260643,  
ю -- 9, 0.00781929,  
я -- 28, 0.0243267,
```

```
Total letter in text: 31
```

Entropy of symbols: 4.40741

Можемо побачити, що у тексті з пробілами ентропія на символ трохи менша через те, що пробіл – найчастіший символ, що робить розподіл символів менш подібним до випадкового.

Лістинг підрахунку біграм буде наведений після висновку у додатку А, через його великий об'єм. Однак можемо навести результати підрахунку частот та кількостей біграм у тексті.

З пробілами(перетинні):

Total overlapping bigrams in text: 1345

Entropy of overlapping bigrams in text: 3.78871

З пробілами(неперетинні):

Total non overlapping bigrams in text: 673

Entropy of non overlapping bigrams in text: 3.66332

Без пробілів(перетинні):

Total overlapping bigrams in text: 1150

Entropy of overlapping bigrams in text: 3.88691

Без пробілів(неперетинні):

Total non overlapping bigrams in text: 575

Entropy of non overlapping bigrams in text: 3.74531

4 Оцінки для $H^{(10)}$, $H^{(20)}$, $H^{(30)}$

Скріншот підрахунку ентропії $H^{(10)}$ з-за допомогою *CoolPinkProgram*.

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
ее_е_ы_и_слово_вымолвить_как_он_станет_жаловаться_это_несправедливо_предст

Использованные буквы:

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

Введенный символ: _ (пробел)
Символ по счету: 1
Номер эксперимента: 73

Поле ввода символов:

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:
 $1.53501739204943 < H < 2.33682082375977$

Двоичная таблица угаданных символов:

00010000000000000000000000000000
00010000000000000000000000000000
0000000000000000000100000000000000
10000000000000000000000000000000
00000000001000000000000000000000

Вероятности:

q[1] = 0.5616438
q[2] = 0.1095890
q[3] = 0.0684931
q[4] = 0.1095890
q[5] = 0.0136986
q[6] = 0
q[7] = 0
q[8] = 0.0136986
q[9] = 0
q[10] = 0.013698
q[11] = 0.013698
q[12] = 0
q[13] = 0.013698
q[14] = 0
q[15] = 0
q[16] = 0.013698
q[17] = 0.013698
q[18] = 0.027397
q[19] = 0
q[20] = 0.013698
q[21] = 0
q[22] = 0
q[23] = 0
q[24] = 0.013698
q[25] = 0
q[26] = 0
q[27] = 0
q[28] = 0
q[29] = 0
q[30] = 0
q[31] = 0
q[32] = 0

Строка состояния:
Вы угадали. Для продолжения опыта нажмите "Продолжить", или "Другой" для выбора другого порядка

Скріншот підрахунку ентропії $H^{(20)}$:

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
руг_други_они_говор

Использованные буквы:

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

Введенный символ:
Символ по счету:
Номер эксперимента: 40

Неравенство для энтропии:
 $1.4163258804461 < H < 1.98152293048964$

Двоичная таблица угаданных символов:

Вероятности:

q[1]	= 0.6410256
q[2]	= 0.0512820
q[3]	= 0.0769230
q[4]	= 0.0512820
q[5]	= 0
q[6]	= 0.0256410
q[7]	= 0
q[8]	= 0
q[9]	= 0
q[10]	= 0
q[11]	= 0
q[12]	= 0
q[13]	= 0
q[14]	= 0.051282
q[15]	= 0.051282
q[16]	= 0
q[17]	= 0
q[18]	= 0
q[19]	= 0.025641
q[20]	= 0
q[21]	= 0
q[22]	= 0
q[23]	= 0.025641
q[24]	= 0
q[25]	= 0
q[26]	= 0
q[27]	= 0
q[28]	= 0
q[29]	= 0
q[30]	= 0
q[31]	= 0
q[32]	= 0

Строка состояния:

Скріншот підрахунку ентропії $H^{(30)}$:

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:
существа_во_всех_частях_земно

Использованные буквы:

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

Введенный символ:
Символ по счету:
Номер эксперимента: 40

Неравенство для энтропии:
 $1.75042982533363 < H < 2.42005758084479$

Двоичная таблица угаданных символов:

Вероятности:

q[1]	= 0.5384615
q[2]	= 0.1538461
q[3]	= 0.0256410
q[4]	= 0.0512820
q[5]	= 0
q[6]	= 0
q[7]	= 0
q[8]	= 0.0256410
q[9]	= 0.0256410
q[10]	= 0
q[11]	= 0
q[12]	= 0.025641
q[13]	= 0.025641
q[14]	= 0.025641
q[15]	= 0
q[16]	= 0.051282
q[17]	= 0
q[18]	= 0
q[19]	= 0
q[20]	= 0.025641
q[21]	= 0
q[22]	= 0
q[23]	= 0
q[24]	= 0
q[25]	= 0
q[26]	= 0
q[27]	= 0
q[28]	= 0
q[29]	= 0
q[30]	= 0
q[31]	= 0.025641
q[32]	= 0

Строка состояния:

5 Оцінка надлишковості російської мови

Маємо, що:

$$1.535 \leq H^{(10)} \leq 2.337$$

$$1.416 \leq H^{(20)} \leq 1.982$$

$$1.750 \leq H^{(30)} \leq 2.420$$

Надлишковість обчислюється за формулою:

$$R = 1 - \frac{H_{\text{inf}}}{H_0}, \text{ де } H_0 = \log_2 32 = 5$$

Маючи ці відомості, оцінимо надлишковість:

$$H^{(10)} : 0.693 \geq R \geq 0.5326$$

$$H^{(20)} : 0.717 \geq R \geq 0.604$$

$$H^{(30)} : 0.65 \geq R \geq 0.516$$

6 Висновок

У роботі ми оцінили надлишковість російської мови та ентропії на символ та біграм, що певне знадобиться нам у подальших дослідженнях. Ось така штука.

Додаток А: результат підрахунку біграм

Без пробілів

Перетинні біграми:

Overlapping Bigrams:

аб -- 1, 0.000869565,
ав -- 2, 0.00173913,
аг -- 1, 0.000869565,
ад -- 2, 0.00173913,
ае -- 5, 0.00434783,
аж -- 7, 0.00608696,
аз -- 5, 0.00434783,
ак -- 4, 0.00347826,
ал -- 5, 0.00434783,
ам -- 5, 0.00434783,
ан -- 11, 0.00956522,
ап -- 2, 0.00173913,
ар -- 3, 0.0026087,
ас -- 4, 0.00347826,
ат -- 7, 0.00608696,
ау -- 1, 0.000869565,
ах -- 2, 0.00173913,
аш -- 1, 0.000869565,
аю -- 3, 0.0026087,
ба -- 2, 0.00173913,
бб -- 1, 0.000869565,
бе -- 2, 0.00173913,
бж -- 1, 0.000869565,
би -- 1, 0.000869565,
бл -- 1, 0.000869565,
бо -- 5, 0.00434783,
бр -- 2, 0.00173913,
бх -- 1, 0.000869565,
бы -- 1, 0.000869565,
бя -- 2, 0.00173913,

ва -- 10, 0.00869565,
вд -- 3, 0.0026087,
ве -- 7, 0.00608696,
ви -- 7, 0.00608696,
вк -- 1, 0.000869565,
вл -- 1, 0.000869565,
vm -- 1, 0.000869565,
вн -- 4, 0.00347826,
во -- 15, 0.0130435,
вс -- 3, 0.0026087,
ву -- 1, 0.000869565,
вы -- 8, 0.00695652,
вь -- 1, 0.000869565,
га -- 4, 0.00347826,
гд -- 1, 0.000869565,
ги -- 1, 0.000869565,
гк -- 1, 0.000869565,
гл -- 1, 0.000869565,
го -- 4, 0.00347826,
гр -- 2, 0.00173913,
гс -- 1, 0.000869565,
гт -- 1, 0.000869565,
гу -- 2, 0.00173913,
да -- 3, 0.0026087,
дв -- 1, 0.000869565,
дд -- 1, 0.000869565,
де -- 7, 0.00608696,
ди -- 4, 0.00347826,
дн -- 1, 0.000869565,
до -- 7, 0.00608696,
др -- 2, 0.00173913,
ду -- 1, 0.000869565,
ды -- 3, 0.0026087,
дъ -- 1, 0.000869565,
еа -- 1, 0.000869565,
еб -- 4, 0.00347826,
ев -- 6, 0.00521739,
ег -- 3, 0.0026087,
ед -- 2, 0.00173913,
ее -- 3, 0.0026087,
еж -- 1, 0.000869565,
ез -- 1, 0.000869565,
еи -- 8, 0.00695652,
ей -- 4, 0.00347826,
ек -- 1, 0.000869565,
ел -- 7, 0.00608696,
ем -- 10, 0.00869565,
ен -- 15, 0.0130435,
ео -- 3, 0.0026087,
еп -- 3, 0.0026087,

ер -- 9, 0.00782609,
ес -- 8, 0.00695652,
ет -- 5, 0.00434783,
еу -- 2, 0.00173913,
ех -- 2, 0.00173913,
жд -- 3, 0.0026087,
же -- 5, 0.00434783,
жи -- 3, 0.0026087,
жн -- 7, 0.00608696,
за -- 1, 0.000869565,
зв -- 4, 0.00347826,
зд -- 1, 0.000869565,
зи -- 2, 0.00173913,
зм -- 3, 0.0026087,
зн -- 5, 0.00434783,
зо -- 1, 0.000869565,
зу -- 1, 0.000869565,
иа -- 1, 0.000869565,
иб -- 1, 0.000869565,
ив -- 9, 0.00782609,
иг -- 2, 0.00173913,
ид -- 3, 0.0026087,
ие -- 6, 0.00521739,
иж -- 4, 0.00347826,
из -- 5, 0.00434783,
ии -- 7, 0.00608696,
ик -- 4, 0.00347826,
ил -- 2, 0.00173913,
им -- 12, 0.0104348,
ин -- 4, 0.00347826,
ио -- 3, 0.0026087,
ип -- 3, 0.0026087,
ир -- 4, 0.00347826,
ис -- 7, 0.00608696,
ит -- 12, 0.0104348,
иу -- 2, 0.00173913,
их -- 4, 0.00347826,
иц -- 1, 0.000869565,
ич -- 6, 0.00521739,
иэ -- 1, 0.000869565,
ию -- 1, 0.000869565,
ия -- 8, 0.00695652,
йв -- 1, 0.000869565,
йд -- 1, 0.000869565,
йж -- 1, 0.000869565,
йи -- 1, 0.000869565,
йк -- 1, 0.000869565,
йм -- 1, 0.000869565,
йп -- 1, 0.000869565,
йс -- 1, 0.000869565,

йч -- 1, 0.000869565,
ка -- 5, 0.00434783,
кг -- 1, 0.000869565,
кж -- 1, 0.000869565,
ки -- 4, 0.00347826,
кл -- 3, 0.0026087,
ко -- 6, 0.00521739,
кр -- 6, 0.00521739,
кс -- 1, 0.000869565,
ку -- 1, 0.000869565,
кф -- 1, 0.000869565,
ла -- 7, 0.00608696,
ле -- 4, 0.00347826,
ли -- 5, 0.00434783,
лк -- 1, 0.000869565,
лн -- 2, 0.00173913,
ло -- 1, 0.000869565,
лу -- 1, 0.000869565,
ль -- 8, 0.00695652,
лю -- 1, 0.000869565,
ля -- 3, 0.0026087,
ма -- 3, 0.0026087,
мб -- 1, 0.000869565,
мг -- 1, 0.000869565,
ме -- 8, 0.00695652,
ми -- 6, 0.00521739,
мк -- 1, 0.000869565,
мн -- 3, 0.0026087,
мо -- 12, 0.0104348,
мп -- 1, 0.000869565,
мр -- 2, 0.00173913,
мс -- 3, 0.0026087,
му -- 4, 0.00347826,
мч -- 2, 0.00173913,
мы -- 4, 0.00347826,
на -- 9, 0.00782609,
нв -- 1, 0.000869565,
не -- 8, 0.00695652,
ни -- 21, 0.0182609,
нн -- 4, 0.00347826,
но -- 27, 0.0234783,
нс -- 2, 0.00173913,
ну -- 1, 0.000869565,
нц -- 1, 0.000869565,
ны -- 4, 0.00347826,
нь -- 2, 0.00173913,
ня -- 3, 0.0026087,
об -- 6, 0.00521739,
ов -- 18, 0.0156522,
ог -- 7, 0.00608696,

од -- 6, 0.00521739,
ое -- 2, 0.00173913,
ож -- 2, 0.00173913,
оз -- 4, 0.00347826,
ои -- 7, 0.00608696,
ой -- 3, 0.0026087,
ок -- 2, 0.00173913,
ол -- 9, 0.00782609,
ом -- 11, 0.00956522,
он -- 5, 0.00434783,
оо -- 3, 0.0026087,
оп -- 2, 0.00173913,
ор -- 4, 0.00347826,
ос -- 16, 0.013913,
от -- 7, 0.00608696,
оу -- 2, 0.00173913,
ох -- 3, 0.0026087,
оц -- 2, 0.00173913,
оч -- 1, 0.000869565,
оя -- 3, 0.0026087,
пе -- 4, 0.00347826,
по -- 11, 0.00956522,
пр -- 7, 0.00608696,
пс -- 1, 0.000869565,
пт -- 1, 0.000869565,
пы -- 1, 0.000869565,
ра -- 13, 0.0113043,
рв -- 1, 0.000869565,
ре -- 10, 0.00869565,
рж -- 1, 0.000869565,
ри -- 7, 0.00608696,
рм -- 1, 0.000869565,
рн -- 1, 0.000869565,
ро -- 7, 0.00608696,
ру -- 4, 0.00347826,
ры -- 5, 0.00434783,
ря -- 1, 0.000869565,
са -- 3, 0.0026087,
св -- 6, 0.00521739,
се -- 5, 0.00434783,
си -- 5, 0.00434783,
ск -- 4, 0.00347826,
см -- 1, 0.000869565,
со -- 3, 0.0026087,
сп -- 5, 0.00434783,
ср -- 1, 0.000869565,
ст -- 18, 0.0156522,
су -- 2, 0.00173913,
сч -- 1, 0.000869565,
ся -- 8, 0.00695652,

та -- 7, 0.00608696,
тб -- 1, 0.000869565,
тв -- 2, 0.00173913,
тд -- 1, 0.000869565,
те -- 5, 0.00434783,
ти -- 13, 0.0113043,
тк -- 3, 0.0026087,
тл -- 2, 0.00173913,
тн -- 4, 0.00347826,
то -- 12, 0.0104348,
тп -- 2, 0.00173913,
тр -- 3, 0.0026087,
тъ -- 19, 0.0165217,
уб -- 1, 0.000869565,
ув -- 2, 0.00173913,
уг -- 3, 0.0026087,
уд -- 4, 0.00347826,
уз -- 2, 0.00173913,
ул -- 2, 0.00173913,
ум -- 1, 0.000869565,
ун -- 1, 0.000869565,
ур -- 1, 0.000869565,
ус -- 3, 0.0026087,
ут -- 2, 0.00173913,
уч -- 1, 0.000869565,
ущ -- 1, 0.000869565,
ую -- 2, 0.00173913,
фи -- 1, 0.000869565,
ха -- 1, 0.000869565,
хв -- 1, 0.000869565,
хи -- 1, 0.000869565,
хн -- 4, 0.00347826,
хо -- 5, 0.00434783,
хр -- 1, 0.000869565,
хс -- 2, 0.00173913,
це -- 2, 0.00173913,
ци -- 2, 0.00173913,
ча -- 1, 0.000869565,
че -- 5, 0.00434783,
чи -- 1, 0.000869565,
чн -- 3, 0.0026087,
чт -- 3, 0.0026087,
чь -- 1, 0.000869565,
ше -- 2, 0.00173913,
ще -- 2, 0.00173913,
ыв -- 1, 0.000869565,
ыд -- 2, 0.00173913,
ые -- 6, 0.00521739,
ыз -- 1, 0.000869565,
ьи -- 1, 0.000869565,

ый -- 2, 0.00173913,
ык -- 1, 0.000869565,
ым -- 3, 0.0026087,
ыс -- 1, 0.000869565,
ыт -- 4, 0.00347826,
ыу -- 1, 0.000869565,
ых -- 2, 0.00173913,
ыэ -- 1, 0.000869565,
ьб -- 1, 0.000869565,
ьв -- 5, 0.00434783,
ьд -- 1, 0.000869565,
ьи -- 1, 0.000869565,
ьк -- 1, 0.000869565,
ьн -- 8, 0.00695652,
ьп -- 3, 0.0026087,
ьс -- 7, 0.00608696,
ьт -- 1, 0.000869565,
ьч -- 1, 0.000869565,
ьш -- 1, 0.000869565,
ьэ -- 1, 0.000869565,
ью -- 1, 0.000869565,
эм -- 1, 0.000869565,
эт -- 2, 0.00173913,
юк -- 1, 0.000869565,
юр -- 2, 0.00173913,
ют -- 4, 0.00347826,
юч -- 1, 0.000869565,
ющ -- 1, 0.000869565,
яб -- 2, 0.00173913,
яв -- 2, 0.00173913,
яи -- 3, 0.0026087,
як -- 3, 0.0026087,
ям -- 1, 0.000869565,
ян -- 1, 0.000869565,
яп -- 3, 0.0026087,
яр -- 1, 0.000869565,
яс -- 2, 0.00173913,
ят -- 7, 0.00608696,
ях -- 1, 0.000869565,
яю -- 1, 0.000869565,
Total overlapping bigrams in text: 1150
Entropy of overlapping bigrams in text: 3.88691

Неперетинні біграми:

ав -- 1, 0.00173913,
ае -- 2, 0.00347826,
аж -- 3, 0.00521739,
аз -- 2, 0.00347826,
ал -- 2, 0.00347826,

ам -- 3, 0.00521739,
ан -- 4, 0.00695652,
ар -- 2, 0.00347826,
ас -- 3, 0.00521739,
ат -- 3, 0.00521739,
ау -- 1, 0.00173913,
аш -- 1, 0.00173913,
ба -- 1, 0.00173913,
бж -- 1, 0.00173913,
би -- 1, 0.00173913,
бо -- 3, 0.00521739,
бр -- 1, 0.00173913,
бя -- 1, 0.00173913,
ва -- 6, 0.0104348,
вд -- 3, 0.00521739,
ве -- 5, 0.00869565,
ви -- 3, 0.00521739,
вк -- 1, 0.00173913,
вл -- 1, 0.00173913,
вн -- 3, 0.00521739,
во -- 11, 0.0191304,
вс -- 2, 0.00347826,
вы -- 6, 0.0104348,
га -- 2, 0.00347826,
ги -- 1, 0.00173913,
гк -- 1, 0.00173913,
го -- 3, 0.00521739,
да -- 3, 0.00521739,
дв -- 1, 0.00173913,
дд -- 1, 0.00173913,
де -- 4, 0.00695652,
ди -- 2, 0.00347826,
дн -- 1, 0.00173913,
до -- 1, 0.00173913,
др -- 1, 0.00173913,
ду -- 1, 0.00173913,
ды -- 1, 0.00173913,
дъ -- 1, 0.00173913,
еа -- 1, 0.00173913,
еб -- 3, 0.00521739,
ев -- 1, 0.00173913,
ег -- 2, 0.00347826,
ед -- 1, 0.00173913,
ее -- 2, 0.00347826,
еж -- 1, 0.00173913,
ез -- 1, 0.00173913,
еи -- 5, 0.00869565,
ей -- 3, 0.00521739,
ел -- 2, 0.00347826,
ем -- 4, 0.00695652,

ен -- 6, 0.0104348,
ео -- 2, 0.00347826,
еп -- 2, 0.00347826,
ер -- 8, 0.013913,
ес -- 5, 0.00869565,
ет -- 4, 0.00695652,
еу -- 1, 0.00173913,
ех -- 2, 0.00347826,
жд -- 2, 0.00347826,
же -- 3, 0.00521739,
жи -- 2, 0.00347826,
жн -- 3, 0.00521739,
за -- 1, 0.00173913,
зв -- 2, 0.00347826,
зд -- 1, 0.00173913,
зи -- 1, 0.00173913,
зм -- 1, 0.00173913,
зн -- 2, 0.00347826,
зо -- 1, 0.00173913,
ив -- 2, 0.00347826,
иг -- 2, 0.00347826,
ид -- 2, 0.00347826,
ие -- 4, 0.00695652,
иж -- 1, 0.00173913,
из -- 3, 0.00521739,
ии -- 2, 0.00347826,
им -- 6, 0.0104348,
ин -- 2, 0.00347826,
ио -- 2, 0.00347826,
ип -- 1, 0.00173913,
ир -- 2, 0.00347826,
ис -- 4, 0.00695652,
ит -- 7, 0.0121739,
иу -- 1, 0.00173913,
их -- 3, 0.00521739,
иц -- 1, 0.00173913,
ич -- 4, 0.00695652,
йи -- 1, 0.00173913,
йм -- 1, 0.00173913,
йп -- 1, 0.00173913,
ка -- 5, 0.00869565,
кг -- 1, 0.00173913,
кж -- 1, 0.00173913,
ки -- 3, 0.00521739,
кл -- 2, 0.00347826,
ко -- 3, 0.00521739,
кр -- 4, 0.00695652,
кс -- 1, 0.00173913,
ку -- 1, 0.00173913,
кф -- 1, 0.00173913,

ла -- 6, 0.0104348,
ле -- 3, 0.00521739,
ли -- 3, 0.00521739,
лн -- 2, 0.00347826,
ло -- 1, 0.00173913,
лу -- 1, 0.00173913,
ль -- 5, 0.00869565,
ля -- 1, 0.00173913,
ма -- 1, 0.00173913,
мг -- 1, 0.00173913,
ме -- 3, 0.00521739,
ми -- 4, 0.00695652,
мо -- 6, 0.0104348,
мр -- 2, 0.00347826,
мс -- 3, 0.00521739,
му -- 4, 0.00695652,
мч -- 1, 0.00173913,
мы -- 2, 0.00347826,
на -- 5, 0.00869565,
не -- 4, 0.00695652,
ни -- 14, 0.0243478,
нн -- 1, 0.00173913,
но -- 17, 0.0295652,
нс -- 1, 0.00173913,
ны -- 3, 0.00521739,
нъ -- 2, 0.00347826,
ня -- 2, 0.00347826,
об -- 6, 0.0104348,
ов -- 5, 0.00869565,
ог -- 3, 0.00521739,
од -- 1, 0.00173913,
ое -- 1, 0.00173913,
ож -- 1, 0.00173913,
оз -- 2, 0.00347826,
ои -- 2, 0.00347826,
ой -- 1, 0.00173913,
ол -- 2, 0.00347826,
ом -- 5, 0.00869565,
он -- 3, 0.00521739,
оо -- 1, 0.00173913,
оп -- 2, 0.00347826,
ор -- 3, 0.00521739,
ос -- 9, 0.0156522,
от -- 3, 0.00521739,
оу -- 1, 0.00173913,
ох -- 2, 0.00347826,
оц -- 2, 0.00347826,
оч -- 1, 0.00173913,
оя -- 1, 0.00173913,
по -- 5, 0.00869565,

пр -- 5, 0.00869565,
пс -- 1, 0.00173913,
пт -- 1, 0.00173913,
пы -- 1, 0.00173913,
ра -- 6, 0.0104348,
рв -- 1, 0.00173913,
ре -- 2, 0.00347826,
ри -- 2, 0.00347826,
ро -- 3, 0.00521739,
ру -- 2, 0.00347826,
ры -- 2, 0.00347826,
ря -- 1, 0.00173913,
са -- 1, 0.00173913,
св -- 2, 0.00347826,
се -- 2, 0.00347826,
си -- 3, 0.00521739,
см -- 1, 0.00173913,
со -- 2, 0.00347826,
сп -- 4, 0.00695652,
ср -- 1, 0.00173913,
ст -- 6, 0.0104348,
су -- 1, 0.00173913,
ся -- 4, 0.00695652,
та -- 5, 0.00869565,
те -- 2, 0.00347826,
ти -- 10, 0.0173913,
тк -- 2, 0.00347826,
тн -- 1, 0.00173913,
то -- 4, 0.00695652,
тр -- 1, 0.00173913,
тъ -- 10, 0.0173913,
ув -- 2, 0.00347826,
уг -- 2, 0.00347826,
уд -- 1, 0.00173913,
уз -- 1, 0.00173913,
ул -- 2, 0.00347826,
ут -- 1, 0.00173913,
уч -- 1, 0.00173913,
ую -- 2, 0.00347826,
хн -- 1, 0.00173913,
хо -- 3, 0.00521739,
хр -- 1, 0.00173913,
хс -- 1, 0.00173913,
ци -- 1, 0.00173913,
ча -- 1, 0.00173913,
че -- 1, 0.00173913,
чн -- 1, 0.00173913,
чт -- 2, 0.00347826,
чь -- 1, 0.00173913,
ше -- 1, 0.00173913,

ще -- 1, 0.00173913,
ыв -- 1, 0.00173913,
ыд -- 1, 0.00173913,
ые -- 2, 0.00347826,
ьи -- 1, 0.00173913,
ый -- 2, 0.00347826,
ым -- 1, 0.00173913,
ыс -- 1, 0.00173913,
ыт -- 1, 0.00173913,
ых -- 1, 0.00173913,
ьб -- 1, 0.00173913,
ьв -- 1, 0.00173913,
ьд -- 1, 0.00173913,
ьк -- 1, 0.00173913,
ьн -- 3, 0.00521739,
ьс -- 4, 0.00695652,
ьт -- 1, 0.00173913,
ью -- 1, 0.00173913,
эм -- 1, 0.00173913,
эт -- 2, 0.00347826,
ют -- 4, 0.00695652,
юч -- 1, 0.00173913,
ющ -- 1, 0.00173913,
яб -- 1, 0.00173913,
яв -- 2, 0.00347826,
яи -- 2, 0.00347826,
як -- 2, 0.00347826,
ям -- 1, 0.00173913,
ян -- 1, 0.00173913,
яп -- 2, 0.00347826,
яр -- 1, 0.00173913,
ят -- 4, 0.00695652,
ях -- 1, 0.00173913,
Total non overlapping bigrams in text: 575
Entropy of non overlapping bigrams in text: 3.74531

З пробілами

Перетинні біграми:

а -- 1, 0.000743494,
б -- 8, 0.00594796,
в -- 25, 0.0185874,
г -- 2, 0.00148699,
д -- 6, 0.00446097,
ж -- 3, 0.00223048,
з -- 2, 0.00148699,
и -- 26, 0.0193309,
к -- 10, 0.00743494,
л -- 3, 0.00223048,

м -- 8, 0.00594796,
н -- 17, 0.0126394,
о -- 5, 0.00371747,
п -- 19, 0.0141264,
р -- 11, 0.00817844,
с -- 23, 0.0171004,
т -- 6, 0.00446097,
у -- 9, 0.00669145,
ф -- 1, 0.000743494,
х -- 1, 0.000743494,
ц -- 1, 0.000743494,
ч -- 5, 0.00371747,
э -- 3, 0.00223048,
а -- 4, 0.00297398,
аб -- 1, 0.000743494,
ав -- 2, 0.00148699,
аг -- 1, 0.000743494,
ад -- 2, 0.00148699,
ае -- 5, 0.00371747,
аж -- 7, 0.00520446,
аз -- 5, 0.00371747,
ак -- 4, 0.00297398,
ал -- 5, 0.00371747,
ам -- 5, 0.00371747,
ан -- 11, 0.00817844,
ап -- 1, 0.000743494,
ар -- 2, 0.00148699,
ас -- 3, 0.00223048,
ат -- 7, 0.00520446,
ах -- 2, 0.00148699,
аш -- 1, 0.000743494,
аю -- 3, 0.00223048,
ба -- 2, 0.00148699,
бб -- 1, 0.000743494,
бе -- 2, 0.00148699,
бж -- 1, 0.000743494,
би -- 1, 0.000743494,
бл -- 1, 0.000743494,
бо -- 5, 0.00371747,
бр -- 2, 0.00148699,
бх -- 1, 0.000743494,
бы -- 1, 0.000743494,
бя -- 2, 0.00148699,
в -- 4, 0.00297398,
ва -- 10, 0.00743494,
вд -- 2, 0.00148699,
ве -- 7, 0.00520446,
ви -- 7, 0.00520446,
вк -- 1, 0.000743494,
вл -- 1, 0.000743494,

вн -- 3, 0.00223048,
во -- 15, 0.0111524,
вс -- 2, 0.00148699,
ву -- 1, 0.000743494,
вы -- 8, 0.00594796,
вь -- 1, 0.000743494,
г -- 2, 0.00148699,
га -- 4, 0.00297398,
гд -- 1, 0.000743494,
ги -- 1, 0.000743494,
гк -- 1, 0.000743494,
гл -- 1, 0.000743494,
го -- 4, 0.00297398,
гр -- 2, 0.00148699,
гу -- 2, 0.00148699,
д -- 1, 0.000743494,
да -- 3, 0.00223048,
дд -- 1, 0.000743494,
де -- 7, 0.00520446,
ди -- 4, 0.00297398,
дн -- 1, 0.000743494,
до -- 7, 0.00520446,
др -- 2, 0.00148699,
ду -- 1, 0.000743494,
ды -- 3, 0.00223048,
дъ -- 1, 0.000743494,
е -- 27, 0.0200743,
еб -- 3, 0.00223048,
ев -- 2, 0.00148699,
ег -- 3, 0.00223048,
ед -- 2, 0.00148699,
ее -- 3, 0.00223048,
еж -- 1, 0.000743494,
ез -- 1, 0.000743494,
ей -- 1, 0.000743494,
ей -- 4, 0.00297398,
ек -- 1, 0.000743494,
ел -- 6, 0.00446097,
ем -- 9, 0.00669145,
ен -- 15, 0.0111524,
ео -- 2, 0.00148699,
ер -- 7, 0.00520446,
ес -- 6, 0.00446097,
ет -- 3, 0.00223048,
ех -- 2, 0.00148699,
жд -- 3, 0.00223048,
же -- 5, 0.00371747,
жи -- 3, 0.00223048,
жн -- 7, 0.00520446,
за -- 1, 0.000743494,

зв -- 4, 0.00297398,
зд -- 1, 0.000743494,
зи -- 2, 0.00148699,
зм -- 3, 0.00223048,
зн -- 5, 0.00371747,
зо -- 1, 0.000743494,
зу -- 1, 0.000743494,
и -- 36, 0.0267658,
иа -- 1, 0.000743494,
ив -- 5, 0.00371747,
иг -- 2, 0.00148699,
ид -- 2, 0.00148699,
ие -- 6, 0.00446097,
иж -- 2, 0.00148699,
из -- 4, 0.00297398,
ии -- 2, 0.00148699,
ик -- 2, 0.00148699,
ил -- 2, 0.00148699,
им -- 9, 0.00669145,
ин -- 2, 0.00148699,
ио -- 1, 0.000743494,
ир -- 3, 0.00223048,
ис -- 3, 0.00223048,
ит -- 12, 0.00892193,
их -- 4, 0.00297398,
ич -- 5, 0.00371747,
ию -- 1, 0.000743494,
ия -- 8, 0.00594796,
й -- 8, 0.00594796,
йс -- 1, 0.000743494,
к -- 7, 0.00520446,
ка -- 5, 0.00371747,
кж -- 1, 0.000743494,
ки -- 2, 0.00148699,
кл -- 2, 0.00148699,
ко -- 6, 0.00446097,
кр -- 6, 0.00446097,
л -- 1, 0.000743494,
ла -- 7, 0.00520446,
ле -- 4, 0.00297398,
ли -- 5, 0.00371747,
лн -- 2, 0.00148699,
ло -- 1, 0.000743494,
лу -- 1, 0.000743494,
ль -- 8, 0.00594796,
лю -- 1, 0.000743494,
ля -- 3, 0.00223048,
м -- 14, 0.0104089,
ма -- 3, 0.00223048,
ме -- 8, 0.00594796,

ми -- 5, 0.00371747,
мн -- 1, 0.000743494,
мо -- 11, 0.00817844,
мс -- 1, 0.000743494,
му -- 4, 0.00297398,
мы -- 4, 0.00297398,
н -- 3, 0.00223048,
на -- 9, 0.00669145,
не -- 8, 0.00594796,
ни -- 19, 0.0141264,
нн -- 4, 0.00297398,
но -- 27, 0.0200743,
нс -- 2, 0.00148699,
ну -- 1, 0.000743494,
нц -- 1, 0.000743494,
ны -- 4, 0.00297398,
нь -- 2, 0.00148699,
ня -- 3, 0.00223048,
о -- 20, 0.0148699,
об -- 5, 0.00371747,
ов -- 15, 0.0111524,
ог -- 7, 0.00520446,
од -- 6, 0.00446097,
ое -- 2, 0.00148699,
ож -- 2, 0.00148699,
оз -- 4, 0.00297398,
ои -- 4, 0.00297398,
ой -- 3, 0.00223048,
ок -- 2, 0.00148699,
ол -- 9, 0.00669145,
ом -- 10, 0.00743494,
он -- 4, 0.00297398,
оо -- 2, 0.00148699,
ор -- 3, 0.00223048,
ос -- 12, 0.00892193,
от -- 6, 0.00446097,
ох -- 3, 0.00223048,
оц -- 2, 0.00148699,
оч -- 1, 0.000743494,
оя -- 3, 0.00223048,
пе -- 4, 0.00297398,
по -- 11, 0.00817844,
пр -- 7, 0.00520446,
пс -- 1, 0.000743494,
пт -- 1, 0.000743494,
пы -- 1, 0.000743494,
р -- 1, 0.000743494,
ра -- 13, 0.00966543,
ре -- 10, 0.00743494,
рж -- 1, 0.000743494,

ри -- 7, 0.00520446,
рм -- 1, 0.000743494,
рн -- 1, 0.000743494,
ро -- 7, 0.00520446,
ру -- 4, 0.00297398,
ры -- 5, 0.00371747,
ря -- 1, 0.000743494,
с -- 1, 0.000743494,
са -- 3, 0.00223048,
св -- 6, 0.00446097,
се -- 5, 0.00371747,
си -- 5, 0.00371747,
ск -- 4, 0.00297398,
со -- 3, 0.00223048,
сп -- 5, 0.00371747,
ср -- 1, 0.000743494,
ст -- 18, 0.0133829,
су -- 2, 0.00148699,
сч -- 1, 0.000743494,
ся -- 8, 0.00594796,
т -- 10, 0.00743494,
та -- 7, 0.00520446,
тв -- 1, 0.000743494,
тд -- 1, 0.000743494,
те -- 5, 0.00371747,
ти -- 13, 0.00966543,
тк -- 2, 0.00148699,
тл -- 1, 0.000743494,
тн -- 1, 0.000743494,
то -- 12, 0.00892193,
тр -- 2, 0.00148699,
ть -- 19, 0.0141264,
у -- 5, 0.00371747,
уб -- 1, 0.000743494,
ув -- 1, 0.000743494,
уг -- 3, 0.00223048,
уд -- 4, 0.00297398,
уз -- 1, 0.000743494,
ул -- 2, 0.00148699,
ум -- 1, 0.000743494,
ун -- 1, 0.000743494,
ус -- 2, 0.00148699,
ут -- 1, 0.000743494,
уч -- 1, 0.000743494,
ущ -- 1, 0.000743494,
ую -- 2, 0.00148699,
фи -- 1, 0.000743494,
х -- 5, 0.00371747,
ха -- 1, 0.000743494,
хи -- 1, 0.000743494,

хн -- 2, 0.00148699,
хо -- 5, 0.00371747,
хр -- 1, 0.000743494,
це -- 2, 0.00148699,
ци -- 2, 0.00148699,
ча -- 1, 0.000743494,
че -- 5, 0.00371747,
чи -- 1, 0.000743494,
чн -- 3, 0.00223048,
чт -- 3, 0.00223048,
чь -- 1, 0.000743494,
ше -- 2, 0.00148699,
ще -- 2, 0.00148699,
ы -- 6, 0.00446097,
ыв -- 1, 0.000743494,
ые -- 6, 0.00446097,
ыз -- 1, 0.000743494,
ый -- 2, 0.00148699,
ык -- 1, 0.000743494,
ым -- 3, 0.00223048,
ыт -- 4, 0.00297398,
ых -- 2, 0.00148699,
ь -- 19, 0.0141264,
ьк -- 1, 0.000743494,
ьн -- 3, 0.00223048,
ьс -- 6, 0.00446097,
ьт -- 1, 0.000743494,
ьш -- 1, 0.000743494,
ью -- 1, 0.000743494,
эм -- 1, 0.000743494,
эт -- 2, 0.00148699,
ю -- 4, 0.00297398,
ют -- 3, 0.00223048,
юч -- 1, 0.000743494,
ющ -- 1, 0.000743494,
я -- 17, 0.0126394,
ям -- 1, 0.000743494,
яр -- 1, 0.000743494,
ят -- 7, 0.00520446,
яю -- 1, 0.000743494,
Total overlapping bigrams in text: 1345
Entropy of overlapping bigrams in text: 3.78871

Непертинні біграми:

б -- 5, 0.00742942,
в -- 14, 0.0208024,
г -- 1, 0.00148588,
д -- 4, 0.00594354,
и -- 14, 0.0208024,

к -- 7, 0.0104012,
л -- 2, 0.00297177,
м -- 4, 0.00594354,
н -- 6, 0.0089153,
о -- 3, 0.00445765,
п -- 11, 0.0163447,
р -- 3, 0.00445765,
с -- 9, 0.013373,
т -- 1, 0.00148588,
у -- 6, 0.0089153,
ф -- 1, 0.00148588,
ц -- 1, 0.00148588,
ч -- 2, 0.00297177,
а -- 2, 0.00297177,
аг -- 1, 0.00148588,
ад -- 2, 0.00297177,
ае -- 3, 0.00445765,
аж -- 4, 0.00594354,
аз -- 1, 0.00148588,
ак -- 3, 0.00445765,
ал -- 1, 0.00148588,
ам -- 1, 0.00148588,
ан -- 7, 0.0104012,
ап -- 1, 0.00148588,
ар -- 2, 0.00297177,
ас -- 1, 0.00148588,
ат -- 3, 0.00445765,
ах -- 1, 0.00148588,
аю -- 2, 0.00297177,
ба -- 1, 0.00148588,
бб -- 1, 0.00148588,
бл -- 1, 0.00148588,
бо -- 2, 0.00297177,
бр -- 1, 0.00148588,
бх -- 1, 0.00148588,
бя -- 1, 0.00148588,
в -- 2, 0.00297177,
ва -- 4, 0.00594354,
вд -- 1, 0.00148588,
ве -- 4, 0.00594354,
ви -- 1, 0.00148588,
вн -- 2, 0.00297177,
во -- 7, 0.0104012,
вс -- 1, 0.00148588,
ву -- 1, 0.00148588,
вы -- 4, 0.00594354,
г -- 1, 0.00148588,
га -- 1, 0.00148588,
ги -- 1, 0.00148588,
гк -- 1, 0.00148588,

гл -- 1, 0.00148588,
го -- 3, 0.00445765,
гр -- 1, 0.00148588,
гу -- 1, 0.00148588,
да -- 1, 0.00148588,
де -- 2, 0.00297177,
ди -- 2, 0.00297177,
до -- 3, 0.00445765,
др -- 1, 0.00148588,
ды -- 2, 0.00297177,
е -- 12, 0.0178306,
еб -- 2, 0.00297177,
ег -- 1, 0.00148588,
ед -- 2, 0.00297177,
ее -- 2, 0.00297177,
ей -- 1, 0.00148588,
ей -- 2, 0.00297177,
ек -- 1, 0.00148588,
ел -- 4, 0.00594354,
ем -- 3, 0.00445765,
ен -- 5, 0.00742942,
ео -- 2, 0.00297177,
ер -- 4, 0.00594354,
ес -- 3, 0.00445765,
ет -- 2, 0.00297177,
ех -- 1, 0.00148588,
жд -- 2, 0.00297177,
же -- 4, 0.00594354,
жи -- 2, 0.00297177,
жн -- 2, 0.00297177,
за -- 1, 0.00148588,
зв -- 4, 0.00594354,
зд -- 1, 0.00148588,
зм -- 3, 0.00445765,
зн -- 4, 0.00594354,
зу -- 1, 0.00148588,
и -- 21, 0.0312036,
иа -- 1, 0.00148588,
ив -- 2, 0.00297177,
иг -- 1, 0.00148588,
ид -- 2, 0.00297177,
ие -- 5, 0.00742942,
из -- 1, 0.00148588,
ик -- 1, 0.00148588,
им -- 7, 0.0104012,
ин -- 1, 0.00148588,
ио -- 1, 0.00148588,
ир -- 1, 0.00148588,
ис -- 2, 0.00297177,
ит -- 6, 0.0089153,

ич -- 4, 0.00594354,
ия -- 4, 0.00594354,
й -- 4, 0.00594354,
йс -- 1, 0.00148588,
к -- 1, 0.00148588,
ка -- 2, 0.00297177,
кж -- 1, 0.00148588,
ки -- 1, 0.00148588,
кл -- 1, 0.00148588,
ко -- 3, 0.00445765,
кр -- 3, 0.00445765,
л -- 1, 0.00148588,
ла -- 3, 0.00445765,
ле -- 3, 0.00445765,
ли -- 1, 0.00148588,
лн -- 2, 0.00297177,
ль -- 7, 0.0104012,
лю -- 1, 0.00148588,
ля -- 2, 0.00297177,
м -- 11, 0.0163447,
ме -- 3, 0.00445765,
ми -- 2, 0.00297177,
мо -- 3, 0.00445765,
му -- 2, 0.00297177,
мы -- 2, 0.00297177,
н -- 1, 0.00148588,
на -- 5, 0.00742942,
не -- 5, 0.00742942,
ни -- 10, 0.0148588,
нн -- 2, 0.00297177,
но -- 18, 0.0267459,
нс -- 1, 0.00148588,
нц -- 1, 0.00148588,
ны -- 2, 0.00297177,
нь -- 1, 0.00148588,
ня -- 2, 0.00297177,
о -- 6, 0.0089153,
об -- 2, 0.00297177,
ов -- 9, 0.013373,
ог -- 3, 0.00445765,
од -- 4, 0.00594354,
ож -- 2, 0.00297177,
ои -- 3, 0.00445765,
ой -- 1, 0.00148588,
ок -- 1, 0.00148588,
ол -- 3, 0.00445765,
ом -- 7, 0.0104012,
он -- 1, 0.00148588,
оо -- 2, 0.00297177,
ор -- 2, 0.00297177,

ос -- 4, 0.00594354,
от -- 3, 0.00445765,
ох -- 2, 0.00297177,
оц -- 2, 0.00297177,
оя -- 2, 0.00297177,
пе -- 1, 0.00148588,
по -- 5, 0.00742942,
пр -- 4, 0.00594354,
ра -- 10, 0.0148588,
ре -- 5, 0.00742942,
рж -- 1, 0.00148588,
ри -- 3, 0.00445765,
рн -- 1, 0.00148588,
ро -- 3, 0.00445765,
ру -- 2, 0.00297177,
ры -- 2, 0.00297177,
с -- 1, 0.00148588,
са -- 2, 0.00297177,
св -- 4, 0.00594354,
се -- 2, 0.00297177,
си -- 4, 0.00594354,
ск -- 2, 0.00297177,
со -- 1, 0.00148588,
сп -- 3, 0.00445765,
ср -- 1, 0.00148588,
ст -- 12, 0.0178306,
ся -- 6, 0.0089153,
т -- 5, 0.00742942,
та -- 3, 0.00445765,
тв -- 1, 0.00148588,
те -- 3, 0.00445765,
ти -- 5, 0.00742942,
тк -- 1, 0.00148588,
то -- 7, 0.0104012,
тр -- 1, 0.00148588,
тъ -- 11, 0.0163447,
у -- 4, 0.00594354,
уб -- 1, 0.00148588,
уг -- 1, 0.00148588,
уд -- 2, 0.00297177,
уз -- 1, 0.00148588,
ус -- 1, 0.00148588,
ут -- 1, 0.00148588,
ущ -- 1, 0.00148588,
ую -- 1, 0.00148588,
х -- 4, 0.00594354,
ха -- 1, 0.00148588,
хи -- 1, 0.00148588,
хн -- 1, 0.00148588,
хо -- 3, 0.00445765,

ча -- 1, 0.00148588,
че -- 3, 0.00445765,
чи -- 1, 0.00148588,
чн -- 1, 0.00148588,
чт -- 2, 0.00297177,
ше -- 2, 0.00297177,
ще -- 1, 0.00148588,
ы -- 5, 0.00742942,
ыв -- 1, 0.00148588,
ые -- 3, 0.00445765,
ыз -- 1, 0.00148588,
ый -- 1, 0.00148588,
ым -- 1, 0.00148588,
ыт -- 2, 0.00297177,
ь -- 11, 0.0163447,
ьс -- 1, 0.00148588,
ью -- 1, 0.00148588,
эм -- 1, 0.00148588,
эт -- 2, 0.00297177,
ю -- 2, 0.00297177,
ют -- 1, 0.00148588,
я -- 7, 0.0104012,
ям -- 1, 0.00148588,
ят -- 2, 0.00297177,
яю -- 1, 0.00148588,

Total non overlapping bigrams in text: 673

Entropy of non overlapping bigrams in text: 3.66332