

# СИМЕТРИЧНА КРИПТОГРАФІЯ КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №1

## 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.

### Постановка задачі:

1. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму
2. 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. Так одержати значення  $H_1$  та  $H_2$  на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.
3. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення  $H^{(10)}$ ,  $H^{(20)}$ ,  $H^{(30)}$ .
4. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

### Хід роботи:

1. Написати програму для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті роману “Мастер и Маргарита”, підрахувати також  $H_1$  та  $H_2$  на цьому тексті, враховуючи і не враховуючи пробіли.

*Таблиця частот монограм, враховуючи пробіли:*

: 0.15676187923213278	л : 0.04452670904069455
о : 0.09282139668168699	с : 0.042812618575228376
а : 0.07366435918878969	р : 0.04005648192370787
е : 0.06802560564215153	в : 0.039752551786108696
и : 0.05780147132390835	к : 0.03121230369605476
н : 0.05436762709848658	у : 0.025558448030778117
т : 0.05076954733287146	м : 0.025152578592369277

п : 0.023868898508099454  
д : 0.023312007883305928  
я : 0.016098858468607414  
г : 0.015877989983519813  
ь : 0.015202170174448347  
э : 0.015128547346085814  
ы : 0.01434701270654507  
ч : 0.013537161594557196  
б : 0.012963281086295393

й : 0.009899438767516098  
ж : 0.007568049202702524  
ш : 0.00724524141680526  
х : 0.006871463980503165  
ю : 0.004477778176305908  
щ : 0.002971341842118676  
ц : 0.0028788413654580567  
э : 0.002571135698199261  
ф : 0.0018972036539576045

*Значення  $H_1$ :*

$H_1 = 4.379021219510967$

*Таблиця частот монограм, не враховуючи пробіли:*

о : 0.11007732501130547  
а : 0.08735890536081274  
е : 0.08067188136632893  
и : 0.06854703303886847  
н : 0.0644748212390807  
т : 0.060207841750133204  
л : 0.05280443085299293  
с : 0.050771683016705246  
р : 0.047503167773335186  
в : 0.04714273561293616  
к : 0.037014815776630565  
у : 0.03030988210958033  
м : 0.029828559659358028  
п : 0.028306237491213068  
д : 0.02764581831532665  
я : 0.019091710955794452

г : 0.018829781994510686  
ь : 0.01802832414716378  
э : 0.017941014493402525  
ы : 0.01701418893809074  
ч : 0.016053782746716934  
б : 0.015373215189193304  
й : 0.01173979036728261  
ж : 0.008974984664842865  
ш : 0.008592165413735824  
х : 0.008148901017717144  
ю : 0.0053102179159409514  
щ : 0.003523728077441424  
ц : 0.0034140313329721547  
э : 0.0030491217544315248  
ф : 0.0022499026161554203

Значення  $H_1$ :

$$H_1 = 4.450124790210359$$

Таблиця частот біграм, що перетинаються, враховуючи пробіли:

то : 0.019398039296566708	ел : 0.008533047340125673
но : 0.014357409011535977	ри : 0.008472548776966547
на : 0.013661675535206039	ом : 0.008395550605673116
по : 0.013416931347880488	та : 0.008280053348732967
ст : 0.013257435135915522	ре : 0.008208555046817638
ал : 0.01289169382227172	те : 0.00818655556930523
не : 0.012787196304087778	ве : 0.008073808247054132
ко : 0.012294957994747625	ос : 0.00806555844298698
ла : 0.011225233400706733	за : 0.007991310206382598
ро : 0.01112348581721184	он : 0.007845563667862888
го : 0.010856742152373882	ан : 0.007677817651830769
ра : 0.01073299509136658	ет : 0.007466072680773831
ка : 0.010548749467200153	ат : 0.007012333457080394
ов : 0.010229757043270222	ар : 0.006770339204443894
ни : 0.00998226292125562	ть : 0.006522845082429292
ер : 0.009528523697562182	ле : 0.006440347041757759
ва : 0.00947352500378116	од : 0.006407347825489145
от : 0.009308528922438093	ак : 0.0063275997195066614
ол : 0.009272779771480427	ог : 0.006187353050365054
пр : 0.009151782645162178	ит : 0.006093855270937316
во : 0.00913253310233882	ес : 0.006077355662803008
ил : 0.009118783428893563	да : 0.005981107948686218
ли : 0.009077534408557797	ас : 0.005961858405862861
ен : 0.00906378473511254	ск : 0.005840861279544611
ло : 0.00903903532291108	ну : 0.005686864936957747
ор : 0.008810790743719836	де : 0.0055906172228409575

аз : 0.0055906172228409575	бы : 0.003811409479024873
ой : 0.005576867549395702	со : 0.0038059096096467707
ся : 0.005554868071883293	ру : 0.0037151617649080833
че : 0.005436620880254094	ав : 0.0036299137895474984
ма : 0.005334873296759202	им : 0.003566665291699322
сь : 0.005205626366373799	эт : 0.0034841672510277882
ви : 0.005167127280727083	сл : 0.0034539179694482256
ль : 0.005164377346038032	ок : 0.0034374183613139187
ем : 0.0050433802197197815	ул : 0.0033521703859533338
ти : 0.004971881917804452	ча : 0.003335670777819027
ин : 0.00496638204842635	бе : 0.0033164212349956687
ны : 0.004595140865404447	га : 0.003264172475903697
ам : 0.004595140865404447	кр : 0.0032284233249460326
чт : 0.004573141387892037	из : 0.003176174565854061
до : 0.004567641518513936	ад : 0.003159674957719754
нн : 0.004542892106312475	пе : 0.003156925023030703
ме : 0.004487893412531452	ая : 0.0031266757414511407
об : 0.004375146090280356	ку : 0.0030661771782920155
ис : 0.004339396939322691	ту : 0.0030579273742248623
се : 0.004331147135255537	ев : 0.003030428027334351
ки : 0.004287148180230719	вс : 0.0030056786151328907
же : 0.004276148441474515	лс : 0.0029836791376204813
мо : 0.004196400335492032	ди : 0.0029781792682423793
ив : 0.0041799007273577255	ше : 0.0029479299866628167
ми : 0.004177150792668674	бо : 0.002854432207235078
тр : 0.004174400857979623	дн : 0.0028021834481431066
ег : 0.0041084024254423954	ей : 0.0027939336440759533
ик : 0.004058903601039475	тв : 0.0027389349502949306
ед : 0.003970905690989839	ыл : 0.0027196854074715724
вы : 0.0038224092177810776	си : 0.0026784363871358054

ый : 0.0026344374321109875	ры : 0.0019469537598482036
хо : 0.002628937562732885	ля : 0.0019194544129576923
ич : 0.0026096880199095274	ще : 0.0018892051313781299
ши : 0.002606938085220476	мн : 0.0018672056538657207
му : 0.0025986882811533225	ят : 0.0018617057844876185
оч : 0.0025106903711036863	пи : 0.0018562059151095163
уд : 0.002507940436414635	бу : 0.0018452061763533116
па : 0.0024886908935912774	гр : 0.0018424562416642606
ут : 0.0024584416120117148	ьн : 0.0018424562416642606
сп : 0.002364943832583976	тн : 0.001809457025395647
са : 0.0023484442244496692	еп : 0.0017434585928584195
ие : 0.002345694289760618	ус : 0.0017187091806569593
оз : 0.0022714460531562375	ьм : 0.0017049595072117037
ий : 0.0022631962490890843	жи : 0.0016939597684554992
ид : 0.002235696902198573	эв : 0.0016802100950102435
чи : 0.0022136974246861636	лу : 0.001669210356254039
ож : 0.0022054476206190103	рг : 0.0016444609440525787
ек : 0.002199947751240908	уж : 0.0016362111399854254
ое : 0.002158698730905141	ах : 0.0016224614665401697
ду : 0.0021476989921489363	аж : 0.0016142116624730163
гл : 0.002117449710569374	ир : 0.0015922121849606071
их : 0.0020597010820993	бр : 0.0015757125768263004
ня : 0.0020597010820993	ае : 0.0015427133605576868
оп : 0.002056951147410249	еч : 0.0015124640789781242
зн : 0.002051451278032147	др : 0.0015097141442890732
ты : 0.0020212019964525843	ую : 0.001504214274910971
св : 0.0020074523230073286	ря : 0.0014987144055328685
жа : 0.0019854528454949197	иц : 0.0014684651239533061
ез : 0.0019854528454949197	рт : 0.0014684651239533061
ее : 0.0019524536292263059	ша : 0.001465715189264255

ум : 0.001465715189264255	ял : 0.0012237209366277551
сс : 0.0014547154505080504	кл : 0.001218221067249653
щи : 0.0014547154505080504	ур : 0.0012044713938043972
ук : 0.001443715711751846	аш : 0.0011797219816029368
рн : 0.0014299660383065903	яс : 0.0011687222428467324
ия : 0.0013887170179708232	еж : 0.0011522226347124257
вш : 0.0013887170179708232	кт : 0.0011439728306452722
ач : 0.0013777172792146187	су : 0.001141222895956221
уг : 0.0013777172792146187	пу : 0.001121973353132863
пл : 0.0013722174098365163	чн : 0.0011054737449985564
вн : 0.0013529678670131584	тс : 0.0011054737449985564
аг : 0.0013392181935679027	ых : 0.001099973875620454
дв : 0.001325468520122647	тк : 0.001099973875620454
сн : 0.001322718585433596	ув : 0.0010889741368642495
ьк : 0.0013199686507445448	ьс : 0.001077974398108045
нь : 0.001303469042610238	ош : 0.0010724745287299428
ух : 0.001303469042610238	кн : 0.0010504750512175336
ье : 0.0013007191079211868	мы : 0.0010092260308817665
ба : 0.0013007191079211868	ьс : 0.0010064760961927153
ап : 0.0012952192385430846	уш : 0.0009954763574365109
нт : 0.0012869694344759311	зо : 0.0009927264227474598
ье : 0.001281469565097829	ву : 0.0009899764880584086
зд : 0.0012787196304087777	жд : 0.0009872265533693574
лы : 0.0012649699569635222	би : 0.0009789767493022042
це : 0.0012539702182073175	лю : 0.0009762268146131529
еб : 0.0012484703488292153	аю : 0.0009707269452350507
ке : 0.0012484703488292153	ца : 0.0009597272064788461
нд : 0.001242970479451113	ои : 0.000956977271789795
гд : 0.001242970479451113	уб : 0.0009294779248992836
ьв : 0.0012374706100730108	уч : 0.0009212281208321303

уп : 0.0009129783167649768	ун : 0.0007012333457080395
ха : 0.0009129783167649768	лн : 0.0006984834110189883
еш : 0.0009129783167649768	ох : 0.0006984834110189883
жн : 0.0008909788392525678	ио : 0.0006957334763299371
фе : 0.0008882289045635167	зи : 0.0006957334763299371
ещ : 0.0008854789698744654	яв : 0.0006792338681956303
бл : 0.0008799791004963632	иш : 0.000670984064128477
см : 0.0008772291658073121	иг : 0.0006627342600613235
ги : 0.000874479231118261	тя : 0.0006544844559941701
вл : 0.0008634794923620564	вь : 0.0006544844559941701
зе : 0.0008607295576730053	ды : 0.0006407347825489145
рь : 0.0008607295576730053	зу : 0.0006407347825489145
аб : 0.0008497298189168007	рш : 0.0006379848478598633
ян : 0.0008497298189168007	ща : 0.0006379848478598633
дъ : 0.0008497298189168007	ющ : 0.0006269851091036588
вр : 0.0008442299495386985	ою : 0.0006214852397255565
ьт : 0.0008387300801605961	йн : 0.0006159853703474543
кв : 0.000835980145471545	ех : 0.0006159853703474543
ай : 0.0008277303414043917	йт : 0.000610485500969352
чк : 0.000813980667959136	лл : 0.0006049856315912497
рв : 0.0007864813210686246	вз : 0.0005994857622131474
яд : 0.0007699817129343178	тч : 0.0005939858928350452
ии : 0.0007672317782452667	шу : 0.0005939858928350452
нс : 0.0007672317782452667	дл : 0.0005939858928350452
чу : 0.0007397324313547553	лк : 0.0005939858928350452
гу : 0.000731482627287602	рк : 0.000591235958145994
иб : 0.000731482627287602	шл : 0.000591235958145994
ьш : 0.0007177329538423463	зы : 0.000591235958145994
оя : 0.0007012333457080395	гн : 0.0005884860234569429
мя : 0.0007012333457080395	ге : 0.0005884860234569429

ья : 0.0005857360887678918	мс : 0.0004399895502481816
шн : 0.0005802362193897895	аи : 0.0004372396155591305
йс : 0.0005747363500116872	ют : 0.0004372396155591305
пя : 0.0005719864153226361	ям : 0.0004317397461810282
шк : 0.000549986937810227	рд : 0.0004289898114919771
дя : 0.0005444870684321247	рю : 0.0004179900727357725
ящ : 0.0005417371337430736	вя : 0.0004179900727357725
фи : 0.0005252375256087668	яз : 0.0004097402686686191
зл : 0.0005197376562306645	фа : 0.0003987405299124146
ец : 0.00050873791747446	ьт : 0.00039599059522336347
дс : 0.0005059879827854089	зр : 0.0003904907258452612
хн : 0.0005004881134073065	зг : 0.0003904907258452612
оф : 0.0004949882440292043	вд : 0.00038774079115621
ащ : 0.00047573870120584634	цо : 0.0003822409217781078
бя : 0.00047573870120584634	ьб : 0.0003794909870890566
ип : 0.0004729887665167952	ьр : 0.0003794909870890566
ью : 0.0004729887665167952	сд : 0.0003767410524000055
ьш : 0.0004729887665167952	фо : 0.0003739911177109544
сы : 0.0004729887665167952	пн : 0.000365741313643801
пы : 0.0004702388318277441	ущ : 0.0003629913789547498
рл : 0.00046748889713869293	нк : 0.0003629913789547498
вт : 0.0004647389624496418	иж : 0.0003602414442656987
уз : 0.0004647389624496418	иа : 0.00035749150957664757
бн : 0.0004537392236934373	зм : 0.00035749150957664757
хи : 0.0004537392236934373	рж : 0.00035749150957664757
нц : 0.0004509892890043861	лт : 0.0003547415748875964
сч : 0.0004509892890043861	вк : 0.0003547415748875964
ци : 0.0004454894196262839	уф : 0.0003547415748875964
дк : 0.0004454894196262839	чь : 0.00034924170550949417
шь : 0.0004454894196262839	ьм : 0.00034099190144234076



ию : 0.0003354920320642385	йш : 0.00025024405670365327
шо : 0.00033274209737518736	оэ : 0.00025024405670365327
вп : 0.0003272422279970851	ею : 0.00025024405670365327
рх : 0.00032449229330803396	нч : 0.00025024405670365327
тл : 0.00031899242392993167	юб : 0.00025024405670365327
ео : 0.00031624248924088055	зб : 0.00025024405670365327
еи : 0.00031624248924088055	ню : 0.00024749412201460216
оо : 0.00031624248924088055	еу : 0.00024749412201460216
юд : 0.00031624248924088055	зъ : 0.00024474418732555104
ищ : 0.0003134925545518294	юс : 0.00024474418732555104
рм : 0.0003134925545518294	жк : 0.00023924431794744875
дц : 0.000305242750484676	йч : 0.0002364943832583976
ьк : 0.000305242750484676	ьч : 0.0002364943832583976
дт : 0.0002969929464175226	яч : 0.0002364943832583976
ху : 0.0002887431423503692	рс : 0.00023099451388029535
мп : 0.0002887431423503692	хв : 0.00023099451388029535
як : 0.0002832432729722669	хл : 0.00022549464450219306
ощ : 0.0002832432729722669	яю : 0.00022549464450219306
хр : 0.00027774340359416465	пт : 0.0002199947751240908
бк : 0.00027774340359416465	цу : 0.00021724484043503966
уе : 0.0002749934689051135	цы : 0.00021724484043503966
ея : 0.00027224353421606237	ьн : 0.00021449490574598854
лж : 0.00027224353421606237	уй : 0.0002117449710569374
мл : 0.0002667436648379601	щу : 0.0002117449710569374
жу : 0.00026399373014890896	сш : 0.0002117449710569374
нщ : 0.00026399373014890896	бщ : 0.00020899503636788626
зя : 0.0002584938607708067	сх : 0.00020899503636788626
бъ : 0.00025574392608175556	ьп : 0.00020899503636788626
кс : 0.00025299399139270444	рч : 0.000203495166989784
ср : 0.00025299399139270444	фр : 0.000203495166989784

тд : 0.00020074523230073285	яг : 0.00014574653851971014
оц : 0.00019799529761168174	сю : 0.00014024666914160788
дм : 0.00019799529761168174	фл : 0.00014024666914160788
йк : 0.0001952453629226306	мм : 0.00014024666914160788
дш : 0.0001952453629226306	пъ : 0.00014024666914160788
лч : 0.00019249542823357945	уя : 0.00013749673445255674
еа : 0.0001897454935445283	йд : 0.00013749673445255674
ях : 0.0001897454935445283	лб : 0.00012924693038540334
ьз : 0.0001869955588554772	зж : 0.00012924693038540334
ьц : 0.0001814956894773749	мр : 0.00012374706100730108
мк : 0.0001814956894773749	зз : 0.00012374706100730108
вч : 0.0001814956894773749	юх : 0.00012374706100730108
уа : 0.0001814956894773749	мт : 0.00012099712631824995
юч : 0.00017874575478832379	мв : 0.00012099712631824995
яж : 0.00017599582009927264	бж : 0.0001182471916291988
яя : 0.00017599582009927264	нф : 0.0001182471916291988
аф : 0.00017599582009927264	гк : 0.0001182471916291988
зк : 0.00017049595072117038	яп : 0.00011549725694014767
вв : 0.00017049595072117038	нг : 0.00011549725694014767
ьд : 0.0001649960813430681	бс : 0.00011549725694014767
дп : 0.0001567462772759147	ьд : 0.00011549725694014767
лг : 0.00015399634258686358	тк : 0.00011274732225109653
яр : 0.00015399634258686358	лд : 0.00011274732225109653
тп : 0.00015399634258686358	ьи : 0.00011274732225109653
еф : 0.00015124640789781243	лп : 0.00011274732225109653
ьг : 0.0001484964732087613	хг : 0.00011274732225109653
вм : 0.0001484964732087613	яе : 0.0001099973875620454
сц : 0.0001484964732087613	рб : 0.00010724745287299427
пк : 0.00014574653851971014	дч : 0.00010449751818394313
шт : 0.00014574653851971014	ац : 0.000101747583494892

мг : 0.000101747583494892	ьв : 7.699817129343179e-05
ьз : 0.000101747583494892	лм : 7.424823660438064e-05
тт : 0.000101747583494892	жо : 7.149830191532951e-05
йц : 0.000101747583494892	рц : 7.149830191532951e-05
тф : 0.000101747583494892	юн : 6.874836722627837e-05
хе : 9.899764880584087e-05	нр : 6.874836722627837e-05
чо : 9.899764880584087e-05	сж : 6.874836722627837e-05
чр : 9.899764880584087e-05	нз : 6.874836722627837e-05
дб : 9.899764880584087e-05	щн : 6.874836722627837e-05
хм : 9.899764880584087e-05	юк : 6.599843253722724e-05
рп : 9.899764880584087e-05	рз : 6.599843253722724e-05
сб : 9.899764880584087e-05	жл : 6.599843253722724e-05
ьг : 9.624771411678972e-05	яц : 6.599843253722724e-05
юю : 9.34977794277386e-05	рщ : 6.599843253722724e-05
цв : 9.34977794277386e-05	хс : 6.599843253722724e-05
ау : 9.34977794277386e-05	зп : 6.324849784817611e-05
иф : 9.074784473868745e-05	бм : 6.0498563159124974e-05
ьч : 9.074784473868745e-05	цр : 6.0498563159124974e-05
юр : 9.074784473868745e-05	эк : 6.0498563159124974e-05
шв : 9.074784473868745e-05	жч : 6.0498563159124974e-05
фу : 8.799791004963632e-05	йм : 5.49986937810227e-05
гч : 8.524797536058519e-05	нв : 5.49986937810227e-05
пп : 8.524797536058519e-05	чш : 5.49986937810227e-05
оу : 8.524797536058519e-05	кж : 5.2248759091971564e-05
ао : 8.249804067153405e-05	вх : 5.2248759091971564e-05
юм : 8.249804067153405e-05	рр : 5.2248759091971564e-05
яй : 8.249804067153405e-05	вц : 5.2248759091971564e-05
дж : 7.974810598248292e-05	юл : 5.2248759091971564e-05
мь : 7.699817129343179e-05	ьб : 4.9498824402920434e-05
шп : 7.699817129343179e-05	лв : 4.9498824402920434e-05

яи : 4.67488897138693e-05	бв : 3.0249281579562487e-05
бх : 4.399895502481816e-05	оа : 3.0249281579562487e-05
мч : 4.399895502481816e-05	сф : 3.0249281579562487e-05
уи : 4.399895502481816e-05	эх : 3.0249281579562487e-05
тб : 4.399895502481816e-05	жъ : 3.0249281579562487e-05
лх : 4.399895502481816e-05	юц : 2.749934689051135e-05
кц : 4.1249020335767024e-05	мб : 2.749934689051135e-05
аа : 4.1249020335767024e-05	йл : 2.749934689051135e-05
лз : 4.1249020335767024e-05	пю : 2.749934689051135e-05
чл : 4.1249020335767024e-05	йо : 2.749934689051135e-05
тм : 3.8499085646715894e-05	цк : 2.749934689051135e-05
сг : 3.8499085646715894e-05	бю : 2.749934689051135e-05
иу : 3.8499085646715894e-05	ья : 2.749934689051135e-05
ьп : 3.8499085646715894e-05	сз : 2.749934689051135e-05
хш : 3.8499085646715894e-05	йя : 2.749934689051135e-05
ьо : 3.8499085646715894e-05	пш : 2.749934689051135e-05
кк : 3.8499085646715894e-05	юв : 2.749934689051135e-05
йб : 3.8499085646715894e-05	жг : 2.4749412201460217e-05
пс : 3.574915095766476e-05	зс : 2.4749412201460217e-05
яш : 3.574915095766476e-05	ьф : 2.4749412201460217e-05
пч : 3.574915095766476e-05	щъ : 2.4749412201460217e-05
фы : 3.574915095766476e-05	тц : 2.4749412201460217e-05
яб : 3.574915095766476e-05	йщ : 2.4749412201460217e-05
юш : 3.574915095766476e-05	зч : 2.199947751240908e-05
гт : 3.574915095766476e-05	гм : 2.199947751240908e-05
эл : 3.299921626861362e-05	ьи : 2.199947751240908e-05
хт : 3.299921626861362e-05	фт : 2.199947751240908e-05
кз : 3.299921626861362e-05	лф : 2.199947751240908e-05
жс : 3.299921626861362e-05	эс : 2.199947751240908e-05
вг : 3.299921626861362e-05	вб : 1.9249542823357947e-05

эм : 1.9249542823357947e-05	юг : 1.3749673445255675e-05
дд : 1.9249542823357947e-05	эн : 1.3749673445255675e-05
дг : 1.9249542823357947e-05	хк : 1.3749673445255675e-05
йв : 1.9249542823357947e-05	йг : 1.3749673445255675e-05
фф : 1.9249542823357947e-05	хъ : 1.099973875620454e-05
нж : 1.9249542823357947e-05	йп : 1.099973875620454e-05
дз : 1.9249542823357947e-05	цл : 1.099973875620454e-05
тх : 1.9249542823357947e-05	лх : 1.099973875620454e-05
йи : 1.9249542823357947e-05	кш : 1.099973875620454e-05
ьщ : 1.9249542823357947e-05	нп : 1.099973875620454e-05
дю : 1.9249542823357947e-05	вщ : 1.099973875620454e-05
бг : 1.9249542823357947e-05	мц : 1.099973875620454e-05
уц : 1.649960813430681e-05	уу : 1.099973875620454e-05
жм : 1.649960813430681e-05	уэ : 1.099973875620454e-05
бж : 1.649960813430681e-05	гв : 1.099973875620454e-05
уо : 1.649960813430681e-05	шм : 1.099973875620454e-05
ьц : 1.649960813430681e-05	яф : 1.099973875620454e-05
эй : 1.649960813430681e-05	нб : 1.099973875620454e-05
жж : 1.649960813430681e-05	хп : 8.249804067153405e-06
мш : 1.649960813430681e-05	эр : 8.249804067153405e-06
аэ : 1.649960813430681e-05	гс : 8.249804067153405e-06
яу : 1.649960813430681e-05	эг : 8.249804067153405e-06
лш : 1.649960813430681e-05	мф : 8.249804067153405e-06
тш : 1.3749673445255675e-05	эз : 8.249804067153405e-06
жб : 1.3749673445255675e-05	нш : 8.249804067153405e-06
бш : 1.3749673445255675e-05	тщ : 8.249804067153405e-06
ьр : 1.3749673445255675e-05	эт : 8.249804067153405e-06
мд : 1.3749673445255675e-05	бд : 8.249804067153405e-06
фс : 1.3749673445255675e-05	бт : 8.249804067153405e-06
эф : 1.3749673445255675e-05	тг : 8.249804067153405e-06

ЬЭ : 8.249804067153405e-06  
ЩР : 8.249804067153405e-06  
БЧ : 8.249804067153405e-06  
ЧМ : 8.249804067153405e-06  
КМ : 5.49986937810227e-06  
ЙР : 5.49986937810227e-06  
ФН : 5.49986937810227e-06  
ЦТ : 5.49986937810227e-06  
КХ : 5.49986937810227e-06  
ЬЛ : 5.49986937810227e-06  
ЗШ : 5.49986937810227e-06  
КБ : 5.49986937810227e-06  
ХЭ : 5.49986937810227e-06  
МЭ : 5.49986937810227e-06  
ХХ : 5.49986937810227e-06  
КЧ : 5.49986937810227e-06  
ЬЩ : 5.49986937810227e-06  
ИЭ : 5.49986937810227e-06  
ЧП : 5.49986937810227e-06  
ЦЦ : 5.49986937810227e-06  
КП : 5.49986937810227e-06  
КГ : 5.49986937810227e-06  
ЧВ : 5.49986937810227e-06  
ЭП : 5.49986937810227e-06  
ЮЖ : 5.49986937810227e-06  
ТЭ : 5.49986937810227e-06  
СЩ : 5.49986937810227e-06  
ПЦ : 5.49986937810227e-06  
РФ : 5.49986937810227e-06  
ФЬ : 5.49986937810227e-06

ЩР : 5.49986937810227e-06  
МЩ : 5.49986937810227e-06  
ЦП : 2.749934689051135e-06  
ЯА : 2.749934689051135e-06  
ЙЗ : 2.749934689051135e-06  
ЙЭ : 2.749934689051135e-06  
СЭ : 2.749934689051135e-06  
ГЭ : 2.749934689051135e-06  
ЮП : 2.749934689051135e-06  
ЮФ : 2.749934689051135e-06  
НМ : 2.749934689051135e-06  
ФД : 2.749934689051135e-06  
ЕЭ : 2.749934689051135e-06  
ЧС : 2.749934689051135e-06  
ЬУ : 2.749934689051135e-06  
ЯЭ : 2.749934689051135e-06  
ЮЗ : 2.749934689051135e-06  
БЦ : 2.749934689051135e-06  
ЙЕ : 2.749934689051135e-06  
ЦЧ : 2.749934689051135e-06  
ЧЗ : 2.749934689051135e-06  
ХБ : 2.749934689051135e-06  
ЙУ : 2.749934689051135e-06  
ЯО : 2.749934689051135e-06  
ХД : 2.749934689051135e-06  
ЙФ : 2.749934689051135e-06  
ЛЭ : 2.749934689051135e-06  
НХ : 2.749934689051135e-06  
ЖТ : 2.749934689051135e-06  
ЦМ : 2.749934689051135e-06

жр : 2.749934689051135e-06

гэ : 2.749934689051135e-06

гп : 2.749934689051135e-06

эд : 2.749934689051135e-06

зю : 2.749934689051135e-06

бб : 2.749934689051135e-06

нл : 2.749934689051135e-06

лщ : 2.749934689051135e-06

ьж : 2.749934689051135e-06

бз : 2.749934689051135e-06

*Значення  $H_2$ :*

$H_2 = 7.963835600458476$

*Таблиця частот біграм, що перетинаються, не враховуючи пробіли:*

то : 0.0162530642399006

ер : 0.008251900108577633

но : 0.011965926771662357

ли : 0.008175783829768182

на : 0.011224912410311517

во : 0.007925047852513516

ст : 0.010962982862643697

ол : 0.007920570424348254

по : 0.010924924723238971

ло : 0.007869080000447743

ал : 0.010902537582412662

ва : 0.007788486293473029

ов : 0.010828660017685841

ил : 0.007743712011820411

не : 0.01046598833629963

ор : 0.007734757155489887

ко : 0.010246594356201798

ом : 0.007728041013241994

ла : 0.009469760569528862

пр : 0.007452679181078389

ро : 0.009154101883877901

ел : 0.007309401479790009

ен : 0.00898619832768058

ри : 0.0072444787713937114

он : 0.008919036905201651

ет : 0.006982549223725892

ос : 0.008898888478457974

та : 0.006890761946338023

го : 0.008878740051714296

ас : 0.0068594199491811905

от : 0.008800385058822212

те : 0.006832555380189619

ра : 0.008784714060243797

ат : 0.006765393957710691

ка : 0.008670539642029618

ес : 0.006734051960553858

ни : 0.008451145661931786

ве : 0.006709426105644917

ан : 0.008377268097204965

ре : 0.006704948677479655

за : 0.006550477405778121	оп : 0.004184156620437221
ак : 0.006505703124125502	нн : 0.00415729205144565
од : 0.0060512441653514226	ми : 0.003984911067083067
ар : 0.0060467667371861605	мо : 0.0039737174966699125
ит : 0.005809463044427281	ок : 0.0039401367854304484
ин : 0.0057937920458488645	ед : 0.003890885075612568
ив : 0.00563932077414733	ки : 0.0038752140770341517
ле : 0.005576636779833663	ег : 0.0038102913686378546
ог : 0.005574398065751033	ме : 0.003783426799646283
ис : 0.005444552648958438	до : 0.0037744719433157594
ть : 0.005310229804000582	чт : 0.00375208480248945
аз : 0.0051468036759685235	ны : 0.0037408912320762953
ав : 0.005133371391472738	еп : 0.0035976135307879153
ск : 0.005077403539406965	се : 0.003577465104044237
ем : 0.00494531940853174	тр : 0.0035282133942263565
да : 0.0048983064127964895	им : 0.0035259746801437255
ну : 0.004802041707243359	же : 0.003499110111152154
об : 0.004705777001690229	ап : 0.0034812003984911067
ам : 0.004669957576368134	ад : 0.0033177742704590483
де : 0.004571454156732373	из : 0.00329762584371537
ся : 0.004558021872236587	со : 0.0032595677043106438
ой : 0.00454011215957554	вс : 0.003257328990228013
ти : 0.004528918589162385	лс : 0.0032147934226580254
ма : 0.004461757166683457	вы : 0.003111812574857002
ви : 0.00444384745402241	бы : 0.0031028577185264784
че : 0.004428176455443993	ру : 0.0030715157213696454
ев : 0.004405789314617684	оч : 0.003042412438295443
ик : 0.004316240751312446	тв : 0.0029148057355854796
сь : 0.004237885758420363	сл : 0.002863315311684968
ль : 0.004204305047180899	эт : 0.0028364507426933967



ул : 0.002831973314528135	мн : 0.0022163269418046276
ая : 0.0027558570357186832	ие : 0.0022140882277219965
кр : 0.0027424247512228975	ои : 0.002205133371391473
ча : 0.002735708608975005	ьй : 0.0021446880911604373
бе : 0.0027021278977355408	ши : 0.002129017092582021
ьн : 0.002686456899157124	тн : 0.0021155848080862353
ту : 0.0026842181850744934	оо : 0.0021111073799209732
ич : 0.0026752633287439693	па : 0.0020282749588636287
га : 0.0026685471864960767	ус : 0.002019320102533105
ек : 0.0026506374738350293	са : 0.0019633522504673316
оз : 0.002619295476678196	ят : 0.0019633522504673316
ку : 0.002619295476678196	ян : 0.001956636108219439
ип : 0.0025745211950255775	яв : 0.001947681251888915
пе : 0.0025700437668603154	еб : 0.001916339254732082
ид : 0.0025387017697034824	св : 0.00191186182656682
ди : 0.002518553342959804	яс : 0.0019096231124841891
дн : 0.0025028823443813872	зн : 0.0018626101167489395
ше : 0.0023999014965803644	аи : 0.0018603714026663085
ут : 0.0023640820712582692	ий : 0.001842461690005261
бо : 0.0023573659290103766	чи : 0.001837984261839999
си : 0.002346172358597222	ее : 0.001835745547757368
ез : 0.002334978788184067	ьс : 0.0018245519773442136
уд : 0.002332740074101436	ио : 0.0017932099801873803
ое : 0.0023081142191924958	ду : 0.0017864938379394877
му : 0.0023081142191924958	их : 0.0017775389816089638
хо : 0.0023058755051098647	ир : 0.0017618679830305472
сп : 0.002301398076944603	ьк : 0.0017461969844521307
ей : 0.0022767722220356627	еч : 0.001735003414038976
ьл : 0.00227005607978777	гл : 0.0017282872717910831
ож : 0.002234236654465675	ня : 0.0017059001309647737

ае : 0.001699183988716881	жи : 0.0014014350157269665
ув : 0.0016902291323863572	йс : 0.0013991963016443355
ии : 0.0016835129901384646	лн : 0.0013969575875617045
аг : 0.0016611258493121552	рг : 0.0013700930185701332
ты : 0.0016454548507337386	ьв : 0.0013342735932480383
вн : 0.0016454548507337386	рн : 0.0013275574510001455
ля : 0.0016364999944032147	кн : 0.0013208413087522526
жа : 0.0016163515676595364	ия : 0.0013163638805869908
ач : 0.0016141128535769054	ео : 0.001311886452421729
ук : 0.0016051579972463817	тк : 0.001311886452421729
ры : 0.0015850095705027033	ье : 0.001307409024256467
уп : 0.001562622429676394	др : 0.001307409024256467
ще : 0.0015402352888500845	иб : 0.0012939767397606814
ьм : 0.0015379965747674535	бр : 0.0012850218834301577
лу : 0.0015357578606848227	уг : 0.0012693508848517412
эв : 0.0015357578606848227	рт : 0.0012469637440254318
аж : 0.0015290417184369298	ря : 0.001240247601777539
ум : 0.0015290417184369298	ао : 0.001235770173612277
гр : 0.0015268030043542988	иц : 0.0012312927454470152
пи : 0.001522325576189037	ую : 0.0012245766031991224
бу : 0.0015088932916932515	ьс : 0.0012245766031991224
ун : 0.0015066545776106204	лк : 0.0012066668905380748
ьв : 0.0014730738663711563	дв : 0.001204428176455444
сн : 0.0014663577241232637	нт : 0.001204428176455444
тс : 0.0014641190100406327	мс : 0.0011999507482901822
еи : 0.001452925439627478	ша : 0.0011954733201249203
аб : 0.0014439705832969543	щи : 0.0011865184637943965
ах : 0.0014350157269664304	вш : 0.0011820410356291346
сс : 0.0014282995847185378	еж : 0.0011775636074638728
уж : 0.0014081511579748592	лв : 0.0011753248933812418

ял : 0.0011618926088854563	уб : 0.0010208536216797072
кв : 0.0011596538948028252	лп : 0.0010163761935144454
ье : 0.0011439828962244087	яд : 0.0010051826231012907
ур : 0.0011395054680591469	нс : 0.0010029439090186597
зд : 0.0011372667539765158	чн : 0.0009760793400270884
вк : 0.001132789325811254	як : 0.0009626470555313028
яп : 0.0011283118976459922	ых : 0.000958169627366041
уч : 0.0011283118976459922	оя : 0.0009469760569528863
нд : 0.0011260731835633611	ву : 0.0009335437724571007
кт : 0.0011238344694807303	вл : 0.0009268276302092078
аш : 0.0011215957553980993	яи : 0.000917872773878684
пл : 0.0011171183272328375	мв : 0.000917872773878684
иг : 0.0011148796131502064	пу : 0.0009133953457134222
ух : 0.0011036860427370517	зо : 0.0009111566316307913
вп : 0.001096969900489159	би : 0.0009066792034655294
йн : 0.0010924924723238973	еш : 0.0008910082048871128
ке : 0.0010835376159933734	ьт : 0.0008820533485565891
мп : 0.0010656279033323258	ьт : 0.0008753372063086963
кл : 0.001063389189249695	йк : 0.0008596662077302797
ба : 0.001063389189249695	йв : 0.0008574274936476488
нь : 0.001061150475167064	йт : 0.0008551887795650179
ьп : 0.0010589117610844332	уш : 0.000848472637317125
вр : 0.0010477181906712785	уи : 0.0008417564950692323
вт : 0.0010432407625060166	см : 0.0008395177809866013
йп : 0.0010410020484233856	ха : 0.0008350403528213394
гд : 0.0010410020484233856	би : 0.0008238467824081847
лы : 0.001029808478010231	мы : 0.0008216080683255538
ош : 0.001029808478010231	жд : 0.0008193693542429229
це : 0.001025331049844969	аю : 0.0008036983556645064
су : 0.001025331049844969	лю : 0.0007992209274992444

ьо : 0.0007947434993339826	хи : 0.0006357947994671861
рв : 0.0007902660711687207	чу : 0.0006335560853845551
ца : 0.0007857886430034588	гу : 0.0006223625149714004
жн : 0.000776833786672935	ьш : 0.0006156463727235076
еу : 0.0007611627880945185	вв : 0.0006134076586408767
ги : 0.0007611627880945185	ьн : 0.0006134076586408767
тч : 0.0007566853599292566	лт : 0.0006134076586408767
тп : 0.0007454917895161019	ьп : 0.0006111689445582458
ещ : 0.0007365369331855782	вд : 0.0006089302304756148
ох : 0.0007253433627724235	лч : 0.0005999753741450911
фе : 0.0007231046486897925	яо : 0.0005977366600624602
оу : 0.0007208659346071616	мк : 0.0005977366600624602
бл : 0.0007163885064418998	ья : 0.0005977366600624602
зе : 0.0007141497923592689	тя : 0.0005954979459798291
йи : 0.0007096723641940069	оэ : 0.0005798269474014126
иш : 0.0007007175078634833	лл : 0.0005731108051535199
рь : 0.0007007175078634833	иу : 0.0005686333769882579
чк : 0.0006984787937808522	рк : 0.0005641559488229961
дь : 0.0006917626515329595	ьч : 0.0005552010924924723
кс : 0.0006850465092850666	зу : 0.0005552010924924723
ям : 0.0006850465092850666	уз : 0.0005529623784098414
ай : 0.000676091652954543	лб : 0.0005350526657487939
ау : 0.0006671367966240192	вь : 0.0005328139516661629
хн : 0.0006648980825413883	гн : 0.0005260978094182701
ьм : 0.0006626593684587573	дс : 0.0005238590953356392
ех : 0.0006626593684587573	ющ : 0.0005238590953356392
вз : 0.0006581819402934954	ды : 0.0005216203812530083
мя : 0.0006537045121282336	рш : 0.0005216203812530083
зи : 0.0006469883698803407	ща : 0.0005216203812530083
яз : 0.000638033513549817	яч : 0.0005171429530877464

аа : 0.0005149042390051155	хв : 0.00044774281652618737
дл : 0.0005149042390051155	шк : 0.00044774281652618737
ою : 0.0005126655249224845	эл : 0.0004455041024435564
иа : 0.0005081880967572227	йч : 0.00043431053203040176
дк : 0.0005014719545093298	яб : 0.00043431053203040176
оф : 0.000496994526344068	фи : 0.0004320718179477708
йд : 0.0004947558122614371	ец : 0.0004320718179477708
ге : 0.0004902783840961751	ьш : 0.00042759438978250895
шл : 0.0004880396700135442	аш : 0.000425355675699878
ьб : 0.0004880396700135442	йг : 0.000425355675699878
шн : 0.0004858009559309133	иж : 0.000425355675699878
нп : 0.0004858009559309133	мг : 0.00042311696161724706
йм : 0.00048356224184828233	вг : 0.00041640081936935425
шу : 0.00048356224184828233	вя : 0.00041192339120409236
мч : 0.00048356224184828233	мл : 0.00040968467712146144
кп : 0.0004813235277656514	ци : 0.00040968467712146144
зы : 0.0004813235277656514	ьр : 0.00040968467712146144
юс : 0.0004678912432698658	хп : 0.00040744596303883047
пя : 0.0004656525291872349	лг : 0.00040744596303883047
йо : 0.0004634138151046039	нв : 0.00040520724895619955
нк : 0.0004634138151046039	сд : 0.00040520724895619955
ют : 0.000461175101021973	рл : 0.00040072982079093766
ьз : 0.0004566976728567111	рд : 0.00040072982079093766
дя : 0.0004566976728567111	бя : 0.00039849110670830675
ьк : 0.0004544589587740802	мб : 0.00039625239262567583
сч : 0.0004544589587740802	ьи : 0.00039401367854304486
еа : 0.0004522202446914492	тл : 0.00039177496446041394
вм : 0.0004499815306088183	яг : 0.00039177496446041394
ящ : 0.0004499815306088183	зг : 0.000389536250377783
ьд : 0.00044774281652618737	зм : 0.00038729753629515205

ью : 0.00038505882221252113	тт : 0.0003268522560641168
ея : 0.00038505882221252113	йр : 0.00032461354198148586
сы : 0.00038505882221252113	зк : 0.00032461354198148586
пы : 0.0003828201081298902	фа : 0.00032461354198148586
уо : 0.0003828201081298902	дт : 0.00032461354198148586
йб : 0.00038058139404725924	еэ : 0.00032461354198148586
бн : 0.0003783426799646283	кк : 0.00031789739973359305
зр : 0.0003761039658819974	уе : 0.00031789739973359305
нц : 0.00037386525179936643	фо : 0.0003111812574857002
мт : 0.0003693878236341046	мр : 0.00030894254340306927
кб : 0.0003693878236341046	лр : 0.0003044651152378074
лм : 0.00036267168138621173	пн : 0.00030222640115517646
шь : 0.00036267168138621173	рс : 0.00030222640115517646
юд : 0.0003581942532209499	ущ : 0.00029998768707254554
цо : 0.000353716825055688	ьч : 0.00029998768707254554
вч : 0.0003514781109730571	юн : 0.00029998768707254554
аэ : 0.0003492393968904261	рж : 0.00029998768707254554
юв : 0.0003447619687251643	вэ : 0.00029998768707254554
мм : 0.0003447619687251643	юп : 0.00029327154482465274
рю : 0.0003425232546425333	йш : 0.00029327154482465274
тд : 0.0003425232546425333	рм : 0.00028879411665939085
ьб : 0.0003402845405599024	чь : 0.00028431668849412896
лд : 0.0003380458264772715	хл : 0.0002798392603288671
хр : 0.0003358071123946405	ср : 0.0002798392603288671
хс : 0.0003358071123946405	юк : 0.00027760054624623615
уа : 0.0003335683983120096	ьг : 0.00027760054624623615
уф : 0.00033132968422937867	нч : 0.00027760054624623615
ху : 0.0003290909701467477	ию : 0.00027760054624623615
яр : 0.0003290909701467477	оа : 0.00027760054624623615
мд : 0.0003268522560641168	мз : 0.00027760054624623615

рх : 0.00027536183216360523	ьр : 0.00022834883642835555
ищ : 0.00027536183216360523	кч : 0.00022834883642835555
юб : 0.00027536183216360523	лз : 0.00022834883642835555
шо : 0.0002731231180809743	зя : 0.00022834883642835555
дп : 0.0002731231180809743	яя : 0.0002261101223457246
тб : 0.0002731231180809743	яе : 0.00022387140826309369
хк : 0.0002731231180809743	жу : 0.00022163269418046274
ьд : 0.00027088440399834334	жк : 0.0002193939800978318
яу : 0.00027088440399834334	нщ : 0.0002193939800978318
вб : 0.0002686456899157124	юи : 0.0002193939800978318
зб : 0.00026640697583308145	ьг : 0.00021491655193256993
тм : 0.00026416826175045053	еф : 0.00021491655193256993
юч : 0.00026416826175045053	йу : 0.000212677837849939
сб : 0.0002574521195025577	хм : 0.00021043912376730807
рп : 0.0002574521195025577	рч : 0.00020820040968467713
зп : 0.00025297469133729584	бь : 0.00020820040968467713
яж : 0.0002507359772546649	ею : 0.00020596169560204618
лж : 0.0002507359772546649	нрю : 0.00020148426743678432
дц : 0.000248497263172034	тз : 0.00020148426743678432
йз : 0.00024625854908940303	зь : 0.00019924555335415337
ью : 0.0002440198350067721	оц : 0.00019700683927152243
ощ : 0.0002440198350067721	йа : 0.0001947681251888915
дм : 0.00024178112092414116	юм : 0.0001947681251888915
яа : 0.00023954240684151025	сх : 0.0001947681251888915
ях : 0.00023954240684151025	км : 0.00019252941110626056
ьу : 0.0002373036927588793	юр : 0.00019252941110626056
бк : 0.00023506497867624836	юо : 0.00019252941110626056
аф : 0.00023282626459361744	сш : 0.00019252941110626056
иэ : 0.00023282626459361744	ьа : 0.00019252941110626056
ьз : 0.0002305875505109865	нз : 0.00019029069702362962

нб : 0.00019029069702362962	чо : 0.00013880027312311807
цу : 0.00019029069702362962	нр : 0.00013880027312311807
уу : 0.00019029069702362962	кд : 0.00013880027312311807
эс : 0.00018581326885836776	хт : 0.00013656155904048716
уя : 0.00018581326885836776	сц : 0.00013656155904048716
яю : 0.00018581326885836776	яэ : 0.0001343228449578562
тж : 0.0001835745547757368	хд : 0.0001276067027099634
йл : 0.0001835745547757368	юг : 0.0001276067027099634
пт : 0.00018133584069310587	ьж : 0.00012536798862733246
цы : 0.000176858412527844	ац : 0.00012536798862733246
нг : 0.00017461969844521306	кэ : 0.00012536798862733246
уй : 0.00017238098436258214	нм : 0.00012536798862733246
кж : 0.00017238098436258214	рб : 0.00012312927454470151
щу : 0.00017238098436258214	пк : 0.00012089056046207058
лш : 0.00017238098436258214	чр : 0.00012089056046207058
иф : 0.0001701422702799512	шт : 0.00012089056046207058
бщ : 0.0001701422702799512	йц : 0.00012089056046207058
хг : 0.0001701422702799512	эж : 0.00011865184637943965
фр : 0.00016790355619732025	дб : 0.00011865184637943965
сг : 0.00016566484211468933	йя : 0.00011865184637943965
йж : 0.00016118741394942744	кг : 0.00011641313229680872
тг : 0.00016118741394942744	сю : 0.00011641313229680872
ьц : 0.00015894869986679653	мэ : 0.00011641313229680872
сж : 0.00015894869986679653	тф : 0.00011641313229680872
ьу : 0.00015894869986679653	фл : 0.00011417441821417777
ьл : 0.00015447127170153464	цв : 0.00011417441821417777
зз : 0.00014999384353627277	гк : 0.00011417441821417777
хб : 0.00014775512945364183	яш : 0.00011417441821417777
ьэ : 0.00014551641537101088	пъ : 0.00011417441821417777
тэ : 0.00014551641537101088	хе : 0.00011193570413154684



юх : 0.00011193570413154684	юш : 7.387756472682091e-05
юл : 0.00010745827596628497	лэ : 7.387756472682091e-05
нф : 0.00010745827596628497	пр : 7.387756472682091e-05
сэ : 0.00010745827596628497	гп : 7.387756472682091e-05
дч : 0.00010521956188365404	гч : 7.387756472682091e-05
бс : 0.00010521956188365404	яц : 7.387756472682091e-05
хэ : 0.00010074213371839216	пп : 7.163885064418998e-05
мж : 0.00010074213371839216	эт : 7.163885064418998e-05
уэ : 9.626470555313028e-05	жо : 7.163885064418998e-05
йх : 9.626470555313028e-05	фу : 7.163885064418998e-05
тю : 9.17872773878684e-05	вх : 7.163885064418998e-05
йэ : 8.954856330523747e-05	чв : 7.163885064418998e-05
ьа : 8.954856330523747e-05	дж : 6.940013656155904e-05
рз : 8.730984922260653e-05	яф : 6.940013656155904e-05
кэ : 8.730984922260653e-05	лш : 6.71614224789281e-05
йф : 8.730984922260653e-05	зч : 6.71614224789281e-05
чп : 8.059370697471372e-05	ья : 6.71614224789281e-05
юз : 8.059370697471372e-05	яй : 6.71614224789281e-05
дэ : 8.059370697471372e-05	гс : 6.71614224789281e-05
шв : 8.059370697471372e-05	ьф : 6.71614224789281e-05
юю : 7.835499289208279e-05	юж : 6.492270839629716e-05
хч : 7.835499289208279e-05	мш : 6.492270839629716e-05
ьх : 7.835499289208279e-05	дд : 6.268399431366623e-05
лф : 7.835499289208279e-05	мь : 6.268399431366623e-05
юа : 7.611627880945185e-05	ьэ : 6.268399431366623e-05
вж : 7.611627880945185e-05	гв : 6.268399431366623e-05
шп : 7.611627880945185e-05	бм : 6.044528023103529e-05
дг : 7.611627880945185e-05	вц : 6.044528023103529e-05
йе : 7.611627880945185e-05	хш : 5.820656614840436e-05
мх : 7.611627880945185e-05	кя : 5.820656614840436e-05

рц : 5.820656614840436e-05	юф : 4.25355675699878e-05
цр : 5.596785206577342e-05	зэ : 4.029685348735686e-05
щн : 5.596785206577342e-05	юц : 4.029685348735686e-05
жл : 5.372913798314248e-05	кц : 4.029685348735686e-05
тх : 5.372913798314248e-05	цп : 4.029685348735686e-05
рщ : 5.372913798314248e-05	нэ : 4.029685348735686e-05
нж : 5.372913798314248e-05	тш : 4.029685348735686e-05
эк : 5.372913798314248e-05	чб : 3.805813940472592e-05
чс : 5.1490423900511545e-05	кх : 3.805813940472592e-05
юу : 5.1490423900511545e-05	дх : 3.805813940472592e-05
ьж : 5.1490423900511545e-05	пс : 3.581942532209499e-05
лх : 4.925170981788061e-05	юе : 3.581942532209499e-05
гз : 4.925170981788061e-05	хэ : 3.581942532209499e-05
вф : 4.925170981788061e-05	бх : 3.581942532209499e-05
гт : 4.925170981788061e-05	юя : 3.581942532209499e-05
сэ : 4.925170981788061e-05	жб : 3.1341997156833115e-05
чл : 4.925170981788061e-05	цт : 3.1341997156833115e-05
чш : 4.925170981788061e-05	гм : 3.1341997156833115e-05
жч : 4.925170981788061e-05	пч : 3.1341997156833115e-05
чз : 4.7012995735249675e-05	хх : 3.1341997156833115e-05
мф : 4.7012995735249675e-05	гб : 3.1341997156833115e-05
бэ : 4.7012995735249675e-05	йщ : 3.1341997156833115e-05
нл : 4.477428165261874e-05	дэ : 2.910328307420218e-05
цс : 4.477428165261874e-05	фы : 2.910328307420218e-05
бв : 4.477428165261874e-05	цк : 2.910328307420218e-05
нх : 4.477428165261874e-05	нш : 2.910328307420218e-05
кш : 4.477428165261874e-05	хж : 2.686456899157124e-05
сф : 4.477428165261874e-05	жг : 2.686456899157124e-05
цн : 4.25355675699878e-05	тц : 2.686456899157124e-05
жс : 4.25355675699878e-05	эл : 2.686456899157124e-05

хф : 2.686456899157124e-05	жп : 1.5670998578416557e-05
эх : 2.4625854908940303e-05	пв : 1.5670998578416557e-05
жъ : 2.4625854908940303e-05	бт : 1.343228449578562e-05
бп : 2.238714082630937e-05	ыф : 1.343228449578562e-05
пю : 2.238714082630937e-05	ыц : 1.343228449578562e-05
ьщ : 2.238714082630937e-05	шр : 1.343228449578562e-05
бю : 2.238714082630937e-05	жэ : 1.343228449578562e-05
пш : 2.238714082630937e-05	эн : 1.343228449578562e-05
уц : 2.014842674367843e-05	эй : 1.343228449578562e-05
жт : 2.014842674367843e-05	жж : 1.343228449578562e-05
мц : 2.014842674367843e-05	цм : 1.343228449578562e-05
эс : 2.014842674367843e-05	фс : 1.343228449578562e-05
щъ : 2.014842674367843e-05	гэ : 1.343228449578562e-05
дю : 2.014842674367843e-05	цл : 1.1193570413154684e-05
хя : 2.014842674367843e-05	цг : 1.1193570413154684e-05
юэ : 1.7909712661047496e-05	бш : 1.1193570413154684e-05
цб : 1.7909712661047496e-05	тщ : 1.1193570413154684e-05
жм : 1.7909712661047496e-05	эф : 1.1193570413154684e-05
цд : 1.7909712661047496e-05	бч : 1.1193570413154684e-05
рэ : 1.7909712661047496e-05	кф : 1.1193570413154684e-05
вщ : 1.7909712661047496e-05	ця : 1.1193570413154684e-05
зш : 1.7909712661047496e-05	мщ : 1.1193570413154684e-05
фт : 1.7909712661047496e-05	хъ : 8.954856330523748e-06
чд : 1.7909712661047496e-05	фн : 8.954856330523748e-06
бг : 1.7909712661047496e-05	гг : 8.954856330523748e-06
эм : 1.5670998578416557e-05	эх : 8.954856330523748e-06
фф : 1.5670998578416557e-05	жэ : 8.954856330523748e-06
бж : 1.5670998578416557e-05	цз : 8.954856330523748e-06
жв : 1.5670998578416557e-05	ьщ : 8.954856330523748e-06
чг : 1.5670998578416557e-05	шм : 8.954856330523748e-06

бд : 8.954856330523748e-06	жя : 4.477428165261874e-06
чя : 8.954856330523748e-06	жх : 4.477428165261874e-06
зц : 8.954856330523748e-06	щк : 4.477428165261874e-06
шд : 8.954856330523748e-06	сщ : 4.477428165261874e-06
лц : 8.954856330523748e-06	пц : 4.477428165261874e-06
чм : 8.954856330523748e-06	эд : 4.477428165261874e-06
эр : 6.71614224789281e-06	фь : 4.477428165261874e-06
лщ : 6.71614224789281e-06	щр : 4.477428165261874e-06
эг : 6.71614224789281e-06	гх : 2.238714082630937e-06
рф : 6.71614224789281e-06	хщ : 2.238714082630937e-06
эз : 6.71614224789281e-06	фк : 2.238714082630937e-06
щб : 6.71614224789281e-06	гж : 2.238714082630937e-06
дщ : 6.71614224789281e-06	щс : 2.238714082630937e-06
йю : 6.71614224789281e-06	фд : 2.238714082630937e-06
цч : 6.71614224789281e-06	фж : 2.238714082630937e-06
вю : 6.71614224789281e-06	шд : 2.238714082630937e-06
шс : 6.71614224789281e-06	гя : 2.238714082630937e-06
жр : 6.71614224789281e-06	бц : 2.238714082630937e-06
вй : 4.477428165261874e-06	гц : 2.238714082630937e-06
цэ : 4.477428165261874e-06	эа : 2.238714082630937e-06
мю : 4.477428165261874e-06	щв : 2.238714082630937e-06
пз : 4.477428165261874e-06	фп : 2.238714082630937e-06
хц : 4.477428165261874e-06	эу : 2.238714082630937e-06
фв : 4.477428165261874e-06	шз : 2.238714082630937e-06
цх : 4.477428165261874e-06	кщ : 2.238714082630937e-06
цц : 4.477428165261874e-06	эй : 2.238714082630937e-06
шг : 4.477428165261874e-06	эю : 2.238714082630937e-06
шх : 4.477428165261874e-06	шт : 2.238714082630937e-06
эп : 4.477428165261874e-06	чж : 2.238714082630937e-06
дф : 4.477428165261874e-06	щп : 2.238714082630937e-06

чэ : 2.238714082630937e-06

бб : 2.238714082630937e-06

чх : 2.238714082630937e-06

цш : 2.238714082630937e-06

зф : 2.238714082630937e-06

бз : 2.238714082630937e-06

лм : 2.238714082630937e-06

чч : 2.238714082630937e-06

фч : 2.238714082630937e-06

гф : 2.238714082630937e-06

*Значення  $H_2$ :*

$H_2 = 8.293071816295$

*Таблиця частот біграм, що не перетинаються, враховуючи пробіли:*

по : 0.022683970592636188

ва : 0.008907997246800404

не : 0.018968148672778237

от : 0.00882819435993097

на : 0.017825969854459486

те : 0.008743403792632198

ко : 0.01691821201631969

чт : 0.008239648069268905

ст : 0.01586082376529971

ро : 0.008224685027980887

но : 0.014803435514279728

ма : 0.008119943738964757

пр : 0.01469370654483426

ре : 0.00766107713946552

ка : 0.012938043033706744

та : 0.00744161920057458

то : 0.012843277105549293

че : 0.0073717916745638275

го : 0.012115075762865721

ле : 0.0071922351791076046

ра : 0.011960457669556196

да : 0.007182259818248925

ло : 0.011581393956926391

ан : 0.006868035951200535

ни : 0.011247219368160644

ск : 0.0068630482707711955

ал : 0.01084321725338414

ть : 0.006803196105619121

ла : 0.010773389727373388

ен : 0.006783245383901763

во : 0.010504054984189054

ов : 0.006568775125440162

ве : 0.01022973256057538

ит : 0.006508922960288088

за : 0.010174868075852644

до : 0.006469021516853372

ли : 0.009162368948696719

ил : 0.006289465021397149

он : 0.009117479824832663

эт : 0.00627450198010913

де : 0.006179736051951679	из : 0.004548764551557652
ль : 0.006159785330234321	ой : 0.004548764551557652
мо : 0.00606003172164753	ор : 0.004439035582112183
со : 0.006040080999930172	ки : 0.004424072540824164
ну : 0.006015142597783475	ин : 0.00436422037567209
вы : 0.005895438267479326	се : 0.004324318932237374
бы : 0.005890450587049987	тр : 0.004219577643221243
же : 0.005715881772023103	од : 0.0040250581064770015
об : 0.00563607888515367	нн : 0.003950242900036909
ар : 0.005631091204724331	ог : 0.0038704400131674764
ос : 0.005551288317854898	ис : 0.0038355262501620995
ом : 0.005491436152702824	ем : 0.003760711043722007
ти : 0.005396670224545373	ны : 0.003680908156852574
ив : 0.005286941255099903	ри : 0.0036759204764232347
ся : 0.005276965894241224	ас : 0.0036210559917004997
ме : 0.005127335481361038	ру : 0.0036060929504124813
вс : 0.0050624956357796244	бо : 0.0035512284656897463
аз : 0.005032569553203587	ол : 0.0035262900635430485
бе : 0.005012618831486229	ку : 0.0034764132592496532
ат : 0.00500264347062755	хо : 0.0034764132592496532
кр : 0.0049727173880515126	са : 0.0034414994962442768
ет : 0.004957754346763494	ег : 0.0033766596506628627
ми : 0.0048629884186060434	си : 0.0033766596506628627
пе : 0.004778197851307271	ул : 0.0033367582072281465
ел : 0.0046983949644378385	ту : 0.0033267828463694675
сл : 0.004673456562291141	ше : 0.0033168074855107884
ви : 0.004653505840573783	ик : 0.0033068321246521094
сь : 0.004613604397139067	сп : 0.0032918690833640906
ер : 0.00457869063413369	ед : 0.0031222879487665467
ес : 0.004558739912416332	св : 0.0031023372270491886

гл : 0.0030823865053318305	ое : 0.002074875058605245
ча : 0.0030325097010384353	ня : 0.002044948976029208
ав : 0.0029926082576037186	ад : 0.0020399612955998682
ок : 0.0029826328967450396	гд : 0.002010035213023831
гр : 0.0029527068141690024	ие : 0.0020050475325944918
лс : 0.002927768412022305	пл : 0.002000059852165152
мн : 0.002927768412022305	уд : 0.0019950721717358127
им : 0.002897842329446268	тв : 0.001990084491306473
рг : 0.0028778916077289098	нд : 0.001980109130447794
му : 0.002808064081718156	сс : 0.0019252446457250591
ши : 0.002808064081718156	др : 0.0018753678414316639
ев : 0.002788113360000798	оч : 0.001860404800143645
ич : 0.0027432242361367424	ры : 0.001850429439284966
па : 0.0026634213492673095	чи : 0.001850429439284966
бу : 0.002628507586261933	жи : 0.0018454417588556265
зн : 0.0026135445449739143	ус : 0.001820503356708929
дн : 0.0024988278950991054	ее : 0.001820503356708929
ая : 0.002478877173381747	ша : 0.0017905772741328917
ей : 0.0024040619669416542	ид : 0.0017855895937035522
ам : 0.002394086606082975	лу : 0.0017806019132742127
ду : 0.00233922212136024	ба : 0.0017756142328448732
ди : 0.002299320677925524	их : 0.0017606511915568546
ты : 0.0022943329974961842	ще : 0.001755663511127515
жа : 0.002279369956208166	вн : 0.001680848304687422
ый : 0.002274382275778826	ий : 0.0016608975829700639
га : 0.00223448083234411	оп : 0.0016359591808233662
дв : 0.002214530110626752	су : 0.0016309715003940267
рн : 0.0022045547497680728	зд : 0.0016259838199646872
пи : 0.0021596656259040173	уг : 0.0016259838199646872
уж : 0.0020898380998932635	ьм : 0.001606033098247329

зв : 0.0015810946961006315	ря : 0.0012219817051881852
тн : 0.0015511686135245943	нь : 0.0012120063443295062
бр : 0.0015461809330952548	ув : 0.0012120063443295062
пу : 0.0015212425309485572	ую : 0.0012070186639001666
кт : 0.0014763534070845012	кл : 0.001182080261753469
нт : 0.0014713657266551617	ха : 0.001182080261753469
це : 0.0014663780462258222	ир : 0.0011770925813241295
ля : 0.0014663780462258222	ах : 0.0011671172204654504
ьн : 0.001436451963649785	лн : 0.0011671172204654504
ож : 0.001436451963649785	рв : 0.001162129540036111
мы : 0.001426476602791106	еп : 0.0011571418596067714
ут : 0.0013915628397857293	бл : 0.001137191137889413
ца : 0.0013815874789270502	ух : 0.0011122527357427154
ия : 0.0013716121180683712	ещ : 0.0011022773748840364
вр : 0.0013666244376390317	яс : 0.0010923020140253573
ак : 0.0013566490767803526	лю : 0.0010873143335960178
ои : 0.0013566490767803526	рь : 0.0010873143335960178
сн : 0.001341686035492334	иб : 0.0010873143335960178
щи : 0.0013366983550629945	вз : 0.0010823266531666783
зо : 0.0013317106746336548	ур : 0.0010524005705906411
чн : 0.0013017845920576176	гу : 0.0010474128901613016
вш : 0.001296796911628278	ги : 0.001042425209731962
ек : 0.001286821550769599	лы : 0.0010274621684439435
ке : 0.001266870829052241	уп : 0.001012499127155925
рт : 0.001266870829052241	ые : 0.001012499127155925
ял : 0.0012618831486229014	ез : 0.0010025237662972459
ят : 0.0012568954681935619	чу : 0.0009875607250092273
аж : 0.0012219817051881852	ву : 0.0009825730445798878
см : 0.0012219817051881852	ио : 0.000977585364150548
би : 0.0012219817051881852	ае : 0.0009725976837212086



оз : 0.00095763464243319	уш : 0.0007631151056889483
вь : 0.000947659281574511	рл : 0.0007581274252596088
чк : 0.0009426716011451715	шк : 0.0007581274252596088
жн : 0.0009376839207158319	яд : 0.0007581274252596088
фе : 0.0009376839207158319	зл : 0.0007581274252596088
дъ : 0.0009177331989984737	ук : 0.0007531397448302692
зе : 0.0008977824772811156	ии : 0.0007531397448302692
яв : 0.0008927947968517761	вт : 0.0007481520644009297
зи : 0.0008878071164224366	ач : 0.0007481520644009297
кв : 0.0008828194359930971	еч : 0.0007381767035422506
ян : 0.0008828194359930971	щу : 0.0007381767035422506
уб : 0.000872844075134418	иц : 0.000723213662254232
лк : 0.0008479056729877204	ьв : 0.0007182259818248925
ьх : 0.0008379303121290412	шл : 0.0007082506209662135
рш : 0.0008329426316997017	зы : 0.0007082506209662135
иг : 0.0008329426316997017	йс : 0.0006932875796781949
ум : 0.0008329426316997017	еж : 0.0006783245383901763
дл : 0.0008229672708410226	сд : 0.0006733368579608368
тя : 0.0008229672708410226	ьк : 0.0006733368579608368
уч : 0.0008229672708410226	вл : 0.0006633614971021576
ге : 0.0008080042295530041	ьш : 0.0006633614971021576
жд : 0.0008030165491236645	ош : 0.0006583738166728181
йт : 0.0008030165491236645	рк : 0.0006533861362434786
нс : 0.0008030165491236645	кн : 0.0006533861362434786
ьс : 0.000798028868694325	мс : 0.0006533861362434786
бя : 0.000798028868694325	фи : 0.000648398455814139
тс : 0.000788053507835646	тч : 0.0006434107753847995
аю : 0.0007780781469769669	ох : 0.00063842309495546
ды : 0.0007681027861182879	оя : 0.00063842309495546
тк : 0.0007631151056889483	оф : 0.0006334354145261205

пы :	0.0006184723732381019	хи :	0.0005087434037926322
фо :	0.0006184723732381019	вк :	0.0005037557233632927
ющ :	0.0006035093319500833	ец :	0.0004987680429339532
цо :	0.0006035093319500833	зг :	0.0004937803625046137
рд :	0.0005985216515207438	дк :	0.00048380500164593455
йн :	0.0005985216515207438	нщ :	0.0004738296407872555
фа :	0.0005935339710914043	рм :	0.0004738296407872555
дя :	0.0005935339710914043	рю :	0.00046884196035791597
еш :	0.0005935339710914043	чь :	0.00045886659949923687
яз :	0.0005885462906620647	мп :	0.00045886659949923687
вп :	0.0005835586102327252	ою :	0.00045387891906989734
ьл :	0.0005785709298033857	сп :	0.00045387891906989734
сы :	0.0005785709298033857	дт :	0.0004488912386405578
пя :	0.0005785709298033857	ап :	0.0004439035582112183
шо :	0.0005735832493740461	аг :	0.0004439035582112183
иш :	0.0005735832493740461	иа :	0.00043891587778187877
зу :	0.0005735832493740461	ьт :	0.00043392819735253924
хн :	0.0005685955689447065	мя :	0.00043392819735253924
ья :	0.000563607888515367	хр :	0.0004289405169231997
вд :	0.0005586202080860275	йч :	0.0004189651560645206
шь :	0.0005486448472273484	ют :	0.0004189651560645206
рж :	0.0005436571667980089	ци :	0.00040898979520584156
сч :	0.0005436571667980089	зъ :	0.00040898979520584156
шн :	0.0005386694863686694	ьб :	0.00040400211477650204
ща :	0.0005336818059393299	зм :	0.000394026753917823
ям :	0.0005336818059393299	вя :	0.000394026753917823
ех :	0.0005286941255099903	ощ :	0.000394026753917823
зр :	0.0005237064450806508	аб :	0.00038903907348848346
ай :	0.0005187187646513113	ип :	0.0003790637126298044
уз :	0.0005087434037926322	гн :	0.00037407603220046483

ху : 0.0003690883517711253	цы : 0.00027931010404301374
фр : 0.0003690883517711253	рс : 0.0002743224236136742
сш : 0.0003641006713417858	иж : 0.0002693347431843347
лл : 0.00035412531048310673	вм : 0.0002693347431843347
нк : 0.00035412531048310673	юч : 0.0002693347431843347
пн : 0.00035412531048310673	аф : 0.0002693347431843347
зб : 0.00035412531048310673	лг : 0.00026434706275499517
ью : 0.0003491376300537672	яю : 0.00026434706275499517
ыт : 0.0003491376300537672	фл : 0.0002543717018963161
еб : 0.0003441499496244277	кс : 0.0002543717018963161
хл : 0.00033916226919508815	сц : 0.0002543717018963161
аш : 0.00033417458876574863	мл : 0.0002493840214669766
ык : 0.00033417458876574863	лт : 0.0002493840214669766
ищ : 0.00033417458876574863	ию : 0.0002493840214669766
як : 0.00032918690833640905	ущ : 0.0002493840214669766
ун : 0.00032918690833640905	йш : 0.000244396341037637
ье : 0.00032918690833640905	ях : 0.000244396341037637
лч : 0.00032918690833640905	шт : 0.0002394086606082975
жу : 0.0003241992279070695	ыс : 0.0002394086606082975
нч : 0.0003241992279070695	пъ : 0.0002394086606082975
сх : 0.0003241992279070695	ящ : 0.00023442098017895799
вч : 0.00031921154747773	цу : 0.00022943329974961843
уе : 0.0003042485061897114	зя : 0.00022943329974961843
юс : 0.0003042485061897114	вв : 0.00022943329974961843
пт : 0.00029427314533103237	рч : 0.00021945793889093938
дс : 0.00028928546490169285	нц : 0.00021945793889093938
тл : 0.00028928546490169285	хв : 0.00021945793889093938
жк : 0.00028429778447235327	дп : 0.0002094825780322603
рх : 0.00027931010404301374	гк : 0.0002094825780322603
ея : 0.00027931010404301374	яр : 0.00020449489760292078

БН : 0.00020449489760292078	НЮ : 0.00013466737159216735
ХГ : 0.00020449489760292078	НФ : 0.00013466737159216735
ЙК : 0.00019950721717358126	ДЖ : 0.00012967969116282782
ЛД : 0.00019950721717358126	ЮМ : 0.00012967969116282782
АШ : 0.00019950721717358126	НГ : 0.00012967969116282782
ЯЯ : 0.0001895318563149022	УЙ : 0.00012967969116282782
МГ : 0.00018454417588556265	ХМ : 0.0001246920107334883
ЭК : 0.00018454417588556265	СЖ : 0.0001246920107334883
МР : 0.00018454417588556265	ШП : 0.0001246920107334883
ЛП : 0.00018454417588556265	ЮЮ : 0.00011970433030414876
ОЦ : 0.00018454417588556265	ЖЛ : 0.00011970433030414876
ЯП : 0.00017955649545622313	НР : 0.00011970433030414876
МК : 0.0001745688150268836	ЯГ : 0.00011970433030414876
ЩУ : 0.0001745688150268836	БК : 0.00011970433030414876
СБ : 0.0001745688150268836	ЫГ : 0.00011471664987480922
ДБ : 0.00016958113459754408	ЮН : 0.00011471664987480922
МТ : 0.00016958113459754408	ЬЗ : 0.00011471664987480922
ШВ : 0.00016459345416820452	ММ : 0.00010972896944546969
ЦВ : 0.000159605773738865	ДШ : 0.00010972896944546969
РП : 0.00015461809330952547	ГЧ : 0.00010972896944546969
ФУ : 0.00014963041288018595	ЦР : 0.00010972896944546969
ЧР : 0.00014963041288018595	ИФ : 0.00010972896944546969
ЙД : 0.00014963041288018595	ЖЧ : 0.00010972896944546969
ЭЖ : 0.00014963041288018595	ЛМ : 0.00010972896944546969
ЕЮ : 0.00014464273245084642	ЮК : 0.00010474128901613015
ЫЧ : 0.00014464273245084642	ЮД : 0.00010474128901613015
СЮ : 0.00014464273245084642	ЭК : 0.00010474128901613015
ЛЖ : 0.00014464273245084642	РЗ : 9.975360858679063e-05
ДЧ : 0.00013466737159216735	ЖО : 9.975360858679063e-05
УЯ : 0.00013466737159216735	ЯЖ : 9.975360858679063e-05

лк : 9.47659281574511e-05	хе : 6.483984558141391e-05
бс : 9.47659281574511e-05	ыд : 6.483984558141391e-05
кж : 9.47659281574511e-05	гт : 6.483984558141391e-05
вх : 9.47659281574511e-05	ео : 5.985216515207438e-05
нв : 9.47659281574511e-05	яе : 5.985216515207438e-05
рр : 9.47659281574511e-05	лб : 5.985216515207438e-05
чш : 9.47659281574511e-05	рц : 5.985216515207438e-05
щн : 9.47659281574511e-05	эл : 5.985216515207438e-05
еи : 8.977824772811156e-05	йм : 5.985216515207438e-05
мь : 8.977824772811156e-05	жс : 5.985216515207438e-05
яч : 8.977824772811156e-05	мч : 5.4864484722734846e-05
дм : 8.977824772811156e-05	уа : 5.4864484722734846e-05
ьи : 8.479056729877204e-05	эх : 5.4864484722734846e-05
бь : 8.479056729877204e-05	хс : 5.4864484722734846e-05
рб : 8.479056729877204e-05	лз : 5.4864484722734846e-05
вц : 7.98028868694325e-05	оо : 4.9876804293395314e-05
дх : 7.98028868694325e-05	пп : 4.9876804293395314e-05
ац : 7.481520644009297e-05	чо : 4.9876804293395314e-05
ын : 7.481520644009297e-05	зз : 4.9876804293395314e-05
ткю : 7.481520644009297e-05	яб : 4.9876804293395314e-05
ьп : 7.481520644009297e-05	пю : 4.9876804293395314e-05
юб : 7.481520644009297e-05	лв : 4.9876804293395314e-05
ьр : 7.481520644009297e-05	йо : 4.9876804293395314e-05
сг : 6.982752601075344e-05	йб : 4.9876804293395314e-05
чл : 6.982752601075344e-05	хт : 4.9876804293395314e-05
рщ : 6.982752601075344e-05	хш : 4.9876804293395314e-05
дц : 6.982752601075344e-05	юв : 4.9876804293395314e-05
пс : 6.483984558141391e-05	кц : 4.488912386405578e-05
яш : 6.483984558141391e-05	мб : 4.488912386405578e-05
иу : 6.483984558141391e-05	аи : 4.488912386405578e-05

уи : 4.488912386405578e-05	жм : 2.992608257603719e-05
йл : 4.488912386405578e-05	ьп : 2.992608257603719e-05
жг : 4.488912386405578e-05	дг : 2.992608257603719e-05
тп : 4.488912386405578e-05	йв : 2.992608257603719e-05
оу : 4.488912386405578e-05	ао : 2.992608257603719e-05
ьо : 4.488912386405578e-05	ьм : 2.992608257603719e-05
яй : 4.488912386405578e-05	ьз : 2.992608257603719e-05
вг : 4.488912386405578e-05	эй : 2.992608257603719e-05
сз : 4.488912386405578e-05	жж : 2.992608257603719e-05
щъ : 4.488912386405578e-05	дю : 2.992608257603719e-05
йщ : 4.488912386405578e-05	ау : 2.992608257603719e-05
юц : 3.990144343471625e-05	юл : 2.992608257603719e-05
зч : 3.990144343471625e-05	лш : 2.992608257603719e-05
гм : 3.990144343471625e-05	уо : 2.4938402146697657e-05
зс : 3.990144343471625e-05	ьб : 2.4938402146697657e-05
фы : 3.990144343471625e-05	эф : 2.4938402146697657e-05
яц : 3.990144343471625e-05	мш : 2.4938402146697657e-05
цк : 3.990144343471625e-05	юг : 2.4938402146697657e-05
фт : 3.990144343471625e-05	эн : 2.4938402146697657e-05
тт : 3.990144343471625e-05	жъ : 2.4938402146697657e-05
лф : 3.990144343471625e-05	лш : 2.4938402146697657e-05
эс : 3.990144343471625e-05	хъ : 1.9950721717358125e-05
вб : 3.491376300537672e-05	еа : 1.9950721717358125e-05
эм : 3.491376300537672e-05	оэ : 1.9950721717358125e-05
пч : 3.491376300537672e-05	ьш : 1.9950721717358125e-05
юр : 3.491376300537672e-05	нз : 1.9950721717358125e-05
бю : 3.491376300537672e-05	кз : 1.9950721717358125e-05
дз : 3.491376300537672e-05	оа : 1.9950721717358125e-05
дд : 2.992608257603719e-05	йя : 1.9950721717358125e-05
уц : 2.992608257603719e-05	юх : 1.9950721717358125e-05

ьв : 1.9950721717358125e-05	йц : 1.4963041288018594e-05
йи : 1.9950721717358125e-05	тц : 1.4963041288018594e-05
ьц : 1.9950721717358125e-05	нб : 1.4963041288018594e-05
фс : 1.9950721717358125e-05	км : 9.975360858679062e-06
яф : 1.9950721717358125e-05	цл : 9.975360858679062e-06
йг : 1.9950721717358125e-05	кх : 9.975360858679062e-06
йп : 1.4963041288018594e-05	эш : 9.975360858679062e-06
тб : 1.4963041288018594e-05	ьр : 9.975360858679062e-06
еу : 1.4963041288018594e-05	тм : 9.975360858679062e-06
аа : 1.4963041288018594e-05	цц : 9.975360858679062e-06
яи : 1.4963041288018594e-05	кп : 9.975360858679062e-06
кш : 1.4963041288018594e-05	ья : 9.975360858679062e-06
мв : 1.4963041288018594e-05	ьи : 9.975360858679062e-06
мц : 1.4963041288018594e-05	эп : 9.975360858679062e-06
эг : 1.4963041288018594e-05	ьд : 9.975360858679062e-06
бв : 1.4963041288018594e-05	юж : 9.975360858679062e-06
эз : 1.4963041288018594e-05	тд : 9.975360858679062e-06
бш : 1.4963041288018594e-05	мф : 9.975360858679062e-06
нж : 1.4963041288018594e-05	кк : 9.975360858679062e-06
шм : 1.4963041288018594e-05	сщ : 9.975360858679062e-06
тщ : 1.4963041288018594e-05	рф : 9.975360858679062e-06
тх : 1.4963041288018594e-05	мщ : 9.975360858679062e-06
гв : 1.4963041288018594e-05	йр : 4.987680429339531e-06
эт : 1.4963041288018594e-05	фн : 4.987680429339531e-06
ьг : 1.4963041288018594e-05	эр : 4.987680429339531e-06
ьж : 1.4963041288018594e-05	лх : 4.987680429339531e-06
аэ : 1.4963041288018594e-05	зп : 4.987680429339531e-06
сф : 1.4963041288018594e-05	бх : 4.987680429339531e-06
шр : 1.4963041288018594e-05	фф : 4.987680429339531e-06
бч : 1.4963041288018594e-05	ьл : 4.987680429339531e-06

нп : 4.987680429339531e-06	йф : 4.987680429339531e-06
йэ : 4.987680429339531e-06	бщ : 4.987680429339531e-06
сэ : 4.987680429339531e-06	чп : 4.987680429339531e-06
гэ : 4.987680429339531e-06	чв : 4.987680429339531e-06
юф : 4.987680429339531e-06	уу : 4.987680429339531e-06
мд : 4.987680429339531e-06	ьч : 4.987680429339531e-06
ьф : 4.987680429339531e-06	чм : 4.987680429339531e-06
ьщ : 4.987680429339531e-06	жр : 4.987680429339531e-06
юш : 4.987680429339531e-06	нл : 4.987680429339531e-06
яэ : 4.987680429339531e-06	кг : 4.987680429339531e-06
юз : 4.987680429339531e-06	ьж : 4.987680429339531e-06
бц : 4.987680429339531e-06	кб : 4.987680429339531e-06
иэ : 4.987680429339531e-06	хк : 4.987680429339531e-06
кч : 4.987680429339531e-06	мэ : 4.987680429339531e-06
яу : 4.987680429339531e-06	гэ : 4.987680429339531e-06
тш : 4.987680429339531e-06	еф : 4.987680429339531e-06
хб : 4.987680429339531e-06	лц : 4.987680429339531e-06
йу : 4.987680429339531e-06	бб : 4.987680429339531e-06
нш : 4.987680429339531e-06	лщ : 4.987680429339531e-06
яо : 4.987680429339531e-06	уф : 4.987680429339531e-06

Значення  $H_2$ :

$$H_2 = 7.893119625550205$$

*Таблиця частот біграм, що не перетинаються, не враховуючи пробіли:*

то : 0.016087363382778955	по : 0.010692074522147548
но : 0.012178577345159687	ст : 0.010651777758873123
на : 0.011180113099582258	не : 0.01047268103320901
ов : 0.010844306738962044	ко : 0.010239855289845664
ал : 0.010781622884979605	ла : 0.009420487769932347



ос : 0.00909363624559534	ес : 0.0065728498318729485
ен : 0.0090309523916129	ак : 0.006537030486740127
ро : 0.008977223373913667	ар : 0.006080333836296638
го : 0.008865287920373596	од : 0.005928101619482142
ра : 0.008860810502231992	ит : 0.0058340758385084825
от : 0.00882499115709917	ин : 0.005717662966826809
он : 0.008757829884975128	ле : 0.0056639339491275755
ка : 0.008578733159311016	ив : 0.005632592022136355
ан : 0.00852500414161178	ог : 0.00556095333187071
ни : 0.008448888033204533	ис : 0.005498269477888271
ол : 0.008050397818601882	ть : 0.005328127588507363
ли : 0.008023533309752265	аз : 0.005135598608418441
во : 0.007992191382761044	ем : 0.0050102309004535625
ом : 0.007938462365061811	ск : 0.004969934137179137
ер : 0.007916075274353796	ну : 0.004862476101780669
ил : 0.007736978548689683	да : 0.004857998683639066
ва : 0.0077011592035568606	ав : 0.004772927738948613
ло : 0.007678772112848847	об : 0.004732630975674187
ор : 0.007633997931432819	ой : 0.004683379376116556
пр : 0.007625043095149613	ам : 0.004678901957974953
ел : 0.007338488334087032	де : 0.004571443922576485
ри : 0.007257894807538181	ся : 0.004558011668151677
ас : 0.007141481935856508	ти : 0.004540101995585266
те : 0.00703402390045804	че : 0.004463985887178018
та : 0.006998204555325217	ма : 0.004455031050894812
ет : 0.006877314265501941	ви : 0.004410256869478784
ре : 0.006801198157094693	ик : 0.004387869778770769
ве : 0.00679672073895309	оп : 0.004374437524345961
ат : 0.006684785285413019	ев : 0.004289366579655508
за : 0.006613146595147374	ль : 0.00426250207080589

нн : 0.004110269853991395	ул : 0.0028789798650506173
сь : 0.004025198909300941	бе : 0.0028521153562010002
ми : 0.003998334400451324	кр : 0.0027849540840769577
ед : 0.0039266957101856785	ча : 0.0027670444115105467
ме : 0.003917740873902473	ку : 0.0027267476482361213
ок : 0.0038998312013360614	ая : 0.0027222702300945183
мо : 0.003886398946911253	дн : 0.00267749604867849
ки : 0.003886398946911253	оз : 0.0026640637942536814
ег : 0.003864011856203239	ич : 0.0026103347765544477
чт : 0.003814760256645608	ту : 0.002605857358412845
ны : 0.0037520764026631685	пе : 0.002605857358412845
до : 0.003640140949123098	ьн : 0.002601379940271242
се : 0.0035864119314238637	ди : 0.0025879476858464336
еп : 0.003555070004432644	ек : 0.0025700380132800222
тр : 0.0035416377500078356	ип : 0.0025700380132800222
ап : 0.00353268291372463	га : 0.002556605758855214
им : 0.00350134098673341	ид : 0.0025028767411559797
же : 0.0034879087323086014	бо : 0.002368554196907895
из : 0.0034386571327509703	ут : 0.002368554196907895
ад : 0.0034341797146093677	ез : 0.002368554196907895
со : 0.0033938829513349422	си : 0.0023551219424830868
вы : 0.003219263643812432	ыл : 0.002341689688058278
лс : 0.003219263643812432	му : 0.0023327348517750723
вс : 0.003214786225670829	ше : 0.0023282574336334697
оч : 0.003084941099564347	хо : 0.0023148251792086613
тв : 0.0030535991725731274	уд : 0.0023058703429254556
ру : 0.0029953927367322906	ие : 0.002292438088500647
эт : 0.002932708882749851	ей : 0.0022790058340758385
бы : 0.0029192766283250428	ож : 0.002261096161509427
сл : 0.0028924121194754257	ое : 0.002261096161509427

сп : 0.0022342316526598105	ты : 0.0017148511482338825
мн : 0.002167070380535768	ио : 0.0017058963119506768
ши : 0.002153638126110959	вн : 0.0017058963119506768
оо : 0.002153638126110959	ии : 0.0016835092212426626
ьй : 0.002144683289827754	жа : 0.0016611221305346485
ои : 0.002135728453544548	ля : 0.0016387350398266343
яв : 0.0020954316902701228	аг : 0.0016297802035434288
ят : 0.0020282704181460802	ьв : 0.001620825367260223
па : 0.0020237930000044776	ув : 0.0016073931128354146
са : 0.0019745414004468465	ще : 0.0015984382765522089
тн : 0.0019745414004468465	ьм : 0.0015894834402690034
ус : 0.0019431994734556265	ня : 0.0015894834402690034
аи : 0.001907380128322804	ры : 0.0015850060221274005
яс : 0.0019029027101812011	ач : 0.0015581415132777834
ян : 0.0019029027101812011	эв : 0.0015581415132777834
еб : 0.0018670833650483785	гр : 0.001549186676994578
ее : 0.0018581285287651728	сн : 0.0015357544225697694
ий : 0.0018491736924819671	ли : 0.0015267995862865637
зн : 0.0018446962743403643	бу : 0.0015133673318617551
св : 0.0018446962743403643	уп : 0.0014999350774369468
ьс : 0.0018402188561987616	лу : 0.0014999350774369468
их : 0.0018133543473491446	ун : 0.0014909802411537411
ир : 0.0018043995110659389	ум : 0.0014909802411537411
ду : 0.0017954446747827334	аж : 0.0014865028230121383
еч : 0.0017820124203579248	уж : 0.0014596383141625214
гл : 0.0017820124203579248	ах : 0.0014551608960209185
ьк : 0.001777535002216322	йс : 0.0014462060597377128
чи : 0.0017641027477915134	сс : 0.00144172864159611
ае : 0.0017596253296499106	тс : 0.0014238189690296988
ук : 0.0017282834026586908	лн : 0.001419341550888096

аб : 0.0014103867146048903	щц : 0.0011686061349583377
еи : 0.0014059092964632874	мс : 0.0011551738805335291
рг : 0.0014014318783216846	еж : 0.0011462190442503234
ьв : 0.0013969544601800817	кт : 0.0011462190442503234
рн : 0.0013566576969056563	ух : 0.0011462190442503234
ео : 0.001343225442480848	кв : 0.001137264207967118
кн : 0.001343225442480848	дв : 0.001132786789825515
жи : 0.0013342706061976422	яп : 0.0011283093716839122
иб : 0.0013297931880560394	лв : 0.0011283093716839122
др : 0.001311883515489628	вп : 0.0011238319535423094
ия : 0.0013074060973480251	уб : 0.0011193545354007065
ьс : 0.0012939738429232168	вр : 0.0011103996991175008
тк : 0.0012760641703568054	уч : 0.0011103996991175008
бр : 0.0012715867522152026	ур : 0.0010924900265510897
иц : 0.0012491996615071885	иг : 0.0010924900265510897
вш : 0.0012491996615071885	нд : 0.0010880126084094868
ял : 0.0012491996615071885	гд : 0.001083535190267884
уг : 0.0012491996615071885	ье : 0.001083535190267884
ую : 0.0012402448252239828	кл : 0.0010790577721262811
ье : 0.0012312899889407771	су : 0.0010656255177014726
рт : 0.0012312899889407771	вт : 0.0010611480995598697
ша : 0.0012312899889407771	яд : 0.0010566706814182669
зд : 0.0012223351526575714	мп : 0.0010521932632766642
нт : 0.0012223351526575714	нс : 0.0010521932632766642
лк : 0.0012044254800911603	лы : 0.0010387610088518557
ао : 0.0011865158075247489	ош : 0.0010342835907102528
йн : 0.0011865158075247489	це : 0.0010253287544270471
ря : 0.001182038389383146	ке : 0.0010253287544270471
вк : 0.0011775609712415434	пл : 0.0010253287544270471
аш : 0.0011775609712415434	нь : 0.0010163739181438414

лп : 0.0010118965000022388	аю : 0.0007790707566388917
ьп : 0.001007419081860636	жн : 0.000774593338497289
чн : 0.001002941663719033	ги : 0.000774593338497289
йп : 0.001002941663719033	тч : 0.0007701159203556861
ба : 0.0009895094092942246	тп : 0.0007656385022140833
вл : 0.0009850319911526217	рв : 0.0007611610840724804
як : 0.0009850319911526217	еу : 0.0007566836659308776
пу : 0.0009581674823030048	ещ : 0.000747728829647672
ьо : 0.0009313029734533878	йт : 0.000747728829647672
яи : 0.0009223481371701821	иш : 0.0007432514115060691
уи : 0.0009089158827453737	зе : 0.0007387739933644663
ьт : 0.0009044384646037709	чк : 0.0007163869026564521
ьт : 0.0008910062101789624	ай : 0.0007029546482316437
см : 0.0008910062101789624	чу : 0.0007029546482316437
йв : 0.0008820513738957567	фе : 0.0006984772300900409
ьх : 0.0008820513738957567	бл : 0.0006895223938068353
оя : 0.000877573955754154	оу : 0.0006895223938068353
ьи : 0.000877573955754154	ох : 0.0006850449756652324
ву : 0.0008596642831877426	рь : 0.0006850449756652324
би : 0.0008596642831877426	ям : 0.0006805675575236296
ца : 0.0008551868650461398	ьм : 0.0006805675575236296
еш : 0.000850709446904537	вз : 0.000671612721240424
уш : 0.000850709446904537	ау : 0.0006671353030988211
лю : 0.000850709446904537	хи : 0.0006626578849572183
мв : 0.0008417546106213313	кс : 0.0006626578849572183
зо : 0.0008417546106213313	тя : 0.0006626578849572183
жд : 0.00082384493805492	ех : 0.0006626578849572183
йк : 0.0008014578473469059	яо : 0.0006537030486740126
ха : 0.0008014578473469059	гу : 0.0006537030486740126
мы : 0.0008014578473469059	дь : 0.0006492256305324098

мя : 0.000644748212390807	ща : 0.0005014708318595166
йи : 0.0006402707942492041	йд : 0.0004969934137179137
зи : 0.0006402707942492041	дл : 0.0004925159955763109
хн : 0.0006402707942492041	дк : 0.0004925159955763109
рк : 0.0006357933761076013	иа : 0.0004925159955763109
лл : 0.0006313159579659984	шл : 0.00048803857743470806
вв : 0.0006223611216827928	зы : 0.00048803857743470806
яз : 0.00061788370354119	ыб : 0.00048803857743470806
лт : 0.0006134062853995871	юс : 0.0004835611592931052
вд : 0.000591019194691573	сч : 0.0004835611592931052
лч : 0.000591019194691573	ою : 0.0004835611592931052
ypi : 0.0005865417765499703	дя : 0.0004790837411515024
ья : 0.0005865417765499703	оф : 0.0004790837411515024
ьш : 0.0005820643584083674	кп : 0.00047460632300989956
иу : 0.0005775869402667646	шн : 0.00047012890486829677
оэ : 0.0005731095221251617	йм : 0.0004656514867266939
дс : 0.0005731095221251617	шу : 0.00046117406858509107
ьч : 0.0005641546858419561	нк : 0.00046117406858509107
ьн : 0.0005507224314171476	ьд : 0.00046117406858509107
мк : 0.0005507224314171476	ящ : 0.00046117406858509107
лб : 0.0005462450132755448	вм : 0.0004566966504434883
аа : 0.0005462450132755448	еа : 0.0004566966504434883
зу : 0.000541767595133942	ге : 0.0004566966504434883
гн : 0.000541767595133942	ьи : 0.0004566966504434883
рш : 0.000541767595133942	ды : 0.0004566966504434883
яч : 0.0005372901769923391	йо : 0.0004522192323018854
уз : 0.0005328127588507363	вг : 0.0004522192323018854
ющ : 0.0005328127588507363	лг : 0.00044774181416028263
вь : 0.0005283353407091334	иж : 0.00044774181416028263
нп : 0.0005193805044259278	ьк : 0.0004432643960186798

яг : 0.0004432643960186798	пы : 0.00038505796017784306
хв : 0.000438786977877077	эм : 0.00038505796017784306
ци : 0.00043430955973547414	ью : 0.0003805805420362402
ьз : 0.00043430955973547414	сд : 0.0003805805420362402
яб : 0.0004298321415938713	хр : 0.0003761031238946374
ют : 0.0004298321415938713	тл : 0.00037162570575303457
мг : 0.00042087730531066564	ец : 0.00036714828761143177
мл : 0.00042087730531066564	кб : 0.0003626708694698289
мч : 0.00042087730531066564	бя : 0.0003626708694698289
мб : 0.00042087730531066564	юв : 0.00035819345132822607
пя : 0.00042087730531066564	сы : 0.00035819345132822607
шк : 0.00041192246902746	ьр : 0.00035819345132822607
хп : 0.0004074450508858572	тт : 0.0003537160331866233
нв : 0.0004074450508858572	вя : 0.0003537160331866233
цо : 0.00040296763274425435	тд : 0.0003537160331866233
йг : 0.00040296763274425435	зр : 0.0003492386150450204
рл : 0.0003984902146026515	бн : 0.0003492386150450204
рд : 0.0003984902146026515	нц : 0.00034476119690341763
ьш : 0.0003984902146026515	фо : 0.00034476119690341763
зл : 0.0003984902146026515	хс : 0.0003402837787618148
ащ : 0.0003940127964610487	яр : 0.0003402837787618148
шь : 0.0003940127964610487	мт : 0.0003402837787618148
йб : 0.00038953537831944586	лм : 0.000335806360620212
мм : 0.00038953537831944586	рх : 0.000335806360620212
зг : 0.00038953537831944586	ьб : 0.000335806360620212
уф : 0.00038953537831944586	лд : 0.000335806360620212
йч : 0.00038505796017784306	вч : 0.00033132894247860914
рю : 0.00038505796017784306	кк : 0.0003268515243370063
уо : 0.00038505796017784306	уе : 0.0003268515243370063
фи : 0.00038505796017784306	дп : 0.0003268515243370063

тб : 0.0003268515243370063	йз : 0.0002775999247793752
мр : 0.0003268515243370063	ьг : 0.0002775999247793752
рж : 0.0003268515243370063	юн : 0.0002775999247793752
ея : 0.0003268515243370063	ср : 0.0002775999247793752
аэ : 0.0003268515243370063	ху : 0.0002731225066377724
оа : 0.0003268515243370063	чь : 0.0002731225066377724
уа : 0.0003268515243370063	вб : 0.00026864508849616957
йр : 0.0003223741061954035	юб : 0.00026864508849616957
юд : 0.0003223741061954035	аф : 0.0002641676703545667
рс : 0.00031789668805380064	ищ : 0.0002641676703545667
еэ : 0.00031341926991219785	ьу : 0.0002641676703545667
ьд : 0.000308941851770595	юч : 0.0002596902522129639
зк : 0.000308941851770595	жк : 0.0002596902522129639
юп : 0.0003044644336289922	тм : 0.0002596902522129639
ущ : 0.0003044644336289922	ощ : 0.0002596902522129639
хл : 0.0003044644336289922	дц : 0.00025521283407136107
мд : 0.0003044644336289922	ьо : 0.00025521283407136107
рм : 0.00029998701548738935	мэ : 0.00025521283407136107
пн : 0.0002955095973457865	яе : 0.0002507354159297583
фа : 0.0002955095973457865	рп : 0.0002507354159297583
лр : 0.0002955095973457865	яу : 0.00024625799778815543
хк : 0.0002955095973457865	вэ : 0.00024625799778815543
яа : 0.0002910321792041837	зб : 0.00024625799778815543
дт : 0.0002910321792041837	шо : 0.0002417805796465526
нч : 0.0002910321792041837	ею : 0.0002417805796465526
юк : 0.0002910321792041837	ию : 0.0002417805796465526
ьч : 0.00028655476106258086	ях : 0.0002417805796465526
йш : 0.00028207734292097806	ьз : 0.0002417805796465526
ьр : 0.00028207734292097806	бк : 0.0002417805796465526
сб : 0.00028207734292097806	зп : 0.00023730316150494978



иэ : 0.00023282574336334696	уй : 0.0001880515619473187
лж : 0.00023282574336334696	нэ : 0.0001880515619473187
нщ : 0.00022387090708014131	иф : 0.00018357414380571589
кч : 0.00022387090708014131	жу : 0.00018357414380571589
бъ : 0.00022387090708014131	фр : 0.00018357414380571589
зъ : 0.0002193934889385385	рч : 0.00017909672566411304
уя : 0.00021491607079693564	ьл : 0.0001746193075225102
яж : 0.00021491607079693564	ьэ : 0.0001746193075225102
оц : 0.00021491607079693564	йл : 0.0001746193075225102
яя : 0.00021043865265533282	сж : 0.0001746193075225102
нб : 0.00020596123451373	сш : 0.0001746193075225102
дм : 0.00020596123451373	хт : 0.0001701418893809074
яю : 0.00020596123451373	дш : 0.0001701418893809074
пт : 0.00020596123451373	уу : 0.0001701418893809074
ню : 0.00020148381637212718	кж : 0.0001701418893809074
юр : 0.00020148381637212718	км : 0.00016566447123930457
йу : 0.00020148381637212718	зс : 0.00016566447123930457
еф : 0.00020148381637212718	сц : 0.00016566447123930457
лз : 0.00020148381637212718	чо : 0.00016118705309770175
юи : 0.00020148381637212718	тг : 0.00016118705309770175
йа : 0.00019700639823052435	щу : 0.00016118705309770175
йж : 0.00019700639823052435	нг : 0.00015670963495609892
ыг : 0.00019700639823052435	сг : 0.00015670963495609892
зя : 0.00019700639823052435	хб : 0.0001522322168144961
юо : 0.00019700639823052435	хг : 0.0001522322168144961
сх : 0.00019700639823052435	цу : 0.0001522322168144961
ьа : 0.00019700639823052435	тж : 0.00014775479867289325
тз : 0.00019252898008892153	бщ : 0.00014775479867289325
хм : 0.00019252898008892153	зз : 0.00014775479867289325
ьц : 0.0001880515619473187	цы : 0.00014327738053129043

юм : 0.00014327738053129043	ац : 0.000102980617256865
кг : 0.0001387999623896876	рз : 0.000102980617256865
тэ : 0.0001387999623896876	уэ : 0.000102980617256865
ьу : 0.0001387999623896876	йя : 0.000102980617256865
тю : 0.00013432254424808478	сю : 0.000102980617256865
нм : 0.00013432254424808478	йэ : 9.850319911526218e-05
нр : 0.00012984512610648196	фл : 9.850319911526218e-05
яш : 0.00012984512610648196	ьх : 9.850319911526218e-05
дб : 0.00012984512610648196	йф : 9.850319911526218e-05
шт : 0.00012536770796487914	юш : 9.402578097365935e-05
кз : 0.00012536770796487914	бс : 9.402578097365935e-05
юг : 0.00012536770796487914	юз : 9.402578097365935e-05
кд : 0.00012536770796487914	шв : 9.402578097365935e-05
рб : 0.00011641287168167348	гк : 8.954836283205652e-05
цв : 0.00011641287168167348	вх : 8.954836283205652e-05
хд : 0.00011641287168167348	хэ : 8.954836283205652e-05
ль : 0.00011641287168167348	зч : 8.50709446904537e-05
яэ : 0.00011641287168167348	дч : 8.50709446904537e-05
чр : 0.00011193545354007066	вж : 8.50709446904537e-05
ьа : 0.00011193545354007066	пп : 8.50709446904537e-05
нф : 0.00011193545354007066	ьф : 8.50709446904537e-05
мж : 0.00011193545354007066	дг : 8.059352654885087e-05
сз : 0.00011193545354007066	юж : 8.059352654885087e-05
пк : 0.00010745803539846782	дэ : 8.059352654885087e-05
йх : 0.00010745803539846782	юю : 8.059352654885087e-05
хе : 0.00010745803539846782	жо : 7.611610840724805e-05
юл : 0.00010745803539846782	шп : 7.611610840724805e-05
ьж : 0.00010745803539846782	мь : 7.611610840724805e-05
мэ : 0.00010745803539846782	дж : 7.611610840724805e-05
тф : 0.00010745803539846782	йе : 7.611610840724805e-05

дд : 7.611610840724805e-05	чб : 5.372901769923391e-05
ьэ : 7.611610840724805e-05	чс : 5.372901769923391e-05
гп : 7.611610840724805e-05	кц : 5.372901769923391e-05
йц : 7.611610840724805e-05	жл : 5.372901769923391e-05
чп : 7.611610840724805e-05	хш : 5.372901769923391e-05
фу : 7.163869026564521e-05	нж : 5.372901769923391e-05
хч : 7.163869026564521e-05	яц : 5.372901769923391e-05
эж : 7.163869026564521e-05	чш : 5.372901769923391e-05
лэ : 7.163869026564521e-05	яф : 5.372901769923391e-05
чв : 7.163869026564521e-05	рц : 4.925159955763109e-05
яй : 7.163869026564521e-05	бэ : 4.925159955763109e-05
лш : 6.716127212404239e-05	сэ : 4.925159955763109e-05
рр : 6.716127212404239e-05	жч : 4.925159955763109e-05
мш : 6.716127212404239e-05	вф : 4.925159955763109e-05
тх : 6.716127212404239e-05	юе : 4.477418141602826e-05
кэ : 6.716127212404239e-05	цт : 4.477418141602826e-05
юх : 6.716127212404239e-05	цп : 4.477418141602826e-05
кя : 6.716127212404239e-05	бв : 4.477418141602826e-05
юа : 6.268385398243957e-05	цн : 4.477418141602826e-05
вц : 6.268385398243957e-05	нх : 4.477418141602826e-05
ья : 6.268385398243957e-05	юу : 4.477418141602826e-05
рщ : 6.268385398243957e-05	нэ : 4.477418141602826e-05
мх : 6.268385398243957e-05	гч : 4.477418141602826e-05
лф : 6.268385398243957e-05	пс : 4.477418141602826e-05
эт : 5.820643584083674e-05	жс : 4.477418141602826e-05
гв : 5.820643584083674e-05	юф : 4.477418141602826e-05
гс : 5.820643584083674e-05	бх : 4.0296763274425436e-05
чл : 5.820643584083674e-05	сф : 4.0296763274425436e-05
щн : 5.820643584083674e-05	юя : 4.0296763274425436e-05
ьж : 5.820643584083674e-05	цк : 4.0296763274425436e-05

бм : 4.0296763274425436e-05	хф : 2.6864508849616955e-05
нл : 4.0296763274425436e-05	хх : 2.6864508849616955e-05
хэ : 4.0296763274425436e-05	жб : 2.238709070801413e-05
гм : 4.0296763274425436e-05	жт : 2.238709070801413e-05
мф : 3.581934513282261e-05	цг : 2.238709070801413e-05
цс : 3.581934513282261e-05	жв : 2.238709070801413e-05
кх : 3.581934513282261e-05	мц : 2.238709070801413e-05
гэ : 3.581934513282261e-05	эн : 2.238709070801413e-05
дэ : 3.581934513282261e-05	жп : 2.238709070801413e-05
жг : 3.581934513282261e-05	эс : 2.238709070801413e-05
лх : 3.581934513282261e-05	гб : 2.238709070801413e-05
эх : 3.581934513282261e-05	жж : 2.238709070801413e-05
эк : 3.581934513282261e-05	ьщ : 2.238709070801413e-05
юц : 3.581934513282261e-05	чд : 2.238709070801413e-05
дх : 3.581934513282261e-05	цб : 1.7909672566411304e-05
бп : 3.1341926991219785e-05	цд : 1.7909672566411304e-05
чэ : 3.1341926991219785e-05	бт : 1.7909672566411304e-05
кш : 3.1341926991219785e-05	фф : 1.7909672566411304e-05
пч : 3.1341926991219785e-05	хж : 1.7909672566411304e-05
тш : 3.1341926991219785e-05	пю : 1.7909672566411304e-05
фт : 3.1341926991219785e-05	чг : 1.7909672566411304e-05
нш : 3.1341926991219785e-05	рэ : 1.7909672566411304e-05
пш : 3.1341926991219785e-05	цм : 1.7909672566411304e-05
бю : 3.1341926991219785e-05	щъ : 1.7909672566411304e-05
йщ : 3.1341926991219785e-05	чя : 1.7909672566411304e-05
гт : 3.1341926991219785e-05	фс : 1.7909672566411304e-05
зэ : 2.6864508849616955e-05	хя : 1.7909672566411304e-05
тц : 2.6864508849616955e-05	жм : 1.7909672566411304e-05
цр : 2.6864508849616955e-05	эм : 1.3432254424808478e-05
фы : 2.6864508849616955e-05	эр : 1.3432254424808478e-05

бж : 1.3432254424808478e-05	тщ : 8.954836283205652e-06
шр : 1.3432254424808478e-05	эп : 8.954836283205652e-06
эл : 1.3432254424808478e-05	дф : 8.954836283205652e-06
эз : 1.3432254424808478e-05	ыф : 8.954836283205652e-06
цз : 1.3432254424808478e-05	бч : 8.954836283205652e-06
жэ : 1.3432254424808478e-05	ця : 8.954836283205652e-06
дю : 1.3432254424808478e-05	шк : 8.954836283205652e-06
лц : 1.3432254424808478e-05	гэ : 8.954836283205652e-06
зш : 1.3432254424808478e-05	вю : 8.954836283205652e-06
жъ : 1.3432254424808478e-05	кф : 8.954836283205652e-06
бг : 1.3432254424808478e-05	пц : 8.954836283205652e-06
уц : 1.3432254424808478e-05	рф : 8.954836283205652e-06
юэ : 1.3432254424808478e-05	жз : 8.954836283205652e-06
чм : 1.3432254424808478e-05	цэ : 4.477418141602826e-06
ыц : 1.3432254424808478e-05	хщ : 4.477418141602826e-06
жр : 1.3432254424808478e-05	фк : 4.477418141602826e-06
мщ : 1.3432254424808478e-05	гж : 4.477418141602826e-06
вщ : 1.3432254424808478e-05	щс : 4.477418141602826e-06
фн : 8.954836283205652e-06	гг : 4.477418141602826e-06
цл : 8.954836283205652e-06	фж : 4.477418141602826e-06
эг : 8.954836283205652e-06	фв : 4.477418141602826e-06
зх : 8.954836283205652e-06	щл : 4.477418141602826e-06
хц : 8.954836283205652e-06	гя : 4.477418141602826e-06
бш : 8.954836283205652e-06	бц : 4.477418141602826e-06
пв : 8.954836283205652e-06	гц : 4.477418141602826e-06
щб : 8.954836283205652e-06	мю : 4.477418141602826e-06
шм : 8.954836283205652e-06	эа : 4.477418141602826e-06
эф : 8.954836283205652e-06	хъ : 4.477418141602826e-06
эй : 8.954836283205652e-06	цч : 4.477418141602826e-06
йю : 8.954836283205652e-06	шг : 4.477418141602826e-06

жя : 4.477418141602826e-06

ьщ : 4.477418141602826e-06

шс : 4.477418141602826e-06

чх : 4.477418141602826e-06

жх : 4.477418141602826e-06

щр : 4.477418141602826e-06

кщ : 4.477418141602826e-06

эд : 4.477418141602826e-06

сщ : 4.477418141602826e-06

лм : 4.477418141602826e-06

цх : 4.477418141602826e-06

цш : 4.477418141602826e-06

пз : 4.477418141602826e-06

бз : 4.477418141602826e-06

чж : 4.477418141602826e-06

шд : 4.477418141602826e-06

дщ : 4.477418141602826e-06

гф : 4.477418141602826e-06

фь : 4.477418141602826e-06

Значення  $H_2$ :

$$H_2 = 8.292505499297492$$

2. Провести по 50 експериментів за допомогою програми CoolPinkProgram для знаходження значень  $H^{(10)}$ ,  $H^{(20)}$ ,  $H^{(30)}$ , тобто інтуїтивно вгадувати наступний символ у тексті, якщо відомі відповідно 9, 19 та 29 попередніх.

1)  $1,78803584293028 < H < 2,40085313878716$

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
а\_не\_совсем\_чистая\_сделка\_о\_которой\_вы\_почти\_забыли\_подвернулась\_вам\_в\_тако

Использованные буквы:

Вероятности:

q[1] = 0,5  
q[2] = 0,22  
q[3] = 0  
q[4] = 0,04  
q[5] = 0  
q[6] = 0  
q[7] = 0,04  
q[8] = 0,04  
q[9] = 0,02  
q[10] = 0  
q[11] = 0,02  
q[12] = 0,02  
q[13] = 0  
q[14] = 0  
q[15] = 0  
q[16] = 0  
q[17] = 0  
q[18] = 0,02  
q[19] = 0  
q[20] = 0  
q[21] = 0,02  
q[22] = 0  
q[23] = 0  
q[24] = 0  
q[25] = 0,04  
q[26] = 0,02  
q[27] = 0  
q[28] = 0  
q[29] = 0  
q[30] = 0  
q[31] = 0  
q[32] = 0

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: е

Символ по счету: 1

Номер эксперимента: 50

Поле ввода символов:

е

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:  
1,78803584293028 < H < 2,40085313878716

Двоичная таблица угаданных символов:

01000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000

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

1)  $1,18049435650033 < H < 1,93945832095488$

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
лц\_вы\_попробуете\_нарушить\_обещание\_данное\_ему\_то\_не\_успеете\_вы\_ц\_слово\_вымо

Использованные буквы:  
э, с, \_, г, в, д,

Вероятности:

q[1] = 0,66  
q[2] = 0,08  
q[3] = 0,04  
q[4] = 0,04  
q[5] = 0  
q[6] = 0,06  
q[7] = 0,04  
q[8] = 0,02  
q[9] = 0,02  
q[10] = 0  
q[11] = 0  
q[12] = 0,02  
q[13] = 0  
q[14] = 0,02  
q[15] = 0  
q[16] = 0  
q[17] = 0  
q[18] = 0  
q[19] = 0  
q[20] = 0  
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  
q[32] = 0

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: р

Символ по счету: 7

Номер эксперимента: 50

Поле ввода символов:

р

Продолжить Другой

Неравенство для энтропии:  
1,18049435650033 < H < 1,93945832095488

Двоичная таблица угаданных символов:

10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
01000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000

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

2)  $0,997358351226339 < H < 1,57376294916603$

Лабораторная работа №1

Произвольная часть текста:  
ми\_я\_думаю\_шила\_в\_мешке\_не\_угаишь\_и\_что\_бы\_они\_ни\_говорили\_совершенно\_ясно\_

Использованные буквы:  
в, е, о,

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: а

Символ по счету: 4

Номер эксперимента: 50

Поле ввода символов:  
а

Продолжить

Другой

Неравенство для энтропии:  
0,997358351226339< H < 1,5737629491660

Двоичная таблица угаданных символов:

00100000000000000000000000000000
0000000000000000000100000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000
10000000000000000000000000000000

Вероятности:

q[1] = 0,74
q[2] = 0,06
q[3] = 0,04
q[4] = 0,04
q[5] = 0
q[6] = 0
q[7] = 0
q[8] = 0
q[9] = 0,02
q[10] = 0
q[11] = 0,02
q[12] = 0
q[13] = 0
q[14] = 0
q[15] = 0
q[16] = 0,04
q[17] = 0,02
q[18] = 0
q[19] = 0
q[20] = 0
q[21] = 0
q[22] = 0
q[23] = 0
q[24] = 0
q[25] = 0
q[26] = 0
q[27] = 0
q[28] = 0,02
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

3. Оцінити надлишковість російської мови для кожної з 9-ти моделей джерела.

*Monogram entropy considering spaces:*

$$H_0 = 19.01488951860804$$

$$H_1 = 4.379021219510967$$

$$R = 0.7697056711675532$$

*Crossing bigram entropy considering spaces:*

$$H_0 = 18.47217121428722$$

$$H_2 = 7.963835600458476$$

$$R = 0.5688738747560502$$

*No crossing bigram entropy considering spaces:*



$$H_0 = 17.613199537552088$$

$$H_2 = 7.893119625550205$$

$$R = 0.5518633846893213$$

*Monogram entropy not considering spaces:*

$$H_0 = 18.768901512943916$$

$$H_1 = 4.450124790210359$$

$$R = 0.7628990281002144$$

*Crossing bigram entropy not considering spaces:*

$$H_0 = 18.768898283165825$$

$$H_2 = 8.293071816295$$

$$R = 0.5581481826382313$$

*No crossing bigram entropy not considering spaces:*

$$H_0 = 17.768901512943916$$

$$H_2 = 8.292505499297492$$

$$R = 0.5333135538369245$$

For  $H^{(10)}$ :

$$1.78803584293028 < H^{(10)} < 2.40085313878716$$

$$H_0 = 3.321928094887362$$

$$0.2772711900410455 < R < 0.4617475779556548$$

For  $H^{(20)}$ :

$$1.18049435650033 < H^{(20)} < 1.93945832095488$$

$$H_0 = 4.321928094887363$$

$$0.5512515991996332 < R < 0.726859325147774$$

For  $H^{(30)}$ :

$$0.997358351226339 < H^{(30)} < 1.57376294916603$$

$$H_0 = 4.906890595608519$$

$$0.679274905665415 < R < 0.7967433078457187$$

### **Висновок:**

Я засвоїла поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості, за допомогою деякого тексту, дізналася частоти появлення символів і біграм у російськомовних текстах, знайшла ймовірності відгадування з n-тої спроби символу, якщо відомі попередні символи тексту.