Лекция 10

Информациялық энтропияның өзұқсас мәндерін табиғи сигналдарды талдауға қолдану

3-лекцияны, яғни Информациялы-энтропияның өзұқсастық шарттарын пайдаланамыз.

Өзұқсас, өзқауым процестің сипатты функцияларының *қозғалмайтын нүктелері*:

$P(J\_{\*})=J\_{\*}, e^{-J\_{\*1}}=J\_{\*1}, J\_{\*1}=0.567, $ (1)

$H\left(J\_{\*}\right)=J\_{\*}, (J\_{\*}+1) e^{-J\_{\*2}}=J\_{\*2}, J\_{\*2}=0.806.$ (2)

Мұндағы H - энтропия, I - информация.



Сурет 1. Информация мен энтропияның қозғалмайтын нүктелерін анықтау.

1. және (2) белгілі формулалар I1 және I2 өзұқсас мәндерін көрсетеді, ал I3 мәнін табу үшін келесі формуланы ескереміз:

$exp\_{q-1}\left(x\right)=\left(1+\left(q-1\right)x\right)^{\frac{1}{q-1}}$ (3)

1. Цаллис статистикасында қолданылады.

Егер $q\rightarrow 1$ болса, кәдімгі экспонента шығады, яғни $\lim\_{q\to 1}exp\_{q-1}\left(x\right)=e^{x}$. Белгілі *P(I) = e-I* формуласын ескерсек

|  |  |
| --- | --- |
| $$P\left(I\right)=exp\_{q-1}\left(-I\right)=\left(1-\left(q-1\right)I\right)^{\frac{1}{q-1}}$$ | (4) |

(4) формуладан ықтималдық тығыздығын *f(I)* = *dP(I) / dI* тапсақ, $q\rightarrow 0$ болғанда I3=0.465 қозғалмайтын нүкте шығады [1].

$f\left(I\_{3}\right)=I\_{3}; I\_{3}=(1-\left(q-1\right)I\_{3})^{\frac{2-q}{q-1}}$;

$q=0$ *;* $I\_{3}=(2 I\_{3})^{-2}$*;*

$I\_{3}^{3} $ *= ¼ ; I3=*$\frac{1}{\sqrt[3]{4}}=0.465.$

Өзұқсас мәндерінің табиғи сигналдарды талдауға қолдануын қарастырамыз.

**1. Күн радиосәулесін информация-энтропиялық талдау** үшін өзұқсас мәндерін қолдану[2]. Төмендегі 2-суретте информациялық энтропияның дисперсияға немесе $K\_{x , δ}^{2 , 2}$ функцияға тәуелділігі көрсетілген: Шеннонның нормаланған энтропиясы. *I1 , I2, I3* критерийлер арқылы күн сәулесінің типтерін сандық түрде топтарға бөледі.



Сигналдар типтері: \* – І; + – ІІ; ○ – ІІІ; • – IV; ◊ – V.

Сурет 2. Күннің радиосәулесінің метрикалық-топологиялық диаграммасы.

Мағлұматтар “Әлемдік күн радиотелескоптар жүйесі (RSTN)” каталогынан алынды.

 **2. Айнымалы жұлдыздар спектрі үшін информация-энтропиялық талдауды қолдану [3].** Айнымалы жұлдыздардың сигналдарын сандық жіктеу үшін энтропиялық-метрикалық диаграммалар құрылды (сурет 3).



Сурет 3. Айнымалы жұлдыздардың деректері бойынша энтропия-метрикалық диаграмма.

**3. Ыстық жұлдыздар [4].** Құс жолындағы жұлдыздар энтропиясының өзұқсас мәндері.



Сурет 4. Негізгі тізбектегі (Құс жолындағы) жұлдыздар спектрлерінің информациялық энтропиясының нормаланған мәндері.

Ыстық жұлдыздар ерекше топта: *I < I3* , яғни фракталдық қасиет әлі қалыптаспаған.

Мағлұмат UCAC4 каталогынан алынған.

 PhD диссертациялар. Ғылыми консультант – профессор Жанабаев З.Ж.

1. Агишев А.Т. Хаотические закономерности характеристик газопылевых звезд и скоплений галактик. Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD). Алматы, 2019.
2. Алимгазинова Н.Ш. Информационно-энтропийный анализ радиоизлучения Солнца. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Алматы, 2010.
3. Бейсебаева А.С. Фрактальность и мультифрактальность хаотических радиотехнических и астрофизических сигналов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Алматы, 2010.
4. Хохлов С.А. Спектральный и информационно-энтропийный анализ сигналов горячих звезд с газопылевыми оболочками. Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD). Алматы, 2017.