

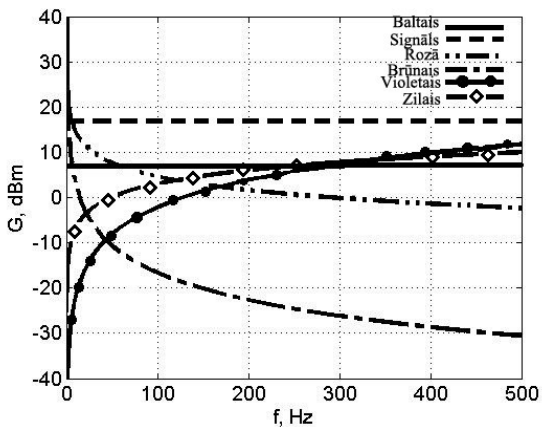
E. Kropačova, O. Ozoliņš (zinātniskais vadītājs)

INFORMĀCIJAS CAURLAIDES SPĒJA SAKARU KANĀLAM AR KRĀSAINIEM TROKŠNIEM

Informācijas caurlaides spēja tiek mērīta bitos sekundē un tā parāda lielāko bitu skaitu sekundē, ko var pārraidīt sakaru kanālā bez kļūdām:

$$C = W \log \left(1 + \frac{P}{N_0 W} \right),$$

kur W -frekvenču josla, P -signāla jauda $N_0/2$ -trokšņa jaudas spektrālais blīvums. Diskrētām sakaru kanālam bez atmiņas caurlaides spēja norāda lielāko pārraides ātrumu, kāds ir sasniedzams. Tādējādi, ja pārraides ātrums R ir mazāks par C , tad lieliem ziņojumu bloku garumiem tiek sasniegta maza kļūdas varbūtība, respektīvi, katram $R < C$ pastāv kodu secība ($2^{nR}, n$) ar maksimālo kļūdu varbūtību $\lambda^n \rightarrow 0$.

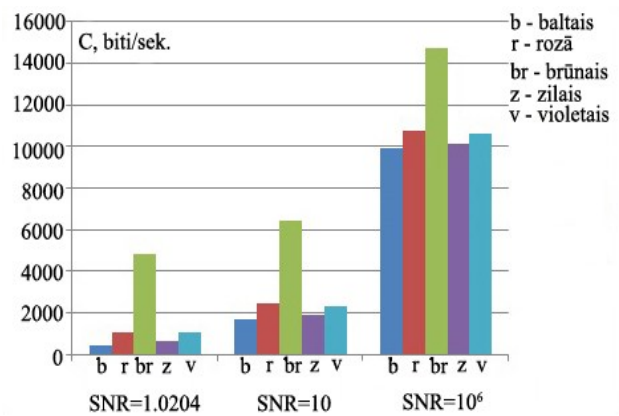


1. attēls. Jaudas spektrālie blīvumi

jo lielāka sakaru kanāla informācijas caurlaides spēja. Otrajā attēlā apkopoti informācijas caurlaides spējas aprēķinu rezultāti pie dažādām signāls-troksnis attiecībām. Apskatīsim tuvāk gadījumu, kad $SNR=10^6$. Lielākā informācijas caurlaides spēja ir sakaru kanālā ar brūno troksni $C=14764$ biti/sek., jo tā jaudas spektrālā blīvuma maksimums ir koncentrēts pie mazām frekvencēm un, pieaugot frekvencei, tā ietekme uz informācijas caurlaides spēju samazinās. Mazākā informācijas caurlaides spēja ir baltā trokšņa gadījumā $C=9966$ biti/sek., jo tā jauda sakaru kanālā ir vienmērīgi sadalīta pa visu frekvenču joslu, respektīvi, tā jaudas spektrālais blīvums nav atkarīgs no frekvences un ir konstants visas frekvenču joslas ietvaros.

Trokšņi ir nevēlama elektromagnētiskā enerģija, kas iedarbojas uz signālu sakaru sistēmās un rada signālu kropļojumus. Krāsaino trokšņu jaudas spektrālais blīvums ir proporcionāls $\frac{1}{f^\alpha}$. Izšķir piecus galvenos krāsainu trokšņu veidus: baltais troksnis ($\alpha=0$), rozā troksnis ($\alpha=1$), brūnais troksnis ($\alpha=2$), zilais troksnis ($\alpha=-1$), violetais troksnis ($\alpha=-2$) (skatīt 1. attēlu).

Pētījuma ietvaros tika aprēķināta informācijas caurlaides spēja sakaru kanālam dažādu signāls-troksnis (SNR) attiecību gadījumos. No iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka, jo lielāka signāls-troksnis attiecība,



2. attēls. Informācijas caurlaides spēja dažādu SNR gadījumā