

SPLAYN-VEYVLETLAR ORQALI BIOMEDITSINA SIGNALLARIGA RAQAMLI ISHLOV BERISHDA OPTIMAL DISKRETLASH QADAMINI ANIQLASH ALGORITMI

Ro‘ziboyev Feruz Yusufboy o‘g‘li

Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti stajyor o‘qituvchisi

Madatov Quvonchbek Geldiyor o‘g‘li

Qarshi Iqtisodiyot va Pedagogika universiteti NTM stajyor o‘qituvchisi

Muksimova Shakhnoza Shamukhitovna

GACHON UNIVERSITY

ANNOTATSIYA

Bugungi kunda biomeditsina signallarga raqamli ishlov berishda interpoliyatsion usullardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi va shu bilan birga biomeditsina signallarga raqamli ishlov berish natijasida kasalliklarni aniqlash va tashxislash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: Bazisli splaynlar, Spektr finitligi, Gastroenterologik signal, A – V-splaynlar.

АННОТАЦИЯ

Сегодня большое значение имеет использование методов интерполяции при цифровой обработке биомедицинских сигналов, и в то же время цифровая обработка биомедицинских сигналов позволяет выявлять и диагностировать заболевания.

Ключевые слова: Базовые сплайны, Конечность спектра, Гастроэнтерологический сигнал, A-V-сплайны.

ABSTRACT

Today, the use of interpolation methods in the digital processing of biomedical signals is of great importance, and at the same time, the digital processing of biomedical signals allows to identify and diagnose diseases.

Keywords: Basic splines, Spectrum finiteness, Gastroenterological signal, A-V-splines.

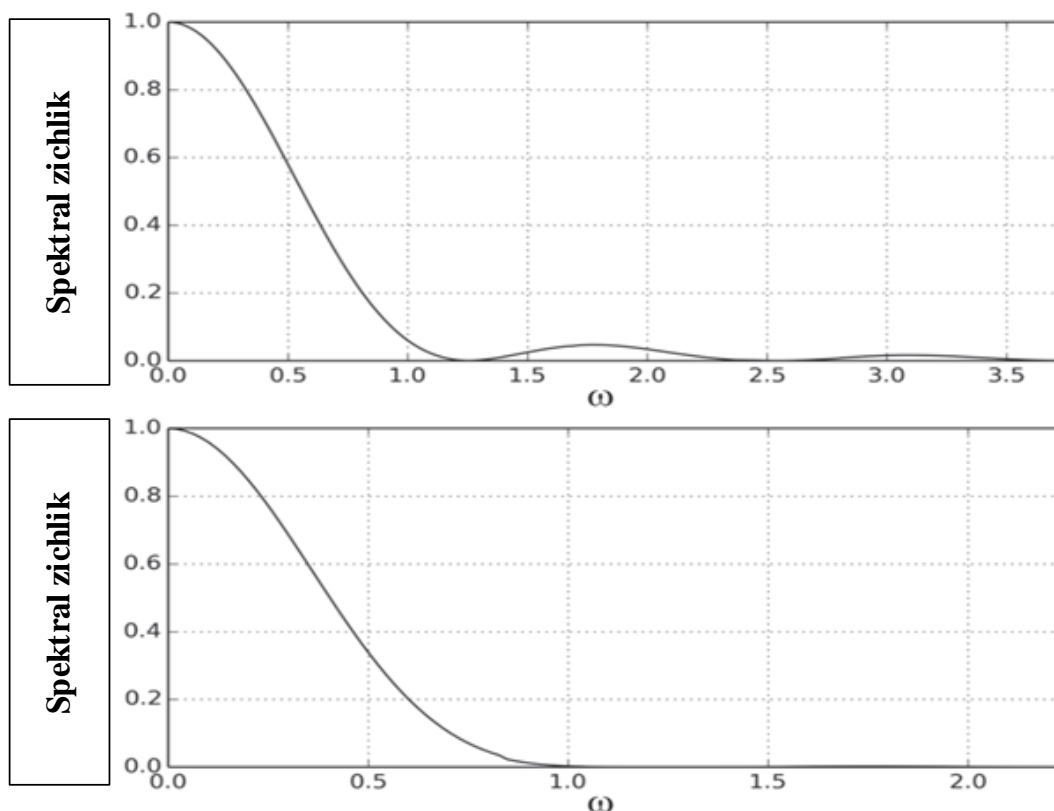
KIRISH

Bazisli splaynlar – spektrlari cheksiz bo‘lgan funksiyaning tipik misoli va undan boshqa, $K(x,\omega)=\sin(\omega x)/\omega x$ integral o‘zgartirishlar yadrosining ikkitaligi sababli kardional qatorning umumiy a’zosi bilan (argumentlarning teng qiymatligi ma’nosida) ko‘p umumiylikga ega. Signal tanlashni shakllantirish masalalari uchun kompakt tashuvchilar bilan ixcham bazisli funksiyaning ikki sinfi – bazisli splaynlar (B-splaynlar) va veyvlet-funksiyalar oilasi bor, ular uchun tez spektral o‘zgartirish algoritmlari mavjud.

Har qanday m darajadagi V-splaynlarning Fure o‘zgarishlari quyidagi formulalarni keltirib chiqaradi :

$$F_m(\omega) = Ah \left(\frac{\sin(\omega h / 2)}{\omega h / 2} \right)^{m+1}, \quad (2.3.1)$$

bunda A – V-splayn amplitudasi birinchi va uchinchi darajali V-splaynlarning spektral zichlik modullarining grafigi 2.9-rasmda keltirilgan.



1- rasm. Birinchi va uchinchi darajali B-splaynlarning spektral zichlik modullarining grafigi

B-splaynlar o‘zi orqali bazisli funksiyaning tabiiy tizimini taqdim etadi, ular yordamida barcha asoslilik bilan uzluksiz signallarning diskret tanlashlarining zarur uzunliklarini yaratish mumkin. Birinchidan, ular tugun ichida xususiy setkaga ega.

Ikkinchidan, (2.3.1) formula taqdim etgan ularning spektral tavsiflarining analitik ifodalari, umumiy a'zosi uchun sinc(x) kardinal qatorining ifodasi bilan ko'p o'xshashliklarga ega.

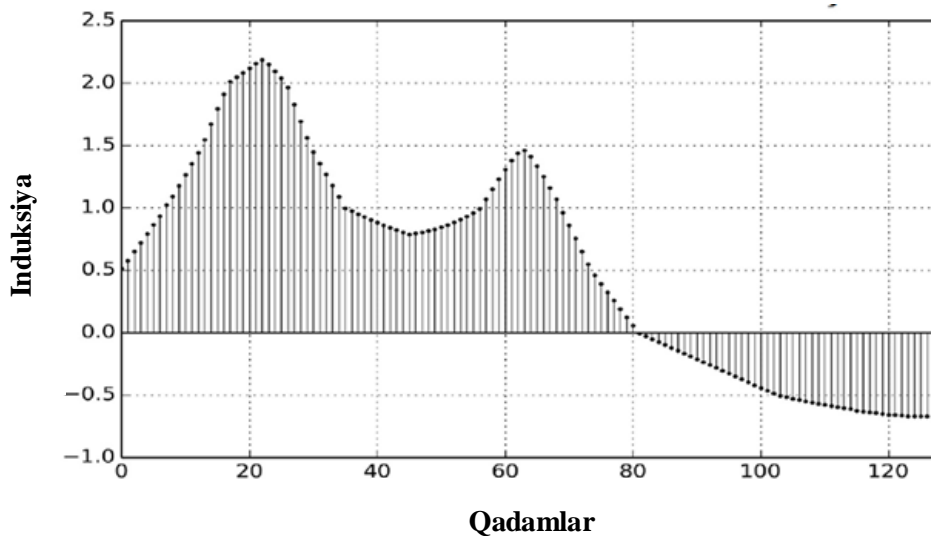
Ularni V.A.Kotelnikov va K. Shannon aloqa nazariyasida sanoqlarning asosiy teoremasini olishda qo'llaniladi. Farqi shundaki, tanlashni qayd etish uchun kardinal qatorning nullari emas, $F_m(\omega)$ chastotali funksiyaning $\omega_s = p/h$ nullari ajraladi, ya'ni m transendent funksiyasining darajasi birdan katta bo'lishi mumkin. Spektral energiya formulasidan foydalanganda:

$$E = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} (F(\omega))^2 d\omega,$$

uzluksiz signallar uchun Parseval tenglamasini qo'llanganda:

$$E = \int_{-T}^T f^2(x) dx = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} F^2(\omega) d\omega.$$

Shuningdek «Uning E energiyasi ye sathida» terminini qo'llanadi. U signalning to'liq energiyasidan ye miqdorda farqlanadigan, kvadratli integrallanadigan funksiya uchun energiya integralining miqdorini bildiradi.

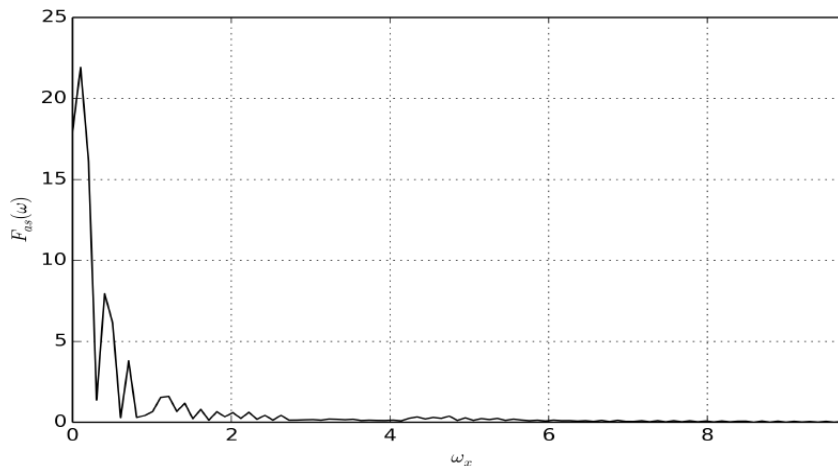


2- rasm. Berk $[a, b]$ kesmadagi eksperimental olingan uzluksiz signalning grafigi Elementlari h ga teng masofaga siljigan, shakli bo'yicha birdek amplitudali spektrning $F_{as}(\omega)$ funksiyasi uchun bunday ketma-ketliklar formulasi qo'yidagi ko'rinishga ega:

$$F_{as}(\omega) = \left| F_{B0}(\omega) \right| \left| \sum_{i=-m}^{n+m} b_i \exp(-ji\omega h) \right|,$$

bunda F_{V0} – koordinata boshi $x=0$ ga nisbatan simmetrik bo'lgan, m darajali boshlang'ich V-splaynning amplitudasi (interpolyatsion yoki silliqlovchi),

b_i – B-splayn koeffitsientlari, j – mavhum birlik. Kubik V-splaynning spektral tig‘iz ketma-ketligi modulining grafigi 3- rasmda ko‘rsatilgan.



3- rasm. Kubik V-splaynning spektral tig‘iz ketma-ketligi modulining grafigi
Chastotali sohada spektral energiyaning har hil turlari orasida taxminan o‘zaro bog‘lanish mavjud:

$$E = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} (F^2(\omega)) d\omega \cong \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} (F_{as}(\omega))^2 d\omega = E_{as}.$$

Ham signal, ham bazis elementlarining finitligi sababli, $F(\omega)$ va $F_{as}(\omega)$ spektrlari cheksiz bo‘ladi. Kompakt tashuvchilarda berilgan V-splaynlarning oxirgi ketma-ketlik energiyasi oxirgi bo‘ladi. Ushbu energiyani funksiya chastotasi kabi, ikki tuzuvchilardan iborat bo‘lgan ikki qismga ajratish mumkin –past chastotali $ELf(\omega)$ va yuqori chastotali $Ehf(\omega)$:

$$\left(\frac{1}{\pi}\right) \int_0^{\infty} (F_{as}(\omega))^2 d\omega = \left(\frac{1}{\pi}\right) \int_0^{\omega_c} (F_{as}(\omega))^2 d\omega + \left(\frac{1}{\pi}\right) \int_{\omega_c}^{\infty} (F_{as}(\omega))^2 d\omega.$$

Energetik spektrning past chastotali va yuqori chastotali qismlari orasidagi chegaraviy chastotani, ω_c deb belgilash mumkin. Yuqori chastotali energiya uchun baholash qo‘yidagicha:

$$\varepsilon E \leq K_1 h^2 \int_{\omega_c}^{\infty} \left(\frac{2}{\omega h}\right)^{m+2} d\omega = \frac{2^{m+2} K_1}{(2m+1)\pi^{2m+1}} h.$$

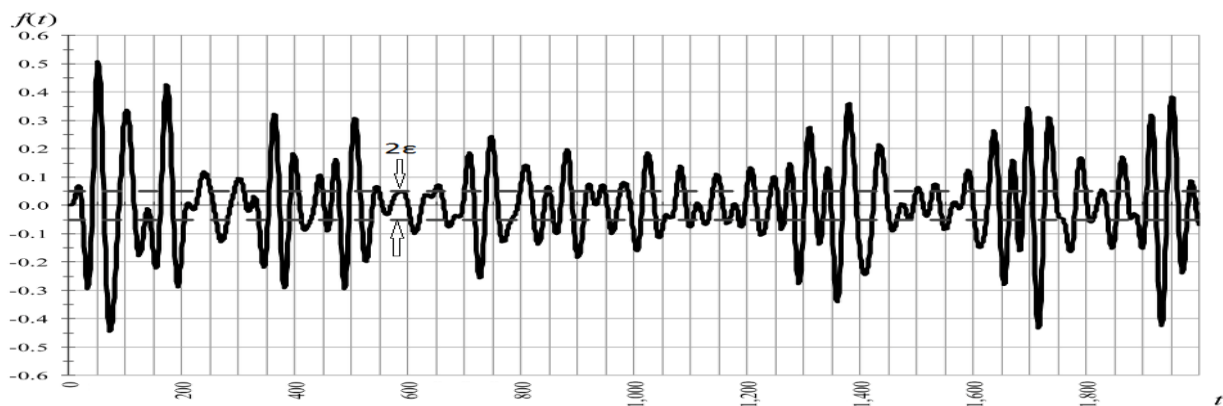
V-splaynlar ketma-ketligi spektrining yuqori chastotali qismining energiyasi, splayn darajasiga bog‘liq bo‘lgan ko‘paytiruvchi bilan tanlash qadami miqdoriga proporsional bo‘ladi.

Spektr finitligi va signal finitligi talablari o‘rtasidagi qarama-qarshilikning kelishuvi bo‘yicha ahamiyatli taklifni D.Slepyan kiritdi. U « ε sathidagi polosasi» va « ε sathidagi T signal davomlilikigi» tushunchasini kiritdi. 2.7- rasmda past chastotali biomeditsina signal yozuviga misol keltirilgan, unda $f(t)$ signali va 2ε polosasi o‘lchovlarining oxirgi vaqtlari belgilangan [21].

Shunday qilib, silliqnadan kubik V-splaynlar bilan past chastotali biomeditsina signalni tiklash natijasida qo‘yidagi natijalar olindi:

1) Signal sanog‘ining kvadrat qiymati uchun Simpson formulasi bo‘yicha integrallashdan olingan signalning to‘liq energiyasi $E = 137.024$ ga teng bo‘ldi.

2) Signal sanog‘ining b-koeffitsientlarining kvadrat qiymati uchun $f(x)$ funksiyasini Simpson formulasi bo‘yicha integrallashdan olingan to‘liq energiya $E = 137.157$ ga teng.



2.7- rasm. Past chastotali biomeditsina signal yozuviga misol

XULOSA

Agar siyrak $h=2$ (64 sanoq) ga teng qadamda sanoqlar orasidagi spektr koeffitsientlarining energiya qiymatini hisoblasak, unda u $E_c = 136.375$ ga teng bo‘ladi. Bu son o‘zi orqali to‘liq energiyadan $\varepsilon=0.57\%$ miqdorda og‘ishini ko‘rsatadi. Ancha qisqa $h=1$ (128 sanoq) qadamda $E_c = 136.887$ miqdorga ega bo‘lamiz. U $\varepsilon=0.19\%$ og‘ishga mos keladi. Hisoblashlar natijasi shuni ko‘rsatadiki, b-koeffitsientlar to‘plamining spektral energiyasining, signalning to‘liq energiyasiga asimptotik yaqinlashishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. Алексеев А.А., Агевич С.Н., Желедев В.А., Применение локальных сплайнов для цифровой обработки частотно-временных функций плотности распределения сигнальной энергии.//Радиотехника и радиоэлектроника. 208, № 6, С.296-311.
2. Астафева Н.М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры // УФН, 1996, том 166, номер 11, 1145–1170
3. Валпа О. Д. Разработка устройств на основе цифровых сигнальных процессоров фирмы Аналог Девисес с использованием Висуал ДСП++. -М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 270 с.
4. Воробев В.А. Об эффективности параллельных вычислений / Автометрия. – 2011. - № 6. – С.50-58.