

## SIGNALLARNI VEYVLET ALMASHTIRISH YORDAMIDA FILTRLASH VA SIQISH JARAYONLARINI TAHLIL QILISH

**M.A.Bolbekov**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari Samarqand filiali

**N.I.Abroqulova**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari Samarqand filiali

**Annatsiya:** filtr atamasi orqali kirish signali raqamli signal bo'lgan va chiqish signali boshqa raqamli signalni olishni ta'minlovchi matematik algoritmi apparat yoki dasturiy ta'minot orqali amalga oshiruvchi qurilma tushuniladi. Bunda raqamli filtrning amplituda va faza xarakteristikasi maxsus shaklantirilgan bo'ladi. Ko'p hollarda raqamli filtrlardan foydalanish afzalliklarga ega, ular amplituda va faza xarakteristikalari qiymatlarini nisbatan aniq ta'minlash imkoniyatini beradi.

**Tayanch so'zlar:** filtr, raqamli signal, loyihalash, Veyvlet tahlillash, signallarga raqamli ishlov berish.

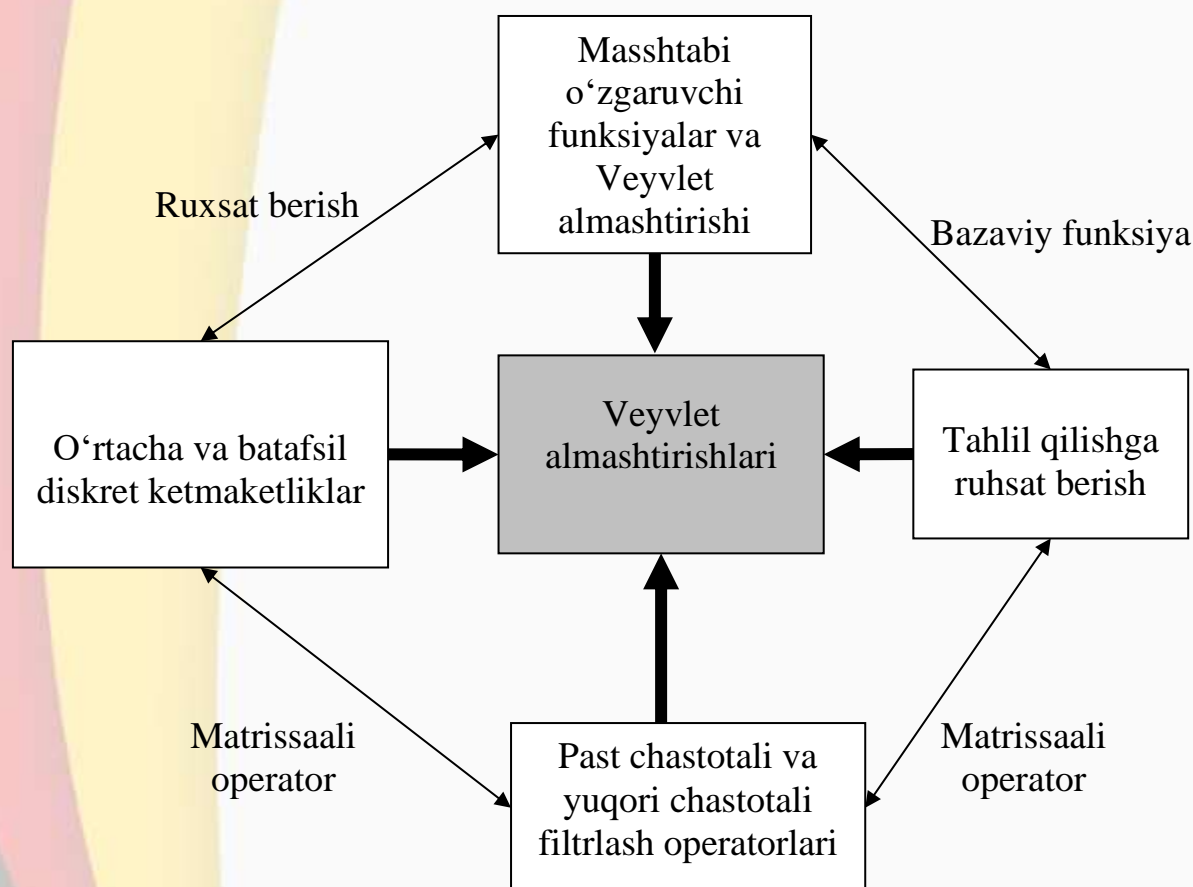
Hozirgi zamon raqamli radioelektron qurilmalari va tizimlari xalq ho'jaligining turli sohalari (radioaloqa, televideniya, kosmik uchish apparatlari, radioboshqaruvli raketalar, radiolokatsion tizimlar, tibbiyot qurilmalari) da keng qo'llaniladi. Ushbu qurilmalarni yaratish va ulardan unumli foydalanish muhandis texnik xodimlardan chuqur bilim talab qiladi. Signallarga raqamli ishlov berishda spektral almashtirish algoritmlaridan foydalanish Radiotexnika, Mobil aloqa tizimlari, Televideniya, radioaloqa va teleradioeshittirish yo'nalishlari bo'yicha masalalarni echishga juda qulay hisoblanadi. Diskret signallarni spektral almashtirish qo'yidagilarni amalga oshiradi [2].

- analog signallarni raqamli signallarga aylantirish va raqamli qayta ishlash uslublarining asosiy rivojlanish yo'nalishlari, signallarga raqamli ishlov berish va filtrlash.

- turli ko'rinishdagi signallarni shakllantirish, ularni tahlil etish va sintezlash, raqamli filtrlash va ularga ishlov berishning zamonaviy usublari;

- signallarga raqamli ishlov berishda  $z$  – almashtirish, Uolsh, Adamar, Veyvlet, Fure tez almashtirishlari, raqamli filtrlarni yaratish (loyihalash), impuls xarakteristikasi chekli va cheksiz filtrlarni loyihalash, turli tezliklarda signallarga raqamli ishlov berish, tahlil etish va adaptiv filtrlar.

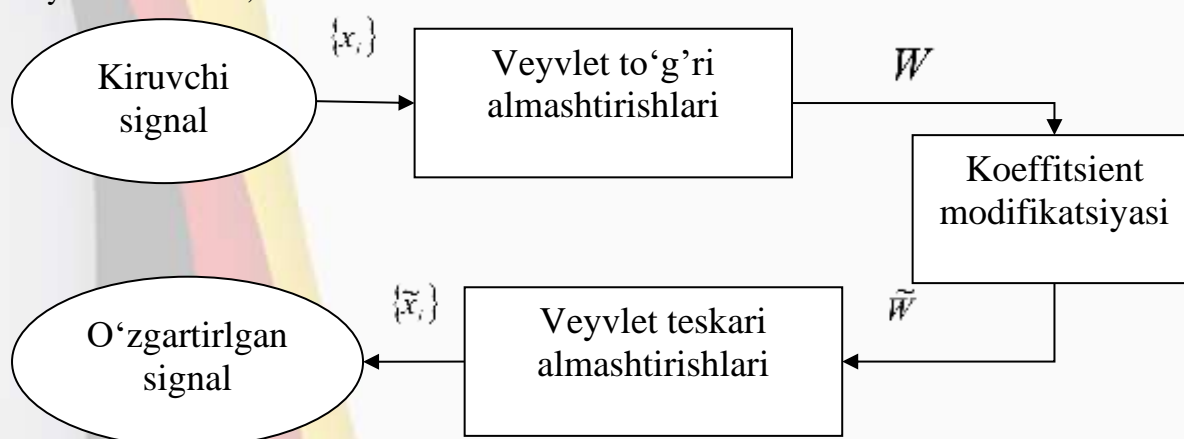
Ko'p hollarda signalni qabul qilishda signallarni shakli avvaldan ma'lum, ammo kuzatilayotgan onda signallarning qaysi biri qabullash qurilmasiga ta'sir etayotganligi noma'lum. Shakli avvaldan ma'lum signallarga: raqamli signallar; shu jumladan IKM signallari; radiolokatsiya signallari; kodlangan signallar va x.k. lar misol bo'ladi. Signallarni moslashgan filtrlar orqali qabullashdagi asosiy ko'rsatkich filtr chiqishidagi  $S/X$  nisbatining kirishidagiga nisbatan kattalashishidir. Kirishdagi  $S/X$  nisbati berilganda o'zining chiqishida hamma boshqa filtrlarga qaraganda eng yuqori  $S/X$  nisbatini ta'minlovchi filtr optimal (mutanosib) moslashgan filtr deb ataladi va Veyvlet almashtirishlari yordamida tahlil etiladi



Signallarni Veyvlet almashtirishlarida tahlil qilish printsiplari

Signallarni Veyvlet almashtirishlarida 2 ta bosqichga bo'lish mumkin;

- Veyvlet tahlillash;
- Veyvlet sintezlash;



Veyvlet tahlil qilish bilan to'g'ridan-to'g'ri Veyvlet almashtirish yordamida signal ajratish degan ma'noni anglatadi. Veyvlet almashtirish tushunchasini bir necha yondashuv mavjud. Signalning to'liq sintezi teskari Veyvlet almashtirish natijasida yangi xususiyatlarga ega bo'lgan signalni olish uchun asl signalning hususiyatlarini o'zgartirishdan iborat. Signalning hususiyatlarini o'zgartirish usuliga qarab, Veyvlet sintezlashda turli maqsadlari, masalan, filtrlash yoki siqishni amalga oshiriladi.

Signalni siqish jarayoni Veyvlet usulida konvertatsiya qilish siqishni vazifalari uchun bir nechta foydali xususiyatlarga ega:

Chiziqli vaqt murakkabligi. Veyvlet almashtirilishida o'tish va tez algoritmlarni hisobga olgan holda, vaqt oralig'ida chiziqli tarzda amalga oshirilishi mumkin.

Yo'tish. Amalda tez-tez duch keladigan vazifalar uchun Veyvlet almashtirilish deyarli barcha koeffitsiyenti nol yoki yo'q bo'ladi. Bu xususiyat ma'lumotlarning hammasini siqib chiqarish va siljitish usullarining yaqinlashuvini tezlashtiradi.

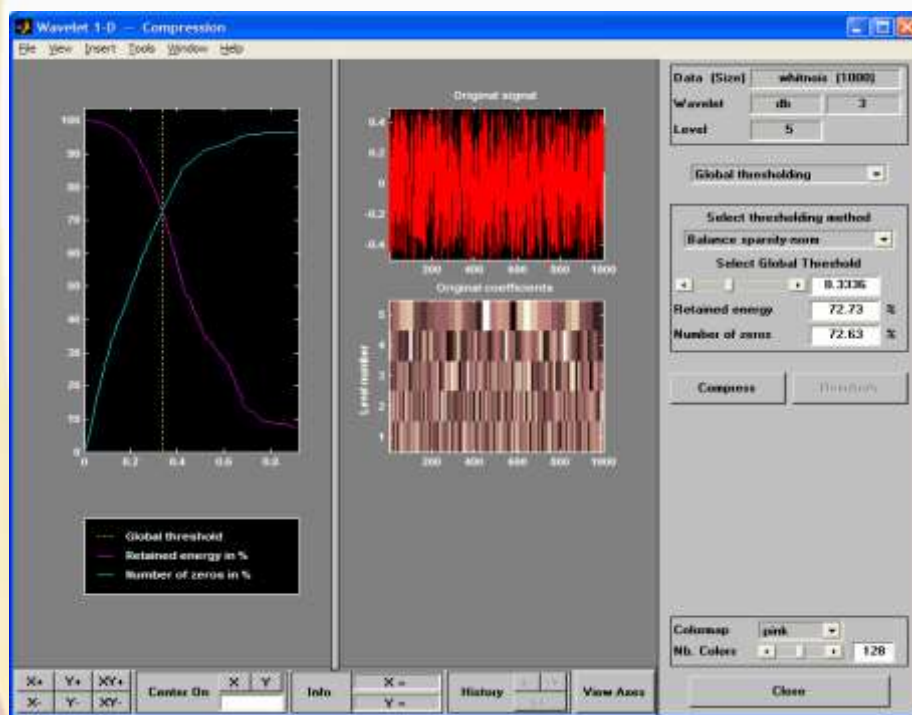
Moslashuvchanlik. Fure usullaridan farqli o'laroq, Veyvlet, turli funktsiyalarni, shu jumladan uzluksiz funktsiyalarni, cheklangan domenlarda aniqlangan funktsiyalarni va hokazolarni aks ettirish uchun ishlatilishi mumkin.

Signallarni filtrlash va siqishni juda ko'p usuli mavjud, shuning uchun Veyvlet bosqichlar ular uchun bir xildir. Natija

Bu jarayonlarni MATLAB dasturida bu jarayon quyidagicha amalga oshirish mumkin.

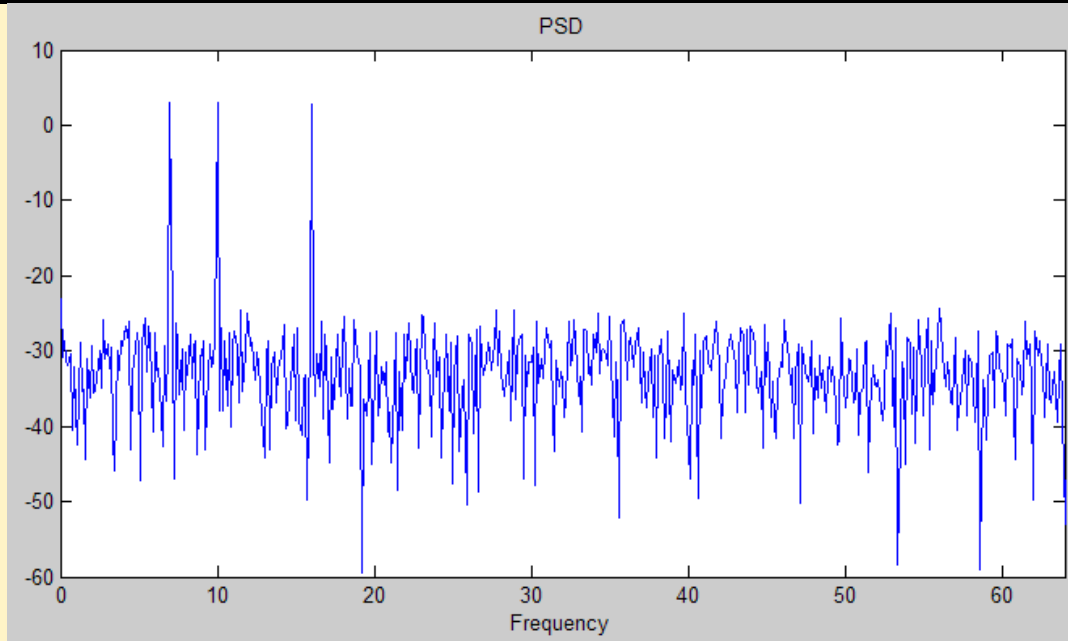
GUI blokidan *wavemenu* oynasi ochiladi va Veyvlet GUI oynasida 1-D-ni tanlash mumkin bo'ladi keyin signal yuklanadi va Veyvlet almashtirishda parametrlar berilgan tartibda o'rnatiladi Veyvlet filtrlash nomi va signal ajratish usuli tanlanadi.

Tahlilash tugmasi bosiladi koeffitsientlarni hisoblash tugallangandan so'ng, kerakli vazifalarni bajarishga o'tish mumkin ya'ni Compress tugmasini bosiladi siqish oynasi paydo bo'ladi. 1-rasm.



1-rasm. Signalni siqish oynasi.

Filtrlashga amaliy misol tariqasida 7, 10, 16 Hz chastotali 3 garmonikadan tashkil topgan garmonik uzatish va 0.1 dispersiya bilan shovqinni ko'rib chiqiladi. Signalning spektri gorizontallarga mos keladigan 3 ta peak va shovqin komponentiga mos keladigan -35 dB darajasida mustahkam spektr darajasida ko'rish mumkin 2-rasm.



2-rasm. Filtrlangan signalning spektri

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak bu ishlarni ya'ni virtual imitatsion modellashtirish orqali "Telekommunikasiya texnologiyalari" mutaxassisliklariga o'tiladigan, "Signallarni uzatish nazariyasi" fanidan tajriba mashg'ulotlarini o'qitishda qo'l keladi. Sababi talaba telekommunikasiya qurilmalarni uy sharoitida yig'ishni va ishlatishni imkoni yo'q, bu dasturni esa bemaol uy sharoitida EHMda MATLAB sistemasini GUI blokidan *wavemenu* yordamida siqish va filtrlarni ishlashini tahlil qiluvchi kirish interfeys blok sxemasini mustaqil tajriba mashg'ulotlarini o'rganishi mumkin. Shu jumladan "Telekommunikasiya texnologiyalari" mutaxassisliklari talabalari bilim saviyasini yanada oshirishga va MatLab dasturi yordamida tajriba ishlarini mustaqil 60-70 % o'zlashtirib o'z bilimlarini yanada mustahkamlashlariga imkon beradi.

#### Адабиётлар

1. Дьяконов В., Абраменкова И., Круглов В. MATLAB с пакетами расширений. СПб.: Нолидж, 2001.
2. Талем Ю.А., Садовский В.Б. Спектральные методы оценки качества передачи цифровых сигналов. – М.: Радио и связь, 1994.
3. Потёмкин В.Г. Инструментальные средства MATLAB 5.x. М.: Диалог-МИФИ, 2000.
4. Черных И.В. SIMULINK – среда создания инженерных приложений. М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 2004.