

12. Педагог професійної школи: Методичний посібник / Нестерова Л.В., Лузан П.Г., Манько В.М., Герлянд Т.М., Петрова М.Я., Романенко Л.В., Слатвінська О.А., Шевчук Л.І., Шимановський М.М. / Наукова редакція Нестерової Л.В., Герлянд Т.М. – К: ІПТО НАПН України, 2012. – 264 с.

13. Професійна діяльність і компетентність педагога. Сучасні підходи: Навчально-методичний посібник / Укл. В. І. Петроченко. – Запоріжжя: КЗ «ЗОЦТКУМ» ЗОР, 2011. – 40 с.

14. Рябова И.Г. Социально-экономическая компетентность как результат подготовки современного педагога к инновационной деятельности /Вестник Челябинского государ. Педагог. ун-та, 2010 г., №11. – С.149-157.

15. Смагіна Т.М. Громадянська компетентність у контексті особистісного виміру [Електронний ресурс] /Т.М. Смагіна: Режим доступу <http://eprints.zu.edu.ua/1504/1/05stmkov.pdf>

16. Хаєт Л. Г, Перепічаєнко С. К. Принципи випереджаючої політехнічної підготовки майбутніх вчителів технології / Проблеми трудової і професійної підготовки. Вип. № 1. – Київ-Слов'янськ: ІЗМН-СДПІ, 1997. – С. 34-37.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Зубар Надія Миколаївна** – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри промислової інженерії та сервісу Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

*Наукові інтереси:* теорія і технологія навчання педагогічних кадрів за профілем готельно-ресторанна справа та харчові технології.

УДК 378.621

## МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО ЦИФРОВЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ У СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ “ТЕХНОЛОГІЧНА ОСВІТА”

**Сергій Кононенко, Леся Кононенко**

*У статті запропонована методика вивчення студентами спеціальності “Технологічна освіта” основних понять при вивченні цифрового телебачення. Вона дає можливість глибше зрозуміти методи сучасного наукового дослідження та допомагає студентам розвивати цікавість, допитливість, конструкторські здібності.*

*Ключові слова:* цифрове телебачення, телевізійна система, аналого-цифровий перетворювач, цифро-аналоговий перетворювач.

**Постановка проблеми.** Розвиток науково-технічного процесу, швидкоростуча енергоозброєність суспільства, впровадження нових типів електроприводів машин, механізмів та автоматизованих ліній, електро-технологічних установок, засобів автоматики, телемеханіки та електроніки, електронно-обчислювальної техніки, а також широке використання електрифікації, комплексної механізації і автоматизації технологічних процесів, дозволяє здійснити перехід до повністю автоматизованих цехів та підприємств з використанням прогресивних технологій, обчислювальної техніки та промислового телебачення, сприяє удосконаленню керування та підвищенню ефективності виробництва. Тому при підготовці майбутніх вчителів технологій необхідно приділяти належну увагу вивченню курсу радіоелектроніки [3, с.5-6].

Підготовка студентів спеціальності “Технологічна освіта” здійснюється у відповідності до навчального плану яким передбачено вивчення, у варіативній частині плану, курсу радіоелектроніки. Впровадження у навчальний процес цієї дисципліни обумовлена тим, що вона є пропедевтичним підґрунтям для оволодіння студентами технічної творчості та інших фахових дисциплін.

**Аналіз актуальних досліджень** [1, 2, 5] вказує на те, що для вивчення питання про цифрове телебачення тієї літератури яка зараз є недостатньо і крім того дидактичні розробки про вивчення цифрового телебачення відсутні. Тому виникає потреба у розробці методичного забезпечення цієї дисципліни і саме питань про цифрове телебачення.

**Мета статті.** Розробити методичне забезпечення для вивчення студентами спеціальності “Технологічна освіта” питань про цифрове телебачення.

**Виклад основного матеріалу.** Спочатку студентам слід повідомити про основні поняття при формуванні уявлень про цифрове телебачення [6]. А саме, що форма телевізійного сигналу у відповідності до його природи і характеру, повторює розподіл яскравості за напрямом яким відбувається розгортка зображення, тобто такий сигнал є електричним аналогом зображення. Таким чином, телевізійна система, яка використовується для передачі зображення або для виконання будь-якого іншого завдання обробки аналогового сигналу є аналоговим телебаченням.

Протягом декількох десятиліть телебачення було лише аналоговим і тільки у 80-і роки минулого століття, розробникам телевізійних систем довелося зіткнутися з певними обмеженнями використання аналогового методу обробки телевізійних сигналів, які значно звужували сферу для подальшого розвитку телебачення.

Однією з головних причин цих обмежень слід вважати слабку стійкість до завад аналогового сигналу, який зазнає впливу кожного з численних компонентів телевізійного тракту - шуму та інших перешкод. Сучасні телевізійні системи мають дуже довгий ланцюг пристроїв для перетворення і передачі сигналів, що значно збільшує кількість завад для обробки сигналів.

У кожній ланці цього складного ланцюга є неминучі втрати якості зображення. Це пов'язано з тим, що в будь-якому пристрої при перетворенні сигналу на нього діють певні завади. При аналогових методах підсилення та обробки телевізійного сигналу ці перешкоди стають більш сильнішими, в залежності від кількості процесів перетворень у телевізійній системі. Якщо цих перетворень мало, то спотворення можуть бути непомітними.

Але з розвитком телебачення, кількість перетворень стрімко зростає. Збільшуються відстані між передавальними і приймальними станціями, зростає кількість різноманітних відеоефектів, що супроводжують передачу, та вимагають додаткового перетворення, ускладнюються технології монтажу телевізійних програм. У таких систем проблема забезпечення необхідної стійкості до завад стає домінуючою.

Значно зменшити спотворення у формуванні і передачі телевізійних сигналів, а також розв'язати ряд інших завдань можливо цифровими методами, які вже відомі у комунікаційних технологіях. Тому в останні роки, все більша увага приділяється так званому цифровому телебаченню. Цифрове телебачення це технологія, в якій переробка, збереження і передача телевізійних сигналів відбувається в цифровій формі.

Далі студентам повідомляють про типи систем цифрового телебачення. Можливо представити два типи систем цифрового телебачення. В системах першого типу відбувається цифрове перетворення передавального зображення у цифровий сигнал та перетворення цифрового сигналу на зображення у приймальному екрані, безпосередньо у перетворювачах світло-сигнал та сигнал-світло. У всіх ланках тракту зображення інформація передається в цифровій формі. У довгостроковій перспективі створення таких перетворювачів є цілком реальними.

Проте зараз таких систем ще не існує, і тому доцільно розглянути цифрове телебачення другого типу, в якому сигнал аналогового телебачення, отриманий з датчиків перетворюється в цифрову форму, та після проходження всіх необхідних процесів обробки, передачі або збереження знову набуває аналогову форму. При цьому використовуються наявні датчики аналогових телесигналів та перетворювачів світло-сигнал в телевізійних приймачах.

В цих системах цифрового телебачення, на вхід тракту цифрового телебачення надходить аналоговий телесигнал, потім він кодується, тобто перетворюється в цифрову форму. Це перетворення являє собою набір операцій, найбільш значним з яких є дискретизація, квантування і кодування.

Дискретизація це заміна аналогового ТБ сигналу  $u(t)$  на послідовність окремих в часі вимірів цього сигналу. Найпоширенішою є рівномірна дискретизація з постійним періодом, на основі теореми Котельникова. Відповідно до цієї теореми, будь-який неперервний сигнал  $u(t)$ , який має обмежений діапазон частот може бути представлене значенням цього сигналу  $u(t_n)$  взятий в дискретні моменти часу  $t_n = nT$ , де  $n = 1, 2, 3, \dots$  – цілі числа;  $T$  є період або інтервал дискретизації вибраний за умовами теореми Котельникова:  $T < 0,5/f_{гр}$ . де  $f_{гр}$  максимальна частота спектра сигналу  $u(t)$ . Величина обернена періоду сигналу називається частотою дискретизації. Мінімальна частота дискретизації  $f = 2f_{гр}$ .

Щоб відновити вхідний аналоговий сигнал  $u(t)$  з послідовності вимірів ( $nT$ ) останні проходять через ідеальний низькочастотний фільтр (ФНЧ) з різом по частоті з  $f_{гр}$ . З теореми Котельникова слідує, що для точного відновлення вхідного сигналу необхідно мати нескінченну кількість вимірів.

Проте на практиці сигнал має завжди скінченну протяжність і описується скінченною кількістю вимірів. Незважаючи на невідповідність, з точки зору теореми Котельникова, такий метод відновлення сигналу широко використовується в цифровому телебаченні і точність, за певних умов, є достатньою.

Після процесу дискретизації, при перетворенні аналогового сигналу в цифрову форму, слідує процес квантування. Квантування (цей термін був запозичений з атомної фізики) є заміна миттєвих значень вимірів на близькі значення з набору фіксованих рівнів.

Квантування також являє собою процес дискретизації ТВ-сигналу, але не в часі, а за рівнем сигналу  $u(t)$ . Для усунення плутанини між цими поняттями використовують різну термінологію.

Фіксовані рівні до яких "прив'язують" виміри називають рівнями квантування. Розбивання динамічного діапазону сигналу  $u(t)$  рівнями квантування на окремі області значень, називають кроками квантування, які утворюють шкалу квантування. Остання може бути як лінійною так і нелінійною, в залежності від умов перетворення. Округлення посилення на один або два рівні (верхній або нижній) визначає поріг квантування. Здатність до відновлення в зоровому апараті людини вихідного зображення відбувається із-за обмеженості контрастної чутливості візуальної системи.

Тобто, дискретизований і квантований сигнал вже є цифровим. Дійсно, якщо амплітуда імпульсів дискретизованого сигналу може приймати будь-які довірливі значення в межах динамічного діапазону сигналу  $u(t)$ , операція квантування призвела б до зміни всіх можливих значень амплітуди сигналу. Таким чином, квантовані виміри сигналу – це кількість рівнів квантування. Але цифровий сигнал у такому вигляді має мало переваг в порівнянні з аналоговим. Для підвищення завадостійкості сигнал краще, представляти у двійковому

вигляді. При цьому кожне значення рівня буде перетворено на кодовану комбінацію символів, 0 або 1. Остання операція перетворення аналогового сигналу  $u(t)$  в цифровий  $u(nT)$ , називається операції кодування. Кодування, таким чином, є трансформація дискретного значення виміру в код. Найбільш поширеним способом для кодування ТВ-сигналу є представлення його у виді двійкового коду. Цей метод називається імпульсно-кодуваною модуляцією (ІКМ). Часто всі вказані операції називають кодуванням телевізійного сигналу. Тому, що всі три операції виконує один технічний пристрій – аналого-цифровий перетворювач (АЦП). Зворотнє перетворення цифрового сигналу в аналоговий виконує цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП). Аналого-цифровий і цифро-аналоговий перетворювачі є незамінними блоками будь-яких цифрових систем передачі, зберігання і обробки зображень.

Вивчення ІКМ телебачення почалося відносно недавно, перші пропозиції відносяться до 30 років минулого століття. Але тільки останнім часом, ця техніка була застосована в системах телевізійного мовлення. Причиною такого тривалого впровадження було введення жорстких вимог до швидкодії блоку перетворення і передачі цифрового сигналу. Високу швидкодію повинні мати пристрої перетворення телевізійного сигналу і канал зв'язку. Однак, не можна вважати економічно доцільним передачу великого цифрового потоку каналами зв'язку. Важливим завданням для створення недорогих телевізійних систем є "стиснення" телевізійних повідомлень. Резерв для зменшення цифрового потоку без шкоди для якості відтворюваних зображення, звичайно існує. Телевізійний сигнал завжди має, так звану інформаційну надмірність. Цю надмірність розподіляють на статистичну та фізіологічну. Знання кореляції усуває статистичну надмірність телевізійного сигналу.

Фізіологічна надмірність обумовлюється обмеженими можливостями зорового апарату. Тому потрібно не передавати в сигналі інформацію, яку не буде видно нашими очима. Зменшення цифрового потоку телевізійного сигналу відбувається за рахунок скорочення надмірності в телевізійному зображенні шляхом застосування більш ефективних методів кодування у порівнянні з ІКМ

При перетворенні аналогового сигналу для цифрового телебачення потрібно спочатку здійснити попередню обробку для подальшого спрощення цифрового перетворення у спеціальних пристроях. Наприклад, повний кольоровий сигнал розділяється для попередньої обробки на сигнал яскравості і сигнали різні за кольором, для того щоб кожен з цих сигналів оброблявся в цифрову форму окремо. Далі сигнали надсилаються до кодувального блоку каналу.

Під каналом розуміють лінію зв'язку або пристрій обробки сигналу. Кодувальний пристрій призначений для захисту цифрового сигналу від завад. Нарешті, цифровий сигнал надходить на вихід передавача і далі в канал.

Пристрій прийому сигналу демодулює його для зворотного перетворення і подає його на пристрій декодування цифрових сигналів. Далі сигнал надходить в ЦАП та перетворюється на аналоговий сигнал.

Для кращого сприйняття студентами вказаного матеріалу слід використати навчальний експеримент описаний в [ 4 ]

**Висновки.** Одним з факторів надзвичайно бурхливого розвитку науково-технічного прогресу є посилення зв'язку між базовими і науковими дослідженнями, що проявляється в різкому скороченні розриву в часі між формулюванням нових наукових ідей і їх практичною реалізацією. Як відомо, навчальний курс радіоелектроніки завжди в певній мірі відстає від нових досягнень науки і техніки та їх впровадження в навчальний процес. Проте, тенденцію скорочення в часі запровадження в навчання досягнень науки і техніки не слід розглядати як вказівку на те, що слід негайно запроваджувати будь-які досягнення наукового експериментального методу. Воно має виходити з конкретних завдань вивчення курсу на тому чи іншому етапі її розвитку, з технічних та економічних можливостей суспільства. Електронні прилади дають можливість глибше розкрити закономірності фізичних явищ, допомагають студентам зрозуміти методи сучасного наукового дослідження, розвивають цікавість, допитливість, конструкторські здібності.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гершензон Е.М. Радіотехніка. - К.: Вища шк., 1986. – 319 с.
2. Гершунський Б.С. Основи електротехніки і мікроелектроніки. - К.: Вища шк., 1987. – 320 с.
3. Иванов А.А. Электротехника. Лабораторные работы. – К.: Вища школа, 1982. – 344 с.
4. Кононенко С.О. Методика вивчення цифрового запису й відтворення звуку. // Фізика та астрономія в школі. – 2000. – № 1. – С.49–53.
5. Ранський Е.Г., Фіалко Є.Й. Радіотехніка. - К.: Вища шк., 1986. - 317 с.
6. [http://www.world-of-tv.net/component/option.com\\_frontpage/Itemid.1/](http://www.world-of-tv.net/component/option.com_frontpage/Itemid.1/)

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Кононенко Сергій Олексійович** – доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності, кандидат педагогічних наук, доцент, Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* Розробка і створення навчального обладнання та методичного забезпечення до нього.

**Кононенко Леся Віталіївна** – доцент кафедри бухгалтерського обліку, кандидат економічних наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет.

*Наукові інтереси:* Розробка і створення навчально-методичного забезпечення фахових та спеціальних дисциплін.