

## НАПРЯМКИ РОЗРОБОК НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ЦЕНТРУ «АНАЛОГО-ЦИФРОВІ СИСТЕМИ» ВНТУ В 2015-2016 РОКАХ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*Розробки орієнтовані на студійні, вимірювальні і моніторингові аналого-цифрові системи для телерадіомовлення. Виділено групи пристроїв і систем: телефонного інтерфейсу, рейтингового голосування, точного часу, вимірювання і аналізу аудіо та відео сигналів, відеоконтакції, автоматичного регулювання гучності, контролю і моніторингу телеканалів.*

### Ключові слова:

студійне обладнання, системи точного часу, телефонний інтерфейс, рейтингове голосування, вимірювання аудіопараметрів, відеоконтакція, контроль якості, моніторинг телебачення.

### Abstract

*Development -oriented studio , measuring and monitoring analog- digital system for broadcasting. Highlight of devices and systems: telephone interface , voting , precise time measurement and analysis of audio and video signals videocomutatsiyi , automatic volume control and monitoring channels.*

### Keywords:

studio equipment, the exact time, the phone interface, raityng vote, audiomeasurement, quality control , monitoring television.

Науково-технічний центр «Аналого-цифрові системи» ВНТУ з 1991 року активно розробляє і впроваджує спеціалізовані прилади і системи для радіо і телебачення України [1]. Спеціалізоване обладнання ефективно доповнює технологічну базу телерадіокомпанії або кабельного оператора. Актуальність продукції сьогодні значно підвищується в процесі переходу на нові цифрові технології телерадіомовлення. У багатьох випадках імпорتنі аналоги наших виробів або відсутні, або, в силу своєї специфіки, - значно дорожче.

Популярними є цифрові телефонні інтерфейси DIALOGUE («гібриди»), призначені для поліпшення якості звуку при прямих ефірах за участю телефонних абонентів. Основні функції «гібридів» - придушення небажаного, спотворюючого каналу проходження сигналів ведучого через телефонну лінію в ефір, придушення електричних відбиттів у лініях і акустичного відлуння в студії, автоматична адаптація під наші, не завжди ідеальні, умови зв'язку [2]. Серед телефонних інтерфейсів - вироби на одну і дві телефонні лінії. Одноканальні - найбільш прості в експлуатації. Двоканальні - дозволяють організувати одночасну розмову в ефірі (конференцію). Телефонні гібриди встановлені більш ніж в 140 ТРК.

Системи рейтингового голосування «Rater» стали невід'ємним атрибутом передач загальнонаціональних та мережевих телеканалів. Останнім часом широко використовуються у регіональних мовників. Телеглядачі відповідають на питання, виконуючи дзвінок по одному з телефонів, зазначених на екрані. Підрахунок числа дзвінків виконується в реальному часі. Можливе використання від двох до десяти телефонних ліній (з функцією групування). Можна стверджувати, що вдалося створити оптимальну за якістю, продуктивності, ціною і зручності у використанні систему – вітчизняне телемовлення сьогодні експлуатують більше 55 систем «Rater».

Подібну систему голосування і вибору замовлення має і інша оригінальна розробка - «Канал -Альянс» - інтерактивний інформаційно – рекламний канал для кабельного телебачення. Цей канал постійно формує текстові та інші зображення для окремого телеканалу. Глядачі можуть зателефонувати за номером телефону, вказаним на екрані і, вводючи з кнопочного телефону тризначний тональний код, можуть не тільки брати участь у голосуванні, а й замовити виведення потрібної їм інформації - програми передач каналу або тематичну добірку передач з усіх каналів, іншу довідкову інформацію. Кабельний оператор розміщує на каналі свої оголошення, текстову, банерну і відео рекламу. «Канал -Альянс» вже кілька років працює у кабельних операторів України ( експлуатується більше 22 систем). В даний час НТЦ «Аналого-цифрові системи» пропонує партнерам взяти участь у розширенні функціональності каналу для можливості надання sms-послуг. Як приклад можна навести: прийом оголошень для «Канал-Альянс», супровід демонстрацій рекламного ролика розсилкою sms, продаж знижок через sms, чат і т. д. Для оплати sms-послуг пропонується використовувати гроші, внесені абонентом на рахунок оплати за кабельне телебачення або Інтернет. Такий вид розрахунку необхідно передбачити в договорі або в додатковій угоді до договору з абонентами.

Точний час в студіях, - необхідність телерадіофіру. Пропонується ряд пристроїв системи точного часу «Синхро»: супутникові приймачі сигналів точного часу системи GPS «Синхро-С1П» і «Синхро-01С» з генератором вихідного тайм – коду у форматі SMPTE, студійні пристрої відображення часу - настільні та настінні, синхронізатори системних годинників комп'ютерів, таймери, інсертери титрів точного часу, дати, температури «Синхро-ТВ1» [3]. Великогабаритні настінні годинники «Синхро-60, 100» відрізняються своїм оригінальним дизайном і, безумовно, вслід за багатьма телерадіокомпаніями, знайдуть своїх нових замовників. Для установки в стійки модель «Синхро - 60P» в 19 " корпусі висотою 2U. Для синхронізації часу в комп'ютерній мережі пропонується новий апаратний тайм- сервер з індивідуальною IP-адресою, вбудований в «Синхро-01СТ». Одним з найцікавіших проєктів, в якому використовувалося обладнання системи «Синхро» від НТЦ «Аналого- цифрові системи» - це теледебати між кандидатами на пост Президента України.

Службовий зв'язок між структурними підрозділами телерадіокомпаній, а також між фахівцями, зайнятими підготовкою та проведенням складних передач всередині телерадіокомпанії або при виїзді на репортажі з масових заходів - повинен бути оперативним і якісним. У цьому допоможуть системи проводового зв'язку «Альянс». Перша з них складається з центральної 4 - або 12 - каналної майстер-станції і каналних клієнтських модулів. Реалізований режим адресації до всіх абонентів в групі і до кожного індивідуально. Оригінальний спосіб адресації дозволяє використовувати стандартний трьохпровідний мікрофонний кабель, телефонний кабель або виту пару, по яких передаються сигнали розмови, виклику і адресації. Розроблено нову недорога матрична система службового «Альянс-14», яка дозволяє встановлювати будь-яку конфігурацію двостороннього і групового гучного зв'язку, а також передбачає відеозв'язок між абонентами.

Наступний напрямок розробок НТЦ «Аналого-цифрові системи» - вимірювальні та контрольні системи та прилади для телерадіомовлення, що базуються на дослідженнях у сфері високоточних пристроїв і систем [4,5,6]. У кожній радіо- і телеапаратній необхідний КР-02 - квазіпіковий вимірювач рівнів звукового сигналу з стереокорелометром. Вимірювач має модульне виконання з функціями, розмірами і інтерфейсом, аналогічними виробам фірми RTW, але коштує в кілька разів дешевше. Крім того, КР-02 за статичними і динамічними характеристикам відповідає чинному в Україні ГОСТ 21185 і має вітчизняне метрологічне забезпечення. КР- 02П виконаний з автономним мережевим живленням. Для контролю рівнів у різних точках звукового тракту пропонуються недорогі модульні квазіпікові вимірювачі AudioPeak. Модулі AudioPeak мають зменшену напівкруглу світлодіодну шкалу і можуть групуватися у виробі від 1 до 8 каналів. Модулі легко вбудовуються в будь-який пульт завдяки своїй простій конструкції - складаються з друкованої плати і передньої панелі. Нова розробка - багатоканальний (8 або 16 ) блок контролю та вимірювання рівнів МКР-8/16 з вибором на прослуховування і сигналізацією зниження рівня.

Комплексну оцінку якості звукових каналів і трактів можна отримати, використовуючи аналізатор параметрів звукових трактів АПЗТ-А3, у якому реалізовано ряд принципово нових методів вимірювань [7,8]. Виконаний у вигляді переносного приладу з ноутбуком АПЗТ-А3, по суті, являє собою вимірювальну - інформаційну систему, здатну при вимірюванні низькочастотних параметрів замінити собою більше десятка традиційних вимірювальних приладів. По набору вимірюваних величин, їх діапазонів і точності вимірювань, АПЗТ -А3 повністю перекиває

вимоги діючого ГОСТ 11515 «Канали і тракти звукового мовлення. Основні параметри якості. Методи вимірювань», а також стандарти на 4 параметри студійних магнітофонів і вимірювачів рівня, відповідає низці міжнародних стандартів. Проблема довготривалої гарантованої якості звуку в телебаченні і радіомовленні вже неодноразово піднімалася фахівцями, а її рішення залежить від наявності в серйозній телерадіокомпанії такого вимірювального обладнання як АПЗТ-А3. Національна рада з питань телебачення і радіомовлення України, як і раніше, передбачає технічну експертизу (технічний аудит) телерадіокомпаній, експерти якої в центральному та західному регіонах успішно застосовують АПЗТ для вимірювань. При комплексному дослідженні якості звукового мовлення використовуються також тестові аудіо компакт – диски, а для комп'ютерних систем аудіо і відео монтажу і мовлення - програма вимірювання звукових карт Audia\_SCA. Для оцінювання якості відеозображень і для вимірювання параметрів відеотрактів запропоновані оригінальні тестові відео DVD – диски із записом телевізійних випробувальних таблиць і стандартних вимірювальних сигналів. Тестові аудіо і відео диски дозволяють перетворити сучасні CD і DVD плеєри в універсальні багатостандартні генератори вимірювальних сигналів.

Одним з основних напрямків розробок НТЦ «Аналого-цифрові системи» є сфера кабельного телебачення. Більше сотні операторів кабельного телебачення за цей час встигли оцінити ефективність багатоканальних автоматичних регуляторів рівня аудіо - сигналів «Аудіо-АРУ- 16, 14,8,2». Ці пристрої вирівнюють рівень звуку як між різними телеканалами, так і в рамках одного каналу між програмами, фільмами та рекламою. Причому, спотворень аудіосигналу, шумів паузи і «проковтування» початку фраз вдалося уникнути завдяки вдаль схемотехніці АРУ та їх налаштуванням під специфіку кабельного ТБ в процесі дослідної експлуатації. Як виявилось, проблема вирівнювання рівнів гучності актуальна і для багатьох регіональних телекомпаній, рекламних представництв, ретрансляційних центрів і т.д. Для застосувань в таких апаратних розроблені модифікації «Аудіо-АРУ-2С, 4С, 8С» на 2, 4 і 8 каналів з симетричними входами – виходами, а також 4-канальний «Аудіо-АРУ-4КР», поєднаний з квазіпіковий стереовимірювачем рівня та коррелометром.

Оригінальними виробами для багатоканального телебачення є відео-аудіо комутатори - прохідний «Відеоком-8» і матричний «Відеоаудіоком-88». Відеокомутатор прохідний «Відеоком-8» ( 8 входів на 8 виходів з відводами на зовнішній пристрій ) дозволяє підключити в будь-який з 8 каналів зовнішню титровальну машину («рядок, що біжить»), генератор логотипу, інсертер титрів точного часу і т.д. Комутація виконується без «підривів» зображення. Крім того, в телекомпаніях «Відеоком-8» можна використовувати за структурою «8 в 1» або «1 в 8» і для контролю відео. Передбачена паралельна робота декількох комутаторів у режимі "відео + аудіо " та управління як з передньої панелі, так і по інтерфейсу RS- 232 від комп'ютера. Для ряду кабельних операторів становить інтерес комутатор регіональної реклами «Відеоаудіоком-31», в якому реклама з двох зовнішніх джерел (комп'ютерів, магнітофонів, DVD- плеєрів) буде скомутована оператором в обраний канал саме в той момент, коли її поява на екрані найбільш ефективна. Універсальний таймер - комутатор «Таймер-Сом» програмується за часом для автоматичного перемикання відео і аудіо сигналів з 4 -х входів на 2 виходи, наприклад, для формування денних / нічних каналів. Крім того, «Таймер-Сом» може керувати 2-ма матричними комутаторами «Відеоаудіоком-88» і синхронізуватися від системи «Синхро». Матричний комутатор «Відеоаудіоком-88» дозволяє комутувати будь-який з 8 входів на будь-який з 8 виходів, у тому числі один вхід на кілька або на всі виходи одночасно. В «Відеоаудіоком -88» дві паралельні матриці (композит відео, моно аудіо).

"Алігатор - 5Plus " - модернізована 5 - канална система для автоматичної заміни зарубіжної реклами для кабельного ТБ - найкраща вітчизняна розробка в області кабельного, супутникового ТБ і широкосмугових послуг, - на думку конкурсного журі виставки ЕЕВС -2005. Необхідність розробки продиктована тим, що за Законом України «Про рекламу» всі телерадіокомпанії та кабельні оператори повинні ретранслювати тільки оплачену в Україні рекламу. "Алігатор - 5plus " виявляє рекламні вставки по зняттю логотипу телекомпанії. Для цього комп'ютер з вбудованою платою відеозахвату автоматично обчислює по всіх каналах кореляцію поточного фрагмента зображення і заданого логотипу. Якщо прийнято рішення про "наявність реклами", то комутатор замінює телесигнал на сигнал з жорсткого диска комп'ютера, використовуючи при цьому заздалегідь складені плей-листи. У кабельних компаніях України вже експлуатується близько 40 систем «Алігатор». Новий комп'ютерний рекламний комплекс «Навігатор» з веб-браузером призначений для заміни або вставки реклами в одному телевізійному каналі, що ретранслюється. Може використовуватися в локальних ТВ- мережах супермаркетів,

аквапарків, ресторанів, кафе, кінотеатрів, готелів, вокзалів і т. п. Особливість нової розробки - можливість використання при заміні реклами відео файлів і HTML - сторінок. Ці сторінки може легко підготувати веб- дизайнер користувача і розмістити на них довільну текстову, графічну, аудіо-та відео інформацію.

Апаратно – програмний комплекс «Телесканер» призначений для автоматизованого контролю за наявністю і параметрами відео- і аудіосигналів на каналах аналогового кабельного телебачення [9,10]. Комплекс може встановлюватися або на станції кабельного телебачення, або на будь-якому абонентському відгалуженні від кабельної мережі. Користується активним попитом нова розробка - «Цифровий телесканер», який призначений для автоматизованого контролю каналів цифрового кабельного DVB- C, ефірного DVB- S або DVB -T2 телебачення. Комплекс може працювати з будь-яким цифровим кабельним тюнером ( Set Top Box ) і будь-якою системою умовного доступу. Управління перемиканням каналів здійснюється за допомогою спеціалізованого інфрачервоного адаптера. «Цифровим телесканером» оснащені всі станції трансляції цифрового ефірного телебачення DVB -T2 мережі «Зеонбуд» і всі регіональні станції мережі кабельного телебачення «Воля- кабель».

Моніторинг телерадіомовлення в центрі і в регіонах актуальний для державних і комерційних організацій. Усім Пропонується регіональним телерадіокомпаніям пропонується новий моніторинговий комплекс «Архіватор - РТ», який здатний приймати і записувати на один комп'ютер до 16 радіоканалів і 2 телеканали одночасно. Для забезпечення офіційного статусу записів, комплекс накладає на відео-і аудіозаписи мітки точного часу та дати, одержувані від системи «Синхро», яка успішно пройшла Державну метрологічну атестацію. Час зберігання відеозаписів - не менше місяця, аудіозаписів - не менше півроку. Комплекс використовує спеціалізовані програми відеоархівзації ViCap і аудіоархівування AudiArch. Відеоаудіофайли можуть автоматично розпізнаватися і оброблятися оператором за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, яке є сумісним з базою даних Національної ради.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Спеціалізоване і вимірювальне обладнання власної розробки і виробництва для телерадіомовлення. Каталог НТЦ "Аналого-цифрові системи" ВНТУ // Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Білоконь О.А., - Вінниця, 2015, 40 с.
2. Адаптивне визначення голосової активності при дельта-ушільненні мовленнєвих сигналів [Електронний ресурс] / Ткаченко О. М., Крупельницький Л. В., Хрущак С. В. // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – № 3. – 2011.
3. Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Богомолів С.В. Розробка та метрологічна атестація каналів точного часу в автоматизованій системі для офіційного телерадіомоніторингу // "Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія"— 2013. — № 3.
4. Крупельницький Л.В. Азаров О. Д. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокоригуються, для вимірювань і оброблення низькочастотних сигналів : монографія / Під заг. ред. О.Д. Азарова, - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 167 с.
5. Нелінійні спотворення двотактних підсилювачів постійного струму з вибіркоким зворотним з'язком / Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Теплицький М.Ю. // Вісник вінницького політехнічного інституту – Вінниця, ВНТУ, 2014 – №4. С.79-87
6. Азаров О. Д., Дудник О. В., Крупельницький Л. В. Багаторозрядні АЦП слідкувального типу з ваговою надлишковістю, що самокалібруються // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2013. — № 2. — С. 66—72
7. Двотактні підсилювачі струму для цифрового аналізатора параметрів звукових трактів/ Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Теплицький М.Ю. // Проблеми інформатизації та управління – Київ, НАУ, 2014 – №4 (48). С.5-13
8. Полігармонійні методи вимірювання частотних характеристик звукових каналів і трактів / О. Д. Азаров, В. А. Гарнага, Л. В. Крупельницький, Д. Ю. Позняк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2015. – № 2. – С. 23–29.
9. Л.В. Крупельницький, С.В. Лисюк. Визначення параметрів геометричних спотворень у телевізійних системах / Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2003, - №5(50).- С. 85-88

10. О.Д. Азаров, Л.В. Крупельницький, С.В. Лисюк Комп'ютерні технології визначення спотворень кольоровості у телевізійних системах // Вісник вінницького політехнічного інституту – В.ВНТУ, 2006 – №3. С. 14 – 20

**Азаров Олександр Дмитрович** – доктор техн. наук, професор, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Крупельницький Леонід Віталійович** - канд. техн. наук, доцент, виконує обов'язки завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,  
e-mail: [krupost@gmail.com](mailto:krupost@gmail.com) .

**Стейскал Віктор Ярославович** - канд. техн. наук, доцент кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Oleksyi D. Azarov** - Dr. Sc., Professor, Dean of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

**Leonid V. Krupelnitskyi** - PhD, assistant professor, head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [krupost@gmail.com](mailto:krupost@gmail.com) .

**Viktor Y. Steyskal** - PhD, assistant professor, department for Training and Production Integration, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia .