

Як видно із представлених залежностей (рис. 1-4), імовірність  $D$  при збільшенні  $N$ , відносно  $\lambda\tau$  зменшується. Це свідчить, про те, що при збільшенні кількості передаваної польотної інформації, ймовірність правильного отримання ПІ зменшується. Тому необхідно вибирати компромісний варіант обсягу передаваної ПІ у каналах відповіді запитальних систем спостереження, канал передачі яких побудован на використання позиційного коду.

### **Висновки**

Наведені розрахунки показують, що при модернізації запитальних систем спостереження повітряного простору можливо збільшити розрядність передавання польотної інформації з борта ПО на наземні пункти управління.

**Список літератури:** 1. *Обод, И.И.* Помехоустойчивые системы вторичной радиолокации [Текст] / И.И. Обод. – М.: ЦИИТ, 1998. – 118 с. 2. *Гришулин, С.* Современные радиолокационные средства ПВО армий зарубежных стран [Текст] / С. Гришулин // Журнал ЗВО. – 1998, № 3, – С. 24-28. 3. *Савицкий, В.И.* Автоматизированные системы управления воздушным движением [Текст] / В.И. Савицкий. – М.: Транспорт, 1986. – 192 с. 4. *Обод, И.И.* Помехоустойчивость передачи полетной информации в синхронной сети систем вторичной локации [Текст] / И.И. Обод, А.Ю. Михайлин. // Вестник ХГПУ. – 1998, вып. 17. – С. 65-68.

*Поступила в редколлегию 23.05.2011*

**УДК 621.397.132**

**МОХАММЕД ХАСАН ХЕССЕЙН АЛИ**, асп., Одесская национальная академия связи им. А.С.Попова

## **ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРЕДАЧИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ВИДЕОТРАКТЕ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ**

Представлены анализ и классификация методов оценки качества изображений в системах аналогового и цифрового телевидения, требований к испытательным материалам и требований к качеству, стандартизованных в рекомендациях МСЭ-Р

Ключевые слова: телевизионные изображения, качество, классификация, измерительные сигналы

Представлено аналіз і класифікацію методів оцінювання якості зображень в системах аналогового і цифрового телебачення, вимог до випробувальних матеріалів і вимог до якості, стандартизованих в рекомендаціях МСЕ-Р.

Ключові слова: телевізійні зображення, якість, класифікація, випробувальні сигнали

The analysis and classification of analogue and digital television images objective quality evaluation methods, requirements to test materials and to quality levels for different applications, standardized in ITU Recommendations, are presented

Key words: television images, quality, classification, test signals

### **1. Введение**

В настоящее время в связи с переходом к цифровым технологиям телевизионного вещания оценка качества изображения является одной из наиболее важных технических проблем, поскольку совершенство методов оценки

качества, правильный выбор испытательных материалов и определение обоснованных технических решений относительно компромисса между уровнем качества изображения, с одной стороны, и экономической эффективностью реализации системы вещания и ее компонентов, с другой стороны, определяет успех внедрения новых технологий

## 2. Основные документы по оценке качества ТВ изображений

Основные спецификации, относящиеся к оценке качества ТВ изображений, определены следующих в Рекомендациях МСЕ-R [1]–[12].

## 3. Методы оценки качества ТВ изображений по испытательным сигналам

На рис. 1 представлена классификация методов оценки качества изображений по испытательным сигналам с указанием конкретных типов оцениваемых искажений.

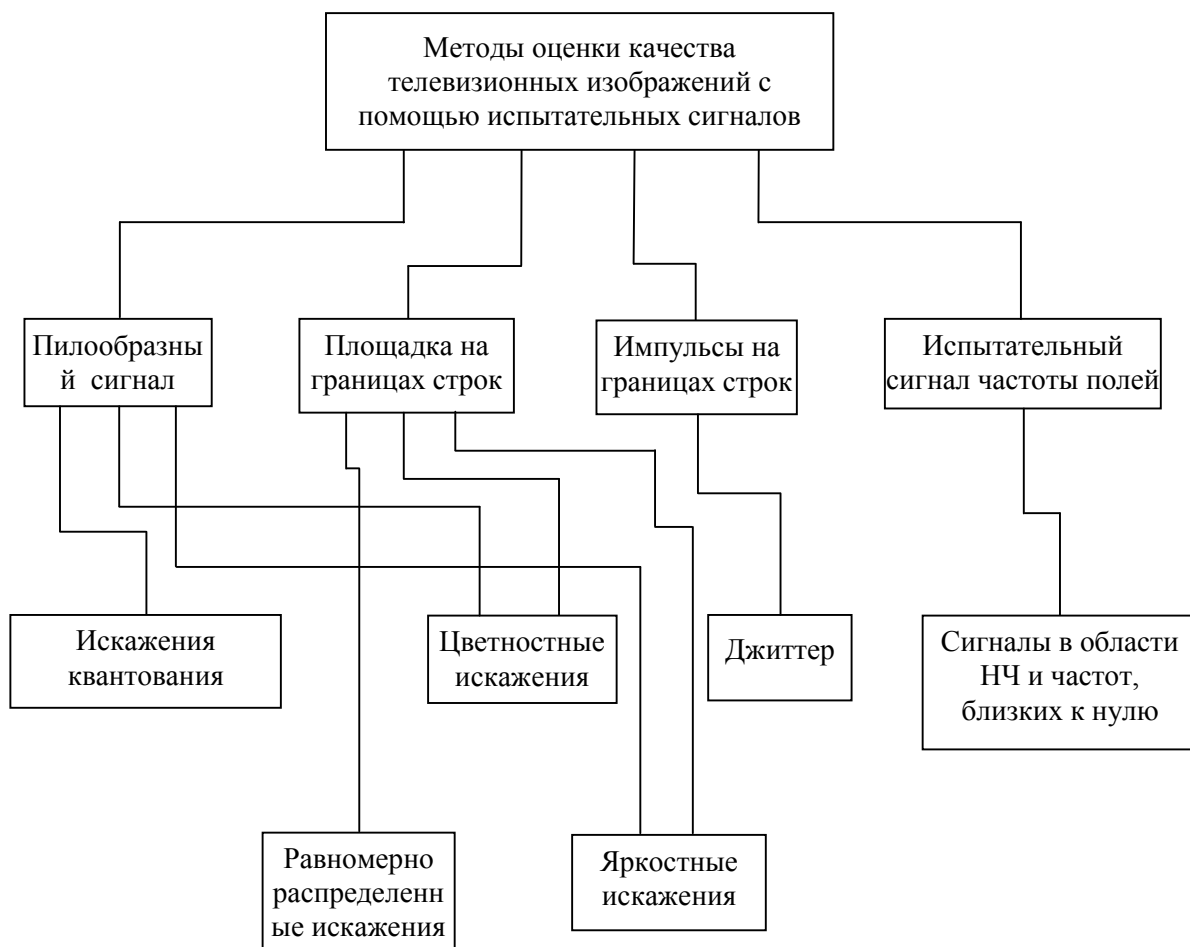


Рис.1. Методы оценки искажений с помощью испытательных сигналов

## 4. Методы оценки качества изображений с использованием набора испытательных изображений и цифровых последовательностей движущихся изображений

На рис. 2 представлена классификация методов оценки качества изображений с использованием набора испытательных изображений и цифровых последовательностей движущихся изображений.

## 5. Методы оценки качества телевизионных изображений с помощью последовательности изображений и испытательной таблицы

На рис. 3 представлена классификация методов оценки качества изображений с помощью последовательности изображений и испытательной таблицы

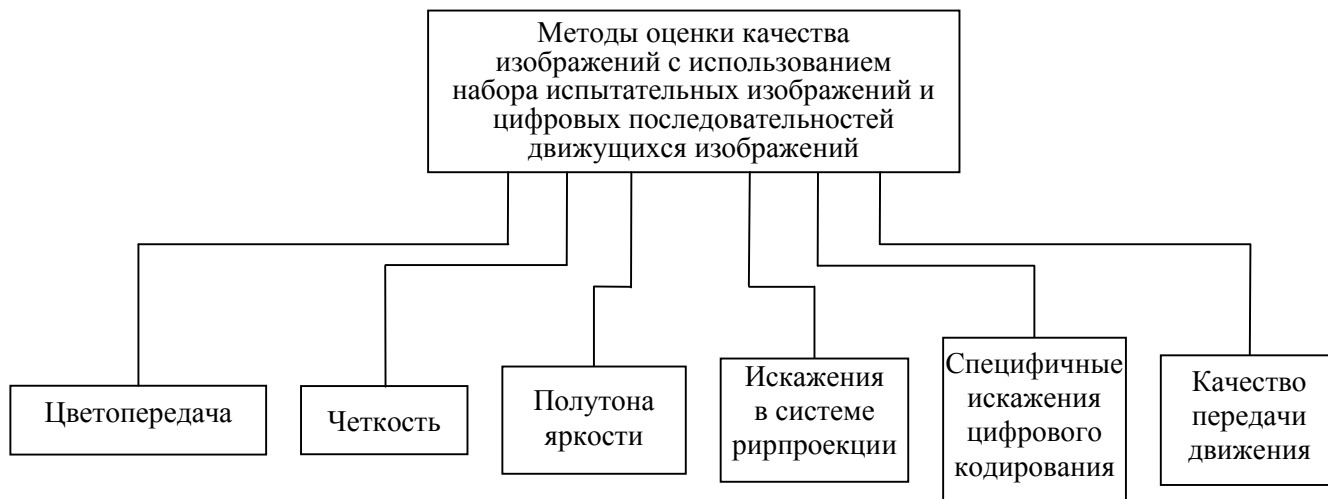


Рис. 2. Методы оценки качества телевизионных изображений с помощью наборов испытательных изображений

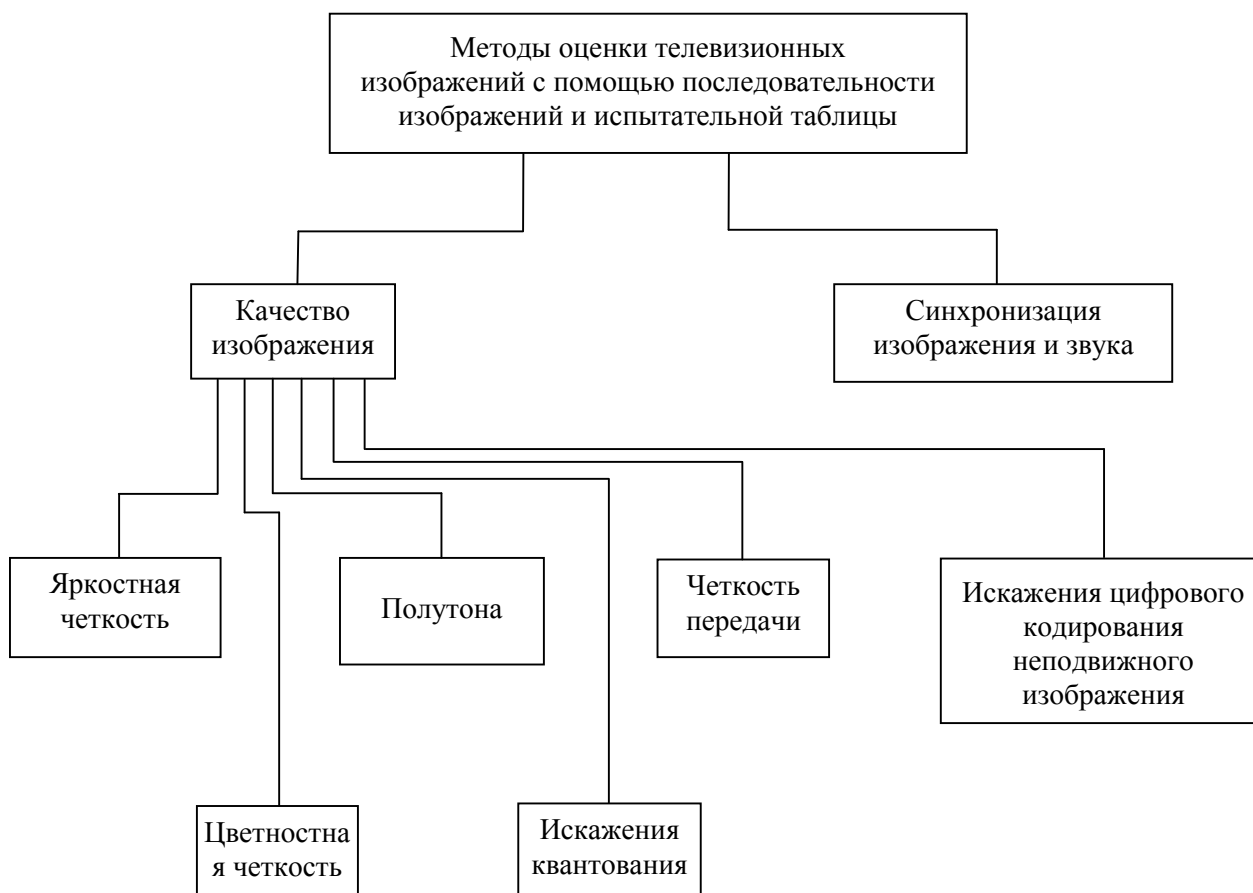


Рис. 3. Методы оценки телевизионных изображений с помощью последовательности изображений и испытательной таблицы

## 6. Выводы

Приведенная классификация может быть использована для ориентировки в работе с рекомендациями МСЭ и другими нормативными документами, определяющими методологию оценки качества работы видеотрактов систем цифрового телевидения и соответствующие испытательные материалы.

В рекомендациях МСЕ-Р стандартизованы испытательные материалы для объективной оценки качества ТВ изображений, методология оценки, технические требования к показателям качества, и эти рекомендации в целом охватывают весь класс основных видов искажений, которые следует нормировать в ТВ трактах, классификация которых приведена в данной статье. Методы оценки качества ТВ изображений по измерительным сигналам обеспечивают определение показателей качества по искажением сигнала в пределах отдельных строк, а также в пределах кадров (полей) в целом. Использование принятой в мире новой электронной цифровой испытательной таблицы не только позволяет контролировать искажение изображений, но также позволяет организовать согласование во времени сигналов изображения и звукового сопровождения.

Сигналы, предусмотренные стандартами для определения отдельных видов искажений в цифровом телевидении, стандартизованы только для системы цифрового телевидения стандартной четкости. Стандартизация испытательных сигналов для системы высокой четкости представляет собой отдельную проблему, которую еще нужно решить.

**Список литературы:** 1. ITU-R BT.800-2:1995 Технические требования к передаче сетями доставки программных материалов и сетями первичного распределения сигналов цифрового телевидения стандарта 4:2:2 в соответствии с Рекомендацией ITU-R BT.601. 2. ITU-R BT.801-1:1995 Испытательные сигналы для измерения искажений сигналов цветного телевидения с цифровым кодированием, отвечающие Рекомендациям ITU-R BT.601 (Часть А) и ITU-R BT.656. 3. ITU-R BT.813:1992 Методы объективной оценки качества изображений, связанные с искажениями, свойственными цифровому кодированию телевизионных сигналов. 4. ITU-R BT.814-1:1994 Технические требования и процедуры регулировки яркости и контраста воспроизводящих устройств. 5. ITU-R BT.815-1:1994 Технические требования к сигналу для измерения контраста воспроизводящих устройств. 6. ITU-R BT.1121-1:1995 Технические требования к передаче сетями доставки программных материалов и сетями первичного деления. 7. ITU-R BT.1122-1:1995 Технические требования к системам излучения и вторичного распределения сигналов ТБСЧ, ТБВЧ и систем передачи с иерархическим кодированием. 8. ITU-R BT.1127:1994 Относительные требования к качеству изображения в системах телевизионного вещания. 9. ITU-R BT.1204:1995 Методы измерений на оборудовании цифрового телевидения с аналоговым входным/выходным сигналом. 10. ITU-R BT.1359-1:1998 Соотношение во времени аудио- и видеосигналов в системах ТВ вещания. 11. ITU-R BT.1363-1:1998 Технические требования относительно джиттера и методов измерения джиттера в сигналах с последовательным цифровым кодированием, отвечающих требованиям Рекомендаций ITU-R BT.656, ITU-R BT.799 и ITU-R BT.1120. 12. ITU-R BT.1729:2005 Эталонная испытательная таблица для систем цифрового телевидения стандартной/высокой четкости.

*Поступила в редколлегию 23.05.2011*