

УДК 621.397

**Критерии и ограничения при обработке телевизионных изображений.**

**Мамадалиев Нурилло Азизиллович**

*Старший преподаватель, Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий им. Мухаммада аль-Хорезми, Фергана, Узбекистан*

**Абдукодиров Абдулхай Абдулазиз ўгли**

*Студент, Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий им. Мухаммада аль-Хорезми, Фергана, Узбекистан*

*Статья посвящена вопросу создания математической модели задачи принятия решения управленческих решений формирование критериев и ограничений, предъявляемых к процессу и обработки телевизионных изображений на базе современных интеллектуальных технологий, позволяющая учесть влияние различных факторов на режимы работы. Предположен системный подход к цифровой обработке изображений является одним из приоритетных направлений науки и техники. Это обуславливается тем, что изображения используются в качестве средства получения визуальной информации в системах наблюдения, технического зрения, видеотелефонии, телевидения, автономных интеллектуальных системах, телемедицине и др.*

**Ключевые слова:** *модель, цифровая обработка, системы наблюдения, техническая зрения, видеотелефонии, автономные интеллектуальные системы, телемедицина, алгоритмы управления скоростью кодирования видеоинформации, метод Фурье.*

*The article is devoted to the issue of creating a mathematical model of the*

*task of making managerial decisions, the formation of criteria and restrictions for the process and processing of television images based on modern intelligent technologies, which allows taking into account the influence of various factors on operating modes. The proposed systematic approach to digital image processing is one of the priority areas of science and technology. This is due to the fact that images are used as a means of obtaining visual information in surveillance systems, technical vision, video telephony, television, autonomous intelligent systems, telemedicine, etc.*

**Keywords:** *model, digital processing, surveillance systems, technical vision, videotelephony, autonomous intelligent systems, telemedicine, video coding rate control algorithms, Fourier method.*

*Maqola boshqaruv qarorlarini qabul qilish vazifasining matematik modelini yaratish, turli omillar ta'sirini hisobga olishga imkon beruvchi zamonaviy intellektual texnologiyalar asosida televizion tasvirlarni qayta ishlash jarayoni va mezonlari va cheklovlarini shakllantirish masalasiga bag'ishlangan. ish rejimlarida. Raqamli tasvirni qayta ishlashga taklif etilayotgan tizimli yondashuv fan va texnikaning ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Buning sababi shundaki, tasvirlar kuzatuv tizimlari, texnik ko'rish, videotelefoniya, televizor, avtonom aqlli tizimlar, telemeditsina va boshqalarda vizual ma'lumot olish vositasi sifatida ishlatiladi.*

**Kalit so'zlar:** *model, jismoniy yuk berish, kuzatuv tizimlari, texnik ko'rish, videotelefoniya, avtonom aqlli tizimlar, telemeditsina, video kodlash jarayonini boshqarish algoritmlari, Furye usuli.*

### **Введение**

Большинство современных систем и средств связи и телекоммуникаций в той или иной степени используют цифровую обработку сигналов. Блоки цифровой обработки сигналов заменили многие аналоговые блоки и чаще используются на конечных этапах обработки. При этом

пользователям предоставляются как новые дополнительные возможности, так и достигается улучшение характеристик систем связи, расширение их функциональных возможностей. Наиболее характерными операциями цифровую обработку сигналов, используемыми в системах связи, являются фильтрация, кодирование-декодирование, а также сжатие. Многие из соответствующих операций являются нелинейными, хотя и используют в качестве основы ортогональные преобразования, которые исходно являются линейными. Наряду с преобразованием Фурье, которое в течение десятков лет было основным средством спектрального анализа и фильтрации, все шире применяются другие ортогональные преобразования, в первую очередь дискретное косинусное преобразование и дискретное вейвлетное преобразование.

Способ сжатия цифрового потока видеосигнала в телевизионном канале связи, использующий психофизические особенности человеческого зрения, которые позволяют, не усложняя аппаратуру, добиться получения более высоких результатов визуального качества изображения. Для улучшения визуального качества изображения по предлагаемому способу нечетные и четные поля меняются местами во всей видеопоследовательности или группе кадров, в результате чего формируются кадры с более высокой четкостью изображения, а визуальное качество изображения становится более высоким.

Цифровая обработка изображений является одним из приоритетных направлений науки и техники. Это обуславливается тем, что изображения используются в качестве средства получения визуальной информации в системах наблюдения, технического зрения, видеотелефонии, телевидения, автономных интеллектуальных системах, телемедицине и др. Поэтому методы обработки визуальной информации, обеспечивающие повышение визуального качества восприятия изображений, сжатие данных для хранения и передачи по каналам связи, а также анализ, распознавание и интерпретацию зрительных образов для принятия решения и управления

поведением автономных технических систем играют все более важную роль.

### **Методы решения**

Любая из процедур обработки и анализа изображений содержит в своей структуре этап предварительной обработки, включающий сглаживание, фильтрацию шумов, повышение четкости и контрастности. Кроме того, предварительная обработка изображений включает в себя коррекцию нелинейности датчика, яркости, контраста, устранение геометрических искажений, подчеркивание интересующих объектов относительно фона. Часто, на данном этапе осуществляется коррекция возмущений в изображении, обусловленных расфокусировкой оптики, размытостью изображения в результате движения объекта, погрешностями в датчике, либо при передаче сигналов изображения.

Изображение представляет собой двумерную функцию  $f(x, y)$ , где  $x$  и  $y$  — это пространственные координаты, а амплитуда  $f$  в любой точке с парой координат  $(x, y)$  называется интенсивностью, или уровнем серого цвета изображения в этой точке (яркость точки). Если переменные  $x$ ,  $y$  и  $f$  принимают значения из конечного (дискретного) множества, то говорят о цифровом изображении. Под цифровой обработкой изображений подразумевается их обработка с помощью ПК. Отметим, что цифровое изображение состоит из конечного числа элементов (пикселей), каждый из которых расположен в конкретном месте и имеет определенное значение.

Особенностью применения ТВ изображений, в отличие от систем автоматизированного анализа и технического зрения, является обязательный визуальный контроль изображения со стороны специалиста, принимающего окончательное решение на основе представленных данных. Поэтому выбор методов обработки должен способствовать улучшению зрительного восприятия изображения исследователем.

Обработка изображений, предназначенных для зрительного восприятия, отличается от обработки в устройствах автоматического анализа. В последнем случае на первый план выходят задачи выделения

признаков, формирования данных о количественных характеристиках и др.

Предварительная обработка необходима для выделения плохо различимых деталей, либо подчеркивания интересующих характеристик на исходном изображении. При этом производятся геометрические и координатные преобразования для устранения искажений, внесенных при формировании изображений, и, кроме того, локальная фильтрация.

Методы сжатия видеоинформации на основе трехмерного дискретного косинусного преобразования применительно к системам видеонаблюдения рассматриваются в работе. Для уменьшения вычислительной сложности предложено использовать трехмерное псевдокосинусное преобразование, которое может быть реализовано без операций умножения, и процедуру квантования, которая может быть реализована без операций деления. Предложен метод временной фильтрации для сжатия видеоинформации в реальном времени. Приведены результаты сравнения с кодеками на базе стандартов H.264/AVC и MPEG-2.

При обработке видеоинформации возникает задача сжатия видеопоследовательностей с заданным критерием искажения. В этом случае задается некоторый набор ограничений, с учетом которого необходимо найти «оптимальное» по заданному критерию искажения управление параметрами кодера видеоинформации. Алгоритмы, которые решают такую задачу будем называть алгоритмами управления скоростью кодирования видеоинформации.

В зависимости от области применения можно выделить две постановки задачи управления скоростью кодирования:

- с ограничением на задержку передачи данных.
- с ограничением на среднюю степень сжатия видеоданных.

Рассмотрим постановку задачи при ограничении на среднюю степень сжатия видеоданных.

Пусть суммарное количество бит на  $N$  кадров видеопоследовательности не должно превысить  $R_{\max}$  бит. Обозначим за  $r_i$  и  $d_i$

количество бит и уровень искажения для сжатого кадра с номером  $i$  соответственно. Тогда в соответствии с суммарным критерием искажения алгоритму управления скоростью кодирования необходимо выбрать параметры кодирования так, чтобы

$$\begin{cases} \min \sum_{i=1}^N d_i, \\ \sum_{i=1}^N r_i \leq R_{\max}. \end{cases}$$

В соответствии с минимаксным критерии искажения и алгоритму управления скоростью кодирования необходимо выбрать параметры кодирования так, чтобы

$$\begin{cases} \text{минимизировать} & \max d_i \\ \sum_{i=1}^N r_i \leq R_{\max}. \end{cases}$$

В некоторых системах передачи видеoinформации обрабатывается группа из нескольких видеоисточников. Например, в системах цифрового телевизионного вещания, таких как DVB-H (Digital Video Broadcasting for hand-held terminals), ATSC (Advanced Television System Committee) и др., осуществляется передача нескольких телепрограмм по общему каналу связи.

### **Заключение**

Разработан алгоритм задачи сжатия видеопоследовательностей с заданным критерием искажения. Алгоритмы, которые решают такую задачу будем называть алгоритмами управления скоростью кодирования видеoinформации.

Проведен анализ эффективности постановки задачи при ограничении на среднюю степень сжатия видеоданных.

Для прогнозирования уровня сжатия видеоданных, был разработан и апробирован, в реальных условиях, программный пакет для интеллектуализации региональных процессов управления задачи сжатия видеопоследовательностей с заданным критерием искажения и которые

решают такую задачу алгоритма управления скоростного кодирования видеoinформации.

**Используемая литература:**

1. Надеждин О. Основы компьютерной анимации: монография/ О. Надеждин. -М.: Маёр, 2004. -416 с.
2. Халилов Д.А., Кушматов О.Э., Обухов В.А., 5 параметров линейки процессоров INTEL: серии, поколения, номера и версии в названии / Республиканская научно-практическая конференция по теме: "Проблемы применения современных информационных, коммуникационных технологий и IT-образования". 24-25 ноября 2021 г., ТУИТ СФ. г. Самарканд – с. 101-105.
3. Шипулин Ю. Г., Абдуллаев Т. М., Мамадалиев Н.А. Состояние и развитие интеллектуальных оптоэлектронных преобразователей перемещений на основе волоконных и полых световодов //Universum: технические науки. -2020. -№. 5-1(74). - С. 5-9.
4. Siddikov I. K., Porubay O. V. Neuro-fuzzy system for regulating the processes of power flows in electric power facilities //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 020010.
5. N.Mamadaliyev-“Linear differential pursuit games with integral constraints in the presence of delay” //Jurnal-Mathematical Notes 2020, 91(5) с.704-713.
6. Mamadaliyev N.-“ Системы защиты информации для гетерогенных информационных систем на основе мультиагентного подхода” // Journal of new century innovations 2022/12/19, 11, с. 203-212.
7. Умаров Ш. Выражение вторичных многочленов спектральными коэффициентами //Engineering problems and innovations. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 20-26.
8. Абдуллаев, Т. М. (2021). ОПТОЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО СОРТИРОВКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.

9. Шипулин, Ю.Г. , & Мейлиев, С.Н. (2022). СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ ДИСКРЕТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ НА ОСНОВЕ ВОЛОКОННЫХ И ПОЛЫХ СВЕТОВОДОВ. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2 ( Special Issue 4-2), 1201-1208.
10. U.U.Iskandarov. (2022). ANALYZES THE MEANING OF THE APPLICATION TESTING SOFTWARE OF THE FIBRE OPTICAL SYSTEMS. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 121–124. <https://doi.org/10.37547/ijasr-02-12-17>
11. Искандаров, У. У., & Эгамбердиев, М. М. (2018). АСПЕКТЫ И ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И СОДЕРЖАНИИ «УМНОГО ДОМА».
12. S.I.Khonturaev, A.A.Khoitkulov, & M.R.Abdullayeva. (2023). LEVERAGING AI AND COMPUTER VISION FOR STUDENT FACE RECOGNITION IN UNIVERSITIES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 7(2), 121–128. Retrieved from <http://web-journal.ru/index.php/journal/article/view/918>
13. S.I.Khonturaev, A.A.Khoitkulov, & M.R.Abdullayeva. (2023). REVOLUTIONIZING SECURITY: THE TRANSFORMATIVE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 7(2), 129–135. Retrieved from <http://web-journal.ru/index.php/journal/article/view/919>
14. Мамадалиев, Н. А. (2020). Задача преследования для линейных игр с интегральными ограничениями на управления игроков. *Известия высших учебных заведений. Математика*, (3), 12-28.
15. Mamadaliev, N. (2012). On the pursuit problem for linear differential games with distinct constraints on the players' controls. *Differential Equations*, 48(6), 867-880.
16. Мамадалиев, Н. А. (2010). О задачах преследования в линейных дифференциальных играх при наличии запаздываний. *Известия высших учебных заведений. Математика*, (6), 16-22.



17. Khonturaev , S., & Fazlitdinov , M. (2023). THE SYMBIOSIS OF AI AND COMPUTER VISION. GOLDEN BRAIN, 1(28), 171–174. Retrieved from <https://researchedu.org/index.php/goldenbrain/article/view/5018>
18. Khonturaev , S. I., Fazlitdinov , M. X. ugli, & Mamayeva , O. I. kizi. (2023). EMPOWERING EDUCATION: THE IMPACT OF AI IN LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS. Educational Research in Universal Sciences, 2(11), 348–350. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/3985>
19. Hakimov Ahror Abdimahamatovich, Sotvoldiyeva Dildora Botirjon qizi, & Qadamova Zulayho Erkinjon qizi. (2023). KIBERMAKONGA BO'LAYOTGAN HUUMLAR. Лучшие интеллектуальные исследования, 7(2), 34–38. Retrieved from <http://web-journal.ru/index.php/journal/article/view/890>
20. D.B. Sotvoldiyeva, A.A.Hakimov, & Z.E.Qadamova. (2023). PYTHONNING NUMPY MODULI YORDAMI BILAN CSV FAYLLARNI O'QISH. Лучшие интеллектуальные исследования, 7(2), 39–42. Retrieved from <http://web-journal.ru/index.php/journal/article/view/891>
21. Qadamova, Z., Khakimov, A., & Sotvoldieva, D. (2023). APPLICATION OF LIST METHODS IN PRACTICE AND ITS ADVANTAGES. Лучшие интеллектуальные исследования, 7(2), 43-47.
22. Turg'unova , N. (2023). MOBIL ILOVALARNI ISHLAB CHIQISHDA RUXSATLAR, MA'LUMOTLARNI SHIFRLASH. Engineering Problems and Innovations. извлечено от <https://fer-teach.uz/index.php/epai/article/view/1295>
23. Turgunova, N., Turgunov, B., & Umaraliyev, J. (2023). AUTOMATIC TEXT ANALYSIS. SYNTAX AND SEMANTIC ANALYSIS. Engineering problems and innovations.
24. Садирова, X., & Набижонов, P. (2023). МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. Journal of technical research and development, 1(2), 170-174.
25. Nabijonov, R. M. o'g'li, & Mamayeva, O. I. qizi. (2023). TA'LIM SIFATINI OSHIRISHDA ELEKTRON AMALIY DASTURIY

PAKETLARNING AHAMIYATI. GOLDEN BRAIN, 1(25), 51–55. Retrieved from <https://researchedu.org/index.php/goldenbrain/article/view/4782>

26. Nabijonov, R. (2022). Theories of fuzzy sets and their application in face recognition. Innovation in the modern education system.
27. Nabijonov, R. (2020). 9x9x9 ko'rinishda joylashtirilgan LED lampalarda svetomuzika dasturini loyihalash. Журнал «Студенческий вестник» № 24 (122), часть 4, 2020 г.
28. Nabijonov, R. (2019). Network data management of communication systems. SCIENTIFIC RESEARCHES FOR DEVELOPMENT FUTURE.
29. Isaqovich, T. N., & Muxammadjon o'g'li, N. R. (2023). To 'g 'ri to 'rtburchakda Laplas tenglamasi uchun shartli Korrekt qo 'yilgan masala. IMRAS, 6(6), 90-94.
30. Umarovich, I. U. (2023). Overview of the comparisons of the main parameters of the modern television standards. PEDAGOG, 6(10), 41-47.
31. Обухов, В. А. (2023). Цифровая безопасность данных в блокчейн-сетях. PEDAGOG, 6(10), 304-308.