

<p>Артюхіна Н.К. Принципи побудови світлозахисних бленд та методика розрахунку діаграм вин'єнтування в чотиризеркальних анастигматах</p> <p>Представлені принципи побудови та методика розрахунку бленд та діаграм вин'єнтування в чотиризеркальних анастигматах. Наведені формули параметричних характеристик. Об'єктиви можуть використовуватись в космічній оптиці та оптичних приладах, що використовують УФ та ІЧ області спектру.</p> <p>Ключові слова: бленди, анастигмати, методика розрахунку</p>	<p>Artioukhina N.K. The designs of glare stops from extraneous light and vignetting diagram principles of four-mirrors anastigmats.</p> <p>The designs of glare stops from extraneous light and vignetting diagram principles of four-mirrors anastigmats were given. The performance data formula of different design variants are described. The objectives are useful for space optics and optical devices using UV and IR spectral range research.</p> <p>Keywords: extraneous light, anastigmats, principles</p>
--	---

Надійшла до редакції
10 березня 2010 року

УДК 621.384.3

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ С ЛОКАЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ЭКСПОЗИЦИИ

*Колобродов В.Г., Пивторак Д.А., Национальный технический университет Украины
“Киевский политехнический институт”, г. Киев, Украина*

Получено выражение, описывающее взаимосвязь между коэффициентом маскирования и коэффициентом сжатия экспозиции, позволяющее проводить количественное сравнение эффективности систем с локальным управлением экспозиции, использующих различные методы пространственной фильтрации изображения.

Ключевые слова: локальное управление экспозиции

Введение. Постановка проблемы

Для снижения потерь информации, вызванных несоответствием динамического диапазона входного сигнала динамическому диапазону регистратора изображения, в современных как цифровых, так и аналоговых фотографических и телевизионных системах, широко используется предварительная фильтрация оптического сигнала. При этом функции простейших фильтров выполняют экспонетрические устройства, которые обеспечивают подавление низких пространственных частот изображения, в основном не несущих полезной информации. При съёмке в условиях большого интервала яркостей в пределах кадра, экспонетрические устройства должны обеспечивать управление экспозицией каждого элементарного участка кадра, то есть, обеспечивать локальное управление экспозиции.

В зависимости от используемого подхода к пространственной фильтрации изображения, экспонетрические устройства с локальным управлением экспозиции, условно делятся на мультипликативные, аддитивные и комбинированные.

В фотографии большое распространение получил метод нерезкого маскирования [1], называемый также мультипликативным методом пространственной

фільтрації зображення. В рентгеновській і телевізійній техніці – метод вичитання [2], или аддитивний метод просторової фільтрації.

При мультиплікативному методі, величина експозиції в кожній точці результуючого зображення вибирається з відношення величини експозиції в даній точці вихідного зображення до величини експозиції вихідного нерезкого зображення. При аддитивному методі вираховується різниця значень експозицій вихідного і нерезкого зображення. В першому випадку, змінюється контраст кожного елементарного участка зображення, розміри якого визначаються ступенню розмиття зображення. Во другому випадку змінюється яскравість кожного елементарного участка зображення.

В якості критерія оцінки ефективності фотографічних систем, оснащених експонетричними пристроями з локальним управлінням експозиції, частіше всього використовується усереднена по полю кадру розрешаюча здатність, а в якості показателя ефективності ймовірність правильного розпізнавання об'єкта [3].

Для мультиплікативних експонетричних пристроїв, звичайно розраховується или вимірюється залежність критерія оцінки ефективності і показателя ефективності від коефіцієнта маскування, в той час як для аддитивних експонетричних пристроїв - від коефіцієнта стиснення експозиції. Порівняння графіків, отриманих різними авторами [4,5], приводить до малонаглядним висновкам. Відсутність єдиного параметра, відносно якого розраховуються залежності, ускладнює взаємне порівняння ефективності систем і не дозволяє ілюструвати отримані результати на загальних графіках.

Постановка задачі

Метою даної статті є отримання виразу, визначаючого взаємозв'язок між коефіцієнтом маскування і коефіцієнтом стиснення експозиції, що дозволяє проводити кількісне порівняння ефективності систем, використовуючих різні методи просторової фільтрації зображення.

Взаємозв'язок коефіцієнта маскування і коефіцієнта стиснення експозиції

Мультиплікативний метод просторової фільтрації зображення прийнято характеризувати ступенем стиснення динамічного діапазону вхідного сигналу, оцінюваного по коефіцієнту маскування, виражене для якого може бути записано в вигляді [6]:

$$K_M = \frac{\lg(K_{L0})}{\lg(K_{H0})}, \quad (1)$$

де K_{L0} - інтервал яркостей низкочастотних деталей знімаемого об'єкта; K_{H0} - інтервал експозицій низкочастотних деталей в результуючому зображенні знімаемого об'єкта [7].

$$K_{L0} = \frac{L_{\max}}{L_{\min}}, \quad (2)$$

где L_{\max} , L_{\min} - максимальная и минимальная яркости низкочастотных деталей снимаемого объекта.

$$K_{H0} = \frac{H''_{\max}}{H''_{\min}}, \quad (3)$$

где H''_{\max} , H''_{\min} - экспозиции в результирующем изображении, соответствующие низкочастотным деталям объекта с максимальной и минимальной яркостью.

Аддитивный метод пространственной фильтрации изображения обычно характеризуется коэффициентом сжатия экспозиции [5,8]:

$$K_A = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{H''_{\max} - H''_{\min}}, \quad (4)$$

где H_{\max} , H_{\min} - максимальная и минимальная экспозиции для низких пространственных частот при фотографировании без локального управления экспозицией; K - коэффициент, связывающий яркость объекта съемки с экспозицией.

С учетом формул (1), (2) и (3):

$$K_M = \frac{\lg\left(\frac{L_{\max}}{L_{\min}}\right)}{\lg\left(\frac{H''_{\max}}{H''_{\min}}\right)}.$$

Откуда

$$\lg\left(\frac{L_{\max}}{L_{\min}}\right) = K_M \cdot \lg\left(\frac{H''_{\max}}{H''_{\min}}\right) \Rightarrow \frac{L_{\max}}{L_{\min}} = 10^{K_M \cdot \lg\left(\frac{H''_{\max}}{H''_{\min}}\right)}. \quad (5)$$

Выражение (4) представим в виде:

$$K_A = \frac{K\left(\frac{L_{\max}}{L_{\min}} - 1\right)}{\frac{H''_{\max} - H''_{\min}}{L_{\min}}}. \quad (6)$$

После подстановки (5) в (6) имеем:

$$K_A = \frac{K\left(10^{K_M \cdot \lg\left(\frac{H''_{\max}}{H''_{\min}}\right)} - 1\right)}{\frac{H''_{\max} - H''_{\min}}{L_{\min}}}. \quad (7)$$

Откуда

$$\lg\left(\frac{H''_{\max}}{H''_{\min}}\right) \cdot K_M = \lg\left[1 + \frac{(H''_{\max} - H''_{\min}) K_A}{L_{\min} K}\right].$$

Окончательное выражение, описывающее взаимосвязь коэффициентов маскирования и сжатия экспозиции, может быть представлено в виде:

$$K_M = \frac{\lg \left[1 + \frac{(H''_{\max} - H''_{\min}) K_A}{L_{\min} K} \right]}{\lg \left(\frac{H''_{\max}}{H''_{\min}} \right)}. \quad (8)$$

График взаимосвязи между коэффициентом маскирования и коэффициентом сжатия экспозиции на примере использования аддитивно-мультипликативной системы регистрации изображения [9] показан на рисунке.

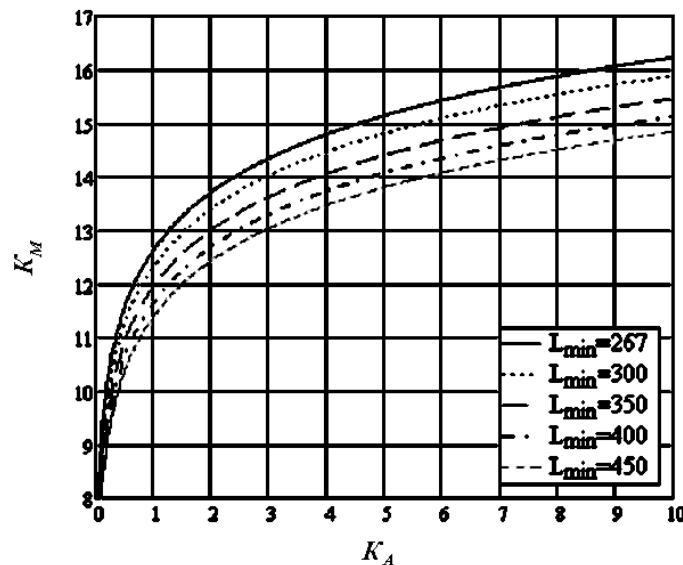


График взаимосвязи между коэффициентом маскирования K_M и коэффициентом сжатия экспозиции K_A для различной минимальной яркости объекта

Полученное выражение позволяет провести взаимный пересчёт коэффициентов маскирования и сжатия экспозиции, что позволяет делать возможным взаимное сравнение эффективности экспонетрических систем, использующих аддитивные и мультипликативный методы пространственной фильтрации изображений.

Выводы

Получена взаимосвязь коэффициента маскирования и коэффициента сжатия экспозиции, что позволяет проводить количественное сравнение эффективности применения сжатия экспозиции мультипликативного и аддитивного методов пространственной фильтрации изображения.

Дальнейшей перспективой является исследование влияния пространственно-частотной фильтрации в оптическом тракте системы на частотные характеристики формирования изображения.

Литература

1. Фризер Х. Фотографическая регистрация информации. - М.: Мир, 1978. - 672 с.
2. Ллойд Дж. М. Системы тепловидения: Пер. с англ. - М.: Мир, 1978. - 414 с.
3. Пивторак Д.А., Колобродов В.Г. Оценка эффективности оптико-электронных систем дис-

- танционного зондирования Земли, оснащенных экспонетрическими устройствами с локальным управлением экспозиции / Збірник тез доповідей XI міжнародної науково-практичної конференції. – «Людина і космос», Дніпропетровськ, 2009. – 2009. - С. 491.
- 4.Петрук А.И. Об оптимальном экспонировании аэрофильмов. – В кн. Оборудование летательных аппаратов. – К.: КВАИУ. – 1990.- Вып. 4, 5. – С.142-145.
- 5.Подольян А.П., Пудрий С.В. О влиянии процесса сжатия динамического диапазона яркости аэроландшафта на эффективность аэрофотосъемки. - В кн.: Некоторые вопросы получения и обработки данных воздушной разведки. – КИВВС, 1993. – С. 15-17.
- 6.Травин В.Г., Кадыков А.Б. Особенности градиционного маскирования с применением фотохромного материала при фотопечати // Журн. науч. и приклад. фотогр. кинематогр. –1987. – №1. – С. 7-10.
- 7.Подольян А.П., Пудрий С.В., Румянцев А.Н. О влиянии локального управления экспозицией методом двойного экспонирования на эффективность воздушного фотографирования. - В кн. Прикладные вопросы аэрокосмического мониторинга. Вып. 1. МОУ. Аэрокосмическая академия Украины. - КИВВС, 1997. - С. 101-107.
- 8.Колобродов В.Г., Півторак Д.О. Комбінований спосіб реєстрації зображення об'єкта із широким динамічним діапазоном яскравостей // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2009. – № 4. – С. 97-101.
- 9.Патент України № 87415, МПК G03 7/08. Спосіб фотозйомки й пристрій для його здійснення / Колобродов В.Г., Півторак Д.О., Пудрій С.В., Ребрин Ю.К. Заявка №а200805221. Заявл. 22.04.2008. Опубл. 10.07.2009, Бюл. №13.

Колобродов В.Г., Півторак Д.О. **Порівняння ефективності систем з локальним управлінням експозиції**

Отримано вираз, що описує взаємозв'язок між коефіцієнтом маскуванню й коефіцієнтом стиску експозиції, що дозволяє проводити кількісне порівняння ефективності систем з локальним управлінням експозиції, що використовують різні методи просторової фільтрації зображення.

Ключові слова: локальне управління експозиції

Kolobrodov V.G., Pivtorak D.O. **The efficiency of systems with local control of exposure**

An expression that describes the relationship between the ratio of masking and exposure compression ratio, that allows to carry out a quantitative comparison of the effectiveness of systems with local control of exposure, using different methods of spatial filtration of the image had been composed.

Keywords: local control of exposure

*Надійшла до редакції
5 березня 2010 року*

УДК 528.7:629.78

КОСВЕННЫЕ МЕТОДЫ РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ КАЛИБРОВКИ ДИФФУЗНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

*Михеенко Л.А., Генсицкий А.И., Национальный технический университет Украины
"Киевский политехнический институт", г. Киев, Украина*

Рассмотрены методы прямой и косвенной калибровки эталонных излучательных установок для измерения энергетических характеристик прецизионных ЦВС. Представлена инженерная методика расчета СПЕЯ выходной апертуры излучателя и анализ основных погрешностей косвенной калибровки

Ключевые слова: методы калибровки, излучатели

Введение. Постановка задачи

Измерение энергетических характеристик прецизионных цифровых видеосистем (ЦВС) во многом определяет их эксплуатационные возможности и является решающим фактором