

Имитационное моделирование систем технического зрения по критерию целевой неопределенности

Савкова Е. Н.

Белорусский национальный технический университет

Любой регистрируемый объект может иметь почти бесконечное множество реализаций в виде цифровых изображений, что обусловлено большим количеством возможных сочетаний элементов технического и программного обеспечения и технической и информационной совместимостью элементов канала. Поэтому рациональным решением является его условное разбиение на блоки «осветитель», «регистрируемый объект», «матричный фотоприемник (цифровая камера)», «программное обеспечение», «устройство отображения» с последующим их поэлементным моделированием в зависимости от решаемых задач. Таким образом, рассматривая процесс получения цифрового изображения на микроуровне, мы переходим к распаковыванию «черного ящика» и подробному рассмотрению каждого звена информационно-измерительной цепи. В результате такого анализа мы получаем перечень источников искажения, а также степень их влияния на точность информации, проходящей по информационно-измерительному каналу. В то же время каждый элемент информационно-измерительного канала может также иметь определенное число реализаций. Реализация 1. Исследуемый элемент – «осветитель» (переменная X_{11}). Возможная измерительная задача – измерение цветопередачи. Реализация 2. Исследуемый элемент – «объект» (самосветящийся или несамосветящийся) – переменная X_{22} . Реализация 3. Исследуемый элемент – «цифровая камера» (переменная X_{33}). Реализация 4. Исследуемый элемент – «программное обеспечение» (переменная X_{44}). Реализация 5. Исследуемый элемент – «устройство отображения» (переменная X_{55}). Стандартная неопределенность $U(Y_{jk})$ реализации 1 определяется с помощью выражения:

$$U(Y_{jk}) = C_{jk} \cdot u(X_{jk}) \cdot C_{jk}^T, \quad (1)$$

где C_{jk} – матрица коэффициентов чувствительности размерностью $N \times N$.

Формула для определения среднеквадратического отклонения ошибки преобразования σ , при условии выполнения теоремы Котельникова:

$$\sigma = \frac{(f_{max} - f_{min})}{2^L \cdot \sqrt{12}}, \quad (2)$$

где f_{max} – наибольшее значение сигнала, f_{min} – наименьшее значение сигнала, 2^L – число уровней квантования, L – разрядность кода.