

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*А.Н. Морозова,
магистрант 2 курса,
Д.Д. Маханьков,
студент 3 курса,
В.М. Алефиренко,
канд. техн. наук, доцент,
БГУИР,
г. Минск, Республика Беларусь*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИДЕОКАМЕР ДЛЯ СИСТЕМ НАРУЖНОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Аннотация: в статье рассмотрена методика оценки качества видеокамер для систем наружного видеонаблюдения на основе комплексных показателей. Для сравнения различных моделей видеокамер использованы арифметический и геометрический показатели качества, рассчитываемые по нормированным значениям частных параметров с учетом весовых коэффициентов. На основе полученных значений выполнено ранжирование видеокамер и выделены модели с наилучшим сочетанием технических и эксплуатационных параметров для условий наружного наблюдения.

Ключевые слова: наружное видеонаблюдение; видеокамеры; технические параметры, показатель качества; арифметический показатель качества; геометрический показатель качества, ранжирование.

Видеонаблюдение является одним из ключевых элементов современных систем безопасности. Наружные системы видеонаблюдения используются для контроля территорий промышленных предприятий, жилых комплексов, транспортных объектов и общественных пространств. Эффективность работы таких систем во многом определяется качеством используемых видеокамер.

При выборе оборудования важно учитывать не только

стоимость и технические характеристики, но и комплексные показатели качества, позволяющие объективно сравнить различные модели видеокамер.

Целью исследований является оценка качественных показателей видеокамер наружного наблюдения с использованием комплексных показателей и определение наиболее эффективных моделей.

Для оценки качества видеокамер применялся метод комплексного показателя качества. В качестве исходных данных использовались технические параметры видеокамер наружного наблюдения различных производителей в количестве 17 штук.

Оценка выполнялась по таким техническим параметрам как размер матрицы, разрешение, угол обзора, чувствительность, дальность ИК подсветки и др. – всего 16 параметров. Каждый параметр нормировался относительно базового значения.

После нормирования параметров рассчитывались комплексные показатели качества.

Арифметический показатель качества определяется как взвешенная сумма нормированных параметров:

$$K_{\text{ариф}} = \sum_{i=1}^m \alpha_{Hi} \cdot k_{Hi}, \quad (1)$$

где k_{Hi} – нормированный i -й единичный показатель;

α_{Hi} – нормированный коэффициент, характеризующий вес (значимость, важность) i -го единичного показателя;

m – количество единичных показателей, принятых во внимание [1].

Данный показатель отражает суммарное влияние всех параметров на качество видеокамеры.

Геометрический показатель качества определяется по формуле:

$$K_{\text{геом}} = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m k_{Hi}^{\alpha_{Hi}}} \quad (2)$$

где k_{Hi} – нормированный i -й единичный показатель;

α_i – нормированный коэффициент, характеризующий вес (значимость, важность) i -го единичного показателя;

m – количество единичных показателей, принятых во внимание [2].

Геометрический показатель также учитывает суммарное влияние параметров, но он более чувствителен к низким значениям отдельных параметров. Если один из параметров имеет низкое значение, то общий показатель качества существенно снижается.

В результате расчетов были получены арифметические показатели качества (1) для исследуемых моделей видеокамер, распределение которых показано на рисунке 1.

Наибольшее значение показателя наблюдается у видеокамеры *Tantos TSi-B5FP* [3], что свидетельствует о наиболее высоком уровне совокупных параметров среди рассматриваемых моделей. Также высокие значения показали видеокамеры: *Provision PVMD-IR405IPZ* [5], *Dahua DH-IPC-HDW2449TP-S-IL* [4].

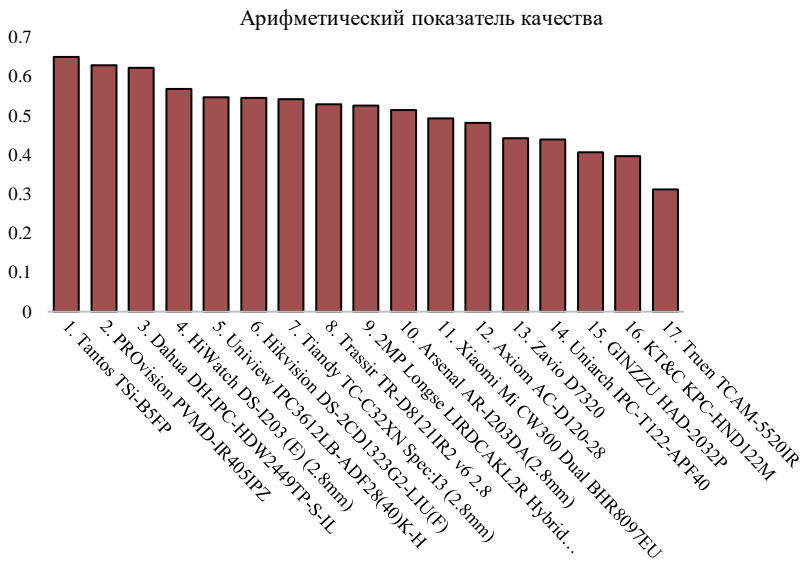


Рисунок 1 – Распределение комплексных арифметических показателей качества наружных видеокамер

Эти видеокамеры обладают оптимальным сочетанием разрешения, светочувствительности, угла обзора и других эксплуатационных параметров.

Геометрические показатели качества (2), распределение которых показано на рисунке 2, позволили провести более строгую оценку видеокамер.

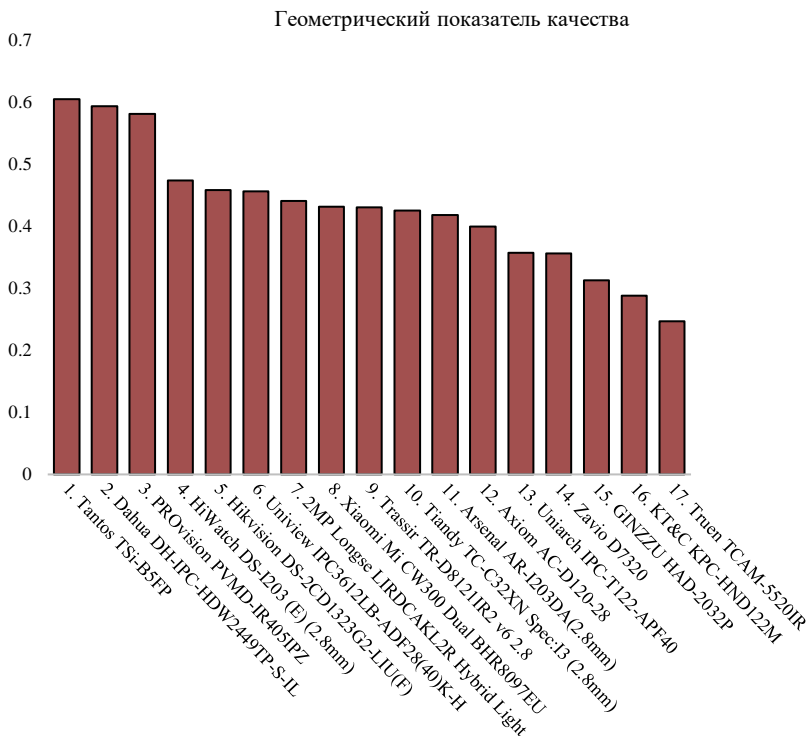


Рисунок 2 – Распределение комплексных геометрических показателей качества наружных видеокамер

Наиболее высокие значения геометрического показателя качества показали видеокамеры: *Tantos TSi-B5FP* [3], *Dahua DH-IPC-HDW2449TP-S-IL* [4], *Provision PVMD-IR405IPZ* [5].

Как видно, и по геометрическим показателям качества эти видеокамеры занимают первые 3 места, поменявшись только 2 и 3 местами и незначительно отличаясь по полученным значениям (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ некоторых наиболее важных технических параметров и комплексные показатели качества наружных видеокамер

Модель видео камеры	Размер матрицы, дюйм	Разрешение, Мп	Угол обзора по горизонтали, град.	Угол обзора по вертикали, град.	Разрешение по горизонтали, пикс.	Разрешение по вертикали, пикс.	Чувствительность, лк	Арифметический показатель	Геометрический показатель
Tantos TSi-B5FP	2,7	5	97	54	2960	1664	0,01	0,65	0,64
Dahua DH-IPC-HDW2449TP	2,9	4	95	52	2688	1520	0,006	0,62	0,59
Provision PVMD-IR405IPZ	3	4	100	54	2688	1520	0,03	0,63	0,58

Остальные видеокамеры, занимающие места с 4 по 12 существенно уступают им по показателям качества. Видеокамеры, занимающие места с 13 по 17, в свою очередь, существенно уступают по показателям качества предыдущей группе.

Таким образом, наиболее оптимальными моделями по совокупности показателей можно считать видеокамеры: *Tantos TSi-B5FP* [3], *Dahua DH-IPC-HDW2449TP* [4], *Provision PVMD-IR405IPZ* [5], так как они имеют более высокие значения обоих

комплексных показателей качества по отношению к остальным видеокамерам.

Проведенная оценка качественных показателей видеокамер наружного наблюдения с использованием арифметического и геометрического методов, показала, что комплексные показатели позволяют объективно сравнивать модели видеокамер и выбирать наиболее эффективные для систем наружного наблюдения. Совместное использование этих качественных показателей обеспечивает более точную оценку качества видеокамер. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании систем видеонаблюдения.

Список использованных источников и литературы:

[1] Алефиренко, В.М. Выбор объективов для камер систем видеонаблюдения / В.М. Алефиренко, А.Н. Морозова // Science Time. – 2024. – №12 (131). – С. 87-91.

[2] Алефиренко, В.М. Выбор состава технических средств для систем обеспечения безопасности / В.М. Алефиренко // Доклады БГУИР. – 2017. – №2 (104). – С. 39-44.

[3] Tantos. Купольные камеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tantos.by/kupol-nye-kamery/tsi-b5fp.html#specification>

[4] Dahua technology. Купольная IP-видеокамера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dahuasecurity.com/ea/products/All-Products/Network-Cameras/2-Series/Smart-Dual-light/IPC-HDW2449TP-S-IL>

[5] Provision. Камера видеонаблюдения PROvision PVMD-IR405IPZ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.provision.ru/pvmd-ir405ipz>

© А.Н. Морозова, Д.Д. Маханьков, В.М. Алефиренко, 2026