

ВЫБОР СЕТЕВЫХ ВИДЕОРЕГИСТРАТОРОВ ДЛЯ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

*Маханьков Даниил Дмитриевич,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

E-mail: daniilmahankov123@gmail.com

*Алефиренко Виктор Михайлович,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

E-mail: alefirenko@bsuir.by

*Морозова Анна Николаевна,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

E-mail: annamorozova417@gmail.com



Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ технических параметров сетевых видеорегистраторов, используемых в системах видеонаблюдения, на основе результатов комплексного анализа, включающего расчет арифметического и геометрического показателей качества. Представлены диаграммы распределения комплексных показателей качества, которые дают возможность распределять устройства согласно их техническим параметрам и выбирать наиболее эффективные модели для лучшего функционирования систем видеонаблюдения.

Ключевые слова: системы видеонаблюдения, сетевые видеорегистраторы, технические параметры, сравнительный анализ, комплексные показатели качества, арифметический показатель качества, геометрический показатель качества, диаграммы распределения моделей сетевых видеорегистраторов.

На сегодняшний день системы видеонаблюдения представляют собой не просто совокупность камер и монитора, отображающего запись, а целую сеть взаимосвязанных приборов и устройств, обеспечивающих прием, запись, хранение и отображение полученных данных. Одними из таких устройств

являются сетевые видеорегистраторы, необходимые для получения по сети изображений с IP-камер и сохранения их на внутреннем накопителе. В некотором роде они представляют собой сервера, обрабатывая входящие данные и предоставляя к ним доступ.

В настоящее время рынок сетевых видеорегистраторов предоставляет большое разнообразие моделей, что ставит перед покупателем сложную задачу в выборе определенного средства с наиболее подходящими под конкретную задачу характеристиками. Это требует серьезного сравнительного анализа большого количества параметров.

Для решения данной проблемы может применяться комплексный метод оценки технических параметров выбранных видеорегистраторов с дальнейшим сравнением полученных значений. Этот метод предполагает использование арифметического и геометрического показателей качества, которые на практике продемонстрировали свою применимость и эффективность для других технических средств [1; 2]:

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

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

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.

В работе были проанализированы модели сетевых видеорегистраторов наиболее известных производителей: *HiWatch DS-N208(C) / NVR-216M-K/16P*, *Dahua DHI-NVR2108HS-8P-4KS3 / DHI-NVR4232-4KS3 / DHI-NVR2116-I*, *Hikvision DS-7632NI-K2 / DS-7608NI-Q2/8P / DS-7616NI-I2/16P*, *Vivotek ND8422P / ND9425P*, *TP-Link Vigi NVR2016H-16P / NVR1016H*, *TRASSIR MiniNVR AF 32 v2 / TR-N1216P / DuoStation 3432R AF*, *Orient NVR-8825/4K*, *Optimus NVR-8081_V.1*, *Provision-ISR NVR12-16400PFAN(1U)*, *Uniview NVR302-16S-P16*, *Uniarch NVR-216S2*, *Tantos TSr-NV16252*, *AVTech AVH316*, *Axiom AR-2116A1 / AR-5032A2*, *EZ-IP NVR1B08HS-8P*, *Fox FX-NVR8/1-8P*.

За единичные показатели (общее количество – 20) были выбраны следующие важные технические характеристики (параметры): количество видеоканалов, скорость записи, количество форматов видеосжатия, максимальное разрешение записи, количество жестких дисков, максимальный суммарный объем памяти, количество сетевых протоколов, количество сетевых

интерфейсов, максимальное количество каналов синхронного воспроизведения, количество портов *USB*, максимальная и минимальная рабочие температуры, габариты, масса и др.

Результаты расчетов показателей качества, проведенные по формулам (1) и (2) для каждого видеорежистратора, представлены на рисунке 1 и 2.

Анализ результатов расчетов показал, что наилучшие характеристики по арифметическому показателю имеют видеорежистраторы: *Dahua DHI-NVR4232-4KS3* [3], *Hikvision DS-7632NI-K2* [4], *Dahua DHI-NVR2116-I* [5], а по геометрическому показателю лучшими моделями стали *Dahua DHI-NVR4232-4KS3* [3], *Hikvision DS-7632NI-K2* [4], *Axiom AR-5032A2* [6].

На диаграмме с арифметическими показателями качества можно выделить 4 группы рассматриваемых видеорежистраторов, каждая из которых характеризуется близкими значениями показателей, но существенно различается данными величинами между группами. В первую группу входят видеорежистраторы с 1-го по 5-е место (диапазон значений 0,67–0,60). Вторую группу составляют видеорежистраторы с 6-го по 19-е место (диапазон значений 0,57–0,47). Третья группа объединяет видеорежистраторы с 20-го по 25-е место (диапазон значений 0,44–0,40). Четвертая группа представлена единственным видеорежистратором на 26-м месте с показателем 0,33.



Рис. 1 Распределение комплексных арифметических показателей качества видеорежистраторов



Рис. 2 Распределение комплексных геометрических показателей качества видеорегистраторов

На диаграмме с геометрическими показателями качества прослеживается 6 групп. Первая группа включает видеорегистраторы, которые заняли 1-е и 2-е место (диапазон значений 0,63–0,60). Во второй группе расположились видеорегистраторы с 3-го по 6-е место (диапазон значений 0,55–0,50). В третью группу входят видеорегистраторы с 7-го по 15-е место (диапазон значений 0,47–0,42). Четвертая группа представлена видеорегистраторами с 16-го по 18-е место (диапазон значений 0,39–0,37). В пятой группе находятся видеорегистраторы с 19-го по 22-е место (диапазон значений 0,34–0,31). Шестая группа включает видеорегистраторы с 23-го по 26-е место (диапазон значений 0,26–0,20).

Как видно из диаграммы распределения комплексных арифметических показателей, разность между первым и последним местом, а также между соседними местами имеет небольшие значения. В то же время у геометрических показателей данные значения имеют большую величину. Это объясняется тем, небольшое изменение одного или нескольких параметров оказывает более сильное влияние на геометрический показатель, чем на арифметический. То есть геометрический показатель более чувствителен к небольшим изменениям параметров, чем арифметический.

Таким образом, описанный метод позволяет выполнить сравнение сетевых видеорегистраторов и провести выбор определенной модели с наиболее оптимальными характеристиками для системы видеонаблюдения.

Литература:

1. Алефиренко, В.М. Выбор состава технических средств для систем обеспечения безопасности / В.М. Алефиренко // Доклады БГУИР. – 2017. – № 2 (104). – С. 39–44.
2. Морозова А.Н. Выбор видеокамер для систем внутреннего наблюдения / А.Н. Морозова, В.М. Алефиренко, Д.Д. Маханьков // Science Time. – 2026. – № 2 (145). – С. 52–55.
3. Сетевой видеорегистратор Dahua DHI-NVR4232-4KS3 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dahuasecurity.com/la/products/All-Products/Network-Recorders/Lite-Series/NVR4-4KS3-Series/2HDD/NVR4232-4KS3>
4. HIKVISION. DS-7632NI-K2 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.hikvision.com/cis/products/IP-Products/Network-Video-Recorders/Pro-Series/ds-7632ni-k2/>
5. Dahua Technology. NVR2116-I 16-канальный Smart 1U WizSense сетевой видеорегистратор [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dahuasecurity.com/ea/products/All-Products/Network-Recorders/WizSense-Series/NVR2-I-Series/1HDD/NVR2116-I>
6. SFERA SECURITY. AR-5032A2 [Электронный ресурс]. – URL: <https://secur.by/katalog/videonablyudenie/ustrojstva-zapisi/videoregistratory-setevye/ar-5032a2.html>