

Особенности реализации инновационных проектов медиаиндустрии



Е. И. Нестерова,
д. т. н., доцент,
зав. кафедрой
nesterovaei@mail.ru



Н. Л. Кривенюк,
зав. лабораторией
natashaborisenok@rambler.ru



А. А. Смогоржевский,
аспирант
smogorzhevskii.a.a@icloud.com

Кафедра компьютерной графики и дизайна, факультет фотографии, журналистики и дизайна, Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения

Сетевой характер формируемых в настоящее время в рамках Национальной технологической инициативы рынков, проектов и рабочих групп (в частности, группы «Сквозные технологии») обнаружил некоторые особенности реализуемого процесса. Первая особенность заключается в том, что практическая деятельность по каждому направлению Национальной технологической инициативы предполагает использование соответствующего медиасопровождения. Вторая особенность определяет требование к универсальному характеру научного задела в области управления процессами выбора и использования медиасопровождения.

Предложен критерий, позволяющий осуществлять обоснованный выбор аппаратно-технологических мультимедийных средств (включая программное обеспечение), с учетом динамики требований пользователя (потребителя) и динамики выходных характеристик и параметров мультимедийных средств и технологий, представленных на рынке медиаиндустрии.

На конкретных примерах (для проекта «Оснащение кинотеатра системой видеонаблюдения») показано, что универсальный характер критерия не противоречит возможности его применения для решения конкретных практических задач, связанных с выбором медиасопровождения, обеспечивающего как качественные характеристики изображения и звука, так и определенный перечень функциональных требований пользователя.

Ключевые слова: инновационные проекты медиаиндустрии, принцип управляемости, функциональный критерий, целевой критерий, квалиметрические параметры и характеристики, система видеонаблюдения.

Широкое использование цифровых технологий способствовало динамичному развитию медиаиндустрии как инновационной телекоммуникационной сферы в области образовательной, научно-исследовательской, социально-культурной деятельности, в основе которой лежит использование комплекса средств и технологий, предоставляющих возможности использования разнородных элементов информационной среды (текстовых, музыкальных, речевых, графических, фото, видео) в однородном цифровом представлении. Предназначение медиаиндустрии, связанное с оказанием широкого спектра мультимедийных услуг [1] потребителям, определяет целесообразность управления в целом медиаиндустрией и ее отдельными элементами посредством воздействия на такие объекты управления, как мультимедийные инновационные проекты.

Проектный подход [2, 3], предоставляющий возможность рассматривать проекты медиаиндустрии, как объекты управления, обеспечивает ряд преимуществ [4]:

- возможность разработки как типовых критериев, методов и алгоритмов решения задач управления, так и алгоритмов, учитывающих особенности отдельных проектов;
- обеспечение принципа управляемости реализуемым проектом на основе сравнения его выходных характеристик, в итоге определяющих уровень квалиметрических показателей оказываемой мультимедийной услуги, и соответствующих функциональных требований потребителя;
- возможность разработки такой структуры квалиметрических характеристик мультимедийной услуги (проекта), количественный анализ которой

позволяет не только оценить результат реализации конкретного инновационного проекта [5], но также принять соответствующие управляющие решения с целью обеспечения требований пользователя, потребителя на стадии реализации проекта.

Аппаратно-технологическая структура медийного сопровождения инновационных мультимедийных проектов определяет перечень квалиметрических параметров (характеристик), в итоге, влияющих на критерий эффективности проекта (уровень качества мультимедийной услуги), при этом характер взаимосвязей между отдельными параметрами и характеристиками определяются особенностями конкретного проекта. В то же время, как показывает практика решения аналогичных задач [6], разнообразные проекты медиаиндустрии в зависимости от структуры медийного сопровождения могут быть объединены в несколько групп:

- проекты индустрии развлечений (в области фильмопроизводства и киноvideопоказа, реализация технологий захвата движения, технологии виртуального моделирования, мультимедийное обслуживание кино-, теле-, видеотелевизионных фестивалей и форумов, реализация технологий видеомэппинга, технологий дополненной реальности, лазерные инсталляции);
- информационно-коммуникационные проекты (визуализация результатов исследований, мониторинга, разработка образовательных, научно-популярных ресурсов);
- бизнес-проекты (разработка и применение технологий и средств виртуального моделирования при проектировании мультиплексов и кинотехнологических комплексов студий, конференц-залов, инновационные мультимедийные проекты по обеспечению техносферной безопасности, мультимедийное обеспечение безопасности объектов медиаиндустрии и др.).

Вне зависимости от особенностей реализуемого мультимедийного проекта, в качестве критерия, по которому осуществляется его управление, может быть выбран критерий вида [7, 8]:

$$Q = \cos^2 \left(\sum_{i=1}^l k_{i\text{cp}} \Delta q_i \right) \exp \left(\sum_{i=1}^l \Delta q_i \Delta q_{i+1} \sigma_i \sigma_{i+1} r_{i, i+1} \right),$$

где $\Delta q_i = 1 - q_i$ — отклонение i -го квалиметрического параметра (характеристики) от требуемого пользователем значения, измеренное в нормированной шкале отношений;

$$k_{i\text{cp}} = \frac{1}{m} \sum_{p=1}^m k_{ip} -$$

среднее арифметическое значение весового коэффициента i -го параметра;

$$\sigma_i = \left(\frac{1}{m} \sum_{p=1}^m (k_{i\text{cp}} - k_{ip})^2 \right)^{1/2} -$$

среднеквадратическое отклонение случайного весового коэффициента i -го параметра;

$$r_{i, i+1} = \frac{\sum_{p=1}^m (k_{i\text{cp}} - k_{ip})(k_{i+1\text{cp}} - k_{i+1,p})}{m \sigma_i \sigma_{i+1}} -$$

парный коэффициент корреляции между весовыми коэффициентами параметров i и $i+1$; m — количество

экспертов; l — количество параметров, определяющих величину интегрального критерия.

Цель управления конкретным инновационным проектом медиаиндустрии заключается в таком выборе технических средств и технологий, используемых при реализации проекта, выходные характеристики которых обеспечивают наибольшую величину критерия, определяющего интегральное качество проекта. Поскольку критерий, используемый при решении задач управления инновационными проектами медиаиндустрии, агрегирует информацию о характеристиках, его количественное значение определяется на основе количественного анализа квалиметрических характеристик, структура которых детально прорабатывается для конкретного инновационного проекта.

Для удобства анализа характеристик и принятия управляющих решений, структура квалиметрических характеристик должна быть иерархической и, как правило, должна включать не более трех уровней: частные (исходные параметры), обобщенные и интегральные характеристики.

Соответствие любой мультимедийной услуги требованиям потребителя (пользователя) определяют исходные квалиметрические характеристики двух классов: психофизические (субъективно воспринимаемый уровень качества изображения и звука) и функциональные (соответствие услуги сложившейся на рынке конъюнктуре, эргономические, эстетические требования, требования безопасности, надежности и др.).

Исходные (частные) характеристики определяют уровни обобщенных характеристик, которые, в свою очередь, определяют количественное значение интегрального критерия (эффект проекта). Обобщенные характеристики и интегральный критерий, с одной стороны позволяют оценивать качество отдельных элементов и уровней иерархической структуры квалиметрических характеристик проекта, с другой — через них осуществляется мониторинг и контроль.

Значения исходных характеристик являются детерминированными величинами, а их весовые коэффициенты определяются по результатам квалиметрических экспертиз, поэтому являются случайными величинами.

Если для проекта (услуги) принимается описанная трехуровневая структура характеристик и параметров, тогда для количественной оценки обобщенных характеристик (второго уровня) может быть использована модель вида

$$q_i = \cos^2 \left(\sum_{j=1}^n k_{ij\text{cp}} \Delta q_{ij} \right) \exp \left(- \sum_{j=1}^n \Delta q_{ij} \Delta q_{i,j+1} \sigma_{ij} \sigma_{i,j+1} r_{i,j,j+1} \right),$$

где $\Delta q_{ij} = 1 - q_{ij}$ — отклонение j -го исходного параметра (нижнего уровня), влияющего на i -ю обобщенную характеристику, от эталонного (требуемого пользователем) значения, определенного в нормированной относительной шкале; $k_{ij\text{cp}}$ — среднее арифметическое значение весового коэффициента j -го исходного параметра;

$$\sigma_{ij} = \left(\frac{1}{m} \sum_{p=1}^m (k_{ij\text{cp}} - k_{ijp})^2 \right)^{1/2} -$$

среднеквадратическое отклонение случайного весового коэффициента j -го исходного параметра;

$$r_{i,j,j+1} = \frac{\sum_{p=1}^m (k_{ijcp} - k_{ijp})(k_{i,j+1cp} - k_{i,j+1,p})}{m\sigma_{ij}\sigma_{i,j+1}} -$$

парный коэффициент корреляции между весовыми коэффициентами j -го и $j+1$ -го исходных параметров; n — количество исходных параметров, влияющих на i -ю обобщенную характеристику; m — количество экспертов.

Алгоритмы практического использования предложенного критерия рассмотрены на примере реализации бизнес-проекта «Оснащение кинотеатра (мультиплекса) системой видеонаблюдения» [9]. При этом выбор структуры системы видеонаблюдения основывается на расчете функционального критерия Q_1 системы видеонаблюдения, учитывающего функциональные требования пользователя и целевого критерия, определяемого качественными характеристиками контента, создаваемого системой, Q_2 .

Оценка функционального критерия Q_1 , системы видеонаблюдения

Наиболее полный и системный перечень исходных функциональных характеристик систем видеонаблюдения, определяющий величину функционального критерия Q_1 , представлен в нормативном документе Р78.36.002-2010 «Рекомендации выбор и применение систем охранных телевизионных». Перечень включает обобщенные характеристики и исходные параметры. К обобщенным характеристикам q_i относятся: обязательные, рекомендуемые и перспективные.

Например, перечень исходных параметров q_{ij} , определяющих обязательные характеристики, включает: многоэкранный режим наблюдения на одном мониторе, информация о зоне наблюдения, q_{11} ; автоматическое включение видеокамеры по сигналу, q_{12} ; подключение нескольких камер к одному компьютеру, q_{13} ; наличие «предтревожной» записи видеoinформации, q_{14} ; запись изображения с выбранной видеокамеры, q_{15} ; воспроизведение записанной информации по времени или по записи, q_{16} ; одновременные запись и воспроизведение видеоданных, q_{17} ; запись «по кольцу» с автоматической перезаписью наиболее старой информации новой, q_{18} ; сохранение фрагментов архива на стороннем носителе, q_{19} ; наличие встроенного детектора движения с возможностью задания не менее 10 зон для одной видеокамеры с индивидуальными настройками параметров чувствительности, q_{110} ; русское меню настройки/управления, q_{111} ; сигнал при нарушении или неисправности системы, q_{112} ; доступ к управлению по индивидуальному паролю, q_{113} ; возможность объединить систему, состоящую из нескольких подсистем, с сохранением возможности локального распределенного контроля и управления, q_{114} .

Алгоритм оценки функционального критерия Q_1 может быть представлен в виде перечня последовательно решаемых задач.

1. Экспертная оценка коэффициентов весомости исходных функциональных параметров и характеристик k_{ij} с использованием метода парных сравнений [7], определение статистических параметров коэффициентов весомости (среднего арифметического $k_{ij\text{cp}}$ и среднеквадратического значений σ_{ij}) по результатам проводимой экспертизы.
2. Расчет парного коэффициента корреляции между коэффициентами весомости исходных характеристик $r_{i,j,j+1}$ [10].
3. Построение оценочных шкал для каждого исходного функционального параметра q_{ij} (для удобства расчетов целесообразно использовать нормированную шкалу отношений), определение фактических значений исходных функциональных параметров для рассматриваемых вариантов оснащения системы видеонаблюдения и фактических отклонений каждого исходного функционального параметра от эталонного (требуемого пользователем) значения $\Delta q_{ij} = 1 - q_{ij}$.
4. Расчет количественных значений обобщенных характеристик (характеристик второго уровня) q_i .
5. Экспертная оценка коэффициентов весомости обобщенных характеристик k_i методом парных сравнений, определение статистических параметров коэффициентов по результатам проведенной экспертизы (среднего арифметического $k_{i\text{cp}}$ и среднеквадратического значений σ_i).
6. Расчет интегрального функционального критерия Q_1 .

Целевой критерий Q_2 системы видеонаблюдения

Целевой критерий Q_2 системы видеонаблюдения, определяющий способность системы выполнять основные задачи видеонаблюдения, может быть рассчитан с использованием различных подходов, учитывающих различные требования пользователя к выходным характеристикам:

- в том случае, когда пользователь однозначно формулирует требования по обнаружению, различению и идентификации объектов наблюдения, целесообразно при оснащении системы учитывать результаты экспериментальной оценки вероятностно-временных характеристик обнаружения, различения и идентификации;
- если пользователь предъявляет высокие требования к качеству видеоизображения, целевой критерий должен позволять агрегировать частные субъективные характеристики видеоизображения в интегральный субъективный показатель с учетом весомости частных характеристик и возможностей компенсации одной характеристики другой;
- учитывая постоянное совершенствование аппаратно-технологических средств систем видеонаблюдения, в основе расчета целевого критерия может лежать модельно-параметрический анализ системы видеонаблюдения.

Расчет целевого критерия системы видеонаблюдения на основе экспериментальной оценки вероятностно-временных характеристик обнаружения, различения и идентификации

Структура вероятностно-временных характеристик обнаружения, различения и идентификации может быть двухуровневой, в которой нижний уровень — исходные вероятностно-временные характеристики q_i , определяющие величину целевого критерия [11]. Перечень исходных характеристик зависит от задач, которые должна решать система видеонаблюдения [12]:

- при решении задач «Обнаружение»: вероятность визуального обнаружения, q_1 ; время визуального обнаружения, q_2 ; вероятность аудиообнаружения, q_3 ; время аудиообнаружения, q_4 ;
- при решении задач «Различение»: вероятность визуального различения, q_1 ; время визуального различения, q_2 ; вероятность аудиоразличения, q_3 ; время аудиоразличения, q_4 ;
- при решении задач «Идентификация»: вероятность визуальной идентификации, q_1 ; время визуальной идентификации, q_2 ; степень визуальной идентификации, q_3 ; вероятность аудиоидентификации, q_4 ; время аудиоидентификации, q_5 ; степень аудиоидентификации q_6 .

Квалиметрический анализ позволяет сравнить выходные возможности систем видеонаблюдения на этапах проектирования и формирования их организационно-элементной структуры.

При этом алгоритм оценки целевого критерия на основе экспериментальной оценки вероятностно-временных характеристик включает ряд этапов.

1. Задание требований к количественным значениям вероятностно-временных характеристик функционирования системы видеонаблюдения в отдельных помещениях: зрительский комплекс, кинотехнологический комплекс, служебно-хозяйственные помещения, охрана периметра. При отсутствии нормативных документов для классификации помещений использовать традиционные варианты:
 - обеспечение возможности идентификации объектов наблюдения во всех помещениях (бизнес-вариант);
 - промежуточный вариант, предусматривающий возможность идентификации объектов наблюдения только в наиболее ответственных помещениях (компромиссный вариант);
 - обеспечение возможности только обнаружения опасности (бюджетный вариант).
2. Экспериментальное построение оценочных шкал, устанавливающих влияние количественных значений исходных характеристик на целевой критерий: 0,6-0,7 (удовлетворительно, «узнать знакомого человека»); 0,75-0,85 («читать автомобильные номера»); 0,9-1,0 («узнать малознакомого человека»).
3. Экспертная оценка коэффициентов весомости k_i исходных характеристик q_i методом парных сравнений [7] или коэффициентов чувствительности к этим характеристикам [13], определение

- статистических параметров весовых коэффициентов по результатам экспертизы, расчет парного коэффициента корреляции между весовыми коэффициентами исходных характеристик $r_{i,j}$.
4. Определение фактических значений характеристик и фактических отклонений от эталонных (требуемых пользователем) значений $\Delta q_i = 1 - q_i$.
 5. Расчет целевого критерия Q_2 .

Расчет целевого критерия Q_2 системы видеонаблюдения на основе агрегирования частных характеристик видеоизображения в интегральный показатель

Расчет целевого критерия агрегированием частных характеристик видеоизображения в интегральный показатель предполагает использование результатов исследований влияния частных характеристик видеоизображения на субъективное восприятие характеристик видеоизображения оператором. При расчете интегрального показателя целесообразно вводить в расчетную формулу субъективные характеристики (яркость и контрастность, q_1 ; четкость, q_2 , детальность, q_3 , слитность и плавность движения, q_4 , геометрическое подобие, q_5 , цветность, q_6 , помехи и искажения, q_7). Значения субъективных характеристик должны определяться как результат действия физико-технических параметров. Например, частными параметрами, определяющими яркость и контрастность, являются: динамический диапазон системы, яркость монитора, контрастность монитора, равномерность яркости, динамический диапазон матрицы, уровень освещенности объекта наблюдения, цифровая фильтрация шумов в электронных схемах камеры наблюдения.

Алгоритм оценки целевого критерия Q_2 методом агрегирования частных субъективных характеристик может быть реализован последовательным решением задач.

1. Экспериментальное определение коэффициентов чувствительности k_{ij} к физико-техническим параметрам q_{ij} , определяющим качество видеоизображения. Расчет статистических параметров коэффициентов по результатам квалиметрической экспертизы (средних арифметических значений $k_{ij\text{cp}}$ и их среднеквадратических отклонений σ_{ij}).
2. Экспериментальная оценка парных коэффициентов корреляции $r_{i,j,j+1}$ между коэффициентами чувствительности к объективным параметрам [10], величины которых указывают на возможность или невозможность компенсации одного параметра другим.
3. Построение оценочных шкал для каждого физико-технического параметра и оценка фактических отклонений $\Delta q_{ij} = 1 - q_{ij}$ оцениваемых параметров от эталонных (максимально достижимых или требуемых пользователем значений).
4. Экспериментальная оценка или расчет коэффициентов чувствительности k_i к субъективным характеристикам. Расчет статистических параметров коэффициентов (средних арифметических значений $k_{i\text{cp}}$, их среднеквадратических значений

σ_i , парных коэффициентов корреляции $r_{i, i+1}$ между коэффициентами).

6. Расчет количественных значений субъективных характеристик q_i и их отклонений $\Delta q_i = 1 - q_i$ в нормированных относительных оценочных шкалах.
7. Расчет целевого критерия качества изображения Q_2 .

Расчет целевого критерия Q_2 методом модельно-параметрического анализа системы видеонаблюдения

Модельно-параметрический анализ системы видеонаблюдения заключается в сравнительном анализе данных о технических параметрах и квалиметрических характеристиках моделей технических и программных средств, формирующих элементную структуру систем видеонаблюдения [14, 15], а также в формировании элементной структуры системы, обеспечивающей наибольшую величину целевого критерия. Результат решения задач по оптимизации элементной структуры системы видеонаблюдения, по разработке концепции ее оснащения определяется полнотой и достоверностью имеющейся исходной информации, что, в свою очередь, связано со степенью разработки онтологий исходных и метаданных не только для систем видеонаблюдения, но и для общих практических задач медиаиндустрии.

Модель целевого критерия при решении данной задачи может быть такой же, как в предыдущих рекомендациях. Примерный перечень структурных элементов системы видеонаблюдения учитывает значения обобщенных квалиметрических показателей отдельных элементов: видеокамеры, видеомонитора, видеорегистратора, устройств преобразования видеосигнала, видеосервера. Алгоритм оценки целевого критерия Q_2 системы видеонаблюдения методом модельно-параметрического включает этапы, аналогичные этапам предыдущих методик.

Таким образом, в работе предложен универсальный критерий, позволяющий осуществлять обоснованный выбор аппаратно-технологических средств медиааспровождения при реализации различных проектов медиаиндустрии, оперативно реагируя на изменения требований пользователей. Предложены практические алгоритмы использования предложенного критерия на примере оснащения мультимедиа (многозального кинотеатра) системой видеонаблюдения.

Список использованных источников

1. Е. И. Нестерова, В. С. Якимович, Г. М. Луговой. Техника и технологии XXI века: монография. Кн. 2/Под общ. ред. И. Б. Красной. Ставрополь: Логос, 2013. – 92 с. <http://центр-логос.рф/монографии/архив-монографий.html>.
2. И. Л. Туккель, А. В. Сурина, Н. Б. Кульгин. Управление инновационными проектами: учебник/Под ред. И. Л. Туккеля. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.
3. И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге. Управление проектами. М.: Омега-Л, 2004. – 405 с.
4. Е. И. Нестерова, В. С. Якимович, Г. М. Луговой. Критерии управления инновационными проектами медиаиндустрии//11 всероссийская научно-техническая конференция аспирантов, магистрантов и молодых ученых с международным участием «Молодые ученые – ускорению научно-технического прогресса в XXI веке. 23-25 апреля 2013 г. ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2013. С. 975-980.

5. Е. И. Нестерова, В. С. Якимович, Г. М. Луговой. Формирование профессиональных компетенций инженерных кадров для медиаиндустрии в процессе реализации инновационных проектов//Международная конференция «Современное образование: содержание, технологии, качество». Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина). 2013. С. 32-34.
6. Е. И. Нестерова. Формирование структуры выходных квалиметрических характеристик кинематографической системы// Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2011. 1 (115). 2011. С. 55-60.
7. Е. И. Нестерова. Квалиметрия и техническое регулирование в кинематографии. СПб.: Политехника, 2010. – 183 с.
8. Е. И. Нестерова. Методы и алгоритмы анализа квалиметрических характеристик в социальных кинематографических системах. Автореф. дис. на соискание уч. степени д. т. н. Тверь, 2011. – 32с.
9. Е. И. Нестерова, С. А. Комаров. Особенности организационной, элементной и информационной структуры систем видеонаблюдения в мультимедиа//Инфокоммуникационные технологии. 2014. Т. 12. № 2. С. 73-78.
10. E. I. Nesterova. Correlation between Subjective and Objective Methods for Obtaining Measurement Information in Cinematic Systems//Научно-техническая информация. Серия «Информационные процессы и системы». 2011. № 3. С. 149-153.
11. А. Гонга. Проектирование систем видеонаблюдения с учетом требований к безопасности объектов. Часть 1. <http://polyset.ru/article/st655.php>.
12. В. В. Никитин, А. К. Цицулин. Функции систем физической защиты. http://www.security-bridge.com/biblioteka/knigi_po_bezопасности/televidenie/obnaruzhenie.
13. Е. И. Нестерова, В. С. Якимович, Г. М. Луговой. Алгоритм оценки дифференциальной чувствительности к характеристикам, определяющим качество изображения и звука средств мультимедиа//Мир техники кино. 2013. № 1. С. 17-21. <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=557576>.
14. Е. И. Нестерова, А. А. Смогоржевский. Особенности разработки онтологий метаданных для медиаиндустрии (на примере формирования аппаратно-технологических комплексов конференц-залов)//Научно-техническая информация. Серия 2 «Информационные процессы и системы». 2014. № 4. С. 18-27. <http://lamb.viniti.ru/sid2/sid2free?sid2=J12391392>.
15. Е. И. Нестерова. Критерии, методы и алгоритмы анализа квалиметрических характеристик в кинематографических системах. СПб.: Политехника, 2016. – 213 с.

Features of realization of innovative projects media industry

E. I. Nesterova, doctor of technical sciences, associate professor, head of department.

N. L. Krivenok, head of the laboratory.

A. A. Smogorzhevskiy, postgraduate student.

(Department of computer graphics and design, department of photography, journalism and design, St. Petersburg state institute of film and television)

The network nature of markets, projects and working groups currently being formed within the framework of the National Technology Initiative (in particular, the «Through Technologies» group) has revealed some features of the process being implemented. The first feature is that practical activities in each area of the National Technology Initiative involve the use of appropriate media support. The second feature determines the requirement for a universal character of the theoretical justification for managing the processes of choice and use of media accompaniment.

A criterion is proposed that allows to make a grounded choice of multimedia tools (including software) taking into account the dynamics of user requirements and the dynamics of output characteristics and parameters, multimedia tools and technologies presented in the media industry market.

On concrete examples (for the project «Equipping the cinema with a video surveillance system») it is shown that the universal character of the criterion does not contradict the possibility of its application for solving specific practical problems related to the choice of media support, providing the qualitative characteristics of the image and sound, and a certain list of functional requirements of the user.

Keywords: innovative projects of media industry, controllability principle, functional criterion, target criterion, qualimetric parameters and characteristics, video surveillance system.