



другой город либо поехать в другое место и купить носитель информации в виде книги или чего-то другого. На протяжении всей человеческой истории количество различных событий постоянно повышается.

В современном мире происходит большое количество различных событий, что требует не только оперативной реакции на различные события, но и правильное их освещение. Происходящие каждый день мероприятия, такие как концерты, показы, выставки, театральные и оперные постановки и различные телевизионные, интернет-программы и передачи имеют различный характер и особенности.

Поэтому возникла необходимость в универсальной системе, которая сможет правильно осветить мероприятие. Данная система должна иметь гибкую структуру, широкий функционал и иметь различные вариации реализации, как стационарные, так и мобильные.

Но возник вопрос в правильном и удобном способе освещения таких мероприятий, несмотря на их разноплановость. Требовалось создать систему правильного съёма информации из окружающей среды. Данная система должна иметь гибкую структуру, широкий функционал и иметь различные вариации реализации, как стационарные, так и мобильные.

Решением проблемы освещения мероприятий стало создание системы многокамерной съёмки. Данная система позволяет принимать видеопоток с различных источников, таких как камеры, персональные компьютеры и др., и производить управления данными видеопотоками, формируя единый поток, который впоследствии и будет смотреть зритель. Система многокамерной съёмки имеет гибкую структуру, которая зависит от целевых параметров. Системы многокамерной съёмки могут конфигурироваться под различные задачи как мобильного, так и стационарного плана. Такие системы используют в кино, на телевизионных каналах, концертах и во многих других сферах человеческой жизни. Для увеличения скорости реакции на различные мероприятия были придуманы и созданы ПТС – передвижные телевизионные станции.

## **1. Обзор известных решений**

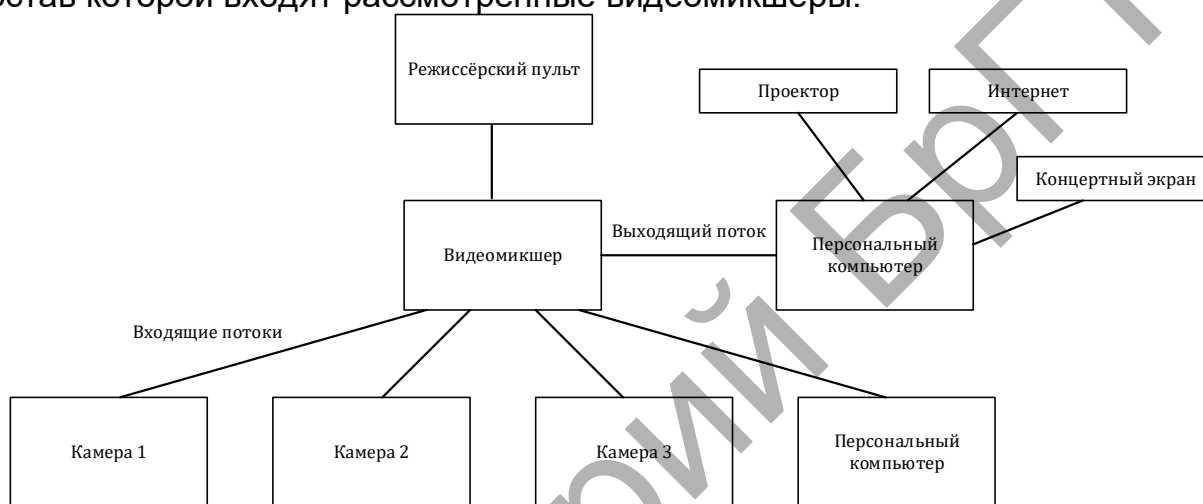
Рассмотрим видеомикшеры от компании Blackmagic Design, так как продукция данной компании крайне популярна, как решение управления видеопотоков [1]. При этом имеются также и другие решения [2, 3].

В широчайшем ассортименте продукции, выпускаемой компанией Blackmagic Design, важное место занимает линейка видеомикшеров ATEM. На сегодняшний день компания выпускает три линейки микшеров: ATEM Broadcast Studio 4K, ATEM Production Studio 4K и ATEM Television Studio HD [4]. Первые две уже неплохо известны специалистам. ATEM 2 M/E Broadcast Studio 4K представляет собой мощный 20-входовый микшер 12G-SDI, оптимизированный для работы в реальном времени. Он поддерживает высокую кадровую частоту (HFR) и формат Ultra HD, оснащен модулем DVE, ядром многослойной обработки SuperSource, четырьмя встроенными медиаплеерами, шестью каналами рирпроекции, двумя полиэкранными процессорами HD и другим функционалом. Линейка ATEM Production Studio 4K – это первые в мире видеомикшеры Ultra HD, специализированные под прямые трансляции. Они снабжены входами 6G-SDI для работы с сигналами SD, HD и Ultra HD. В линейку входят модели ATEM 2 M/E Production Studio 4K, ATEM 1 M/E Production Studio 4K и ATEM Production Studio 4K. Микшер ATEM Production Studio 4K имеет восемь входов, к которым можно подключить источники SD, HD и Ultra HD 4K. В состав функций входят все, присущие профессиональным микшерам, включая рирпроекцию, переходы, аудиомикшер, полиэкранный выход, а также интерфейсы 6G-SDI и HDMI 4K, чего ранее

в профессиональных видеомикшерах не было. Число входов видео – 8 (4×6G-SDI + 4×HDMI), выходов видео – шесть, входов/ выходов аудио – 4/2+2 (2×XLR+2×SDI). Есть также вход опорного сигнала. А для подключения консоли управления служит порт 10/100/1000 BaseT. Он же может использоваться для подключения к сети. В комплекте с микшером поставляется программная консоль управления – приложение в версиях для операционных систем Mac OS X (10.10 Yosemite, 10.11 El Capitan или более свежих) и 64-разрядных Windows 8.1 и Windows 10. Для вывода сигналов Tally требуется дополнительный модуль Blackmagic Design GPI and Tally Interface, подключаемый через Ethernet.

## 2 Структура разрабатываемой системы

Исходя из вышесказанного, рассмотрим структуру простейшей ПТС, в состав которой входят рассмотренные видеомикшеры:



**Рисунок 1 – Структурная схема простейшей ПТС**

Как видно из рисунка 1, системообразующим элементом ПТС является видеомикшер. Видеомикшер – устройство, используемое для выбора между несколькими различными источниками видеопотока и в некоторых случаях для комбинирования (смешивания, микширования) видеоисточников и добавления к ним спецэффектов. Данный прибор также может иметь множество другого функционала, который зависит от производителя. Производителей видеомикшеров множество, среди них значатся Panasonic, BlackmagicDesign, DATAVIDEO и др. Количество поддерживаемых устройств, тип входов и выходов у видеомикшера варьируется от производителя до ценового сегмента. Количество каналов начинается с 4 и заканчивается 64. Главной проблемой многокамерной съёмки является оперативное управление видеопотоками. Без данного фактора невозможно корректно и правильно передать требуемую информацию.

Первым пунктом для управления множеством видеопотоков является их отображения для выбора требуемого видеопотока. Для этих целей все видеопотоки входят в определённое устройство, которое обрабатывает каждый видеопоток отдельно и транслирует его на экран. Для этих целей разрабатываются специальные способы структурирования входящей информации. Например, в видеомикшера вся входящая информации отображается на широкоформатном экране в виде большого количества небольших окошек, в каждом из которых отображается входящий видеопоток. Каждое окошко пронумеровано, и режиссёр видит номер требуемого видеопотока, что упрощает оперирование большим количеством видеопотоков.

После выбора очередного видеопотока режиссёр осуществляет переключение (при помощи режиссёрского пульта) транслируемого видеопотока на выбранный. В зависимости от аппаратуры способ переключения видеопотоков различается, и производители видеомикшеров и других средств управления сетевых видеопотоков не афишируют. Но исходя из открытой информации, можно сделать вывод, что происходит переключение входных видеопотоков таким образом, чтобы на выход подавался выбранный видеопоток.

### **Заключение**

Таким образом, становится понятно, что системы управления сетевыми видеопотоками крайне сложны и имеют сложную и разветвлённую архитектуру. Также некоторые компании-производители создают такие системы управления видеопотоками, при которых оператор данной системы может удалённо изменять параметры входящих и исходящих видеопотоков, таких как цветокоррекция, изменения характеристик устройства, предоставляющая видеопоток изменение положения такого устройства если оно это предусматривает.

Везде, где требуется управление несколькими видеопотоками, присутствуют системы управления видеопотоками. Такие системы крайне разнообразны, имеют различный функционал и конфигурацию в зависимости от назначения. Например, системы видеонаблюдения на охраняемых объектах, кроме самой записи входящих видеопотоков позволяют удалённое подключение и переключение видеопотоков для лучшего наблюдения над требуемым объектом. А удалённость такого управления обеспечивается сетью Ethernet, что позволяет удалённо получать информацию о состоянии наблюдаемого объекта.

Можно сделать вывод, что системы управления сетевыми видеопотоками распространены в современном мире и используются для различных целей. Их распространённость обуславливается тем, что они имеют широкий функционал и допускают множество различных способов подключения и управления над входящими видеопотоками.

### **Список цитированных источников**

1. Современные эфирные видеомикшеры. – Режим доступа: <https://www.blackmagicdesign.com/ru/products/atem> – Дата доступа: 30.03.2019.
2. Управление потоками в сети. – Режим доступа: [https://www.itv.ru/products/intellect/core\\_functionality/streams.php](https://www.itv.ru/products/intellect/core_functionality/streams.php) – Дата доступа: 30.03.2019.
3. Гибкая оптимизация потокового видео. – Режим доступа: <http://video.moxa.ru/overview/optim/> – Дата доступа: 30.03.2019.
4. Видеомикшеры АТЕМ Техника для профессиональной работы с SD, HD и Ultra HD. – Режим доступа: <https://www.blackmagicdesign.com/ru/products/atem/workflow> – Дата доступа: 30.03.2019.

UDK 004.925.86

**Rakhlej V.**

**Supervisor: PhD, Associate Professor Lebed S.**

## **APPLET FOR THE GEOMETRIC INTERPRETATION OF THE DERIVATIVE**

When we start to speak about derivative we start to speak about slope. Everybody know the exact definition of the derivative.

Let  $f(x)$  is a function determined at points  $x_1$  and  $x_2$ ,  $y_1 = f(x_1)$  and  $y_2 = f(x_2)$  are corresponding values of the function. Then  $\Delta x = x_2 - x_1$  is called the **increment of the argument** and  $\Delta y = f(x_2) - f(x_1)$  is called the **increment of the function** in the line segment  $[x_1; x_2]$ .