

УДК 681.772.3+681.772.7

ББК 37.95+32.94

Раев О. Н.

РАЗЛИЧИЯ И ОБЩНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ КИНЕМАТОГРАФА И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Раев Олег Николаевич, кандидат технических наук, доцент

E-mail: ncenter@list.ru

Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова,

Сергиево-Посадский филиал Всероссийского государственного
университета кинематографии имени С. А. Герасимова

Различие между кинематографом и телевидением сложилось в результате изначального ориентирования кинематографа на плёночные технологии записи и воспроизведения изображений, а телевидения — на преобразование оптического сигнала изображения в электрический сигнал изображения.

Переход кинематографа и телевидения на цифровые технологии снял данные различия, теперь техника и технологии в обеих отраслях принципиально одинаковые, базирующиеся на дискретизации оптического изображения по двум пространственным координатам, времени и спектру оптического сигнала. Это позволяет прогнозировать сближение данных двух отраслей и в будущем слияние их в единую отрасль, сохраняя при этом различия в конкретных областях применения.

Ключевые слова: аудиовизуальная техника, кинотехника, кинематограф, телевизионная техника, видеотехника, телевидение, базис, надстройка.

1. БАЗИС И НАДСТРОЙКА В АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Философия, как известно всем, изучавшим основные вопросы философии, оперирует категориями исторического материализма «базис» и «надстройка», характеризующими основные структурные элементы общественно-экономических формаций (см., например, [6, с. 26, 27; 12, с. 28, 29]. «Базис — присущая обществу совокупность производственных отношений, необходимо складывающихся в соответствии с определённым уровнем развития производительных сил. Надстройка — это взаимосвязанная система общественных явлений, порождённых экономическим базисом и активно влияющих на него» [12, с. 28].

Сuzим содержание данных категорий до аудиовизуальной сферы, что не совсем корректно, но позволит правильно расставить акценты в ходе дальнейшего анализа.

В рассматриваемом вопросе под базисом будем понимать всю совокупность технических средств и технологий, позволяющих создавать аудиовизуальные произведения, а также материально-производственные отношения между специалистами, работающими в технической сфере отрасли, а под настройкой — совокупность всей творческой и организационной деятельности авторов и создателей аудиовизуальных произведений. Тогда базис (техника и технологии) определяет формы и средства создания и демонстрации аудиовизуальных произведений, и даже язык искусства аудиовизуальных произведений, который тесно связан с возможностями и ограничениями технических средств и технологий.

Известно, что «надстройка не просто отражает базис, происходящие в нём процессы, но и активно воздействует на него. Она потому и возникает, что без неё базис не может существовать и сохраняться. Ведь в обществе всё делается людьми, которые руководствуются своими желаниями, стремлениями, целями, т. е. идеальным отражением своих потребностей. Посредством идей, учреждений, организаций они осознают эти потребности и реализуют их» [6, с. 27]. Возвращаясь к аудиовизуальной сфере, видим, что постоянно возникающие новые творческие замыслы создателей аудиовизуальных произведений базируются на возможностях существующей техники и одновременно рождают потребности в новых способах их реализации, а для удовлетворения новых твор-

ческих потребностей учёные и инженеры постоянно модернизируют существующую технику или разрабатывают и производят новую технику и новые технологии, с новыми функциональными возможностями, с расширенными или изменёнными диапазонами параметров, с новыми условиями эксплуатации и т. д.

В данной статье из многообразной аудиовизуальной сферы рассмотрим только кинематограф и телевидение, причём в части записи и воспроизведения оптических изображений.

2. ОТКРЫТИЯ, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ ПОЯВЛЕНИЮ КИНЕМАТОГРАФА И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Ключевым для возникновения аудиовизуальной техники стало изобретение объектива.

Линзы, из которых собирается объектив, существовали очень давно. Например, при раскопках Трои Генрихом Шлиманом были обнаружены линзы, изготовленные из горного хрусталя около 4500 лет назад. Однако первые оптические приборы появились только в конце XVI — начале XVII веков [9, с. 6]. А специальные объективы, состоящий из линз, для фотографического процесса стали разрабатываться в середине XIX века [7].

Объектив формирует действительное оптическое изображение объектов, которое (в отличие от мнимого изображения, создаваемого, например, зеркалом), может быть визуализировано (например, с помощью матового стекла) и зарегистрировано (записано, зафиксировано) тем или иным способом.

Если объекты находятся на разных расстояниях от объектива, то их оптические изображения также оказываются на разных расстояниях от объектива, т. е. все объекты изображаются объективом в некотором трёхмерном пространстве изображений. Объекты могут изменяться с течением времени или перемещаться относительно объектива, поэтому и их изображения зависят от времени. Свет, излучаемый или отражаемый объектами, характеризуется спектральным составом излучения. Соответственно, и изображения объектов имеют разный спектральный состав света.

Таким образом, изображения объектов характеризуются яркостью (или освещённостью, если рассматривается оптическое изображение, формируемое объективом на какой-либо физической поверхности), зависящей от пяти параметров: трёх пространствен-

ных координат, времени и спектрального состава света. Поэтому для полной записи оптического изображения необходимо записать яркость или освещённость как функцию, зависящую от перечисленных пяти параметров [2, 3].

Если по какому-либо из этих параметров не удаётся записать непрерывное изменение яркости или освещённости, то возможным вариантом является переход от записи непрерывных сигналов к записи дискретных значений сигналов. Шаг дискретизации определяется физиологическими и психическими свойствами зрительного аппарата человека. Если же по какому-либо из этих параметров записать информацию не удаётся, то информация по этому параметру будет утрачена.

3. ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КИНЕМАТОГРАФА

Интересующимся историей возникновения и развитием техники плёночного кинематографа рекомендуем книги [4, 10]. В данной статье лишь отметим, что непосредственным предшественником кинематографа была фотография. При фотосъёмке светочувствительный слой, нанесённый на стеклянную пластину, бумагу или целлулоидную плёнку, записывает оптическое изображение, формируемое на нём объективом. При фотосъёмке развёртка изображения выполняется по поверхности плоского светочувствительного слоя, устанавливаемого перпендикулярно оптической оси объектива, а информация о времени и спектральном составе излучения объектов теряется, т. е. фотоаппарат записывает чёрно-белое статическое изображение. С третьей пространственной координатой несколько сложнее. С одной стороны, информация о ней теряется, поскольку трёхмерное пространственное изображение, формируемое объективом, преобразуется при записи изображения в двухмерное оптическое изображение на поверхности светочувствительного слоя. Но, с другой стороны, масштабы изображений объектов, а следовательно, и размеры изображений объектов, находящихся на разном расстоянии от объектива, разные. Разница в размерах изображений объектов в совокупности с другими монокулярными признаками глубины пространства, фиксируемыми фотографией, приводит к тому, что зритель, глядя на фотографию, видит изображение объёмным, трёхмерным, начинающимся от поверхности фотографии и уходя-

щим в глубину за поверхность фотографии, хотя и не таким, как он воспринимает это же пространство в реальной жизни.

Для появления кинематографа, т. е. техники, которая позволяла бы записывать изменяющиеся во времени илидвигающиеся объекты, необходимо было найти техническое решение, дополнительно выполняющее развёртку или дискретизацию изображения по времени. И это решение неизбежно было найдено в виде скачкового (грейферного) механизма, осуществляющего прерывистое перемещение светочувствительной плёнки в киносъёмочном аппарате, когда она не экспонируется. Найденные технические решения позволили выполнять дискретизацию изображения по времени, т. е. записывать на плёнке серии кадров с фиксированным шагом дискретизации по времени. Таким образом, кинематограф, целиком базирующийся на применении фотографических процессов, по существу стал одной из разновидностей фотографии.

Очевидно, что кинотехника является основой кинематографа, т. е. базисом кинематографа, без кинотехники не было бы кино. Возможности, параметры, ограничения кинотехники формируют не только изобразительные и акустические решения, применяемых во время киносъёмки, монтажно-тонировочного периода (на современном кинематографическом сленге — в постпродакшн) и при кинопоказе, но и, самое главное, позволяют развивать киноязык, с которым работают творцы кинопроизведений [8]. В качестве иллюстрации последнего тезиса укажем, например, на глубину резко изображаемого пространства. Это технический недостаток, вызванным тем, что трёхмерное оптическое изображение объектов съёмки, формируемое объективом, записывается двумерным светочувствительным слоем на фотоплёнке плёночного аппарата или в матрице цифрового аппарата. Но этот недостаток был осмыслен и стал применяться как одно из средств управления вниманием зрителя, т. е. стал одним из творческих приёмов.

К надстройке можно отнести всю творческую кинематографическую деятельность, совокупность творческих взаимоотношений между кинематографистами, создающими кинофильмы, и совокупность различных частных и государственных структур, относящихся к производственной (творческой) сфере кинематографа.

Таким образом, плёночный кинематограф основан на развёртке изображения по двум пространственным координатам и на дис-

кретизации изображения по времени, к которой позже добавилась дискретизация изображения по спектральному составу света. Запись киноизображения выполняется светочувствительным слоем, наносимым на основу киноплёнки, и неразрывно связана с последующей химико-фотографической обработкой киноплёнки.

4. ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ

В телевидении информация об изображении передаётся электрическими сигналами.

Идея создания телевидения базировалась на опыте и достижениях, полученных при изобретении и внедрении радио. И если электрические сигналы позволяют передавать акустические сигналы, то почему бы не использовать их для передачи сигналов изображения.

Однако, поскольку акустический сигнал представляет собой электрический ток, зависящий от одного параметра — от времени, то одномерная функция силы тока позволяет развернуть по ней только один из пяти параметров сигнала изображения. В качестве такового в телевидении было принято решение разворачивать по носителю (электрическому току) сигнал изображения по горизонтальной пространственной координате. Но тогда для получения чёрно-белого телевизионного изображения дополнительно необходимо выполнить дискретизацию исходного оптического изображения по вертикальной пространственной координате (дискретизация по строкам) и дискретизацию по времени (запись отдельных кадров, как в кинематографе), а для получения цветного телевизионного изображения — ещё и дискретизацию по спектральному составу света.

После того, как были найдены технические решения устройств, выполняющих перечисленные функции, и родилось телевидение.

Так как электрический телевизионный сигнал существует только тогда, когда есть электрический ток, то изначально телевизионные изображения сразу передавались в эфир для получения их пользователями. Позже для хранения телевизионных сигналов их стали записывать на киноплёнку [1].

В 1956 году был разработан первый видеомагнитофон, предназначенный для работы в телестудиях. Видеомагнитофон — устрой-

ство для записи телевизионного изображения и звука на магнитный носитель и их последующего воспроизведения.

Видеомагнитофоны позволили осуществлять магнитную запись видеосигналов, под которыми понимают «запись электрических сигналов, несущих информацию об изображении ... , на магнитный носитель (ленту, диск, барабан и т. д.); совокупность методов и средств записи и воспроизведения такой информации ... в сочетании с устройствами магнитной записи и воспроизведения звука в системах телевизионного вещания, промышленного телевидения и др.» [11].

Таким образом, телевидение основано на развёртке горизонтальной пространственной координаты оптического изображения и на дискретизации оптического изображения по вертикальной пространственной координате, по времени и по спектральному составу света. Изображение в телевидении передаётся электрическим током.

5. ВИДЕОТЕХНИКА

Как указано выше, под видеосигналами понимается электрический ток, несущий информацию о передаваемых изображениях, или магнитная запись на магнитных носителях, которая с помощью считывающих магнитных головок может быть преобразована в электрический ток. Поэтому в телевидении всё, что связано с электрическими сигналами изображения, называется видеосигналами и видеотехникой [1].

За пределы узкого круга специалистов термин «видеотехника» вышел после появления первых бытовых видеомагнитофонов, которые первой массово стала выпускать японская компания «Сони» с 1969 года.

Позже в продажу поступили и бюджетные видеокамеры (камкодеры) — телекамеры с встроенными в них устройствами записи видеосигнала.

А с 1980-х годов повсеместно стали возникать пункты продажи и проката видеокассет, а также видеосалоны и видеозалы, где видеофильмы демонстрировались зрителям на экранах телевизоров.

Около полувека назад появился новый класс устройств — видеопроекторы. Сегодня их модельные ряды и сферы применения разнообразны и обширны.

Итак, в рамках рассматриваемого в данной статье вопроса видеотехника — это составляющая часть телевизионной техники.

6. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Цифровая революция, широкое распространение цифровых технологий не прошли мимо и кинематографических, и телевизионных технологий.

Для тех, кто хочет познакомиться с историей создания и развития цифрового кинематографа и телевидения, рекомендуем учебник [5].

В данной статье отметим главное: в цифровой съёмочной аппаратуре изменена технология записи оптических изображений — в цифровой съёмочной аппаратуре выполняется дискретизация сигналов изображения по двум пространственным координатам, по времени и по спектральному составу света. Это позволяет перейти от непрерывных аналоговых функций к наборам дискретных значений, которые затем переводятся в двоичные числа, а их уже можно передавать, записывать, считывать и затем преобразовывать в световые потоки для визуализации изображений при их демонстрации.

В результате в последнее время в базисе аудиовизуальной сферы деятельности произошёл переход от плёночной кинематографической и аналоговой телевизионной технологий к цифровым технологиям. Сложилась единая цифровая техническая и технологическая основа. Происходит сближение требований к техническому качеству воспроизводимых кинематографических и телевизионных изображений (требования к качеству изображений предъявляются к технике, а определяются из условий и особенностей восприятия изображений человеком), которое ранее часто ограничивалось возможностями техники, а не тем, как человек воспринимает изображения. Всё это создаёт предпосылки для объединения кинематографа и телевидения в одну отрасль.

Препятствием является надстройка аудиовизуальной сферы деятельности — сотрудники отраслей, которые пока работают на разной технике, регламентированы разными стандартами, обладают разными знаниями и навыками, живут в сложившихся традициях, амбициях, карьерных стремлениях, прежних заслугах и т. д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Переход кинематографа и телевидения, важнейших для государства отраслей, на цифровые технологии снял базовые различия между ними, связанные со спецификой принципов записи и воспроизведения изображений.

Цифровые технологии сближают кинематограф и телевидение, которые в перспективе сольются в единую отрасль, сохраняя различия в конкретных частностях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Антипин М. В., Косарский Ю. С., Полосин Л. Л., Таранец Д. А. Кинотелевизионная техника. Москва : Искусство, 1984. 288 с.

2. Гребенников О. Ф. Основы записи и воспроизведения информации (в аудиовизуальной технике) : Учебное пособие. Москва : Искусство, 1982. 239 с.

3. Гребенников О. Ф., Тихомирова Г. В. Основы записи и воспроизведения изображения (в кинематографе) : Учебное пособие для вузов кинематографии. Санкт-Петербург : СПбГУКиТ, 2002. 712 с.

4. Грибов В. Д. История телевидения и кинематографа. История создания и развития плёночных кинематографических систем: Учебное пособие. Санкт-Петербург : СПбГУКиТ, 2014. 250 с.

5. Грибов В. Д. История телевидения и кинематографа: История создания и развития цифрового кинематографа и телевидения: Учебное пособие. Санкт-Петербург : СПбГУКиТ, 2015. 196 с.

6. Краткий словарь по философии / под общ. Ред. И. В. Блауберга, И. К. Пантина / 4-е изд. Москва : Политиздат, 1982. 431 с.

7. Объективы. История создания и развития. [Электронный ресурс]. Сайт: Мир цифровой фотографии URL: <https://goo.su/ld9v6Vu> (дата обращения: 10.09.2022).

8. Раев О. Н. Генезис киноискусства // Инновационные технологии в кинематографе и образовании: VII Международная научно-практическая конференция, Москва, 29–30 октября 2020 г.: Материалы и доклады / под общей редакцией О. Н. Раева. Москва : ИПП «КУНА», 2020. С. 54–62.

9. Русинов М. М. Композиция оптических систем. Ленинград : Машиностроение. Ленинградское отделение, 1989. 383 с.

10. Тарасенко Л. Г., Чекалин Д. Г. Кинозрелища и киноаттракционы. Справочник. Москва : Парадиз, 2003. 184 с.

11. Тельнов Н. И. Магнитная видеозапись // Фотокинетика / гл. ред. Е. А. Иофис. Москва : Советская энциклопедия, 1981. С. 174–175.

12. Философский словарь / Под ред. И. Т. Фролова. 4-е изд. Москва : Политиздат, 1981. 445 с.

Oleg N. Raev

DIFFERENCES AND COMMONALITIES BETWEEN THE TECHNOLOGIES OF CINEMA AND TELEVISION

Oleg N. Raev, PhD (Engineering), assistant professor

E-mail: ncenter@list.ru

Leonov Moscow Region University of Technology,
Russian Federation State Institute of Cinematography
named after S. A. Gerasimov

The difference between cinema and television resulted from the original focus of cinema on film technology for recording and reproducing images, and television on the conversion of the optical image signal into an electrical image signal.

The transition of cinematography and television to digital technologies has removed the differences between them, now the techniques and technologies in both industries are fundamentally the same, based on the discretization of the optical image in two spatial coordinates, time and the spectrum of the optical signal. This allows us to predict the convergence of these two industries and the future merger into a single industry, while retaining the differences in specific applications.

Key words: audiovisual technology, film technology, cinematography, television technology, video technology, television, base, superstructure.

REFERENCES

1. Antipin M. V., Kosarskii Yu. S., Polosin L. L., Taranets D. A. Kinotelevizionnaya tekhnika. Moscow : Iskusstvo, 1984. 288 p.

2. Grebennikov O. F. Osnovy zapisi i vosproizvedeniya informatsii (v audiovizual'noi tekhnike) : Uchebnoe posobie. Moscow : Iskusstvo, 1982. 239 p.

3. Grebennikov O. F., Tikhomirova G. V. Osnovy zapisi i vosproizvedeniya izobrazheniya (v kinematografe) : Uchebnoe posobie dlya vuzov kinematografii. St. Petersburg : SPbGUKiT, 2002. 712 p.

4. Gribov V. D. Istoriya televideniya i kinematografa. Istoriya sozdaniya i razvitiya plenochnykh kinematograficheskikh sistem: Uchebnoe posobie. St. Petersburg : SPbGUKiT, 2014. 250 p.

5. Gribov V. D. Istoriya televideniya i kinematografa: Istoriya sozdaniya i razvitiya tsifrovogo kinematografa i televideniya: Uchebnoe posobie. St. Petersburg : SPbGUKiT, 2015. 196 p.

6. Kratkii slovar' po filosofii / pod obshch. Red. I. V. Blauberga, I. K. Pantina / 4-e izd. Moscow : Politizdat, 1982. 431 p.

7. Ob“ektivy. Istoriya sozdaniya i razvitiya. [Elektronnyi resurs]. Sait: Mir tsifrovoi fotografii URL: <https://goo.su/ld9v6Vu> (data obrashcheniya: 10.09.2022).

8. Raev O. N. Genezis kinoiskusstva // Innovatsionnye tekhnologii v kinematografe i obrazovanii: VII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Moskva, 29–30 oktyabrya 2020 g.: Materialy i doklady / pod obshchei redaktsiei O. N. Raeva. Moscow : IPP “KUNA”, 2020. P. 54–62.

9. Rusinov M. M. Kompozitsiya opticheskikh sistem. Leningrad : Mashinostroenie. Leningradskoe otdelenie, 1989. 383 p.

10. Tarasenko L. G., Chekalin D. G. Kinozrelishcha i kinoatraksiony. Spravochnik. Moscow : Paradiz, 2003. 184 p.

11. Tel’nov N. I. Magnitnaya videozapis’ // Fotokinotekhnika / gl. red. E. A. Iofis. Moscow : Sovetskaya entsiklopediya, 1981. P. 174-175.

12. Filosofskii slovar’ / Pod red. I. T. Frolova. 4-e izd. Moscow : Politizdat, 1981. 445 p.