

ЖУРНАЛ МИР ТЕХНИКИ КИНО



Уважаемые читатели!

■ Вы открываете первый номер нового Российского журнала «Мир Техники Кино». МИР — это не только техника, но и люди, творчество которых создает этот МИР. Настоящее издание рассчитано на широкий круг читателей: научных работников, кинооператоров, киномехаников, студентов кинематографических вузов и техникумов, а также слушателей системы повышения квалификации для работников кино и телевидения.

Мы выступаем на уже сложившемся рынке периодической журнальной продукции, освещающей вопросы кинопроизводства. Нам хотелось бы углубиться в технологию и технику кинопроизводства, публикуя материалы о новейших разработках известных ученых, помочь практическим советом киноработникам внедрять их в жизнь.

Производство и поставка профессиональной кинотехники довольно замкнутая сфера — она сильно отличается от сферы продажи товаров народного потребления и бытовой техники.

Выбор оборудования всегда не прост, а сегодня он ещё больше усложнился, так как производители профессиональной кинотехники выпускают новые модели с невиданной ранее скоростью. К тому же, появившаяся в последние годы широчайшая дилерская сеть по перепродаже, в первую очередь импортного оборудования, не укомплектована специалистами должного уровня, в связи с чем потребитель не имеет возможности получить необходимых разъяснений по потребительским свойствам оборудования, оптимальным путям его использования в совокупности с уже имеющимся на предприятиях и организациях кинематографии, сервисному обслуживанию и т. д. Интересы у продавцов и потребителя всегда разные: одним — надо продать по более высокой цене и побольше, другим — купить подешевле и получше. Для формирования мнения о целесообразности приобретения того или иного оборудования очень важны советы практиков и исследователей потребительских свойств кинотехники, которые мы будем печатать.

Для нас также представляют интерес обзоры материалов зарубежных журналов: «SMPTE Journal», «American CINEMATOGRAPHER», «JIMAGE TECHNOLOGY» и др. В перспективе возможны обзорные публикации со специализированных выставок как в России, так и за рубежом, интервью, фотосессии. Необходимо акцентировать внимание наших читателей на разработках российского производства, как в научном, так и в прикладном плане.

С учетом вышеизложенного учредители журнала «Мир Техники Кино» считают, что он должен носить статус научно-технического издания, которое может стать практически настольной книгой для работников сферы кинематографии.

Структура журнала состоит из следующих разделов:

- новости, обзорные статьи, выставки
- новинки кинотехники
- вопросы теории
- технологии
- проекты
- мастер-классы, семинары: новости SMPTE, отзывы
- вопросы сертификации и права
- страница истории кино
- тендеры и конкурсы

Конечно, при издании журнала соблюдение структуры указанных разделов не должно быть догмой и может варьироваться в каждом из номеров, исходя из значимости материалов.

Мы рады будем предоставить вам место для публикаций и размещения рекламы. Мы надеемся на длительное и плодотворное сотрудничество с нашими читателями!

С уважением, редколлегия



стр.7

№1 СОДЕРЖАНИЕ:

Новости, обзоры

В. Егоров
Вчера, сегодня, а что завтра? 4

А. Тимофеев
Цели и задачи 7

Вопросы теории

А. Беркенгейм
Цифровое тысячелетие 14

Новости с конференции в Лас-Вегасе 14

В. Г. Комар, А. С. Блохин
Концепция технологических решений развития цифрового
театрального кинематографа в России 16

Технологии

А. Садовой
Новая технология экранов PDLC 21

Е. Егоров
Сканер-70 22

Цифровое кино на КИНО ЭКСПО 2005 23

В. Гладышев, Е. Андреева
Новые осветительные системы для модернизации кинопроекторов 24

Мастер-класс, семинары: новости SMPTE, отзывы

L. Czuni, A. Hanis, L. Kovacs, B. Kranicz, A. Licsar,
T. Sziranyi, R. Kas, G. Kovacs, S. Manno
Цифровая система восстановления кинофильма для архивов 27

Вопросы сертификации и права

Н. Ковалевская, А. Городников
О сертификации качества киноvideопоказа 31

Страницы истории кино

Р. Келли
Стабилизирующая система Игоря Черныха 34

С. Рожков
Системы стереокинематографа, применявшиеся в СССР 36



стр.14



стр.21



стр.29

Научно-технический журнал «Мир Техники Кино»
Выходит 4 раза в год

Издатель: ООО «ИПП «КУНА»
Учредители: «ОАО НИКФИ», ООО «КИНОТЕХ и К»,
ООО «ИПП «КУНА»

Главный редактор: Егоров Владимир Викторович

Выпускающий редактор: Захарова Тамара
Владимировна

Редакционный Совет:
проф. Комар Виктор Владимирович
Василевский Юрий Антонович
Тимофеев Александр Евгеньевич
Виноградова Элеонора Леонидовна
Индлин Юрий Александрович
Рожков Сергей Николаевич

Арт-директор: Шишкин Владимир Геннадьевич

Корректор: Сайкина Наталья Владимировна

Отпечатано в ООО «Немчиновская Типография»
Объем 5 п.л. Заказ № 494.
Тираж 999 экземпляров.

Перепечатка материалов осуществляется только
с разрешения редакции, ссылка на журнал обязательна.
Редакция не несет ответственности за достоверность
сведений в рекламе и объявлениях.
Мнение редакции не всегда совпадает со взглядами
авторов статей.

Адрес редакции: 125167, Москва,
Ленинградский пр-т, 47, ОАО НИКФИ, офис 916.
Телефон/факс: 795-0299, 795-0297, 771-74-60.
techno@paradiz.ru www.paradiz.ru



ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, А ЧТО ЗАВТРА?

В. Егоров

Заслуженный работник культуры Российской Федерации

■ Киноискусство – вид художественного творчества, сформировавшийся на технической основе кинематографа.

Кинематография – отрасль, в своем роде уникальная. Ее специфика в том, что кроме решения чисто творческих вопросов, требуется координация деятельности таких взаимосвязанных направлений, как производство кинофильмов, их тиражирование, прокат и демонстрация зрителям.

Достижения высоких художественно-изобразительных свойств кинофильмов, их зрелищности, своевременности доведения до зрителя с высоким аудио-визуальным качеством может быть обеспечено только при проведении широкого круга научно-технических разработок, внедрением прогрессивных технологии, обеспечении современным технологическим оборудованием.

В недалеком прошлом даже при остаточных методах финансирования отрасли «Кинематография» в условиях СССР основным фактором в достижении качественно нового состояния кинематографа было ускорение научно-технического прогресса. Полнокровно работал Научно-исследовательский кинофотоинститут (НИКФИ), и его достижения были весьма значительны в области создания не только новых видов кинематографа (стереоскопического, широкоформатного, полиэкранного, голографического, и т. д.), но и научного задела для разработки принципиально нового оборудования конструкторскими бюро в Ленинграде (ЦКБК), Москве (МКБК), Одессе (ОКБК). Широчайший ассортимент кинотехники выпускался на ЛОМО, БЕЛОМО, заводах «КИНАП» (в г. Москве, Одессе, Киеве, Самарканде и еще на 34 более мелких республиканских заводах). Это более 2000 наименований – сложнейшие съемочные камеры, уникальные кинокопировальные аппараты, звукозаписывающее и звуковоспроизводящее оборудование, проявочные машины, кинопроекторы, звукомонтажные столы, реставрационное оборудование, склеечные прессы, фильмоштаты и пр. Источники света для кинематографии выпускались на заводах в г. Москве, Саранске, Томске. Широкая номенклатура экранов выпускалась на Тверском объединении «ИСКОЖ», а отражатели для кинопроекторов и разнообразный ассортимент линз для осветительных приборов – на Лыткаринском заводе оптического стекла. Следует от-

метить, что для нужд кинематографа на производственных объединениях «СВЕМА» и «ТАСМА» выпускалось до 600 млн. п. м. только цветных, негативных и позитивных киноплёнок, а также киноплёнок для контратипирования, отдельные типы которых были уникальны и существовали только у нас. При этом для съёмки кинофильмов дополнительно закупались более 800 тыс. м цветных негативных киноплёнок «Кодак» и «ФУДЖИ» и более 30 млн. м цветной негативной и позитивной киноплёнки предприятия «ОРВО», что позволяло ежегодно осуществлять в среднем съёмку для проката в кинотеатрах 80 полнометражных художественных, 20 документальных и 5 научно-популярных кинофильмов. Для разветвленной сети кинотеатров и киноустановок (121762 широкоэкранных, 800 широкоформатных и 29300 узкоплёночных) тиражировались фильмокопии разнообразных форматов на 6 кинокопировальных фабриках. Общий объем цветных и черно-белых фильмокопий составлял чуть меньше 1 млрд. п. м. Для оснащения и переоснащения киносети ежегодно выпускалось более 4500 штук стационарных кинопроекторов типа 23 КПК (ЛОМО), 35КСА и КП-30 (Одесский завод «КИНАП»), а также 502 стационарных кинопроектора закупались у фирмы «МЕОПТА». Сельская киносеть оснащалась кинопроекторами типа СК-500 и СК-1000, производимых «БЕЛОМО» в количестве более 2500 штук ежегодно.

Вместе с тем для нужд предприятий кинематографии ежегодно закупалось значительное количество импортного оборудования на сумму от трех до пяти млн. долларов. Это последние модели киносъёмочных камер АРРИ-ФЛЕКС, которых у нас на киностудиях было больше, чем на киностудиях США, вместе взятых. Были закуплены ряд уникальных съёмочных камер «ПАНАВИЖЕН», копировальные аппараты «БЕЛЛ-ХАУЕЛ» и «Дебри», проявочные машины «Фотомен» и «Отомса», столы для цветоустановки, полный комплекс звукового оборудования тон-студии «Киностудия «Мосфильм», которая на момент пуска в эксплуатацию по техническому обеспечению была лучшей в Европе.

При переходе к рыночной экономике не всегда обдуманное перекраивание старых структур на новый лад (их разъединение, наделение самостоятельностью при усло-

вии существовавшего монополизма, расширение сфер деятельности каждого субъекта в отдельности, отсутствие должной государственной поддержки) привело к тому, что было потеряно много рационального. Мы и сейчас продолжаем терять безвозвратно, в том числе и за счет превращения предприятий и организаций кинематографии в сугубо коммерческие, которые работают только на свою заработанную плату и мало думают о нуждах отрасли. На сегодня практически прекращен выпуск отечественной кинотехники, безвозвратно потеряны Московская и Рязанская кинокопировальные фабрики, бездействуют или закрыты многие киностудии России, промышленные предприятия, конструкторские бюро. Финансовые потери от разрушения производств и уничтожения оборудования составляют млрд. руб. Потеряны тысячи рабочих мест и, что самое главное, безвозвратно потеряны квалифицированные кадры.

При обсуждении на открытой коллегии Министерства культуры и массовых коммуникаций РФ вопроса «О кинопрокате и кинообслуживании населения РФ и приоритетных направлениях государственной поддержки показа отечественных фильмов», было отмечено, что большая часть проблем коренится в недостаточном развитии инфраструктуры кинопоказа.

В приведенных зам. главы Федерального агентства по культуре и кинематографии РФ А. Голутвой показателях сегодняшнего состояния киносети указывалось, что обеспеченность современными кинозалами городского населения составляет в России около 0,7 кинозала на 100 тыс. городских жителей. Если следовать принятой на сегодня моде строительства кинозалов вместимостью 200-250 мест, то более правильный показатель обеспеченности зрителей кинотеатральными местами выглядит удручающе. При взятой условной средней вместимости зала 400 мест на сегодня этот показатель составляет менее 2,8 посадочных мест на 1000 жителей, в то время как в 1988 году этот показатель был 42,5. Не хотелось бы утомлять читателя цифрами из прошлого об обеспеченности сельского населения зрительскими местами и количестве зрителей, посещавших киносеансы, числом детских сеансов, количеством ежегодного ввода в действие кинозалов и т. д., но эти показатели – на порядок выше тех показателей, которые приводились на упомянутой коллегии. Все это свидетельствует о развале отрасли в техническом плане при постоянных утверждениях, что Российский кинематограф находится на подъеме. Да, мы много снимаем кинофильмов о бандах, ментах, олигархах, но при этом репертуар кинозалов в основном составляют зарубежные кинофильмы. К тому же, как утверждалось на упомянутой коллегии, в ближайшие 3-5 лет кинопоказ охватит лишь города с населением свыше 150-200 тыс. жителей, в которых проживает всего 45% населения России. По словам А. Голутвы, «скоро мы отметим маленький праздник – открытие тысячного современного кинозала». В то же время он заме-

тил, что для нормальной работы отрасли требуется более 3000 залов.

Прав в своем утверждении А. Голутва: многие проблемы возникают потому, что бюрократическая машина отстает от жизни. Объективные причины этому – происходящие перемены во многих направлениях развития кинематографа и не всегда обдуманые административные реформы.

Объем статьи не позволяет рассмотреть все проблемы, существующие в кинематографе, да и профиль настоящего журнала – вопросы техники. Лишь следует отметить – бюрократическая недалекость привела к тому, что сегодня в области научно-технического прогресса, из-за отсутствия рациональной технической политики, когда львиная доля выделяемых государственных средств расходуется нерационально для фильмопроизводства – мы отстали до бесконечности.

Трудно согласиться, если из федерального бюджета на научно-техническую политику тратится 13,7 млн. руб., а на покупку импортной киноплёнки 86,9 млн. руб. Эти расходы должны предусматриваться в общих расходах на кинопроизводство, и ни коим образом киноплёнка не должна закупаться государственной структурой с последующим распределением.

Пятнадцатилетнее отсутствие четкой программы развития взаимосвязанных хозяйственных структур отечественной кинематографии, их технического обеспечения, отсутствие должного финансирования поставило на последнюю ступень развала отечественную кинематографическую науку. Этот анализ мог быть использован при проведении тендерных компаний и при закупке оборудования, для развития и создания научно-технического задела. Он мог быть использован при решении вопросов по стандартизации, при разработке новых видов и форм кинообслуживания, при прогнозе экономического развития кинематографии, при разработке рекомендаций регионам по использованию кинотехнологического оборудования и реальности его цен.

Что греха таить, проводимые в регионах тендеры на поставку оборудования в большинстве своем оцениваются специалистами, которые в силу ряда обстоятельств не много понимают в кинематографии. Отсюда значительные издержки как в финансовом, так и в технологическом плане. А в ряде случаев это связано с определенными нарушениями. Недофинансирование науки привело к тому, что мы «просмотрели» технологию широкого внедрения цифровых электронных методов при съемке, тиражировании и демонстрации кинофильмов. Не разработаны технологические регламенты и рекомендации, не стандартизированы многие параметры, играющие важную роль при их совместном использовании с традиционными средствами и методами в кинематографе. Закупая практически все оборудование за рубежом, приходится переплачивать значительные средства, а сами компании и их многочисленные посредники, которые завышают цены, должным образом не решают вопрос сер-

висного обслуживания и обеспечение запасными частями. Весьма критично это для кинотеатров, которые при ограниченном бюджете вынуждены тратить огромные средства на закупку импортных запасных частей, ксеноновых ламп и других расходных материалов. Проблемой становится вопрос обеспечения запасными частями и расходными материалами оборудования, выпущенными во времена СССР и ныне действующими. Мы готовы навесить на кинотеатр табличку «ДОЛБИ-СТЕРЕО» и признать его современным, хотя зачастую он не соответствует требованиям даже ранее действующих у нас РТМ.

Существование концепции развития отрасли для такой страны, как Россия, с обширной территорией и, как я полагаю, с огромным творческим потенциалом, является делом весьма важным и необходимым. Если мы хотим развивать отечественный кинематограф, следует реанимировать деятельность киностудий в регионах, а в ряде случаев, возможно, создать их вновь, так как только в

этих условиях реально появление новых талантливых режиссеров, операторов, художников по свету и т. д. Вопрос технического обеспечения региональных киностудий должен стать одним из разделов федеральной программы развития кинематографа.

Все сказанное определяет необходимость и правомерность постановки вопроса о создании отраслевого органа по координации вопросов развития и совершенствования материально-технической базы кинематографии предприятиям и организациям России. Отказавшись от существования в структуре Министерства Культуры и Агентства соответствующего подразделения по развитию материально-технической базы кинематографии, такие функции целесообразно было бы возложить на НИКФИ. НИКФИ – институт в своем роде уникальный, а при условии должной, в первую очередь государственной и финансовой поддержки, мог бы на взаимовыгодных условиях оказывать профессиональную

помощь в разработке региональных планов развития предприятий кинематографии с соответствующими технико-экономическими обоснованиями. В ряде случаев Институт мог бы выступить в роли единого заказчика по поставкам оборудования для отрасли, а также организации его сервисного обслуживания.

Деятельность Института, работающего и в интересах кинематографии стран СНГ, позволила бы упростить связь с промышленными и научно-исследовательскими предприятиями и организациями, обеспечить поиск наиболее эффективных путей взаиморасчетов и перераспределения кинотехнологического оборудования. Такой орган мог бы взять на себя решение вопросов создания и поддержки малых производственно-технических предприятий кинематографии, решать многое другое, что в ряде случаев сложно и должно входить в компетенцию руководящих государственных структур. На мой взгляд, преимуществ в наличии и деятельности такого органа значительно больше, чем это можно изложить в статье.

Настало время должным образом реанимировать вопрос производства отечественного кинотехнического оборудования, оказать финансовую помощь, возможно на возвратной основе, тем предприятиям, которые продолжают работать или готовы возобновить производство новых средств кинематографии. ■

ERNEMANN®

КИНОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**ОБОРУДОВАНИЕ
для КИНОТЕАТРОВ**

МОНТАЖ И СЕРВИСНОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ

**ОСОБЫЕ
УСЛОВИЯ:**

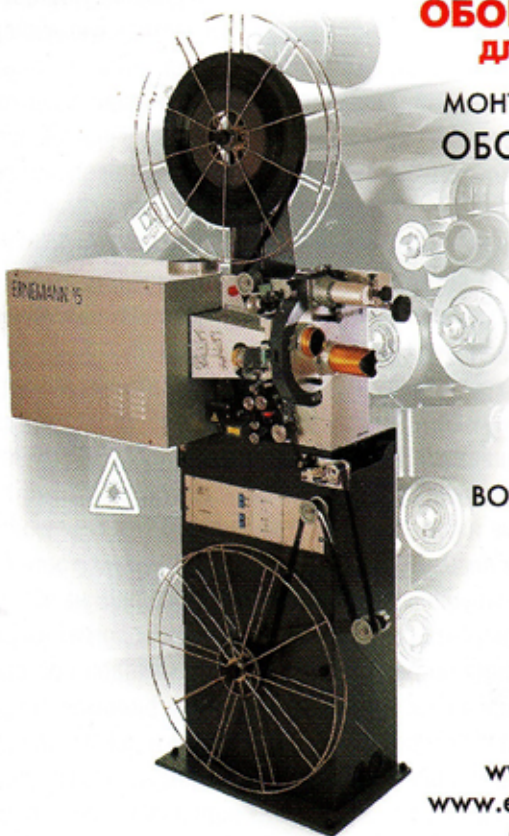
ПОСТАВКА
ОБОРУДОВАНИЯ
В ЛИЗИНГ

ВОССТАНОВЛЕННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ
SECOND HAND

СЕРВИСНАЯ
СЛУЖБА

www.ernemann.com
www.ernemann-russia.ru
ernemann@mail.ru

Тел. (+7095) 250 7271
Факс (+7095) 740 0129





ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

«ОАО НИКФИ»

А. Е. Тимофеев,
Генеральный директор ОАО НИКФИ

■ Приветствуя читателей нового журнала, хочу задать риторический вопрос, есть ли в мире те, кому не знакомо короткое и простое слово КИНО. Да, слово короткое и простое, но как же много ярких судеб, талантов, художественных триумфов и провалов, изобретений, творческих и, конечно, научно-технических свершений и в мире, и в России вобрало в себя КИНО за немногим более 100 лет со дня первого публичного кинопоказа с помощью простейшего киноаппарата братьев Люмьер.

Для меня несомненно большая честь представлять сегодня настоящий бренд отечественной кинематографической техники – Научно-исследовательский ордена Красного Знамени кинофотоинститут (ОАО НИКФИ). В НИКФИ, основанном в 1929 году выдающимися учеными и инженерами, были заложены научные и инженерные основы отечественной техники кинематографии. Среди основоположников НИКФИ – проф. Е. М. Голдовский, который в своих трудах по кинотехнике впервые представил кинематограф как единый процесс фиксации и воспроизведения движущихся изображений, и член-корреспондент АН СССР К. В. Чибисов, разработавший теорию фотографического процесса.

Длительные традиции плодотворной работы научно-технического коллектива НИКФИ, несмотря на глубокие изменения, прошедшие с того времени, сохраняются и



поныне. Среди сотрудников ОАО НИКФИ (он и сегодня является единственным отраслевым научно-исследовательским институтом страны в области техники и технологии кинематографии, фотографии, видео- и мультимедиа, а также смежных отраслей) и сегодня трудятся высококвалифицированные специалисты: 6 докторов и 21 кандидат наук (признанные в нашей стране и за рубежом ученые, среди которых – выдающийся ученый мирового масштаба, создатель голографического кино – проф. В. Г. Комар, проф. Ю. А. Василевский, проф. Л. Ф. Артюшин). В Институте продолжается подготовка научных кадров через аспирантуру, организация и проведение курсов и школ повышения квалификации, научных и технических кадров. На заседаниях Специализированных советов проводятся защиты кандидатских и докторских диссертаций, так как постоянного докторского совета в НИКФИ нет.

Сегодня среди основных направлений деятельности института научно-исследовательские работы, связанные с разработкой и внедрением технологических процессов производства, кинопоказа, контроля качества кинофильмов и долгосрочное хранение исходных материалов кинофильмов.

Целью создания перспективных технологий является формирование условий для развития производства кон-

курентоспособной кино-видеопродукции, её продвижения и реализации на отечественном и мировом рынках, а также подготовки уникальных специалистов. Создание перспективных технологий должно быть основано на базе передовых достижений в области технологий и техники фильмопроизводства.

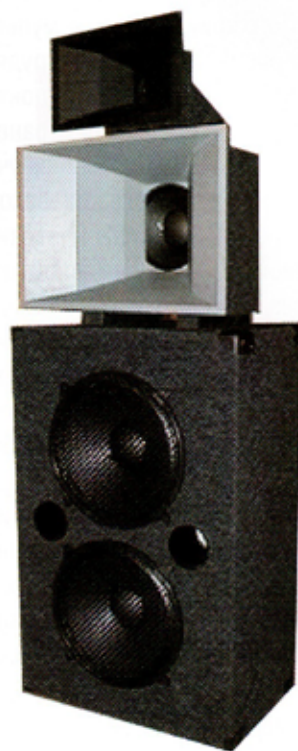
Специалистами института осуществляются проектирование, поставка, монтаж, наладка, разработка и изготовление отдельных образцов кино-, видео-, звукотехнического, светотехнического и сценического оборудования.

Институтом в соответствии с Федеральными целевыми программами «Культура России» разработаны рекомендации на технологический процесс записи звука 35-мм кинофильмов с использованием матричных и цифровых технологий обработки и регистрации фонограмм (PTM 19-251-02), обеспечивающий запись фонограмм кинофильмов в форматах 3.1(Dolby Surround), 5.1(Dolby Digital) и 6.1(Dolby Digital Surround EX). Разработка документа осуществлялась с участием уполномоченного консультанта по звуку Dolby Laboratories. Более четырех лет назад внедрен в Госфильмофонде России разработанный НИКФИ технологический процесс перевода на цифровые носители записи исходных аналоговых фонограмм кинофильмов (PTM 19-256-2000). Разработанная технология также использована в Российском государственном архиве кинофотодокументов и представляет интерес для Государственного фонда телевизионных и радиопрограмм. НИКФИ разработаны рекомендации на технологические процессы записи негатива и печати позитива цифровых и аналоговых фотографических фонограмм 35-мм кинофильмов (PTM 19-17-04).

НИКФИ выполнен НИР по разработке цифрового процессора, включающего кроссовер, эквалайзер, интерфейс. Конечной целью работы является создание и серийное производство универсального процессора, осуществляющего частотную фильтрацию звуковых сигналов для подключения громкоговорителей различных типов и коррекцию электроакустической частотной характеристики звуковоспроизведения, для включения в тракт «В» кинотеатральных и театрально-концертных комплексов. Проведены теоретические и экспериментальные исследования алгоритмов и методов реализации процессора. Разработана структурная схема процессора, позволяющая реализовать выбранные алгоритмы с использованием существующих сигнальных микропроцессоров. В рамках Федеральной целевой программой «Культура России на 2006-2010 годы» планируется проведение ОКР по созданию опытного образца процессора и соответствующей документации для серийного производства.

Разработана когерентная система линейных излучателей портального громкоговорителя многоцелевого назначения и линейка громкоговорителей канала окружения («Surround») для многозальных кинотеатров, которые предназначены для воспроизведения современных многоканальных фонограмм кинофильмов в составе стереофонических комплексов звуковоспроизведения залов кинотеатров.

Разработаны осветительные приборы с несимметричным светораспределением мощностью 1000 и 2000 Вт, напряжением 220 В. Приборы такого типа разрабатываются в России впервые и предназначены для высокока-



**Процессор
CvSp-99**

**Акустические
системы
ScR-315**

чественного освещения живописных фонов при съемках игровых и научно-популярных фильмов в условиях кинозала. Приборы соответствуют мировому техническому уровню.

Проведены исследования и ведется разработка технологии съёмки анимационных кукольных стереофильмов цифровыми методами. В рамках данного проекта разработан технологический регламент и проведена съёмка экспериментального кукольного анимационного стереоролика в цифровом формате. Стереоролик был продемонстрирован участникам фестиваля анимационных

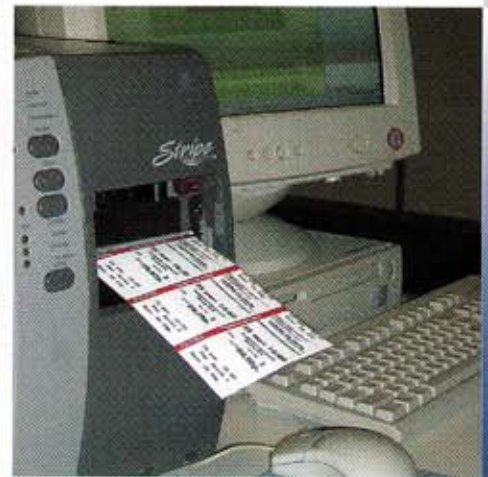
фильмов в г. Суздаль, а также в Доме Кино на праздновании 70-летия киностудии «Союзмультфильм». В обоих случаях он вызвал большой интерес и положительную реакцию творческих работников.

Проведена разработка основных теоретических вопросов анализа и синтеза объемных киноvideоизображений. В рамках данной работы проведены фундаментальные исследования по созданию безочковых электронных цифровых систем кинематографа с трехмерным изображением. Работы в этом направлении предполагается продолжить в этом году как в части доработки и апробирования предложенных алгоритмов, так и в части разра-

В области издательской деятельности специалистами института подготовлена и издана монография «Эксплуатация и хранение носителей магнитной записи». Издание восполняет существующий в настоящее время недостаток технической литературы справочно-энциклопедического характера в этой области. Подготовлено к изданию справочное пособие «Изобразительные возможности современных съёмочных и копировальных процессов кинематографии». Пособие содержит рекомендации по технологическим приемам съёмки для типовых видов фильмов и сюжетов. Подготовлен к изданию справочник «Системы электронного цифрового и киноплёночного



**Объёмная акустическая картина
Центрального Дома Музыки**



**Электронная система продажи билетов
УЭС-ПБК**

ботки принципов безочковой многокурсной цифровой кинопроекции.

В области стандартизации и информационной деятельности НИКФИ разработаны рекомендации на порядок сдачи в фильмофонды исходных материалов национальных кино- и видеофильмов, законченных производством для нормативно-технического обеспечения сохранности и повышения технического качества материалов национальных кино- и видеофильмов. Рекомендации и связанные с ним документы опробованы при сдаче в Госфильмофонд России исходных материалов 26 кинофильмов и около 70 видеофильмов. Перерегистрирован национальный и межгосударственный Технический Комитет по стандартизации ТК15 «Кинематография». Разработаны Рекомендации на порядок проведения работ по стандартизации в отрасли с целью реализации положений Федерального Закона о техническом регулировании и практики ведения работ по международной стандартизации.

В области международной стандартизации НИКФИ принимает участие в разработке международных стандартов, осуществляемых Техническим комитетом ИСО/ТК36 «Кинематография».

кинематографа». Справочник отражает историю, современное состояние и перспективы развития техники новых систем электронного цифрового кинематографа, а также традиционных киноплёночных систем кино.

По технике и технологии современной кинематографии издана информационно-справочная литература: «Отечественное и зарубежное оборудование для оснащения кинотеатров»; «S-источники света и их применение в стационарных кинопроекторах», «Трёхмерное изображение в кинематографии и других отраслях»; «Кинозрелища и киноаттракционы».

В области международного научно-технического сотрудничества к наиболее значительными мероприятиям, прошедшим с участием специалистов НИКФИ за прошедший год, можно отнести международные выставки кинопроекторного оборудования «КиноЭкспо» (Россия, г. Москва), «CineAsia» (Китай, Пекин) и IFEMA (Испания, г. Мадрид).

Институт имеет зарегистрированную систему добровольной сертификации услуг по кино-видеообслуживанию зрителей (рег. № РОСС RU.3336.04Y101), аккредитованную и зарегистрированную в Государственном реестре России испытательную лабораторию по проведению сер-

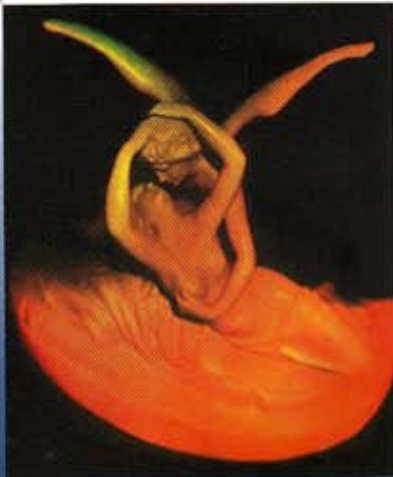
тификационных испытаний параметров технологического оборудования профессиональной кинематографии (рег.№ РОСС RU 0001.22МЕ51), сертификат соответствия системы менеджмента и качества производства требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (рег.№ РОСС RU. 3066.04С00). Проводятся работы по сертификации киноvideозрелищных предприятий, кинопроекционной, звукотехнической и другой аппаратуры.

Наряду с выполнением работ за счет средств федерального бюджета НИКФИ проводил работы как по заказам других организаций, так и из собственных средств. К ним следует отнести работы по развитию и совершенствова-

Проводятся работы, связанные с разработкой концепции и научно-технических рекомендаций по акустическому и электроакустическому благоустройству киноконцертных и театральных залов (кинотеатр г. Северодвинск, к/с павильон и ателье озвучивания к/с Мосфильм, театр п/у О. Табакова, конференц-зал Петровского дворца и ряд др.).

Осуществляются исследования и разрабатываются технологии и методы продления сроков сохранности фильмовых материалов на триацетатной основе в архивах РФ (Госфильмофонд, Мосфильм, Гостелерадиофонд).

Проводятся работы по разработке систем отображения



Голографическое изображение античной скульптуры «Амур и Психея»



Сертификационная табличка для кино-видеозалов



Обложка тест-фильмов «35-ПТФ» для проверки и регулировки кинопроекторов

нию Единой электронной системы продажи билетов: разработку и практическое внедрение в кинотеатре (г. Уфа) полностью автоматизированного модуля – голосового сервиса (голосового робота) для взаимодействия со зрителем по телефонной линии на базе программных преобразователей «текст-речь» – первое и на сегодняшний день единственное решение в отрасли; расширение системы скидок, повышение скорости обслуживания зрителей при осуществлении денежных расчётов и применении документов-оснований со штрих-кодом и магнитной полосой (кинотеатр, г. Вологда); разработку модуля визуального мониторинга для целей контроля фактической заполняемости кинозалов и обеспечения безопасности; работы по совершенствованию системы учёта и отчётности при осуществлении денежных расчётов с населением в организациях, осуществляющих платный показ аудиовизуальных произведений. Проводится работа по защите авторского права в кинематографии, применительно к процессам показа, исполнения и проката аудиовизуальных произведений (сеть кинотеатров, гг. Хабаровск, Владивосток).

с объемным изображением визуальной обстановки для авиационных тренажеров, в том числе для тренажера дозаправки топливом в воздухе (ген. заказчик – Министерство обороны РФ). Получено несколько патентов РФ на изобретения и полезные модели.

Институтом систематически проводятся работы по оснащению вновь строящихся и реконструируемых кинозрелищных предприятий как в г. Москве, так и в других городах страны, включая проектирование, разработку, поставку, монтаж и наладку всего комплекса кинотеатрального оборудования. Сюда следует отнести кинотеатры в Москве («Алмаз», «Тула», «Волна»), Северодвинске, Екатеринбурге, Челябинске, конференц-залы Административного здания МО РФ, ряда школ и др. Выполнение таких работ позволяет сохранить научный потенциал института и обновлять его материально-техническую базу.

Стремительное развитие цифровых технологий позволило ведущим кинематографическим державам заявить о становлении в мире цифрового кинематографа, которое и для России должно стать первостепенным. Однако внедрение в отечественное кинопроизводство техно-

логических процессов производства и демонстрации цифровых кинофильмов должно быть научно-обоснованным процессом и не развиваться стихийно. Разработка и исследование перспективных технологий требует больших финансовых затрат, связанных с приобретением оборудования и изучением нормативных документов. Финансирование и реализацию таких проектов институт взять на себя не может.

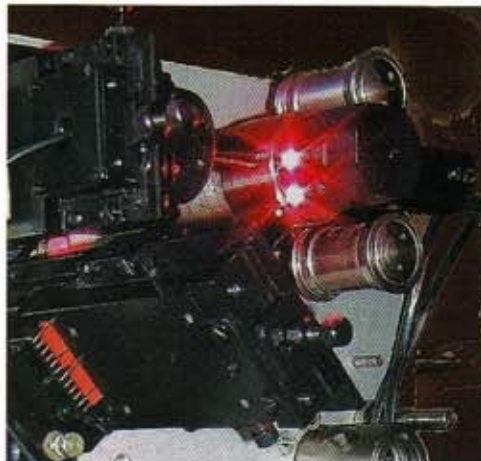
Институтом на период развития отрасли на 2006/2009 годы разработана Ведомственная целевая программа по «Созданию цифрового контента национальных кино-, видео- и аудиопроизведений на базе новых электронных

ведения записанных сигналов. В одних случаях старение происходит скорее, в других медленнее, но оно неизбежно. Разработка технологии перевода кино-, видео- и аудиоматериалов в цифровую форму записи позволит осуществлять цифровое копирование изобразительной и звуковой информации необходимыми тиражами без потери качества и тем самым обеспечить их «вечное хранение».

В настоящее время копии многих отечественных киношедевров находятся у порога истечения срока «жизни» и могут быть безвозвратно утеряны. Кроме того, в 40-70-х годах были созданы отечественные кинофильмы по ныне утраченным технологиям, такие как «Чайковский»,



Ксеноблок КСБ-400



Звукоблок для переоборудования киностановок



Бесперемоточное устройство для работы с кинопроекторами Российского и зарубежного производства

технологий». Ведомственная целевая программа разработана с учетом Перечня поручений Президента Российской Федерации от 02.07.2003 № Пр-1220 ГС и распоряжения Правительства Российской Федерации от 18.09.2002 №1299-р, предусматривающих внесение предложений по созданию общероссийской сети кинопроката и кинопоказа и мер по обеспечению продвижения национальных фильмов на рынок аудиовизуальной продукции.

Общим итогом реализации этой Программы должно стать, во-первых, создание цифрового контента, а во-вторых, национального цифрового центра хранения кино-, видео- и аудиопроизведений, представляющих государственную культурно-историческую ценность, и создаст возможности их доставки в цифровые кинотеатры, в том числе посредством спутникового канала связи. Для кино-, видео- и аудиопроизведений важнейшим параметром является срок жизни, по истечении которого наступает физическое разрушение носителей записи, что грозит утратой записанных на них изображения и звука. Носители записи информации и собственно сигналограммы стареют вплоть до полной невозможности воспроиз-

«Робинзон Крузо», «Машина 22-12», «Майская Ночь», «Белый пудель» и др. Единственной мерой воспроизведения для будущих поколений кино-, видео- и аудиопроизведений является их безотлагательное копирование. Используемая в настоящее время технология копирования в аналоговой форме значительно ухудшает качество кинокартины, а при многократном их копировании материалы становятся негодными. Реализуя цифровую технологию, мы получаем возможность надежного хранения огромных объемов информации, быстрого поиска и доступа к ней, а также обмена этой информацией.

Институт намерен, на основе ранее разработанных и экспериментально проверенных в НИКФИ принципах, возобновить работы по созданию голографического кинематографа, которые в связи с «перестройкой» были прерваны в 1986 году, когда киностудия им. Горького начала снимать первый коммерческий короткометражный голографический кинофильм, а Институт готовил оборудование для его кинотеатральной демонстрации. Институт в настоящее время ведет переговоры с целью получения инвестиций, необходимых для возобновления работ по голографическому кинематографу. ■



ЦИФРОВОЕ ТЫСЯЧЕЛЕНИЕ

А. Беркенгейм

Джеймс Камерон:
**«Цифровое кино –
 спасение
 для кинотеатров»**

В ответ на сокращение кассовых сборов и процветание пиратства король кассовых сборов Джеймс Камерон призвал кинотеатры вооружаться цифровыми технологиями с возможностью 3D демонстраций. Со своей речью он выступил на Саммите Цифрового Кино в рамках очередной конференции National Association of Broadcasters (NAB), проходившей в Лас-Вегасе с 22 по 27 апреля 2006 года.

«Сейчас мы боремся за выживание, — говорил Камерон. — Вероятно, нам нужно быть более стойкими, чтобы выйти победителями из этой

■ То, что произошло в мире за последние пятнадцать лет, трудно переоценить. Электронно-вычислительные машины вышли из «секретных ящиков» и расплодись настолько, что их можно покупать в кредит, заплатив буквально десяток долларов. В нагрудном кармане помещается маленький, но мощный компьютер, он же телефон сотовой связи, он же прибор для позиционирования на местности по спутнику, он же фотоаппарат, видеокамера, видеопроигрыватель и карманная библиотека. Спустя 150 лет после изобретения пришла «весна» и в фотографию — цифровые фотокамеры сильно потеснили пленочные «мыльницы» и «зеркалки» высокого класса, существен-

но упростив и удешевив технологии съемки, фотографической обработки и печати фотоснимков. И так же, как традиционная фотография дала жизнь кинематографу, цифровые технологии полностью изменили наше представление о видео, заменив громоздкие аналоговые камкодеры на портативные устройства для цифровой видеозаписи. Более того, уходят в прошлое кассеты с магнитной лентой, уступая место маленьким, но емким дискам DVD и твердотельным картам памяти, на которые можно неограниченное число раз перезаписывать цифровые дубли видеосюжетов. Совсем поразительная вещь — цифровая фотокамера Canon, размером с



мельницу и стоимостью в 500 долларов, способна вести видеозапись в формате ТВЧ (1024 x 768) с частотой до 30 кадров/с и одновременно делать фотоснимки с разрешением в кадре до 3264 x 2442 элемента (пикселя). Кинофотолюбитель благодаря программам ретуши фотоснимков и цифрового нелинейного ви-



деомонтажа имеет сегодня возможность в домашних условиях добиваться такой выразительности своих творений, какая 20 лет назад и не снилось операторам комбинированных съемок и режиссерам по монтажу Мосфильма. Ничего не объясняющее кинематографисту и устаревшее название «нелинейный монтаж» на самом деле сочетает обычный монтаж, но без разрезания и склеивания негатива, с неисчерпаемым набором спецэффектов и пространственных трансформаций, мгновенной «цветоустановкой», наложением планов, многоканальной синхронной фонограммой, возможностью монтировать и «рассыпать» неудачный монтаж любое число раз, оставляя

в целостности и сохранности исходные планы. Особенностью цифрового монтажа является возможность немедленно просмотреть смонтированный фильм в том виде, как он будет смотреться на экране. Отметим, что все это с нулевыми затратами на пленку, содержание цеха обработки и без борьбы за качество массовых фильмокопий, доходящих в глубинку в виде неясных теней и неразборчивой фотограммы. Постепенно отмирает и такая массовая профессия, как кинемеханик (он же «сапожник»), уступая место компьютеризированному кинопоказу с помощью видеопроекторов, не требующих замены бобин пленки каждые 10 минут показа. При этом фильмокопия, подвергавшаяся в кинопроекторе большим механическим и тепловым нагрузкам, также заменяется невесомым диском, готовым служить без повреждений и реставрации хоть тысячу сеансов. Даже если он случайно придет в негодность, то сделать новую копию без малейшей потери качества обойдется в пару-другую долларов.

Красивая и технически доступная картина цифрового кинематографа изрядно смазывается реалиями товарно-денежных отношений. «Младший брат наблюдает за вами» – так можно перефразировать выражение Оруэлла применительно к современным отношениям между кинематографом и телевидением. Благодаря рекламным клипам, телевидение не только отбирает на себя львиную долю ресурсов (творческих, технических, людских, финансовых), но и пытается навязать кинематографу собственные стандарты качества кинопоказа, включая даже те, которые оно само уже переросло. Смешно говорить, но привычный стандарт 625 строк телевизионной развертки легко обеспечивается в мобильных телефонах и самых дешевых цифровых фотокамерах. К таким пересматриваемым стандартам относится медленно, но верно продвигаемое ТВЧ (телевидение высокой четкости), без которого просмотр видео на широкоэкранных плазменных панелях и видеопроекторах просто невозможен. Стыдливо замалчиваются и цветовые характеристики телепоказа с ограниченной цветовой палитрой и малым динамическим диапазоном передаваемых яркостей,

борьбы. Цифровое кино может помочь нам с этим по ряду причин, и в первую очередь потому, что цифровое кино – это технология, позволяющая показывать 3D. Digital 3D – это революционная форма публичного зрелища, которая полностью в нашей власти. Она способна заставить людей выйти из дома, оставив свои портативные устройства, и отправиться в кинотеатры».

Камерон не упустил возможности упомянуть о проблеме одновременного премьерного выпуска фильмов в разных форматах, которую среди прочих поддерживают владелец сети кинотеатров 2929 Entertainment Марк Кьюбан и режиссер Стивен Содерберг.

«Мы сегодня так напуганы пиратством, что готовы продать своих матерей. Единновременная премьера фильма на DVD и в кинотеатре? Нонсенс? Цифровое кино – одна из главнейших причин, по которой последние несколько лет я поддерживаю 3D. Оно предлагает мощные впечатления, которые можно получить только в кинотеатре».

Режиссер самого кассового фильма всех времен, собравшего \$1,8 млрд по всему миру, говорит, что планирует переиздать «Титаник», выпущенный в 1997 году, в формате digital 3D, а Питер Джексон собирается сделать это с «Кинг-Конгом» и, возможно, с трилогией «Властелин Колец». Джордж Лукас думает переиздать для кинотеатров «Звездные Войны» в 3D к 30-летию юбилею звездной саги, который состоится в следующем году.

Производители фильмов и владельцы кинотеатров сплотились за идею усовершенст-

ования качества кинотеатрального зрелища. Камерон предсказывает, что киностудии сосредоточат работу как на выпуске новых фильмов, так и на переиздании классики в формате digital 3D для показа в кинотеатрах.

«Через несколько лет мы дойдем до того, что каждая крупная киностудия будет задаваться вопросом: сколько из 4-5 ежегодных блокбастеров должны выпускаться в 3D, – говорит Камерон. – Выпуск всех крупных анимационных проектов с возможностью демонстрации в 3D будет считаться за правило».

«Каждый год будут появляться копии популярных классических картин, переведенных в формат 3D с помощью технологии Dimensionalization®, – говорит он. – Новой волной 3D фильмов станут фильмы, обязательные для просмотра, крупные проекты от ведущих производителей».

Камерон говорит, что в масштабах всей индустрии решения, принимаемые относительно новой технологии, основываются на боязни и неуверенности, и даже, несмотря на разобщенность в прошлом действий ведущих киностудий, распространение цифрового кино всё же происходит.

«Одной ногой мы уже проникли за зеркало, – считает он. – Мы преодолели период, когда страх перемен перевешивался страхом неизменности».

Тогда как большинство людей связывает 3D с анимацией либо с проекцией, Камерон говорит, что существует множество стереографических процессов, которые могут быть использованы для съемки фильма, в процессе пост-про-

не идущие ни в какое сравнение с конопленькой. Стандарты на них также устарели, т. к. создавались в то время, когда аналоговые телевизионные тракты еле-еле воспроизводили цвета и градации. Замысел телевизионщиков легко просматривается – создать некий «недоповышенный» стандарт четкости и цветопередачи, после чего Кинематограф (с большой буквы) и телевидение (с небольшой буквы) «солятся в экстазе», а затем, «малая рыба съест большую». А Тарковского с Феллини можно посмотреть и на экране 15-ти дюймового телевизора, предварительно «перегнав их» на DVD. Помимо потребительской составляющей вопроса, здесь остается нерешенной и задача сохранения культурного наследия кинематографа – неужели все накопленные за сто десять лет киноленты придется дальше хранить в телевизионном формате, пускай даже ТВЧ. Ведь пленка не вечна – она выцветает, делается хрупкой, а при перепечатке теряет качество изображения (да и кто сейчас будет платить за перепечатку). Мирились с этим сто лет, и хватит, но нужен стандарт цифрового резервного копирования фильмофонда, позволяющий бережно сохранить его для грядущих поколений киноинженеров, безусловно, сумеющих воспроизвести нашу сокровищницу в первоизданном виде, а не в ТВЧ формате.

Единение с телевидением таит в себе также и опасность пиратства. Простота и общедоступность средств копирования видео привела, например, к тому, что еще до окончания телепоказа фильма «Мастер и Маргарита» (режиссёр Бортко), пиратский диск со всеми 10 сериями можно было купить в подземном переходе за 100 рублей. Телевидение это может пережить, а полноценный широкоэкранный зальный кинематограф? Сколько денег потеряет кинопрокат, а с ним и создатели фильма? Поэтому формат записи кинофильмов (а не телепрограмм) просто обязан быть таким, чтобы без сложного дорогостоящего оборудования его нельзя было бы ни украсть, ни посмотреть. Это ведь наши деньги, коллеги!

Кинорежиссёру Джорджу Лукасу поём мы песню – какой технические журнал по видео ни откроешь (а то и на обложке) – везде Лукас и его «Звёздные войны»,

снятые цифровой кинокамерой. Но нет ни одной технической характеристики цифрового изображения, одни эпитеты, как это здорово и удобно. Однако любительской цифровой видеокамерой снимать еще удобнее и дешевле. Покажите нам графики фотографической широты, баланса сенситометрических кривых, контрастно-частотных характеристик, отношения «сигнал/шум» (гранулярности), тогда и будет предмет для обстоятельной дискуссии. Но их нет, поскольку техническое качество «Звездных войн» априори выше телевизионного, а сравнивать с пленочным кинематографом как-то не хочется.

Пусть даже в таком виде, о цифровой киносъемке что-то говорить, а о цифровых комбинированных кадрах и спецэффектах в отечественном кинематографе – молчок. Целыми днями по тому же телевизору сообщается о национальных проектах, наукоградах и прочих наукоёмких технологиях и зонах, а ведь цифровой кинематограф – это то самое и есть (не только кинокамеры и Лукас). В своё время (а думаю, что и сейчас) самые мощные компьютеры стояли в двух местах США – в Пентагоне и в Голливуде. Понравилось, как авторы «Ночного дозора» хвалились, что обошлись без дорогих компьютерных спецэффектов, а хвалиться то нечем – по бедности и сиволности обошлись. В свое время автор этих строк предлагал главному инженеру киностудии «Союзмультфильм» начать штамповать на VCD (DVD тогда еще не было) фильмотеку студии. Он отказался – нет денег заплатить за модернизацию проявочной машины, не то что на покупку нового оборудования. Сейчас положение понемногу выправляется, но до Голливуда, ох, как далеко – нет денег, нет специалистов, нет окупаемости. Дело с производством кинотехнического цифрового оборудования Россия «проспала» (хотя понемногу переходит от отверточной технологии к комплексным производствам с иностранным участием), но информационные технологии – это в первую очередь программисты, а с ними пока у нас все хорошо. По подсчетам корпорации Майкрософт, в их штаб-квартире (Редмонд, США) работают на постоянной основе более 800 российских

программистов, а остальных, Российское отделение Майкрософт и дальше отлавливает к себе в штатное расписание, не жалея денег на конкурсы и гранты. Вот

ровую обработку по надуманным причинам. Подобный период уже пережила художественная фотография, хотя отголоски скорби по пленочным фотоаппаратам еще продолжают доноситься. Настоя-



Цифровой кинопроектор KINOTON



Цифровой кинопроектор Strong

их-то и нужно привлекать здесь, а не на чужбине, для совершенствования цифрового монтажно-тонировочного периода, разработки новейших видов кинематографа, создания научного фундамента цифрового кино. Это уже упоминавшиеся форматы записи высокого разрешения на вырост без ущерба качеству, эффективная обработка, новые спецэффекты. Таков, например, весьма просто решаемый цифровой вариосюжетный кинематограф, где действие развивается в зависимости от того, какую кнопку нажмет зритель. И все эти вещи можно и нужно обложить патентами РФ, без которых иностранные производители и ногу поставить не смогут.

Еще одна причина бедственного положения цифрового кинематографа в России также вытекает из нашей бедности – для того, чтобы работать с дорогим оборудованием, нужны специалисты, а чтобы стать специалистом – нужно хорошее образование. Не по плакатам и книгам, а на реальном оборудовании. Не хочу никого обидеть, но есть творческие и технические работники кино, отрицающие циф-

шая причина в том, что они не знают, с какой стороны эту «цифровую лошадь надо запрягать», а сказать об этом боятся. Для преодоления такой технофобии на первых порах нужны действующая цифровая микро-киностудия, микро-просмотровый зал и минимальный комплект оборудования цифрового монтажа. Нужны точные измерительные приборы: денситометры, спектрофотометры и яркомеры, позволяющие замерять все характеристики экранного изображения, полученного из цифровых файлов. Их применение позволит снять все спекуляции рекламного толка и объективно оценивать цифровую технику точно так же, как принято в пленочном кинематографе. Вот на такой базе нужно как можно скорее начинать переподготовку кадров. В противном случае нас ожидает ситуация Черноморской киностудии, когда там зра немого кино уже завершилась, а зра звукового кино еще не наступила. Если общество не готово кормить свою цифровую кинематографию, то будет кормить чужую, что обойдется ему дороже. ■

дакшн или после архивации фильма.

Среди фильмов, на которых тестируются различные 3D техники: «Путешествие к Центру Земли» (Journey to the Center of the Earth) (Walden Media и New Line Cinema), где присутствуют фрагменты, снятые стереографическими камерами; «Беовульф (Beowulf) Роберта Земекиса, в котором есть 3D анимация; анимационный фильм с компьютерной графикой Walt Disney «Знакомство с Робинсонами» будет проецироваться в 3D.

Камерон говорит, что его интерес к 3D восходит к его любви к фильмам и к их созданию для большого экрана. «Я не собираюсь делать фильмы, чтобы люди смотрели их на мобильных телефонах. Лучше я буду совершать больше подводных океанских экспедиций. Я не хочу, чтобы величественное, приводящее в восторг зрелище осталось в прошлом».

Среди прочих моментов, затронутых Камероном – он призвал оставить любые попытки создания анаглифических 3D фильмов, потому что, по его мнению, это лишь внесет неразбериху на рынок и затормозит развитие digital 3D. Он отметил, что сочетание цифровой проекции и 3D может стать для кинотеатров новым способом подачи живых выступлений и привлечения большего количества публики. Число производителей фильмов, желающих снимать фильмы в 3D, быстро растет, поскольку это революционная форма публичного зрелищного мероприятия, и режиссеры стремятся создавать не похожую ни на что стереозстетику. ■

www.forextime.ru/lenta.ru



Концепция технологических решений развития цифрового театрального кинематографа в России

И В. Г. Комар, А. С. Блохин И

Концепция цифрового театрального кинематографа семи ведущих киностудий

В июле 2005 г. семь ведущих киностудий США и Японии (Disney, Fox, Metro-Goldwyn-Mayer, Paramount Pictures, Sony Pictures Entertainment, Universal Studios, Warner Bros Studios) опубликовали концепцию развития цифрового театрального кинематографа в мире. Эта концепция по существу является техническим заданием на разработку комплекса технологических средств цифрового театрального кинематографа, а также основой для принятия международных стандартов этого комплекса.

Основными положениями этой концепции являются следующие:

1. Качество изображения и звука систем цифрового театрального кинематографа должно быть не ниже качества в системах обычного 35-мм киноплёночного кинематографа.

2. Предусматриваются только два класса систем цифрового театрального кинематографа 2К и 4К, которые соответствуют числу активных пикселей светочувствительной матрицы камеры и модулирующей матрицы проектора по горизонтали и вертикали:
2048/1080, 4096/2160.

3. Номинальные отношения сторон кадра:
1,85:1 и 2,29:1.

Соответствующие значения разрешения:

Отношение сторон кадра	Число активных пикселей по горизонтали/ вертикали
1,85	3996/2160
2,39	4096/1914
1,85	1998/1080
2,39	2048/ 858

4. Частота смены кадров:
В системе 2К – 24 к/с и 48 к/с.
В системе 4К – 24 к/с.

5. Глубина битового квантования изображения равна 12 бит дискретизации координаты для каждой составляющей цвета (красной, зеленой, синей).

Данный разряд соответствует числу уровней цветовых оттенков изображения, равному:
 $4096^3 = 6,872 \times 10^{10}$

6. Номинальная яркость в центре экрана – 48 кд/м².
Равномерность яркости экрана по краям и в углах экрана – не ниже 70%. Неравномерность измеряется как процент яркости в углах и по краям экрана от яркости в центре экрана (всего 8 пунктов измерения).

7. Минимальный цветовой охват соответствует следующим координатам цветности:
красный: 0,680 x; 0,320 y; 10,1 Y
зеленый: 0,265 x; 0,690 y; 34,6 Y
синий: 0,150 x; 0,006 y; 3,31 Y

8. Нормированные координаты белого цвета:
0,314 x; 0,351 y; 0,335 z

9. Последовательный контраст должен быть равным или больше:
номинальный – 2000,
в кинотеатре – 1200.

Этот параметр определяется делением значения яркости наиболее яркого экрана на значение яркости измеряемого, затем черного экрана (при работающем проекторе и с учетом окружающей засветки).

10. Внутрикадровый контраст должен быть равным или больше:

номинальный – 150,
в кинотеатре – 100.

Этот параметр измеряется при проекции теста в виде шахматного поля с чередующимися белыми полями. Значение внутрикадрового контраста определяется делением яркости светлого поля на яркость темного. При этом учитывается свет, падающий из окружающего пространства, отраженный от экрана, от поверхности и толщи линз проекционного объектива и от посторонних источников света.

11. Метод сжатия изображения JPEG 2000 (международный стандарт ISO/IEC 15444-8).

Предложенный в 2005 г. для цифрового театрального кинематографа метод компрессии JPEG2000 означает более высокие требования к качеству изображения в театральном кинематографе, чем в телевидении высокой четкости. ТВЧ использует метод MPEG-2, принятый в 1994 г. При высокой скорости цифрового потока в JPEG2000 до 200-250 Мбит/с качество изображения по разрешению оказывается более высоким, чем в MPEG-2 при примерно такой же скорости цифрового потока. Это достигается за счет отказа в JPEG2000 от межкадровой компрессии и за счет применения для сжатия изображения нового метода преобразования (Wavelet), основанного на раздельном сжатии пространственных низкочастотных и высокочастотных составляющих изображения.

Частота звуковых цифровых отсчетов должна соответствовать частотам 48000 и 96000 Hz.

Эти значения соответствуют 2000 звуковым отсчетам на кадр для частоты 48000 Hz и 4000 звуковым отсчетам на кадр для частоты смены кадров 96000 Hz.

12. Число каналов цифровой записи звука при доставке кинокартин принято равным 16 (системы 7.1 и 5.1). Оцифрованный звук не скомпрессированный. При этом каналы имеют одинаковую широкую частотную полосу.

13. Система Долби для записи и воспроизведения звука положена в основу концепции.

В частности, расположение громкоговорителей в кинотеатре принято таким, как рекомендует фирма Долби.

14. Звуковой файловый формат соответствует международному стандарту.

15. Синхронизация записи изображения и звука.

16. Комплекс мер по защите контента кинокартин от несанкционированного отбора.

Предложенные меры по защите от пиратства коренным образом меняют обычную систему проката и показа ки-

нофильмов в кинотеатрах. Кинофильмы в кинотеатры доставляются в зашифрованном виде. При показе используются дешифраторы, устанавливаемые в цифровых кинопроекторах.

Дополнения к концепции развития цифрового кинематографа в России

Концепцию развития цифрового кинематографа, составленную упомянутыми киностудиями, следует принять и для России. Другие решения будут неприемлемы потому, что российская кинематография связана с мировой как интенсивным обменом кинокартинами, так и применением импортного кинооборудования.

Однако в указанной концепции имеются существенные пробелы. Необходимо дополнить данную концепцию несколькими положениями в связи с национальными особенностями России.

Важнейшим параметром кинематографических систем, определяющим качество изображения, является разрешение изображения, которое видит зритель на экране. В концепции семи киностудий жестко определено разрешение только двух важных последовательных звеньев кинематографического процесса: светочувствительной матрицы съёмочной камеры (ПЗС или КМОП) и матрицы модулятора света проектора.

Разрешение полного (сквозного) кинематографического процесса определяет качество изображения, наблюдаемого зрителями, его четкость. Оно в значительной мере зависит еще от характеристик оптики съёмочной камеры и проектора. При этом под полным кинематографическим процессом понимается процесс, состоящий из следующих один за другим звеньев: киносъёмка и звукозапись, пост-производственная обработка (пост-продакшн), копирование, доставка копии, проекция, хранение.

В концепцию развития цифрового театрального кинематографа следует внести следующие дополнения.

1. Допустимые минимальные значения разрешения полного (сквозного) цифрового театрального кинематографического процесса.

В концепции должны быть указаны минимально допустимые значения разрешения изображения, которое наблюдает зритель на экране в кинотеатре.

2. Гибридная система театрального кинематографа предусматривает съёмку кинокартины на киноплёнку с последующим переводом изображения в цифровую форму.

Необходимость внесения этого раздела в концепцию обусловлена тем, что передача малых деталей, тонкой структуры изображения осуществляется лучше киноплёнкой, чем цифровыми звеньями с разрешением 2К. Поэтому многие режиссёры как в России, так и в других

странах предпочитают пользоваться гибридной, а не полностью цифровой системой.

3. Кинематографическая система «Цифровой интермедийт» основана на использовании цифрового оригинала кинокартины. Он может получаться при съёмке как киноплёночной, так и цифровой камерой, с которой могут затем изготавливаться кинокартины как для театрального, так и телевизионного показа.

Необходимость включения этого раздела в концепцию обусловлена тем, что многие кинокартины, снятые для театрального показа, демонстрируются затем по телевидению. При этом требуется использование оптимального для телевидения цифрового формата.

4. Долговременное хранение кинокартин в цифровой форме.

Необходимость включения данного раздела в концепцию диктуется тем, что многие кинокартины (шедевры мирового искусства, снятые исторические события) демонстрируются в кинотеатрах много лет спустя после их создания. Важно обеспечить их неограниченное хранение, что решается цифровыми технологиями.

Технологические разработки, необходимые для развития цифрового кинематографа в России.

Для обеспечения развития цифрового кинематографа в России в соответствии с предлагаемой концепцией необходимо провести ряд технологических разработок. К таким важнейшим технологическим разработкам относятся следующие:

1. Разработка системы сквозного контроля качества изображения цифрового кинематографического процесса.

Разрабатывается и изготавливается группа контрольных таблиц для проверки качества изображения в сквозном цифровом кинематографическом процессе, содержащая:

- синусоидальную (по коэффициенту пропускания света) решетку серого цвета для определения значений функции модуляции изображения;
- серые оптические клинья с нормированной шкалой плотностей и нормированными координатами серого цвета;
- цветную таблицу с нормированными координатами цветности и оптической плотности для контроля качества передачи цвета;
- динамический тест для контроля возникновения ложных изображений – артефактов.

Такая группа контрольных таблиц должна сниматься одновременно с кинокартиной вместе с каждой группой планов, которая существенно отличается от предыдущей группы. Контрольные таблицы проходят все звенья кинематографического процесса и позволяют определить

объективные параметры качества изображения как отдельных звеньев, так и кинематографического процесса в целом, т. е. изображения, наблюдаемого зрителем.

2. Выбор оптимальных цифровых форматов передачи и хранения изобразительной информации.

3. Выбор оптимальных цифровых форматов передачи и хранения звуковой информации.

4. Разработка системы российских шифровальных кодов и устройств доставки и восстановления записи кинокартин в кинотеатрах для обеспечения охраны кинокартин от хищения их контента.

Очень жесткие требования защиты контента кинокартин от несанкционированного отбора, изложенные в концепции семи ведущих киностудий, требуют кардинального изменения принятой в настоящее время системы кинопроката. Эти изменения касаются не только нормативных требований, но и разработки новых технических средств защиты.

5. Разработка нормативов космической передачи кинокартин к кинотеатрам в России.

Нормативы должны обеспечивать передачу кинокартин через действующие в России космические спутники при сохранении качества изображения и звука на уровне, заданном данной концепцией.

6. Разработка и изготовление цифрового аппаратно-технологического комплекса для восстановления кинофильмов после их длительного хранения.

Данный аппаратно-технологический комплекс рассчитан: на копирование, перевод в цифровую форму и затем на компьютерное восстановление устранение повреждений, возникших после длительного хранения кинофильма.

Результаты работ, выполненных в НИКФИ по сравнению систем цифрового и киноплёночного кинематографа, используемые для разработки концепции развития цифрового кинематографа в России

Были выполнены научно-исследовательские работы по сравнению систем цифрового и киноплёночного кинематографа, результаты которых смогут явиться основой для внесения дополнительных важных положений концепции развития цифрового кинематографа в России. К числу таких результатов относятся следующие положения.

1. Единый критерий для объективной количественной оценки разрешения последовательных звеньев в цифровых и киноплёночных системах кинематографа – число пикселей.

Для оценки разрешения кинематографических систем (как цифровых, так и киноплёночных) предложен количественный критерий N , равный произведению ширины b мм (или высоты) поля изображения (кадра) на критическую пространственную частоту рассматриваемого звена кинематографического процесса p_e мм⁻¹ [1].

$$N = 1,91 b p_e \quad (1)$$

Здесь N – разрешение звена кинематографического процесса в пикселах.

При критическом значении пространственной частоты p_e функция передачи контраста равна 0,368(1/e). Критическая пространственная частота с достаточной точностью определяет площадь, ограниченную кривой зависимости функции передачи контраста от пространственной частоты, а эта площадь в свою очередь определяет разрешение кинематографического звена.

Разрешение всего кинематографического процесса можно измерять и в пространственно-частотных единицах (N^*)

$$N^* = b \cdot p_e \quad (2)$$

2. Количественный объективный критерий разрешения полного (сквозного) кинематографического процесса.

Разрешение сквозного кинематографического процесса как цифрового, так и киноплёночного N_{Σ} определяется по следующей формуле [1].

$$N_{\Sigma} \sim (N_1^{-2} + N_2^{-2} + N_3^{-2} + \dots + N_n^{-2})^{0,5} \quad (3)$$

Здесь N_1, N_2, N_3, N_n – разрешение последовательных звеньев сквозного кинематографического процесса от съёмки до проекции.

Выражение (3) является точным, если функции передачи контраста имеют вид:

$$F = \exp(-p/p_e^2) \quad (4)$$

Здесь p, p_e – соответственно произвольное и критическое значения пространственной частоты.

Функция передачи контраста объективов, лентопротяжных трактов камер и проекторов с высокой точностью может быть выражена формулой (4). Для киноплёнок и цифровых звеньев кинопроцессов точность ниже. Однако она достаточна для сравнительных оценок кинематографических систем.

Разрешение цифровых систем 2К, 4К и 35-мм киноплёночной системы кинематографа.

Были измерены, а также получены от фирм изготовителей значения критической пространственной частоты различных промышленных образцов киноаппаратуры, оптики и киноплёнки, применяемой в кинематографии. Для различных цифровых и киноплёночных систем кинематографа, имеющих звенья с достаточно высокими, но типичными значениями критической пространственной частоты, были подсчитаны значения разрешения систем в целом. В таблице 1 приведены расчётные данные разрешения.

Как видно из таблицы 1, разрешение цифровой и гибридных систем 2К мало отличается от разрешения обычной 35-мм киноплёночной системы. На практике эти различия как в одном, так и в противоположном направлении могут быть значительными, так как многое зависит от качества отдельных последовательных звеньев сквозного кинематографического процесса, от фирм изготовителей и от эксплуатации.

В таблице 2 даны значения разрешения различных звеньев кинематографических систем, для которых приведены расчётные данные в таблице 1. Действующие в настоящее время кинотеатры киноплёночной системы часто имеют меньшие значения результирующего разрешения.

Минимально допустимые значения разрешения для цифровых систем в концепции технических решений могут быть приняты равными 500 пространственно-частотных единиц (около 1000 пикселей) для системы 2К и 1000 пространственно-частотных единиц (около 2000 пикселей) для системы 4К. Возможно уточнение этих значений после дополнительных измерений.

Сравнение расчётных и измерительных данных разрешения в кинотеатрах

Группой, организованной Американским обществом инженеров кино и телевидения (СМПТИ) в 2004 г. в семи кинотеатрах разных стран (США, Канады, Франции и Италии), была измерена функция передачи контраста кинематографического процесса, включая съёмку и печать фильмов и, кроме того, определена визуально (группами экспертов в кинотеатрах) разрешающая способность всего процесса от съёмки до проекции включительно [2]. При этом в шести кинотеатрах использовались группы контрольных таблиц для процессов с контрастированием и в одном кинотеатре – с печатью фильмокопии непосредственно с негатива.

Измеренные данные разрешения, пересчитанные в единицах пространственной частоты для шести кинотеатров, в среднем равнялись 705 частотно-пространственных единиц или 1410 пикселей. Расхождения значений разрешения для разных кинотеатров составили $\pm 10\%$.

Разрешение изображения в кинотеатре, где демонстрировались таблицы, напечатанные непосредственно с негатива, было выше среднего разрешения при контрастировании на 15%.

Разница между опытными и расчётными средними значениями разрешения сквозного кинематографического процесса составила 2%.

Такое малое расхождение в определенном смысле является случайным, поскольку различия в характеристиках киноплёнок и аппаратуры разных типов, используемых в производстве кинофильмов и установленных в различных кинотеатрах, достигают значительно больших значений.

Тем не менее сделанные оценки дают основание полагать, что использование разработанной методики и применение разрабатываемой концепции, а также выполнение ряда предложенных технологических разработок будут содействовать успешному развитию цифровой кинематографии в нашей стране.

Выводы

1. Развитие киноиндустрии в нашей стране будет происходить на базе новейших электронных технологий с применением цифровых кинематографических систем.
2. В основу концепции технологических решений развития театрального цифрового кинематографа в России следует положить изложенные семью ведущими киностудиями США и Японии высокие технические требования к цифровому театральному кинематографу. Качество изображения и звука должно превосходить или равняться качеству в системах киноленточного театрального кинематографа.
3. Концепцию развития театрального цифрового кинематографа в России следует дополнить такими важными требованиями, как:
 - контроль качества изображения сквозного кинематографического процесса от съемки и звукозаписи до зрителя;
 - обеспечение возможности демонстрации театральных кинокартин и по телевидению при минимальном снижении качества показа;
 - неограниченное во времени хранение кинокартин исторического значения в цифровой форме.

Разработан единый метод расчета и контроля разрешения сквозных кинематографических процессов как цифровых, киноленточных, так и гибридных систем от киносъемки и звукозаписи до зрителя, использование которого будет содействовать успешному развитию цифрового кинематографа в России. ■

Таблица 1. Разрешение систем кинематографа: цифровых электронных, киноленточных и гибридных.

Название системы	Разрешение системы по ширине кадра	
	в пространственно-частотных единицах	в пикселах
Киноленточная 35-мм система, (с контратипированием)	630	1200
Цифровые электронные системы		
Система 2К (матрица 17 мм)	690	1320
Система 4К, экспериментальная (матрица 32 мм)	1370	2620
Гибридные системы		
Съемка на 35-мм кинолентку, проекция цифровая в стандарте 2К	660	1260
Съемка цифровая в стандарте 2К, проекция 35-мм кинолентка	670	1270

Таблица 2. Разрешение звеньев цифровых, киноленточных и гибридных систем кинематографа.

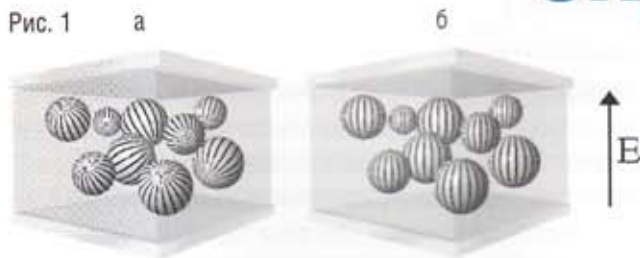
Название системы	Критическая пространственная частота, мм ⁻¹	Разрешение по горизонтали, пиксели
Киноленточные системы		
Цветная негативная кинолентка Kodak Vision 250D, 5246 (зеленый слой)	100	4000 (35-мм, кадр 20,7 мм)
Цветная позитивная кинолентка Kodak Vision 2393 (зеленый слой)	200	8000 (35-мм, кадр 20,7 мм)
Объективы съемочные, копировальные, проекционные	80	3150 (35-мм, кадр 20,7 мм)
Механизм лентопротяжной обычного кинопроектора	80	3200 (35-мм, кадр 20,7 мм)
Механизмы лентопротяжные съемочных и копировальных аппаратов	200	7500 (35-мм, кадр 20,7 мм)
Электронные цифровые системы		
Матрица камеры, 2К с матрицей 17 мм		1920
Матрица модулятора света проектора 2К		1920
Матрица камеры 4К 32 мм		4096
Матрица модулятора проектора 4К		4096
Объектив камеры и проектора 2К	80	2500 (ширина кадра 16,6 мм)
Объектив камеры и проектора 4К	80	4900 (ширина кадра 32 мм)

Литература

1. Комар В. Г.. О методах расчета разрешения цифровых и киноленточных систем кинематографа. «Техника кино и телевидения» № 8, 2003.
2. Baroncini V., Machler H., Sintas M.. The Image Resolution of 35 mm Cinema in Theatrical Presentation. «Motion Imaging Journal». February/March, 2004.



Новая технология экранов PDLC



■ Несколько лет назад рынок дисплеев базировался лишь на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ). Если вы сейчас зайдете в магазин в попытках купить дисплей на ЭЛТ, то столкнетесь с тем, что их либо нет, либо очень ограничен выбор. Наступила эра тонких жидкокристаллических (ЖК) и плазменных дисплеев. Так же на рынок вышла еще одна конкурентная технология – OLED.

Данная статья посвящена технологии, которая в настоящий момент не вышла в массы и остается в стенах лабораторий. Маловероятно, что вы о ней слышали. В настоящее время существует перспектива создания дисплеев на основе диспергированного полимером жидкого кристалла. На английском языке это звучит как Polymer Dispersed Liquid Crystals (PDLC).

PDLC – это капли жидкого кристалла (ЖК), которые помещены в полимерную прозрачную матрицу, имеющую структуру «швейцарского сыра», полости которого заполнены ЖК (Рис. 1). Подобная пленка помещается между двумя стеклянными подложками с нанесенными на внутренние стороны прозрачными проводящими контактами. Принцип работы данного материала основан на переориентации молекул ЖК в капле при подаче внешнего электрического поля. При отсутствии внешнего поля капли ЖК в полимерной матрице не ориентированы, вся система находится в выключенном состоянии – состоянии рассеяния света (Рис. 1а). При подаче внешнего поля внутренняя структура капель ЖК переориентируется, молекулы ЖК стремятся занять положения вдоль приложенного поля, после чего система переходит во включенное состояние – состояние пропускания света (Рис. 1б).

Рис. 1. Схематичное изображение устройства и принципа действия PDLC: а) выключенное состояние – отсутствие внешнего поля, капли ЖК произвольно ориентированы; б) включенное состояние – внешнее поле направленно по нормали к поверхности слоя, капли ЖК одноосно ориентированы вдоль приложенного поля.

Несколько месяцев назад в журнале Applied Physics Letters (APPLIED PHYSICS LETTERS 88, 043502, 2006) появилась работа группы американских ученых, более наглядно представивших технологию PDLC для созда-

А. Садовой, студент,
Саратовский Государственный Университет,
кафедра физики твердого тела

ния пассивного гибкого жидкокристаллического дисплея или, как еще его называют, – электронная бумага (Рис. 2). Есть и более ранние работы, если учитывать, что PDLC начало развиваться с начала 80-х.

Рис. 2. Фотография изображения на дисплейной пассивной матрице 32 x 32 пикселя (Krishnan Chari APPLIED PHYSICS LETTERS 88, 043502, 2006).

Немного скажем о преимуществах PDLC перед LCD:

1. Не требуется герметизация пленки, так как она основана на полимере, а он является хорошим герметиком.
2. Расход ЖК материала в несколько раз ниже, чем в LCD.
3. Технология позволяет изготавливать дисплеи на гибких подложках.
4. Отсутствует проблема ориентации молекул ЖК на подложке.
5. Более низкая скорость отклика 3-6 м/сек.

К недостаткам можно отнести низкую разрешаемую способность и более низкий контраст, чем в LCD.

Нельзя утверждать, что PDLC может являться конкурентом LCD и OLED. Мне кажется, PDLC займет нишу недорогих дисплеев большого формата.

Хочется отметить, что большой вклад в разработку подобных материалов вносят не только ученые США и Европы, но и России. ■

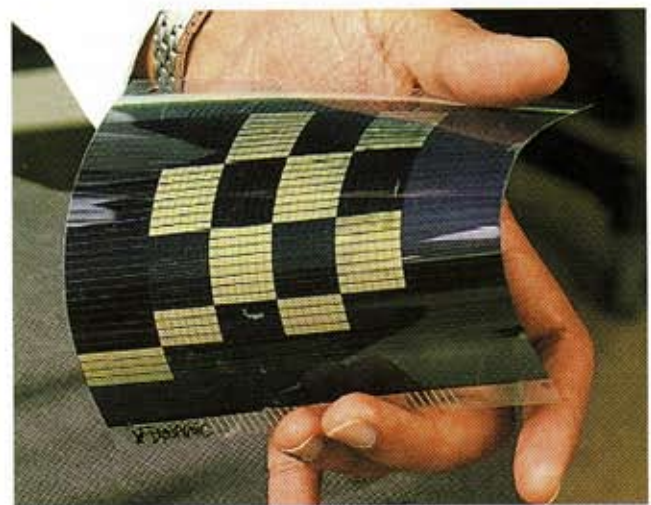
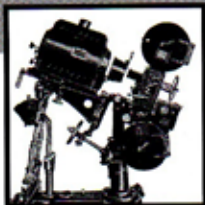


Рис. 2



СКАНЕР-70

Е. Егоров, аспирант ОАО НИКФИ

■ Для получения высококачественного киноизображения на «гигантском экране» используются 15-ти перфорационный кадр на 70-мм киноплёнке IMAX (70/15) и два таких кадра для системы стереопоказа. Аппаратура, работающая с этими форматами, громоздкая и дорогая. Это ограничивает ее применение. Ограничения, в первую очередь, связаны с усложнением съемки в этих форматах. Это усложнение так велико, что съемка иногда невозможна. В этом случае реальная съемка заменяется цифровым киноизображением.

Тем не менее, есть возможность упростить процесс съемки за счет применения киноплёнки меньшего формата с дальнейшим переводом фильма в формат 70/15. При переводе из одного формата в другой есть вероятность потери качества. Уменьшение площади кадра ведет также к потере качества (по критериям резкости и зернистости). Но это не всегда приводит к критической потере качества изображения на экране, и нужного результата можно достичь, применяя технологию IMAX DMR с дальнейшим переводом в формат 70/15.

В соответствии с технологией IMAX DMR отснятую негативную киноплёнку необходимо сканировать, провести цифровую обработку отсканированных кадров, а затем записать на позитивную киноплёнку в формате 70/15. В настоящее время известен лишь один аппарат, способный профессионально сканировать 70-ти мм киноплёнку – это сканер North Light. Стоимость такого сканера составляет около 600 000 долларов США. При этом его эксплуатация требует высококвалифицированного персонала. В НИКФИ разработана и готовится к изготовлению отечественная система сканирования 70-ти мм киноплёнки – «Сканер-70».

«Сканер-70» позволит в автоматическом режиме сканировать 70-ти мм киноплёнку с заданными параметрами. Форматы сканирования 70/5, 70/6, 70/8, 70/15. Разрешение сканирования – 4000 dpi.

Лентопротяжный тракт системы размещен в изолированной комнате под вытяжным шкафом. Это в сочетании с вертикальным расположением плёнки уменьшает запыление, что очень важно при длительном сканировании. Узлы лентопротяжного механизма (ЛПМ) располагаются на массивной плите. Такая конструкция является инерционным демпфером возможных колебаний.

Перемещение киноплёнки и точное позиционирование кадра в процессе сканирования обеспечивают шаговые двигатели. Специально разработанные алгоритмы управления позволяют плавно (без скачков) ускорять и плавно останавливать киноплёнку. При этом первичное позиционирование кадра обеспечивается конструкцией шагового двигателя и с помощью программ ЛПМ обеспечивается перемещение киноплёнки на любое количество кадров в прямом и обратном направлении без накопления ошибки.

В качестве собственного сканера используется фото-сканер NIKON SUPER COOLSCAN 8000 ED, который предназначен для сканирования только фотокадров. Этот сканер также располагается на массивной плите. Для его интеграции в систему сканирования киноплёнки потребовалась не только механическая доводка, но и коррекция алгоритма сканирования. Фактически сканер превращен в устройство, сканирующее с заданными параметрами определенную область по внешнему сигналу.

В соответствии с техническими условиями на сканер Nikon Super Coolscan 800 ED время сканирования одного кадра на 70-ти мм киноплёнке составляет 170 сек/мм.

Управление ЛПМ и Сканером осуществляет оператор с помощью рабочей станции оператора (PCO), которая находится вне изоляционной комнаты. Для оперативной настройки ЛПМ используется пульт, расположенный непосредственно около ЛПМ.

Система предоставляет оператору следующие возможности для работы с киноплёнкой:

- дистанционное управление ЛПМ и сканером с помощью PCO,
- сплошная нумерация кадров с привязкой к первому,
- режим ускоренной перемотки вперед - назад на любое количество кадров,
- возможности предварительного просмотра любого кадра,
- сканирование в цветах RGB (16 бит каждый) + инфракрасное сканирование (16 бит) для автоматической коррекции дефектов плёнки,
- возможность сохранения информации в разных форматах (TIFF, RAW, MTX) (в соответствии с требованиями DCF LLC необходим формат MTX),
- автоматическое сканирование целой части кинофильма по паспорту без участия оператора,
- отображение информации на двух мониторах: на од-

ном представлено окно оператора, на другом – отсканированный кадр,

■ сохранение одной части отсканированного фильма в накопительном массиве емкостью 3,5 Тб. См. Расчет (18 Тб = 2,3 Тб)

■ автоматическое документирование всех событий, происходящих в системе.

Система «Сканер -70» позволит осуществить преобразование широкоформатных кинофильмов на 70-ти мм киноплёнке в цифровую форму с последующей обработкой и, при необходимости, реставрацией. После завершения реставрации цифровые копии могут быть использованы как для непосредственного кинотеатрального показа через цифровые проекторы, так и для перезаписи на киноплёнку любого формата.

Систему «Сканер-70» планируется использовать для реализации трех задач:

1. для перевода кинофильмов, снятых в формате «Сtereo-70» в формат IMAX 3D;
2. для перевода кинофильмов, отснятых в 70-ти мм форматах IMAX;
3. для реставрации широкоформатных 70-ти мм кинофильмов с использованием в качестве исходных материалов рабочего негатива. ■

РАСЧЕТ

Информационная емкость отсканированного кадра на 70-ти мм киноплёнке при размере кадра 18,86 x 22,1 мм и разрешении 4000 dpi составит:

$$7708 \times 3508 \times 16 \times 3 = 27 \text{ Mb} \times 48 = 1,3 \text{ Gb}$$

В одной части 300 м (10 мин.) ориентировочно 24 x 60 x 10 = 14 400 кадров.

Итого: Общая информационная емкость для хранения 10-ти минутного некомпьютеризованного ролика составит: 1,3 x 14 400 = 18 Тб = 2,3 Тб

ЛИТЕРАТУРА.

1. Мелкумов А. С.. Stereo-70 и IMAX 3D – анализ технологий. «Кинотехник», №10, 2002.
2. Мелкумов А. С.. Российская технология «Stereo-70» для LF. «Техника кино и телевидения», № 5, 2004
3. Northlight. [http:// www.filmlight.ltd.uk](http://www.filmlight.ltd.uk)

Цифровое Кино

Сеть кинотеатров MEGAPLEX Theatres открывает цифровой мультиплекс

■ Американская сеть кинотеатров MEGAPLEX Theatres открыла новый многозальный кинотеатр MEGAPLEX20 в Юте. Во всех кинозалах будут проводиться цифровые демонстрации. С открытием MEGAPLEX20, общее число кинозалов сети MEGAPLEX Theatres достигнет 49 (в 4-х мультиплексах). В 21 кинозале будет установлена технология цифрового кино Dolby.

Недавно в кинотеатре MEGAPLEX17 at Jordan Commons проходили показы «Цыпленка Цыпы» в формате digital 3D. Открытие нового MEGAPLEX20 совпадает с премьерой фильма DreamWorks «Лесная Братва», которая пройдет в 4 цифровых кинозалах. С момента установки систем Dolby Digital Cinema, в кинотеатрах MEGAPLEX Theatres прошли демонстрации пяти цифровых фильмов: «Цыпленок Цыпа», «Белый плен», «Лохматый папа», «Очень страшное кино-4» и «Большое путешествие».

В кинотеатрах MEGAPLEX Theatres также будут демонстрироваться новинки «Миссия невыполнима-3», «Лесная братва», «Тачки» и «Держись!». ■

30 новых цифровых кинозалов Utopia Group входят в сеть XDC

■ Utopia Group подписала соглашение с XDC об оснащении цифровым оборудованием 30 кинозалов в четырех странах: Люксембурге, Бельгии, Франции и Нидерландах. В Люксембурге кинотеатр Utopolis Kirchberg модернизирует три цифровых кинозала и открывает ещё семь. Этот кинотеатр будет одним из первых в Европе, все залы которого оборудованы для цифровых показов. Арт-хаус кинотеатр Cine Utopia в Люксембурге также открывает три новых кинозала. В Бельгии по два кинозала модернизирует и по два новых кинозала открывают кинотеатры Utopolis Turnhout и Utopolis Mechelen. Во французском кинотеатре Utopolis Longwy появится три новых цифровых кинозала. И, наконец, в Нидерландах: в Utopolis Almere обновляются три цифровых кинозала, в открытом недавно Utopolis Emmen будут оснащены два дополнительных кинозала, и один цифровой зал откроется в Utopolis Zoetermeer.

«В настоящее время модернизируются десять существующих цифровых кинозалов (которые были оснащены серверами EVS) и оборудуются 20 новых – во всех будут установлены современные серверы XDC, удовлетворяющие формату MXF Interop», – говорит генеральный директор XDC Bernard Collard. Utopia Group – один из первых клиентов EVS Digital Cinema и пионер в области цифрового кино. Сегодня в сеть XDC входит более 210 кинозалов. Во всех кинозалах будут установлены цифровые 2K проекторы Varco. ■

Технологии Цифрового Кино на КИНО ЭКСПО 2005

© По материалам www.dcinematoday.com

При перепечатке ссылка на источник обязательна

© Перевод: Невафильм DIGITAL™. 2006



НОВЫЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

для модернизации кинопроекторов

■ В. Гладышев, зав. лабораторией,
Е. Андреева, ОАО «НИКФИ» ■

■ В киносети России эксплуатируется огромный парк кинопроекторов выпуска прошлых лет, в том числе 23КПК-2, КПЗОК, МЕО и других моделей, осветительные системы которых малоэффективны, морально и физически устарели.

Необходимые для нормальной эксплуатации кинопроекторов источники света (ксеноновые лампы) и соответствующая энергетическая оптика (интерференционные отражатели и металлические контротражатели) в последние годы промышленностью не производятся.

Кроме того, необходимо отметить значительную сложность юстировки имеющихся осветительных систем в целях получения номинальных значений светового потока кинопроектора и равномерности освещенности киноэкрана. Часто обслуживающий персонал кинотеатров не справляется с юстировкой осветительной системы, что приводит к еще большему снижению качества кинопоказа.

Повсеместно заменить упомянутые кинопроекторы на новые дорогостоящие (в основном зарубежного производства) в ближайшие годы нереально ввиду ограниченных финансовых возможностей большинства кинотеатров.

В связи с этим в целях улучшения качества кинопоказа представляется целесообразной замена старых осветительных систем кинопроекторов на новые осветительные системы, построенные на использовании «глубоких» интерференционных отражателей типа 358-220-И производства ОАО «ЛЗОС» (Россия) и короткодуговых ксеноновых ламп XBO фирмы OSRAM (Германия).

В дальнейшем, при условии восстановления производства ксеноновых ламп в России, они могут быть использованы в модернизированных кинопроекторах.

Применение новых осветительных систем позволит увеличить на 30-35% световой поток кинопроектора, при той же мощности источника света, и довести равномерность освещенности киноэкрана до 0,7.

Увеличение светового потока позволит во многих случаях значительно снизить (примерно на 30%) мощ-

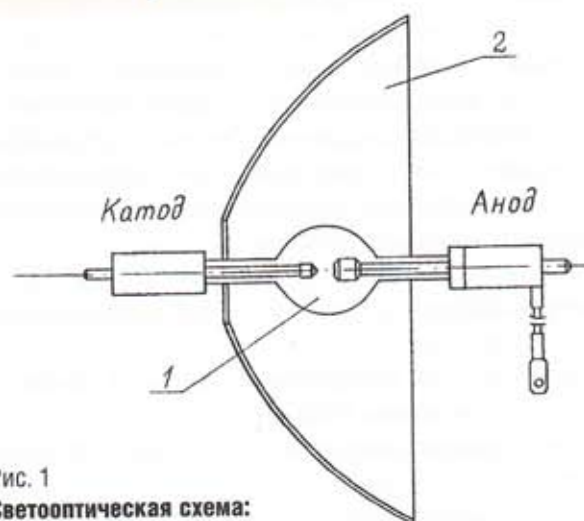


Рис. 1
Светооптическая схема:
1 – источник света
2 – отражатель

ность, подводимую к ксеноновой лампе, и таким образом в 2-3 раза увеличить срок службы дорогостоящих ксеноновых ламп и соответственно снизить эксплуатационные расходы, что существенно для кинотеатров.

Внедрение новой осветительной системы вызовет необходимость изменения размещения имеющегося штатного вентилятора и оснащения его угловой насадкой, обеспечивающей более интенсивное охлаждение ксеноновой лампы и интерференционного отражателя.

В кинопроекторах выпуска прошлых лет морально и физически устарели устройства электроподжига. Они должны быть заменены на одноимпульсные автоматические устройства ЗУК-Н, разработанные в НИКФИ.

На рис. 1 представлена светооптическая схема новой осветительной системы, рекомендуемой для использования в модернизируемых проекторах.

Эта схема реализована НИКФИ при разработке осветительной проекционной системы «Ксеноблок-КСБ» с ксеноновыми лампами разной мощности.

Разработанная и изготавливаемая НИКФИ система «Ксеноблок-КСБ» состоит из следующих основных элементов:

- держателя отражателя;
- механизма фокусировки;

- передвижных кареток;
- держателя катода;
- держателя анода лампы.

Держатель отражателя, состоящий из оправы отражателя, поворотного кольца, лиры и установочно-юстировочных винтов, предназначен для удобной и надежной установки и замены отражателя, перемещения его вверх-вниз относительно оптической оси кинопроектора, а также поворота вокруг вертикальной и горизонтальной осей в пределах, позволяющих осуществить точную юстировку светооптической системы ксеноблока в целях получения максимального значения светового потока кинопроектора.

Оправа оснащена двумя неподвижными кронштейнами внизу и одним подпружиненным сверху, а также двумя винтовыми прижимами для надежной фиксации отражателя в рабочем положении.

На поворотном кольце закреплены два постоянных магнита для стабилизации дугового разряда ксеноновой лампы.

Механизм фокусировки, состоящий из основания-направляющих типа ласточкина хвоста, нижнего ползуна с цилиндрическими направляющими, верхнего ползуна и ходового винта, предназначен для фокусировки светооптической системы.

На цилиндрических направляющих размещены передвижные каретки для установки держателей катода и анода лампы.

Верхний ползун предназначен для установки держателя отражателя и оперативного перемещения его назад относительно рабочего положения для возможности установки в «Ксеноблок-КСБ» ксеноновой лампы в защитном футляре согласно требованиям эксплуатации ксеноновых ламп.

Все перемещения отражателя и ксеноновой лампы независимы друг от друга.

Для фиксации рабочих положений отдельных элементов системы предусмотрены соответствующие фиксирующие винты.

Конструкция «Ксеноблока-КСБ» в целом удобна для установки, монтажа в корпусе осветителя кинопроектора и эксплуатации (установка и крепление отражателя и ксеноновой лампы, хороший доступ к органам управления юстировкой и фокусировкой светооптической системы кинопроектора). Конструкция держателей катода и анода выполняется в нескольких вариантах в зависимости от геометрии определенной мощности ксеноновой лампы и её параметра «а».

Основание-направляющие механизма фокусировки имеет четыре поперечных прорези: две с левой и две с правой стороны основания, позволяющие перемещать ксеноблок поперек оптической оси кинопроектора относительно монтажной пластины, снабженной четырьмя болтами-домкратами.

После выбора рабочего положения «Ксеноблока-КСБ» в осветителе пластина, на которой смонтирована система, крепится к полу осветителя 3-мя винтами.

Болты-домкраты выбираются по длине в зависимости

от высоты корпуса осветителя. Чем больше высота корпуса, тем длиннее болты.

Все ксеноновые лампы типа XBO фирмы OSRAM имеют со стороны анода гибкий силовой кабель, а со стороны катода – гладкий штырь диаметром 7,9 мм или резьбовой хвостовик с резьбой 8 мм. Поэтому для катода необходим определенной конструкции переходник для присоединения силового кабеля от (-) выпрямителя. Такие переходники разработаны, изготавливаются и входят в комплект поставки.

В комплект поставки «Ксеноблока-КСБ» входят также специальные ключи для управления винтами юстировки и фокусировки системы.

Для новой установки штатного вентилятора в комплект поставки включена специально изготовленная монтажная пластина, а также угловая насадка на выходное отверстие вентилятора для направления воздушного потока в нужную зону «Ксеноблока-КСБ». За счет насадки резко увеличивается эффективность охлаждения лампы и отражателя, что удлинит срок их службы.

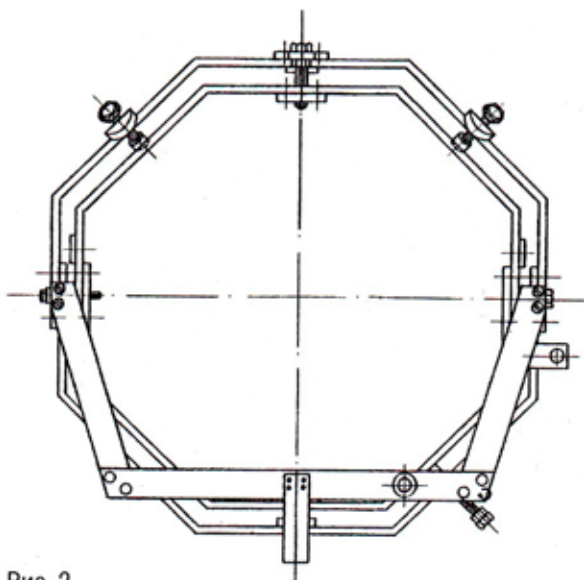


Рис. 2
Держатель отражателя

В комплект поставки входят дополнительно детали, необходимые для переделки корпуса осветителя. Объем переделки зависит от типа модернизируемого кинопроектора.

В комплект поставки входят блоки электроподжига, состоящие из генератора высоковольтных импульсов ЗУК-Н, импульсного трансформатора и устройства электроподпитки.

Для удобства электромонтажа ксеноновой лампы и блока электроподжига в комплекте поставки предусмотрены два клеммника: один – для присоединения силового кабеля (-) и второй – для присоединения силового кабеля (+) от выпрямителя. К этим клеммам присоединяются силовые кабели лампы.

Катодная клемма устанавливается в тыльной части корпуса осветителя, анодная – впереди справа в зоне размещения импульсного трансформатора.

На рис. 2 представлен общий вид держателя отражателя, на рис. 3 – общий вид механизма фокусировки «Ксеноблока-КСБ».

Наряду с поставкой перечисленной материальной части, изготавливаемой и поставляемой НИКФИ, институт по просьбе Заказчика, в отдельных случаях, может взять на себя закупку и поставку кинотеатру интерференционных отражателей типа 358-220-И и ксеноновых ламп XBO фирмы OSRAM.

Институт может выполнить весь объем работ, связанных с заменой старых осветительных систем на новые в кинопроекторах различных моделей, находящихся в эксплуатации в кинотеатрах.

Ориентировочные световые потоки модернизируемых кинопроекторов с новыми осветительными системами с ксеноновыми лампами мощностью: 1 кВт – 3500 лм; 2 кВт – 6600 лм; 3 кВт – 9600 лм; 4 кВт – 14000 лм; 5 кВт – 17000 лм и 7 кВт – 26000 лм.

Габариты «Ксеноблока-КСБ», Н x В x L, не более: 460 x 410 x 450 мм. Масса – не более 4,8 кг (без массы ксеноновой лампы).

НИКФИ провел работы по замене осветительных систем в двух кинопроекторах типа КПЗОК в Государственном Кремлевском дворце (ГКД). В кинопроекторах установлены «Ксеноблоки-КСБ» с лампами XBO 7000W/HS OFR мощностью 7 кВт. Переделана система воздушного охлаждения лампы и отражателя и водяного охлаждения фильмового канала с использованием установки водяного охлаждения В10. Для управления установкой В10 НИКФИ разработал, изготовил и смонтировал в ГКД специальный пульт дистанционного управления ПДУ-В10. В установке В10 заменены насосы 25П-24 одним сдвоенным маломощным насосом, доработанным с учетом необходимости стыковки его с установкой В10.

В результате внедрения новой осветительной системы световой поток кинопроектора с лампой горизонтального положения горения мощностью 7 кВт оказался большим, чем со штатной вертикальной лампой мощностью 10 кВт. Значительно упростилась эксплуатация кинопроекторов, полностью исключен расход воды на охлаждение кинопроекторов. До модернизации охлаждение кинопроекторов осуществлялось от водопроводной сети с расходом 12 литров воды в минуту, сбрасываемой в канализацию. Объем бака установки В10 вполне достаточен для циркуляционного охлаждения фильмового канала, и в этом случае не требуется вода для охлаждения воды, находящейся в баке В10.

Главное – кардинально улучшилось качество светового обслуживания спектаклей в Большом зале Государственного Кремлевского Дворца.

НИКФИ оборудовал новой осветительной системой кинопроектор 23КПК-2 в кинотеатре «Алмаз» (Москва).

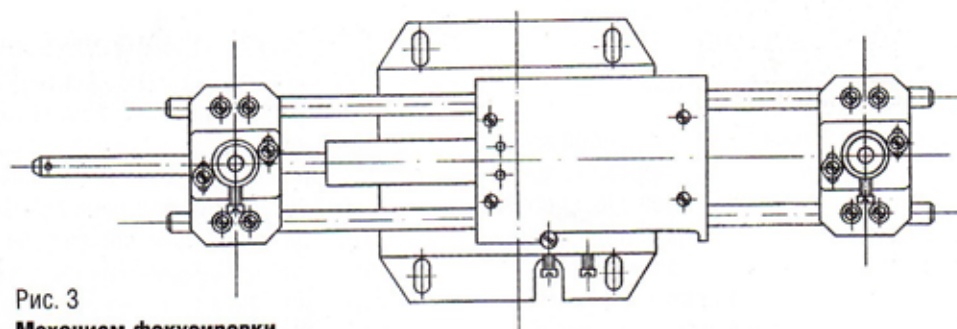


Рис. 3
Механизм фокусировки

В кинопроекторе установлен «Ксеноблок-КСБ» с ксеноновой лампой XBO 1000W/HSC OFR мощностью 1,0 кВт. Переделана система воздушного охлаждения ксеноновой лампы и интерференционного отражателя с использованием штатного вентилятора, установленного наверху корпуса осветителя и оснащенного угловой насадкой, резко усилившей эффективность охлаждения.

Доработана задняя дверца корпуса осветителя для возможности доступа к юстировочным и фокусирующему винтам снаружи корпуса посредством использования специальных регулировочных ключей.

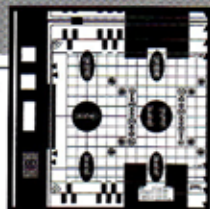
Посредством использования дополнительных деталей несъемная правая боковина корпуса осветителя превращена в легко съемную. Боковина устанавливается на кронштейн-швеллер, закрепленный снизу проема на силицированной стенке, и крепится с помощью двух винтов-невыводаек, смонтированных на боковине в верхней зоне, вворачиваемых в стальные пластины, закрепленные на литых деталях корпуса осветителя.

В связи с переделкой упомянутого кинопроектора в кинотеатре «Алмаз» для демонстрации стереофильмов, выполненной специалистами НИКФИ, ранее установленная ксеноновая лампа XBO 1000W/HSC OFR была заменена на лампу XBO 2000W/SHSC OFR с целью увеличения светового потока.

Сотрудники НИКФИ провели модернизацию двух кинопроекторов 23КПК-2 в Доме культуры райцентра Хлевное Липецкой области. В кинопроекторах были установлены «Ксеноблоки-КСБ» с ксеноновыми лампами типа XBO 3000W/HS OFR мощностью 3 кВт. По просьбе Заказчика НИКФИ, наряду с техническими средствами, разработанными и изготовленными в институте, закупил и поставил Дому культуры также интерференционные отражатели и ксеноновые лампы. Объем переделки – аналогичный выполненному в кинотеатре «Алмаз».

Новые осветительные системы кинопроекторов в упомянутых организациях работают надежно, качество кинопоказа по сравнению с использованием старых осветительных систем значительно улучшилось.

Накопленный опыт по модернизации кинопроекторов выявил возможность значительного сокращения трудоемкости доработки фрагментов корпусов осветителей при условии некоторой доработки отдельных компонентов «Ксеноблока-КСБ». Необходимая доработка выполняется. ■



О сертификации качества КИНОВИДЕОПОКАЗА

Н. С. Ковалевская, А. С. Городников,
ОАО НИКФИ

■ В последние годы заметно увеличилась посещаемость отечественных кинотеатров, активно возрождается национальная кинопрокатная сеть, во многих городах страны строятся новые многозальные кинотеатры-мультиплексы, оснащенные современным кинооборудованием, модернизируются уже существующие кинозалы.

Современный кинотеатр, обычно многозальный, обеспечивающий высокое качество кинопоказа, является сложным инженерным комплексом. Поэтому его коммерческий успех, высокая посещаемость, надежная и стабильная работа зависят и от своевременного и квалифицированного определения соответствия характеристик кинопоказа действующим национальным и отраслевым нормативным документам и международным стандартам.

Например, на родине кино, во Франции, регулярный контроль качества кинопоказа и состояния зрительского комфорта почти в 5 тыс. кинотеатров осуществляется Высшей кинотехнической комиссией (ВКК), и ее техническая экспертиза настолько авторитетна, что многие страны приглашают специалистов из ВКК для консультаций по улучшению качества изображения, звуковоспроизведения и комфорта. Национальный центр кинематографии (НКЦ) Франции выдает полные лицензии на право кинопоказа кинотеатрам только после контроля ВКК (1).

В США, как и в ряде других стран, сегодня весьма популярна сертификация качества театрального кинопоказа по системе THX – на основе стандартов, разработанных знаменитой кинокомпанией LUCASFILM и гарантирующая кинозрителю, что он увидит и услышит фильм на том уровне качества, каким его и задумывали создатели фильма. Система сертификации THX включает в себя требования к оборудованию, акустике кинозала, углам проекции и просмотра изображения.

В России эта процедура, согласно федеральному «Закону о техническом регулировании», осуществляется путем сертификации – т. е. осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Для объектов, не несущих в явном виде опасности для жизни и здоровья человека, в РФ применяется добровольная сертификация, действует она сегодня и в отношении кинопоказа.

Для сертификации качества отечественного кинопоказа в Научно-исследовательском кинофотоинституте (ОАО НИКФИ) в 1999 г. была разработана и внедрена си-

стема добровольной сертификации кинозалов, а в 2006 г. перерегистрировано свидетельство № РОСС RU. 3336. 04У101 в едином реестре Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии «Системы добровольной сертификации услуг по кино-, видеообслуживанию зрителей». Результаты этих услуг оцениваются методами экспертной оценки. Такую оценку проводят эксперты Центрального органа по сертификации (ЦОС) с помощью испытательного и измерительного оборудования самого Органа, а также методов социологической оценки при инспекторском контроле. Для этих целей НИКФИ разработал 35-мм фотографические тест-фильмы для контроля на экране киноизображения и оборудования воспроизведения аналоговых и цифровых фонограмм кинофильмов. Использование тест-фильмов для проверки параметров оборудования является необходимым требованием при получении сертификата на качество кинопоказа.

На основании проведенной оценки кинотеатру присваивается та или иная категория в соответствии с ОСТ 19-238 «Кинотеатры и видеозалы. Категории. Технические требования. Методы контроля и оценки».

При проведении сертификации по пятибалльной шкале оцениваются качество кинопоказа и звуковоспроизведения, технологические, акустические и комфортные показатели зала, качество внесанного обслуживания зрителей. Сертификация проводится с учетом ГОСТ 17813 (Кинопроекторы профессионального кинематографа. Методы испытаний), ОСТ 19-164 (155, 156, 157, 238).

Категория кинотеатра (видеозала) устанавливается в зависимости от итоговой оценки в баллах, указанной в карте оценки и подсчитанной в соответствии с методикой, изложенной в ОСТ 19-238. Так, кинотеатру присваивается высшая категория, если оценка в баллах составляет 5,00...4,50; первая – 4,49...4,00; вторая – 3,99...3,40; третья – 3,39...2,60.

За прошедшие годы сотрудники НИКФИ провели сертификационные обследования в Центрах российской кинематографии, а также в ряде московских и иногородних кинотеатров. При практическом проведении добровольной сертификации кинотеатров, специалистами ЦОС НИКФИ избрана форма благожелательного и конструктивного общения с Заказчиками, своеобразного технического аудита, конечной целью которого является выявление и устранение причин, негативно влияющих на качество оказываемых зрителям услуг как во

вновь строящихся или реконструируемых кинозалах, так и в уже эксплуатируемых.

Например, иногда проект на строительство нового или реконструкцию старого кинозала и последующего монтажа оборудования создается без соответствующей экспертизы, или не всегда соблюдаются требования СНиП и других нормативно-технических документов, действующих в отрасли. В результате в ряде случаев возникала необходимость в дополнительной акустической обработке зала, дополнительной юстировке кинопроекторного оборудования и акустических систем, оформлении экрана и перепланировке рядов для зрителей и т. п.

Для уже эксплуатируемых кинозалов, пусть и оснащенных новейшим оборудованием кинопоказа и звуковоспроизведения, сложилась иная ситуация. Например, в кинопроекторной работе наиболее ответственным и сложным сегодня является по-прежнему механический кинопроектор. Ему, как и всем изделиям точной механики и мощной светоизлучающей оптики, традиционно присущи недостатки сложной системы, где есть движущиеся и трущиеся, изнашивающиеся, меняющие геометрию детали, а также мощные лампы, теряющие яркость по мере старения. Также в процессе эксплуатации могут изменяться параметры настройки оборудования. В зрительном зале со временем изменяют свои отражательные свойства киноэкраны. Архитектурные и электроакустические характеристики кинозала также могут измениться как от климатических факторов, так и в результате перепланировки интерьеров кинозала, изменения свойств строительных материалов.

Сертификационные работы и исследования, проводимые Органом по сертификации НИКФИ, показали, что действующая система добровольной сертификации киноvideопоказа не только нужна и полезна в сегодняшней практике. Будучи системой объективного контроля качества кинопоказа, она сохранит свою значимость и необходимость не только в пленочных, но и в электронных кинотеатрах в недалеком будущем.

В мире существует уже более 600 цифровых кинотеатров. Около 10% фильмов во всем мире выходит в цифровом формате. По прогнозам гендиректора компании UIP (дистрибьютер Paramount, Universal и DreamWorks) Е. Бегина ближайшие год-два мейджоры (примерно 60-70%) будут переводить свои фильмы в цифровой формат. Крупными студиями уже определены единые требования к системе цифрового кинопоказа и выбран единый формат – DCI (Digital Cinema Initiatives), который поддерживают такие мейджоры, как The Walt Disney, 20th Century Fox, Paramount, Sony, Universal Pictures, Warner Bros.

В ближайшие несколько месяцев сразу две российские киносети планируют начать переходить на цифровой формат кинопоказа, который занимает уже 10% мирового рынка. Его основные плюсы – более высокое каче-

ство и длительный срок хранения киноматериалов. «Синема парк» и «Формула кино» планируют к концу 2006 – началу 2007 года перейти на цифровой формат кинопоказа. Так, в новом восьмизальном мультиплексе «Синема парка» в московском комплексе «Глобал Сити» будут установлены один-два цифровых проектора. В планах киносети «Формула кино» также внедрение новой технологии в разных кинотеатрах, первым может стать девятизальный мультиплекс на «Киевской» в ТЦ «Европейский».

«Уже сейчас мы строим кинотеатры с учетом, что в дальнейшем будут стоять два проектора – цифровой и обычный», – говорит директор петербургской киносети «Кронверк синема» Э. Пичугин. «Это дорогое удовольствие, пока не очень многие производители переводят свои картины в цифровой формат. Цифровое кинопроекторное оборудование в пять-шесть раз дороже обычного», – подтверждает Е. Бегинин.

Однако гендиректор «Синема парка» С. Китин считает, что цифровые проекторы хоть и увеличивают инвестиции в строительство каждого кинотеатра, но оправдывают их с точки зрения новизны и качества. «При условии, что цифровые проекторы будут установлены во всех залах, стоимость проекта по строительству восьмизального мультиплекса увеличится всего на 4-5%», полагает он.

Но даже при использовании беспленочных цифровых кинопроекторов по-прежнему актуальными и требующими периодического контроля останется множество аспектов высококачественного многоканального звуковоспроизведения и отображения на большом кинотеатральном экране. Специалисты ЦОС НИКФИ готовы проводить сертификацию как традиционного, пленочного, так и перспективного, цифрового киноvideопоказа. Сертификация осуществляется на договорной основе в сжатые сроки на основании обращений-заявок установленного образца к руководителю ЦОС НИКФИ. По положительным результатам сертификации оформляется протокол, паспорт кинотеатрального зала, а также выдаются сроком на 3 года сертификат и знак соответствия установленного образца. ■

Литература:

1. Новикова Т.. Высшая кинотехническая комиссия Франции. Деятельность и функции. «Кинотехник». № 11, 1988.
2. Приказ ГОСКИНО № 41-19/81 от 15 ноября 1999 г. «О Системе добровольной сертификации услуг по кино-, видеообслуживанию зрителей»
3. Алексеев И. А., Преображенский И. А.. Сертификация и кинопоказ. «ТКТ». № 7, 2001.
4. ВАСИЛЬЕВА А.. Киносети уходят от пленки. «Деловая газета «Бизнес». 24 мая 2006
5. Руководящий технический материал «Оценка качества звуковоспроизведения в кинотеатрах. Методы контроля. Технологический регламент», РТМ 19-248-03



ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ кинофильма для архивов

Л. Czuni, A. Hanis,
L. Kovacs, B. Kranicz,
A. Licsar, T. Sziranyi,
Y. Kas, G. Kovacs,
S. Manno

В статье представлена новая полуавтоматическая цифровая система реставрации кинофильма для архивного хранения (DIMORF), включая все стадии реставрации, такие как просмотр, цифровая обработка и перезапись на пленку. Предусмотрено как автоматическое, так и ручное управление системой. Все главные компоненты разработаны и изготовлены с учетом требований к хранению фильмов. Сканер фильма, так же как лазерное устройство записи на пленку (фильмрекордер) имеют разрешающую способность до 6К. Сканер анализирует всю поверхность фильма, включая перфорацию. Лазерный фильмрекордер использует вращающееся зеркало для сканирования лазерного излучения и экспонирования пленки, помещенной на внутреннюю поверхность барабана фильмрекордера. Цифровая система обработки PC-based включает автономную структуру и имеет базовый модульный интерфейс с программным расширением, адаптированный к алгоритмам реставрации. Встроенная система коррекции ошибок включает стабилизацию положения кадра, систему компенсации неравномерности яркости разных планов, обнаружения и удаления пятен, царапин, обесшумливание, компенсации искажений цвета и компенсации выпадений. Разработаны диалоговая пользовательская поддержка и адаптивные алгоритмы, чтобы совместно с полуавтоматической операцией реставрации уменьшить затраты трудовых ресурсов.

В венгерских Национальных Фильмовых Архивах (HNFA), подобно другим архивам в мире, имеются тысячи фильмов, которые должны быть спасены от безвозвратной потери. Цифровая система реставрации кинофильма для архивов фильма (DIMORF) разработана с учетом возможности создания относительно дешевой системы, способной компенсировать все изменения кинофильмов, возникшие в процессе их хранения. Предложенная система реставрации основана на сотрудничестве Научно-исследовательского института Компьютера и Автоматизации венгерской Академии Наук (SZTAKI), Лаборатории Обработки изображения Университета Веспрема, HNFA, и Cortex Ltd. Главной целью было создать систему, которая обеспечивала текущие и будущие потребности хранителей фильма:

■ Возможность исправления основных дефектов фильма, возникших в процессе хранения.

■ Создание открытого интерфейса для будущих алгоритмов обработки фильма.

■ Обеспечение разрешения 6К.

■ Интуитивно понятный интерфейс с информацией о файлах для работы операторов.

■ Обеспечение поиска данных и интеллектуальный процесс управления, с использованием структуры данных XML.

HNFA имеет специальные требования относительно реставрации большого количества фильмов архива. Обычно имеется только одна копия фильма в плохом физическом состоянии, при этом возможно проведение только одной процедуры реставрации. Из-за долгого времени процесса восстановления в высокой разрешающей способности невозможно непрерывное вмешательство оператора. Система должна управляться в полуавтоматическом способе, с отдельными ручными вмешательствами для точной настройки.

Процесс реставрации может варьироваться, но при этом сохраняется основная последовательность операций:

1. Визуальное исследование, чтобы установить степень деградации фильма и необходимую разрешающую способность процесса восстановления, поскольку большинство фильмов архива не требует разрешения 6К.

2. Физическая очистка и предварительная обработка; определение и установление параметров фильма (средняя яркость планов, физическое удаление царапины жидкими составами, определение необходимости инфракрасного сканирования); просмотр.

3. Оценка и планирование необходимых задач восстановления: определение мест, непригодных для восстановления и их удаление из фильма, определение положения кадров и компенсация их нестабильности, определение уровня шума, обнаружение царапин и начало автоматического восстановления.

4. Периодические ручные вмешательства: наблюдение реконструкции фильма, точная настройка параметров.

5. Последний шаг цикла восстановления: заключительная оценка качества восстановления и решение вопроса о необходимости дальнейшей обработки или принятия решения об окончании обработки и начала перезаписи на лазерном сканирующем устройстве.

6. Подготовка к перезаписи фильма: анализ увеличенных изображений кадров для определения оригинальной

гранулированности исходного фильма и ее моделирования при перезаписи.

7. Заключительная аттестация согласно исходному материалу фильма.

Все шаги процесса восстановления зарегистрированы в файлах XML, чтобы обеспечить их воспроизводимость. С помощью этих данных восстановление может быть произведено в различных системах.

Многие из вышеупомянутых требований связаны с весьма высокой стоимостью ручного восстановления фильма. Именно поэтому предложенные алгоритмы и решения для программного обеспечения поддерживают открытую, легко доступную и хорошо структурированную систему, ориентированную на использование автоматических процессов восстановления фильма.

Описание системы

Предыдущая Работа в Аналоговом Копировании Фильма В SZTAKI, копировальное устройство фильма, названное «Спасатель Фильма», было создано для того, чтобы обеспечить сохранность оригиналов фильма в процессе его реставрации 2. Это устройство использует вакуумный прижим фильма к кадровому окну вместо зубчатого барабана, используемого в классических механизмах транспортирования фильма. Также использовано устройство изменения положения проекционной оптики в соответствии с сигналами ПЗС-датчиков положения кадра для компенсации усадки основы фильма.

Архитектура системы

Система состоит из пяти компонентов:

1. Сканер Фильма с высокой разрешающей способностью. Сканер использует линейные ПЗС матрицы с разрешением 6К с максимумами спектральной чувствительности 450, 550, и 650 нм. Сканируемый кадр освещается металлогалоидной лампой через волоконную оптику. Результаты сканирования передаются по трем независимым каналам с разрешением 6 К. Имеется также встроенная видеокамера для быстрого онлайн контроля процесса сканирования. Информация о царапинах формируется инфракрасным датчиком, с максимумом спектральной чувствительности 700-1300 нм. Просмотр с высокой разрешающей способностью 35 мм кадра занимает около 10 секунд, просмотр с более низкой разрешающей способностью (2К) менее 3 секунд. Дополнительные ПЗС датчики формируют информацию о положении перфораций.

2. Автоматизированное рабочее место реставрации фильма. Для получения оптимальной совместимости и невысокой стоимости алгоритмы реставрации фильма реализованы на операционной системе PC Windows MS. Программное обеспечение разработано для сквозного технологического процесса восстановления фильма. Проект восстановления и его операции иерархически организованы в Задачи, Рабочие места и Цифровые устройства. Это позволяет создавать возможность последующего расширения и модификации системы с помощью гигабитной сети Ethernet.

3. Обработка звуковой информации. Звуковая дорожка сканируется и обрабатывается независимо от изображения при помощи специального цифрового оптического устройства. Также возможна обычная звуковая обработка для дальнейшей звуковой реконструкции.

4. Устройство перезаписи фильма. В устройстве перезаписи быстродействующее вращающееся зеркало проецирует модулированные лазерные лучи на неэкспонированную пленку, помещенную на внутреннюю поверхность барабана устройства перезаписи. Пленка установлена на внутренней дуге барабана при помощи вакуумного прижима, чтобы гарантировать механическую стабильность и точность. Излучение генерируется лазерами 405, 532, и 640 нм.

5. Хранение. Хранение данных фильма с высокой разрешающей способностью требует огромного количества дискового пространства. Чтобы сохранять затраты низкими, используется комбинированная система хранения информации – дисковое пространство центрального управляющего компьютера и основное хранилище в виде специального сетевого сервера, связанного с системой через сеть гигабитного Ethernet. Поскольку аппаратные средства и компоненты программного обеспечения изготовлены членами консорциума, все части системы обеспечивают полную совместимость.

Структура программного обеспечения позволяет восстановить приблизительно 1500 кадров в день с участием оператора, управляющего полуавтоматическими алгоритмами в разрешении 2К. Части, обычно 20-1000 кадров, находятся в очень плохом состоянии и требуют стабилизации положения кадра, компенсации мерцания и компенсации имеющихся пятен. При помощи описанного устройства восстановлено 60 минут первого венгерского цветного фильма («Ludas Matyi», 1949).

Цифровая реставрация

DIMORF имеет возможность исправить несколько типов дефектов фильма: неустойчивость кадра, мерцания, пятна на пленке, шум, царапины, и исчезновения цвета. Большие усилия были предприняты для автоматизации операций реставрации. С этой целью проведены анализ цветопередачи фильма, обнаружение усадки и анализ движения объектов в кадре. Представление всех этих метаданных в файлах XML способствует созданию легко контролируемых процессов управления.

Ниже обсуждены автоматическая стабилизация положения кадра, индексация всех операций реставрации и содержание некоторых этапов. Рассмотрена также структура цифровой системы реставрации фильмов.

Автоматическая стабилизация

Неустойчивость положения кадра изображения вызывает трудности в создании автоматической системы восстановления фильма. Неустойчивость обычно вызывается неточностями в транспортировке фильма в течение регистрации, копирования, или процесса преобразования в цифровую форму. Предложен автоматический метод (алгоритм) стабилизации изображения, состоящий из двух главных этапов: оценка неустойчивости и исправле-

ние положения всего кадра. Более ранние алгоритмы стабилизации были неэффективны в случаях многократных циклов просмотра, и наличия человеческого фактора. Предложенный алгоритм является автоматическим, эффективным для фильмов с высоким уровнем шума и для трудных кадров.

Наблюдаемая неустойчивость положения объектов съемки в фильмах имеет весьма сложную природу и обусловлена как движениями съемочной камеры, так и дефектами механизмов транспортирования киноплёнки при съемках, копировании и кинопоказе. В некоторых случаях полный кадр изображения не может быть основой для получения информации о неустойчивости изображения, поскольку снимаемая сцена содержит сложные комбинированные движения изменяющегося объекта. В этом случае для компенсации неустойчивости в более ранних системах использовалась ручная коррекция с выбором «базисной точки» для адекватной стабилизации. Такая коррекция занимала много времени, поэтому цель предложенного метода – автоматическое исправление неустойчивости кадра без ручного вмешательства. Это достигнуто автоматическим выбором области фиксации (ROF) в последовательности изображений. Информация движения, полученная при анализе ROFs используется для стабилизации изображений.

Метод корреляции фазы в оценке движения был скомбинирован с основным алгоритмом движения. Этот метод оценки движения относительно нечувствителен к колебаниям в интенсивности изображения очень типичным для старых фильмов. Для того, чтобы находить ROFs в сцене, изображения разделены на 4 подобласти. Если движение, наблюдаемое относительно подобластей изображений адекватно с общим движением, то предложенный метод использует только первый уровень анализа (т. е. целое изображение). В случаях сложных сцен, изображения разделены на подобласти из-за местных движений объекта. Анализируя траектории движения областей ROF или группы ROFs, которые описывают соответственно движение целого изображения, могут быть найдены алгоритмы неустойчивости кадра. Эти ROFs действительны для длительности сцен от 0.5 до 1,0 с, в зависимости от сюжета. Следующий шаг – сопоставление движений ROFs и формирование информации о неустойчивости кадра с последующей его компенсацией.

Для лучшего визуального представления результатов и большего количества деталей предложенного метода посетите сайт www.knt.vein.hu/~dimorf/demo.4.

Вычислительное время может быть уменьшено, используя обработку с переменным разрешением. Это означает, что первые уровни алгоритма стабилизации могут быть обработаны в более низком разрешении с удовлетворительными результатами. В примененных цифровых устройствах в системе стабилизации разделены фазы обнаружения и исправления (анализ и синтез). Если используются несколько цифровых устройств, чтобы до-

стигнуть лучшего результата и оптимального использования ресурса, фаза обнаружения выполнена на нижнем уровне разрешения. Фаза исправления сделана на оригинальных кадрах изображения с высокой разрешающей способностью, используя полную информация фазы анализа. Для того, чтобы минимизировать ошибки, возможные при оценке движения с низкой разрешающей способностью, используется корреляция фазы с точностью половины пиксела на изображениях более низкого качества.

В испытании на изображениях с горизонтальным разрешением 2K и 4K установлено, что, если обнаружение сделано на 4-х кадрах низкого качества, результат стабилизации незначительно отличается от стабилизации, сделанной в высоком разрешении 6K – типичный результат такого сравнения. Результаты также показывают, что такое снижение разрешения приводит к разумной выгоде в продолжительности обработки. При обработке изображения с разрешением обрабатывая 1K при 24-битовое квантовании. Использован компьютер Intel Pentium-4, 1.8 ГГц. При 4-х кратном уменьшении разрешения время вычисления уменьшалось от 7.3 секунд/кадр до 0.9 секунд/кадр.

Дальнейшее снижение времени обработки ожидается после некоторой кодовой оптимизации.

Индексация фильма

Чтобы поддерживать полуавтоматическую конфигурацию фильтров, система создает базу данных, которая содержит параметры ручных пользовательских воздействий типа точной настройки. Эти данные могут быть коррелированы с различным сюжетом фильма, и таким образом система может предложить адаптивные браузеры фильтра, чтобы поддержать принятие решения оператора.

Индексация изображения применена к репрезентативным кадрам (г-кадры) сюжетов. Сюжеты установлены автоматически методами обнаружения переходов. В текущей стадии могут использоваться два типа индексации на основе содержания для того, чтобы найти подобные сюжеты в пределах или между фильмами. В обоих случаях репрезентативные кадры, которые будут внесены в указатель, отобраны согласно подобию гистограмм репрезентативных кадров и среднего кадра сюжета.

Индексация цветных подписей

В этом случае для г-кадра выбирается такой кадр, который имеет гистограмму, самую близкую к гистограмме среднего кадра части. Подобие может быть измерено в соответствии с распределением Евклида. Из г-кадров извлечены тринадцать образцов цветных подписей и внесены в указатель в файлах базы данных.

Индексация информации вектора движения

Выбор репрезентативных кадров в этом случае противоположен принципу, изложенному в предыдущем параграфе. Выбираются такие г-кадры, которые имеют гистограммы, наименее схожие со гистограммой среднего кадра части. Анализируется приблизительно 10-20 кадров вокруг каждого г-кадра, для того, чтобы оценить движе-

ние. Движение измерено на пяти блоках (четыре сектора структуры и центральной области) с корреляцией фазы движения. Полученные векторы движения внесены в указатель и могут использоваться для того, чтобы восстановить части с характерным движением, типа панорамирования камеры, наклона, изменения масштаба изображения, или другого движения объекта.

Альтернативные методы для мультфильмов

Нефотореалистическое предоставление (NPR) цветовых характеристик может также использоваться для того, чтобы обрабатывать мультфильмы. Например, стохастическая живопись «technique» имеет способность уменьшать ошибки, произведенные шифровальщиками на основе блока, приглаживать поверхности и отфильтровывать «соль-шум» и «перец-шум» и другие дефекты, сохраняя контуры и главные края изображений. Это позволяет получить изображение, приятно воспринимаемое визуально.

Цифровая система реставрации фильмов

Цифровые устройства осуществляют удаление дефектов фильма. Выполнение общего алгоритма должно осуществляться по определенной системе, определяющей интерфейсы цифровых устройств. Это позволяет DIMORF модифицировать цифровые устройства как программные расширения, просто добавленные к системе. Цифровые устройства организованы в рабочие места, которые сгруппированы в задачи, позволяя оператору установить отдельный или параллельный процесс реставрации. Вся информация, которая может быть описана дословно и не превышает определенный размер, сохранена в файлах XML. XML имеет преимущество описания информации в четких структурах. Также отмечено, что в случае простых операций типа XSLT информация может быть преобразована в удобочитаемый формат.

Для многих типов деградации (например, исчезновения цвета, мерцания) анализ фильма осуществлен с низкой разрешающей способностью. Результаты анализа зарегистрированы в файлах XML и интерпретировались алгоритмами восстановления для получения изображений с высокой разрешающей способностью.

Заключение

Предложена полная цифровая система восстановления фильма, состоящая из аппаратных средств, и из компонентов программного обеспечения. Проект БГМСЖР имел целью восстановление фильма с высокой разрешающей способностью и с полуавтоматическими функциями на платформе PC, чтобы получить дешевое решение для архивного использования. Сканер фильма и устройство перезаписи работают с максимальным разрешением 6К, которое является адекватным для требований высшего качества в будущем.

Цифровые процессы восстановления обеспечивают многоуровневое восстановление и хранение информации в файлах XML. Многоуровневое восстановление, где анализ изображения и синтез отделены и могут ра-

ботать порознь, существенно уменьшает вычислительные затраты при сохранении высокой разрешающей способности.

Исследованы цветопередача сканера и процессы моделирования некоторых возможных эффектов стареющих фильмов. В настоящее время исследуется модель цветопередачи сквозного процесса реставрации, включая устройство лазерного фильтрекордера. Система реставрации имеет возможность структурированного сбора данных для совершенствования алгоритмов реставрации и увеличения степени автоматизации реставрационного процесса.

Примечание

Эта статья основана на исследовании, проведенном в соответствии с проектом NKFP-2/049/2001 Министерства просвещения Венгрии. ■

Литература:

1. A. Kokaram et al. Robust and Automatic Digital Restoration Systems: Coping with Reality, Proc. of IBQ 2002, pp. 405-411, 2002.
2. G. Kovacs et al. DIMORF, 2nd and 3rd International Conference on Film Restoration, Budapest, 2002 and 2003.
3. F. Bisztray, G. Erdelyi, J. Feketii, S. Manno, and I. Meder. Method and Device for the Correction of Errors of the Injured or Scuffed Sound Recording on Sound-films, Patent P0201132, Hungarian Patent Office, Budapest, 2002.
4. A. Licsar, L. Czuni, and T. Sziranyi. Adaptive Stabilization of Vibration on Archive Films, Proc. of CMP 2003, pp. 230-23, 2003.
5. A. Hanis and T. Sziranyi. Measuring the Motion Similarity in Video Indexing, Proc. of 4th EURASIP, Zagreb, pp. 507-512, 2003.
6. C. D. Kuglin and D. C. Hines. The Phase Correlation Image Alignment Method, Proc. of International Conference on Cybernetics and Society, IEEE, pp. 163-165, 1975.
7. L. Kovacs and T. Sziranyi. Creating Animations Combining Stochastic Paintbrush Transformation and Motion Detection», Proc. of 16th ICPR, Quebec, Canada, Vol. 2, pp. 1090-2002, 2002.
8. Z. Kato, X. Ji, T. Sziranyi, Z. Toth, and L. Czuni. Content-Based Image Retrieval Using Stochastic Paintbrush Transformation, Proc. of ICIP 2002, IEEE, Rochester, pp. 944-947, 2002. First published in the IBC2003 Conference Proceedings, Amsterdam The Netherlands, Sept. 11-15, 2003.

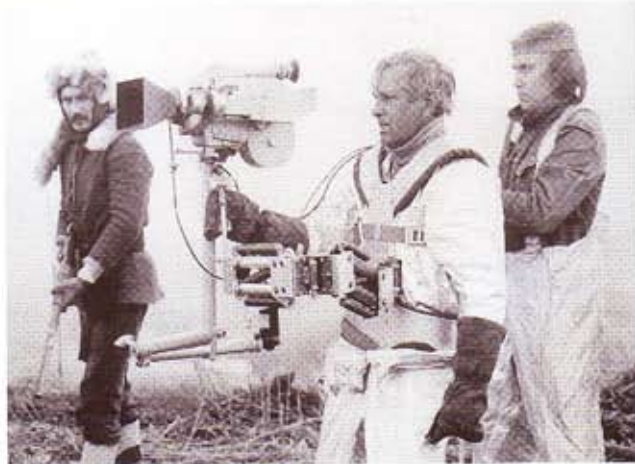


В полёте с ракетами.
К/к «Емельян Пугачёв», 1977 г.

«Группа поддержки» оператора.



Рабочий момент к/к «Битва за Москву», 1983 г.
На съёмках кинофильма «Емельян Пугачёв», 1977 г.



Стабилизирующая система Игоря Черныха

Р. Келли, оператор

■ Прошло более 25 лет с появления стабилизирующей системы «Steadicam». Мы довольно много знаем об авторе американской системы г-не Гаретте Брауне. Недавно он проводил в Санкт-Петербурге мастер-класс; его статья была напечатана в одном из последних номеров журнала «ТКТ».

А что же в России? Оказывается, ещё в 1977 году оператор-постановщик к/с «Мосфильм» Игорь Анатольевич Черных успешно использовал сделанную им самим стабилизирующую систему при съемках широкоформатного художественного фильма «Емельян Пугачев» (реж. А. Салтыков).

Основанием для разработки системы послужило фото из американского журнала и большое желание «раскрепостить» камеру, сделать ее высокостабильным инструментом в руках оператора. Задумано – сделано! Помимо того, что И. Черных талантливый оператор, он еще и незаурядный изобретатель и мастер на все руки. Жилет системы, пантограф, карданный подвес – все сделано своими руками. Переоборудована ручная широкоформатная камера КСШР, двигатель установлен в противовесе внизу, использован ременный привод, тросовый перевод фокуса, простейший оптический визир. Все просто, и все работает и в жару, и в мороз. Сделано все на энтузиазме и полной самоотдаче.

Каковы результаты?

1978 год:

– масштабный эпический широкоформатный фильм «Емельян Пугачев» (реж. А. Салтыков);

1980 год:

– «Особо важное задание» (реж. Е. Матвеев);

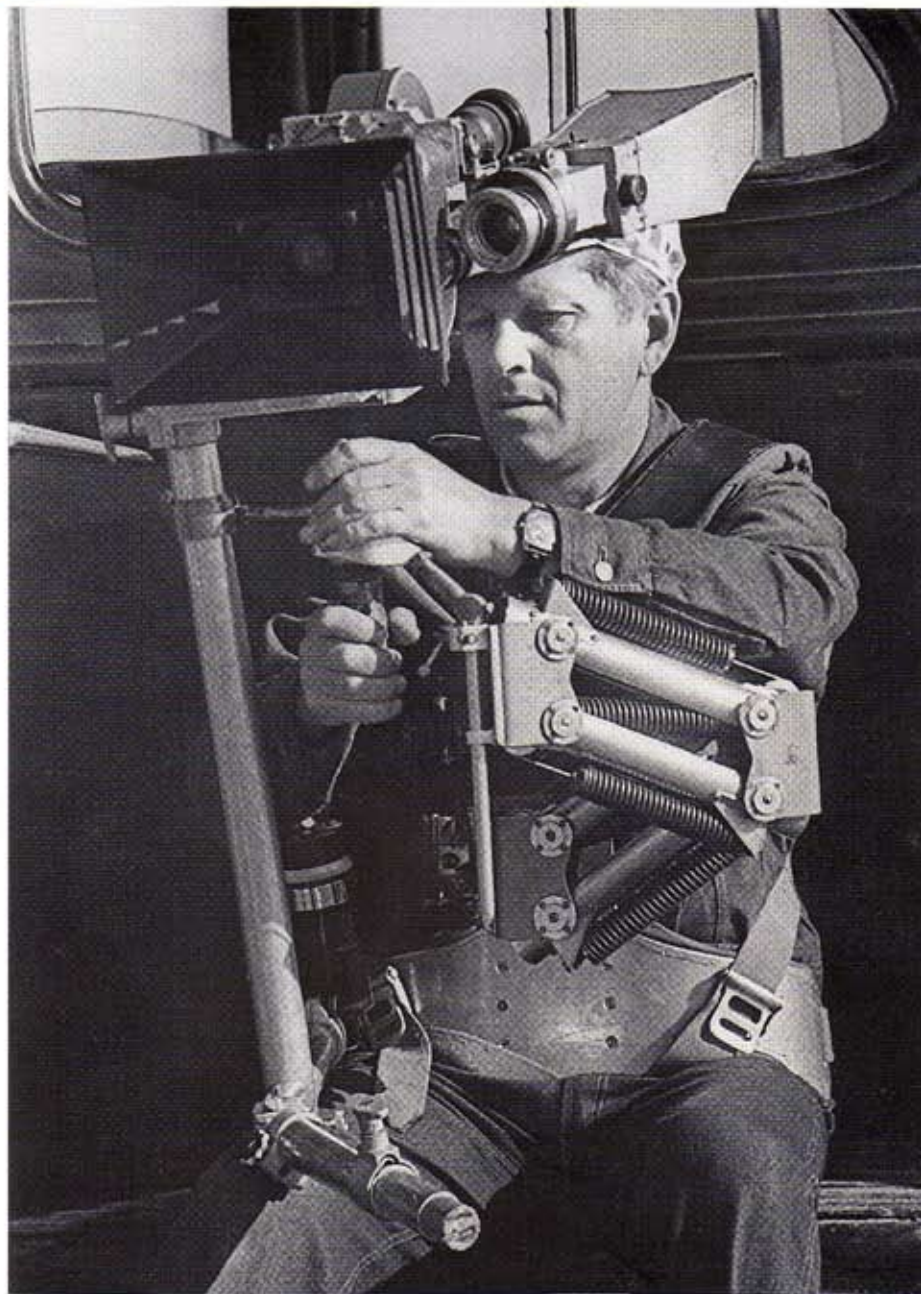
1985 год:

– «Битва за Москву» широкоформатная киноопея, 2 фильма по 2 серии (реж. Ю. Озеров)

Фильмы сняты стабилизирующей системой самим оператором-постановщиком. В современной практике это редкий случай сочетания творчества с тяжелой физической нагрузкой.

Сейчас трудно себе представить изобразительный ряд этих произведений без кадров, снятых оператором И. Черным с помощью его детища.

Где система сейчас?... ■



Балансировка системы стабилизации – тонкая и ответственная операция.



Системы стереокинематографа, применявшиеся в СССР

С. Рожков, зав. лабораторией, ОАО НИКФИ

■ За два года до официального дня рождения кино, в 1893 году, Уильям Диксон, сотрудник лаборатории Томаса Эдисона, сконструировал, изготовил и запатентовал первый стереокиносъемочный аппарат. В 1903 году братья Люмьер по анаглифному способу [1] продемонстрировали стереоримейк одного из своих самых первых фильмов – «Прибытие поезда».

Зрители, увидев в трехмерном пространстве приближающийся к ним поезд, в ужасе вскакивали со своих мест и, расталкивая друг друга, бросались к выходу.

Появившись на свет задолго до прихода в кино звука и цвета, стереокино до сих пор остается для зрителей экзотическим зрелищем, а для большинства создателей фильмов – малопочитаемой ветвью кинематографа или несерьезной киноигрушкой. Но, как бы то ни было, очень многие энтузиасты, верящие в будущее объемного кинематографа, внесли свой вклад в его развитие. Благодаря их поискам и находкам, пусть не всегда удачным, стереофильмы сумели посмотреть сотни миллионов зрителей.

Стереокино своим рождением обязано и «движущейся фотографии», как вначале называли кинематограф, и достижениям в области стереофотографии. В середине XIX века был создан стереофотоаппарат, появились различные виды стереоскопов, предложены очковые методы (аддитивный и субтрактивный) цветных анаглифов [1]. На рубеже XIX-XX веков уже были известны очковый поляризационный и безочковый автостереоскопический (растровый) методы рассматривания стереопар.

В нашей стране работы в области стереокино начались в 20-е годы XX века. Начиная с середины 30-х годов основные научные исследования в этом направлении проводились во Всесоюзном научно-исследовательском кинофотоинституте (НИКФИ). В течение многих лет изучались вопросы восприятия стереоизображений, разрабатывались требования к параметрам стереопары на киноплёнке и условиям стереокинопоказа. Всё это время шёл поиск ответов на серию вопросов. На одной или двух плёнках размещать кадры стереопары? Если на одной, то каким образом? Как обеспечить надежную и удобную сепарацию изображений для левого и правого глаза? Как добиться ком-

фортности восприятия стереоизображения в кинозале? Исследованиям было посвящено не одно десятилетие.

Развитие отечественного стереокино можно представить как последовательность периодов, в каждом из которых применялась новая система стереокинематографа. Главными отличительными признаками каждой из них были: количество плёнок (одна или две), размеры кадров стереопары и их взаимное расположение. Таких систем, не считая экспериментальных и примененных для съемки фильмов, было семь.

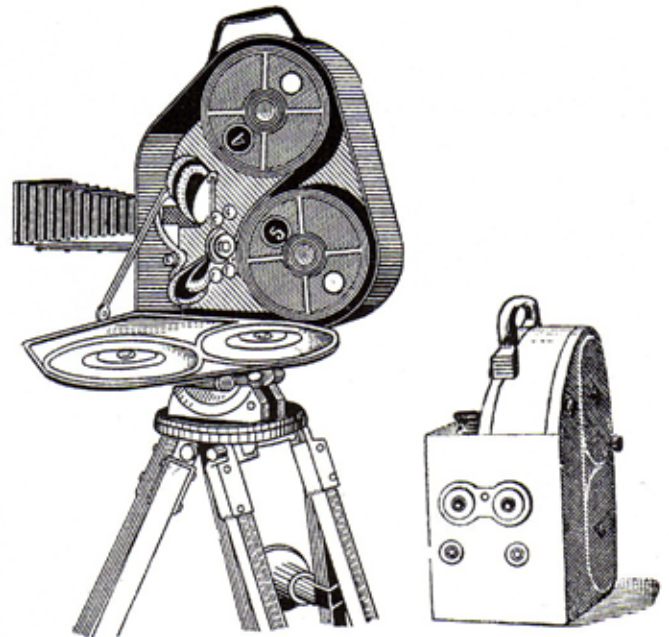


Рис. 1
Киносъёмочный аппарат НИКФИ для стереосъёмки на две плёнки (1939 год)

В 1940 году в Москве, в малом зале кинотеатра «Художественный» началась демонстрация фильма «Выходной день в Москве» (реж. Александр Птушко, оператор Николай Ренков).

Съемка этого фильма производилась созданным в НИКФИ двухобъективным аппаратом (Рис. 1), протягивающим две стандартные киноплёнки шириной 35 мм (кон-

структор Василий Омелин). Кадр стереопары по соотношению сторон и размерам не отличался от стандартного кинокадра. Фильм снимался как черно-белый, но чуть позже к нему были досняты цветные эпизоды, авторами которых были режиссер Николай Экк и оператор Федор Проворов. Для съемки в цвете была сконструирована установка из двух кинокамер (Рис. 2), каждая из которых фиксировала изображение через красный, синий и зеленый фильтры на трех черно-белых пленках по принципу, ана-

спективным щелевым проволочным растром [2] составляли 5 м по высоте и 3 м по ширине (Рис. 4). Экран был сконструирован и изготовлен под руководством инженера Бориса Иванова. «Москва» стала первым в мире коммерческим кинотеатром, в котором объемно-пространственное киноизображение воспринималось без стереочков.

В 1947 году в Москве открылся кинотеатр «Стереоскино» (Рис. 5) со светосильным линзо-растровым стереоэкраном размерами 3,1 x 3 м. Демонстрировался фильм

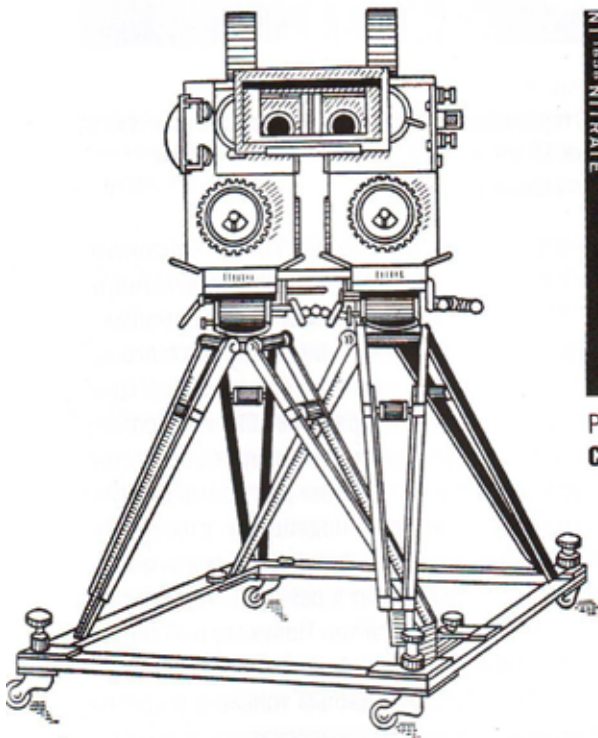


Рис. 2
Установка из двух синхронизированных аппаратов ЦКС-1 для цветной стереосъемки

логичному системе «Техниколор». Исходный материал этих эпизодов представлял собой комплект из шести цветоделённых черно-белых негативов. Проекция осуществлялась в поляризованном свете на просветный недеполяризующий экран (стеклянный, матированный) двумя синхронно работающими кинопроекторами. Зрители наблюдали объемное изображение в поляризационных очках. Основным автором этой системы был Николай Валюс.

В феврале 1941 года премьерой стереофильма «Концерт» (режиссер Александр Андриевский, оператор Дмитрий Суренский) открылся специально переоборудованный кинотеатр «Москва». Система съемки и безочкового стереокинопоказа была предложена Семеном Ивановым. Кадры стереопары, каждый высотой 18 и шириной 11 мм, размещались на одной пленке рядом (горизонтальная стереопара) в пределах стандартного шага 19 мм (Рис. 3). Для съемки использовался один объектив с двухзеркальной стереонасадкой. Фонограмма располагалась между кадрами стереопары. Проекция осуществлялась по безочковому способу. Размеры стереоэкрана с пер-



Рис. 3
Стереопара фильма «Концерт»

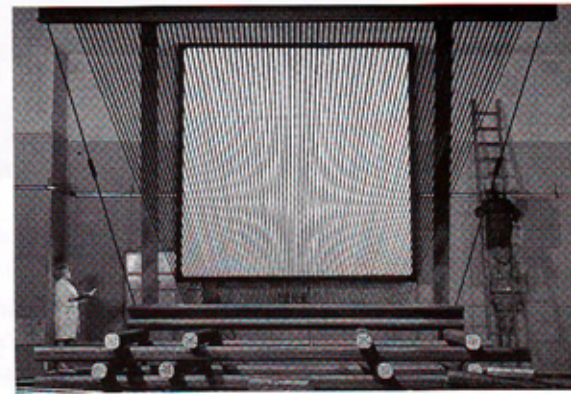


Рис. 4
Монтаж стереоэкрана с проволочным растром

«Робинзон Крузо» (реж. А. Андриевский, опер. Д. Суренский), снятый по третьей системе, в которой стереопара располагалась симметрично на специально изготавливаемой нестандартной 35-мм пленке с шагом перфораций 19 мм (Рис. 6). Этот способ позволил увеличить ширину кадров, которые стали практически квадратными (ширина 15,5 мм, высота 15 мм). Фонограмма размещалась, как и в предыдущей системе, между кадрами стереопары.

В четвертой отечественной системе (1948 год) размер кадров стереопары, также расположенных рядом, но на стандартной кинопленке, был уменьшен до 10,3 x 10 мм, а фонограмма заняла свое стандартное положение (Рис. 7). Некоторая потеря качества компенсировалась возможностью использования при производстве стереофильмов стандартного оборудования и обычных технологических процессов.

Существенного улучшения качества стереоизображения удалось добиться уже в 1952 году благодаря переходу на вертикальную стереопару [1] и удвоенный (38 мм) шаг продёргивания плёнки. Кадры стереопары размерами 22 x 16 мм размещались друг над другом (Рис. 8). Эту систему предложили сотрудники НИКФИ Андрей Болтянский и Наум Бернштейн. Для съемок был разработан стереокиносъемочный аппарат ПСК-6 (Рис. 9), оснащенный оригинальными сменными двухобъективными блоками различного фокусного расстояния и призмными насадками, изменяющими базис съемки в диапазоне от 38 до 130 мм. В стереокинотеатрах Москвы, Ленинграда, Киева, Астрахани, Одессы, Алма-Аты [2] были установлены растровые экраны с размерами 4 x 3 м.

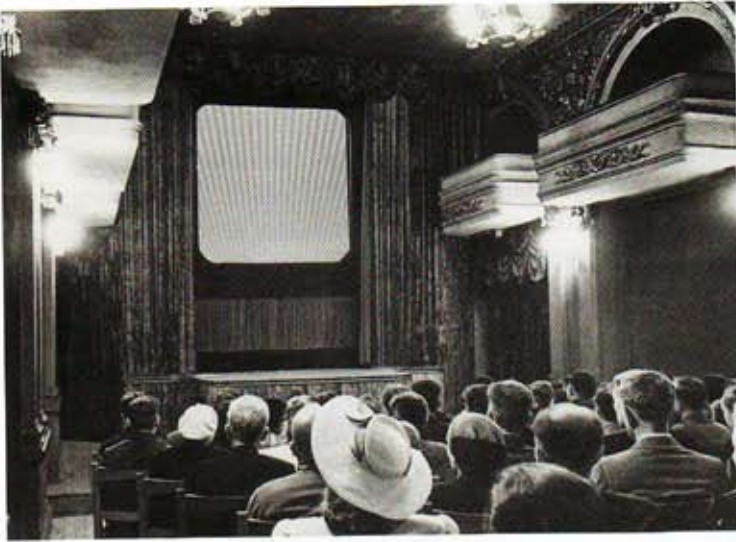


Рис. 5
Зал кинотеатра «Стереokino»

Качественное и эффектное стереоизображение, привлекающее кинозрителей, обеспечило успешную эксплуатацию этой системы на протяжении более десяти лет.

Несмотря на определенный успех безочкового стереокино, широкому его развитию мешал ряд факторов, в том числе ограниченные размеры экранного изображения и существенно отличающийся от стандартного технологический процесс производства стереофильмов (из-за удвоения скорости хода пленки пришлось использовать нестандартное оборудование) для озвучивания и проекции.

После появления широкоэкранных фильмов (первым отечественный из них – «Илья Муромец», снятый в 1956 году) была предпринята попытка увеличить размеры экрана и угловые размеры воспринимаемого стереоизображения. Для решения этой задачи пришлось отказаться и от размещения кадров стереопары на одной пленке, и от безочковой стереопроекции, так как на технико-технологической базе тех лет изготовить линзо-растровый экран больших размеров было невозможно. Работы НИКФИ, начатые в этом направлении, закончились в 1959 году разработкой системы стереоскопического широкоэкрannого кинематографа. Кадры стереопары, расположенные на двух стандартных 35-мм пленках, анаморфированы по ширине с коэффициентом 0,5 (Рис. 10). В 1962 году на киностудии «Мосфильм» режиссер Владимир Немолов и оператор Семен Галадж по этой системе сняли фильм «Вечер в Москве». Для его демонстрации был переоборудован зал кинотеатра «Рекорд», расположенного под трибунами московского стадиона в Лужниках. Стереопроекция велась двумя синхронно работающими кинопроекторами в поляризованном свете. Зрители смотрели этот фильм в стереочках.

К началу 60-х годов в нашей стране было освоено производство широкоформатных фильмов, и в 1963 году сотрудники НИКФИ Андрей Болтянский и Нина Овсянникова предложили систему «Сtereo-70». Кадры стереопары

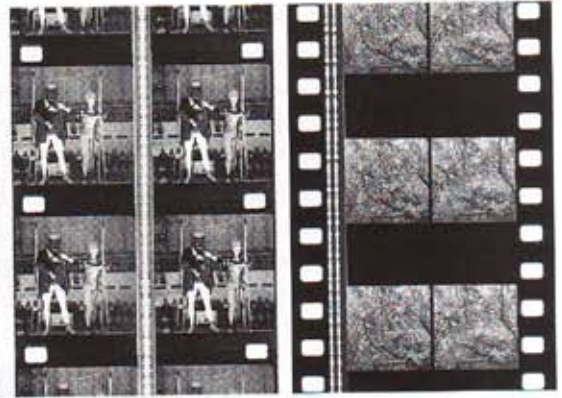


Рис. 6
Стереопара С. Иванова
на 35-мм пленке с шагом
перфораций 19 мм

Рис. 7
Стереопара с кадрами
10,3 x 10 мм

были расположены рядом на 70-мм кинопленке в пределах площади стандартного широкоформатного кадра (Рис. 11). Такой принцип позволял максимально использовать техническую базу широкоформатного кинематографа. Московским конструкторским бюро киноаппаратуры (МКБК). В течение ряда лет были разработаны аппараты для павильонных и комбинированных стереосъемок, малогабаритные камеры для съемок с рук и с легких штативов, бокс для подводных стереосъемок. Первыми полнометражными фильмами, снятыми по системе «Сtereo-70», были «Нет и да» (1967 год, реж. Аркадий Кольцатый, опер. Константин Новиков) и «Таинственный монах» (1968 год, реж. Аркадий Кольцатый, опер. Петр Терпсихоров). Второй фильм только в стереоварианте* (фильмы «Сtereo-70» выпускались в прокат и в обычном плоскостном формате на 35-мм пленке) просмотрели около 40 миллионов человек.

Технические средства системы постоянно совершенствовались. Линейка стереообъективов была доведена до диапазона 23–250 мм НИКФИ (Ленинградское ЦКБК и Опытное производство НИКФИ), под совместным руководством НИКФИ и Научно-творческого центра «Сtereookino» в МКБК были разработаны новые аппараты для синхронных, комбинированных и подводных съемок и легкий аппарат для съемок с рук (Рис. 12), оснащенный телевизором. Аппараты для съемок с рук незначительно превосходят 35-мм аппараты и позволяют производить съемку со стабилизирующим устройством Steadicam.

Основным достоинством системы



Рис. 9
Сtereoкиношьемочный
аппарат ПСК-6



Рис. 8
Стереопара
А. Болтянского
и Н. Бернштейна



Рис. 10
Анаморфированные кадры стереопары
на двух 35-мм пленках



Рис. 11
Стереопара системы «Стерео-70»
А. Болтянского и Н. Овсянниковой
на 70-мм пленке

«Стерео-70» стало сочетание удобства проведения стереосъемки (наличие бинокулярной лупы, возможность быстрой и правильной установки стереопараметров без каких-либо специальных таблиц и калькуляторов) с созданием пространственной картины, близкой к естественной.

Более чем за три десятилетия фильмы, снятые по этой системе, увидели десятки миллионов зрителей СССР, Франции, Польши, Болгарии, Германии, Финляндии, Ирана, Вьетнама. В общей сложности стереофильмы демонстрировались примерно в ста городах, причем там, где численность населения была невелика, стереокинопоказ осуществлялся в залах небольшой вместимости, оснащенных 35-мм кинопроекторами. Для таких киноустановок* печатались 35-мм фильмокопии в формате «Стерео-35А» с анаморфированными изображениями стереопары (Рис.13).

Высокое качество стереоизображения фильмов, снятых по системе «Стерео-70», отмечалось многими зарубежными специалистами, и в 1990 году Академия кинематографических искусств и наук США удостоила работы НИКФИ в области стереокино наградой «Оскар» в номинации «За техническое достижение».

К концу XX века технический прогресс в кинематографии произвел коррективы в направлениях дальнейшего развития. Улучшение характеристик кинопленок, а также съемочной и проекционной оптики позволили настолько сблизить качество широкоэкранный и широкоформатного киноизображений, что зритель перестал замечать разницу в их качестве, вследствие чего на первое место выдвинулись экономические факторы. И за рубежом, и у нас производство широкоформатных фильмов со стандартным шагом, равным пяти перфорациям, постепенно было свернуто. В мире осталось несколько лабораторий, где обрабатывают широкоформатную пленку и еще можно отпечатать 70-мм копию фильма. В нашей стране уже нет ни одной такой лаборатории. Поэтому система «Стерео-70» теперь может быть востребована только в

сочетании с цифровыми технологиями. Первые шаги в этом направлении уже сделаны [3, 4].

Интересно, что судьбы многих идей и разработок в области стереокино, родившихся в разных странах, оказывались очень несхожими. По двухплёночному методу в обычном формате у нас был снят только один фильм, «Концерт» (1940), а в США в начале 50-х годов их появилось более ста.

После появления «Стерео-70» в США проводились эксперименты со стереосъемками на широкую пленку с похожим размещением стереопары, но вскоре были прекращены. Однако некоторые стереофильмы, снятые ранее на две пленки, были впоследствии выпущены в прокат на 70-мм пленке в формате, аналогичном «Стерео-70».

Удалось найти свидетельство тому, что в НИКФИ в 1954 году рассматривался вариант системы с расположением кадров стереопары на 35-мм кинопленке друг над другом в пределах стандартного шага, однако до практического воплощения этой идеи дело не дошло. Такой вариант чуть позже реализовал (Рис.14) венгр Феликс Бодроши. В 1957 году в Будапеште, в кинотеатре «Толди», демонстрировались стереофильмы, снятые по его методу. Свое второе рождение такая стереопара обрела в 1965 году в США, где этот принцип был реализован в нескольких похожих системах и применялся почти до конца века.

К началу 70-х годов в НИКФИ была разработана и экспериментально проверена технология съемки стереофильмов в новом формате «2 x 70» для демонстрации в больших залах. Лентопротяжный механизм аппарата 70С-2 протягивал две широкоформатные пленки со стандартным 5-перфорационным шагом. Для стереопроекции применялись работающие синхронно два кинопроектора. В процессе производства стереофильмов предусматривалось использование, без каких-либо изменений, технологии широкоформатного кинематографа. Приехавшие к нам канадские специалисты Колин Лоу и Эрнст МакНабб познакомились с работами НИКФИ и с нашим участием сняли в этом формате небольшой стереоролик.

* с исходных материалов «Стерео-70»

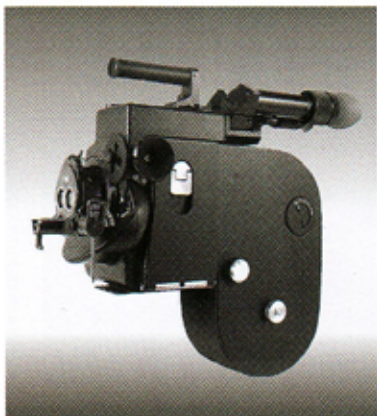


Рис.12
Стерекиносъёмочный аппарат КСШРТ для съёмки с рук



Рис.13
Фрагмент фильмокопии в формате «Сtereo-35А»



Рис.14
Вертикальная стереопара Ф. Бодроши

Именно эти канадцы стали авторами системы «Аймакс-3D» (стереоформат «2 x 15/70») [1]. Первый стереофильм в этом формате был снят в 1985 году. Не исключено, что появлению данной системы немало способствовал упомянутый визит ее авторов в Москву и снятый ими стереоролик. Сейчас кинотеатров «Аймакс-3D» в мире более двухсот, один из них действует в Москве.

В силу различных обстоятельств аппарат 70С-2 для съемок больше не использовался, а стереофильмы в формате «2 x 70» снимает (правда, не одним, а двумя аппаратами) студия У. Диснея. Демонстрируются они в парках «Диснейленд» и пользуются большим успехом.

Анализируя этапы развития стереокино, можно заметить, что совершенствование техники и технологии производства стереофильмов всегда было тесно связано с путями развития традиционных (плоскостных) видов кинематографа. Приход цвета в кино привел к переходу от анаглифного к поляризационному способу, появление широкого формата позволило создать системы стереокино с использованием 70-мм пленки. Но прошло более века, в разных странах сняты сотни стереофильмов, а единого направления развития трехмерного кинематографа нет, как нет и международных стандартов, регламентирующих параметры стереосъемки и демонстрации стереофильмов.

Несмотря на серьезные достижения, стереокинематограф пока так и не сумел занять свое четко обозначенное место в мировом кинопроцессе. Среди причин называют действительно существующую проблему удобной и качественной сепарации изображений для левого и правого глаза. Не все зрители принимают очковый способ, особенно те из них, кому приходится надевать поляризационные очки поверх собственных, корректирующих. Сегодня нет безочковых способов сепарации, обеспечивающих комфортные условия восприятия качественного стереоизображения с достаточно большими линейными и угловыми размерами. А для малых экранов возрождать уникальную и весьма сложную, полувековой давности, технологию изготовления растровых экранов смысла нет,

— это доказывает факт, о котором сегодня мало кто помнит. В малом зале московского кинотеатра «Октябрь», построенного в 1967 году, было установлено два экрана: стационарный растровый, с размерами 4 x 3 м, и убирающийся недеполяризующий с размерами изображения при стереопроекции 7 x 5,2 м. Решался вопрос: какой вид показа предпочтет зритель. Первый полнометражный фильм «Нет и да», снятый по системе «Сtereo-70», на разных сеансах демонстрировался либо по очковому, либо по безочковому способу. Решающую роль сыграли увеличенные размеры изображения и более ярко выраженный эффект стереоскопичности. Зрители предпочли очки.

Сегодня мы являемся свидетелями бурного развития цифровых технологий в кино и резкого повышения интереса к стереоскопическому киноизображению [5]. С одной стороны, можно полагать, что это очередной стереобум, который, как уже не раз бывало, постепенно сойдет на нет. Но данный интерес однозначно связан с обязательным применением цифровых методов, которые позволят легко решать проблемы, связанные с отсутствующими сегодня едиными стандартами. Поэтому есть основания полагать, что третье измерение в мировом кинематографе займет свое прочное постоянное место. ■

Литература:

1. С. Н. Рожков, Н. А. Овсянникова. Стереоскопия в кино-, фото-, видеотехнике. Терминологический словарь. М.: Парадиз, 2003.
2. С. М. Проворнов. Основы кинотехники. Конспект лекций. Л.: Ленинградский ин-т киноинженеров, 1975.
3. В. И. Семичастная. НТК, «Современные технологии в кинематографе». «Кинемеханик/Новые фильмы. №7, 2006
4. А. С. Мелкумов. Стереосъемка кукольной анимации цифровым аппаратом. «Техника и технологии кино», № 03 (05), 2006.
5. И. Б. Гордийчук, В. Г. Пелль. Справочник кинооператора. М.: Искусство, 1979.
6. www.digitalcinema.ru