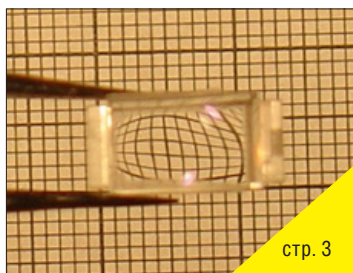


2021-1(15) СОДЕРЖАНИЕ



стр. 3

Технологии

С. Бирючинский, sbiruchinsky@optica4d.com
Оптические системы дополненной реальности 3



стр. 14

Л.С. Тихонова, at_kte@mail.ru
Повышение надёжности усилителей мощности сигналов звуковой частоты. Часть 1: Предпосылки к усовершенствованию методики проектирования оконечных каскадов 8

Мастер-класс

И. Поморин, pomorini@gmail.com
Камеры вперёд, оптика назад или «винтаж» – это снова модно! 14



стр. 20

Е.А. Артемов, info-poli@yandex.ru
Как научиться фотокомпозиции 20

И. Поморин, pomorini@gmail.com
Что за зверь такой HDR и зачем он нам сейчас 25

Страницы истории кино

Е.В. Александров, eale@yandex.ru
Мастера кинооператоры документалисты России Начала XX века. Часть II. Французская гегемония и Дранков 30



стр. 30

В.Н. Костин, valankon@mail.ru
История создания первых российских контрольных мониторов 38

Требования для публикации научных статей в журнале «МИР ТЕХНИКИ КИНО»

1. Статья представляется на электронном носителе, либо по почте Kevin@paradiz.ru, объёмом не более 40 000 знаков.
2. Рисунки должны быть отдельно в JPG или TIF с разрешением не менее 300 dpi.
3. Статьи должны содержать (на русском и английском языках):
 - название;
 - аннотацию (краткую);
 - ключевые слова.
4. С авторами заключается лицензионное соглашение на публикацию.
5. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Электронная версия www.elibrary.ru

Подписной индекс Роспечать: № 81923

Научно-технический журнал «Мир Техники Кино»
Выходит 4 раза в год
Издатель: ООО «ИПП «КУНА»
Учредители: Филиал «НИКФИ» АО «ТПО «Кино студия им. М. Горького», ООО «ИПП «КУНА»

Руководитель проекта: Костылев Олег Юрьевич
Главный редактор:
Индин Юрий Александрович, к.т.н.
Выпускающий редактор:
Захарова Тамара Владимировна
Арт-директор, оформление обложки:
Шишкин Владимир Геннадьевич
Вёрстка и дизайн: Луговая Мария Васильевна
Корректор: Сайкина Наталья Владимировна

Члены редакции:
Овечкис Ю.Н., д.т.н., Московский Политехнический Университет, РФ
Вишняков Г.Н., проф., д.т.н., ФГУП «ВНИИОФИ», г. Москва, РФ
Тихомирова Г.В., проф., д.т.н., СПбГИК, г. Санкт-Петербург, РФ
Сакварелидзе М.А., д.х.н., ВГИК, г. Москва, РФ
Винокур А.И., д.т.н., Московский Политехнический Университет, РФ
Перегудов А.Ф., к.т.н., ВГТРК, г. Санкт-Петербург, РФ
Березин О.С., «Невафильм», г. Санкт-Петербург, РФ
Барский И.Д., к.т.н., ВГИК, г. Москва, РФ
Одинокоев С.Б., д.т.н., МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, РФ
Раев О.Н., к.т.н., ВГИК, г. Москва, РФ
Волков А.С., к.т.н., Министерство культуры РФ

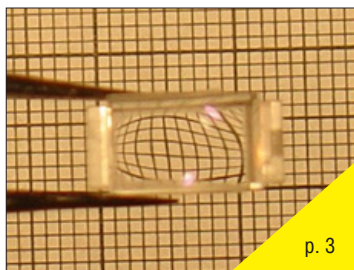
Отпечатано в ООО «ИПП «КУНА»
Объём 5 п.л. Заказ № 157920.
Тираж 999 экземпляров.

Свидетельство о регистрации
СМИ-ПИ № ФС77-65712 от 13 мая 2016 года.

Перепечатка материалов осуществляется только с разрешения редакции, ссылка на журнал обязательна. Редакция не несёт ответственности за достоверность сведений о рекламе и объявлениях. Мнение редакции и рецензентов не всегда совпадает с точкой зрения авторов статей.

www.mtk-magazine.ru, e-mail: kevin@paradiz.ru
телефон (факс): +7 (495) 795-02-99, 795-02-97

2021-1(15) CONTENT



p. 3

Technology

S. Biryuchinskiy, sbiruchinsky@optica4d.com
Optical systems of 3D augmented reality

3



p. 14

L.S. Tikhonova
Increasing the reliability of power amplifiers. Part 1: Prerequisites for Improving the Final Stage Design Methodology

8

Master-class

I. Pomorin, pomorini@gmail.com
What kind of beast is such an HDR and why do we need it now

14

E. Artemov, info-poli@yandex.ru
How to learn photo compositions

20



p. 20

I. Pomorin, pomorini@gmail.com
Cameras forward, optics backward or «Vintage» - it's fashionable again

25

Movie history

E. Aleksandrov, eale@yandex.ru
Masters of film operators- documentalists of Russia early XX century. Part. II. French hegemony and Drankov

30

E. Kostin, valankon@mail.ru
History of creation first Russian control monitors

38



p. 30

The requirements for the publication of scientific articles in the journal «World of technique of cinema»:

1. Articles (papers) are submitted in electronic format, by mail Kevin@paradiz.ru, volume of no more than 40 000 characters.
2. Pictures must be sent as separate files in JPG or TIF format with a resolution of at least 300 dpi.
3. Articles (papers) should contain (in Russian and in English):
 - the name,
 - annotation,
 - keywords.
4. Authors must conclude a license agreement for publication.
5. Graduate students are not charged for publication.

Electronic version www.elibrary.ru

Subscription index Rospechat: № 81923

Scientific and Technical Journal «World of Technique of Cinema» is published 4 times per year

Publisher by «IPP «CUNA» Ltd. Founded by «IPP «CUNA» Ltd. and branch «Cinema and photo research institute» JSC «Gorky film studio».

Certificate of Registration Media-PI № FS77-65712 May 13, 2016.

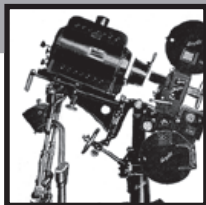
www.mtk-magazine.ru,
 e-mail: kevin@paradiz.ru,
 tel.(fax): +7 (495)795-0297,795-0299

Chairman Ph.D. Yu.Indlin

Members of the editorial board:
 Dst. Y. Ovechkis, Moscow Polytechnic University, RF
 Dst. prof. G. Tihomirova, SPbGUCT, Sankt-Petersburg, RF
 Dst. prof. G. Vishnyakov, FSUE «VNIIOFI», Moscow, RF
 Dst. M. Sakvarelidze, VGIK, Moscow, RF
 Dst. prof. A. Vinokur, Moscow Polytechnic University, RF
 O. Berezin, Nevafilm, Sankt-Petersburg, RF
 Dst. prof. C. Odinokov, Bauman MSTU, Moscow, RF
 Ph.D. A. Peregudov, RTR, RF
 Ph.D. I. Barsky, VGIK, Moscow, RF
 Ph.D. O. Raev, VGIK, Moscow, RF
 Ph.D. A. Volkov, Ministry of Culture RF.

No part of this issue may be reproduced without written permission of the publisher, reference to the journal is obligatory. World of Technique of Cinema owns the copyrights to all published material, unless otherwise stated. Statements and opinions expressed in articles or editorials are expressions of contributors and do not necessarily represent the policies or opinions of Board of Editors. Opinion of editorial boards and of reviewers do not always coincides with the point of view of authors of articles. Advertisements appearing in the publication are the sole responsibility of the advertiser.

Printed in Russia.



ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ 3D ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ



Бирючинский С.Б., sbiruchinsky@optica4d.com, к.ф.-м.н., проф.,
ООО «Оптико-механические системы»

Аннотация

Рассмотрены некоторые ключевые особенности архитектуры оптических систем 3D дополненной реальности, а также их проектирования. Предложена классификация основных видов оптических систем 3D дополненной реальности, имеющих практическое значение, а также рассмотрены отличия систем дополненной реальности от других видов. Приведены некоторые данные внедрённых на практике систем, созданных автором данной статьи. Рассмотрены преимущества и недостатки основных архитектур оптических систем. Даны практические рекомендации по решению задач создания систем дополненной реальности.

Ключевые слова: изобретение, изобретательская задача, объектив, абберации, оптическая система, дополненная реальность, стереозффект, биомедицинская система, светодиод, лазер, оптимизация, пропускная способность.

■ Технологический прогресс в области оптики и микроэлектроники сделал возможным создание систем дополненной реальности с улучшенными характеристиками в дополнении к существующим системам виртуальной реальности. Особый интерес представляют системы работающие в реальном времени и отображающие информацию с дискретностью не хуже, чем 1–2 угловых минут (связано с разрешающей способностью глаза человека), что для большинства практических применений соответствует ёмкости 2К–8К на один канал. С технической точки зрения не существует чёткой границы между

OPTICAL SYSTEMS OF 3D AUGMENTED REALITY

Biryuchinskiy S., sbiruchinsky@optica4d.com, PhD, Prof. Opto-mechanical Systems Limited

Abstract

Some key features of the architecture of 3D augmented reality optical systems, as well as their design, are considered. A classification of the main types of optical systems for 3D augmented reality that have practical value is proposed, and the differences between augmented reality systems from other types are considered. Some data on the systems implemented in practice created by the author of this article are presented. The advantages and disadvantages of the main architectures of optical systems are considered. Practical recommendations are given for solving the problems of creating augmented reality systems.

Keywords: *Invention, inventive problem, lens, aberrations, optical system, augmented reality, stereo effect, biomedical system, LED, laser, optimization, bandwidth.*

системами виртуальной и дополненной реальностями, хотя имеются некоторые отличительные признаки. Главным отличительным признаком устройств с дополненной реальностью является совмещение изображений реального и виртуального мира, в том числе в сочетании различных эффектов 3D, причём это совмещение должно выглядеть натуральным и в перспективе граница раздела должна быть неразличима.

Существуют различные методы расчёта архитектуры оптических систем, применяемых в составе систем дополненной реальности. Среди них как классические [1],

так и специализированные, разработанные автором данной статьи [2]. Применение большинства коммерческих программ для расчёта оптики не всегда являются достаточными для успешного выполнения проекта, что иногда бывает связано с отсутствием необходимых алгоритмов для решения поставленной задачи. Особенно это относится к сложным системам с лазерной дифракционной оптикой с волоконными узлами и поляризационно-чувствительными элементами. Разработанная автором данной статьи методика решения изобретательской задачи (включая необходимые алгоритмы предсказания степени сложности оптической системы в зависимости от требуемых характеристик) позволила успешно решить поставленные задачи создания новых, патентночистых архитектур оптических систем, внедрённых в коммерческие проекты (в частности для компании Vigitek Inc., Amalgamated Vision LLC, США).

Неотъемлемой составляющей, обеспечивающей успешную практическую реализацию систем 3D дополненной реальности, являются технологический уровень микроэлектроники и электроники (оцифровка и наложение изображений в реальном времени требует скоростных сигнальных процессоров с низким энергопотреблением, а также совершенных алгоритмов). Поскольку наибольший практический интерес представляют компактные устройства (носимые на голове, смотри, например, [3–8]), то выбор и разработка архитектуры оптической системы неотъемлемо связаны с проектированием и оптимизацией электронной части устройства (в некоторых случаях это связано с взаимным влиянием светового излучения источника картинка на электронные компоненты).

Анализ публикаций по темам оптических систем 3D дополненной реальности (и их практической реализации) показывает значительную долю работ "мусорного" (к ним также относятся работы, оторванные от реальности, коммерчески бесполезные, с устаревшими технологиями, либо далекие от оптимально решения) уровня (значимые работы отсутствуют практически полностью) среди отечественных авторов. Это связано в фатальным технологическим отставанием в оптической и микроэлектронной отрасли (а также с прочими неблагоприятными факторами, в том числе организационного характера). Тем не менее, в области математической обработки изображений (а также алгоритмов построения архитектуры вычислительных систем) существует достаточно значимое количество отечественных работ, находящихся на переднем крае науки (см., например, [9]), в том числе успешно внедрённых зарубежными компаниями.

С точки зрения построения архитектуры оптических систем все (за некоторым исключением) устройства 3D дополненной реальности можно подразделить на следующие категории (рис. 1):

1) Системы с полной оцифровкой изображения: сюда относятся все виды существующих систем виртуальной реальности с матричными источниками изображения и различной их подсветкой, дополненная реальность совмещается с предварительно оцифрованным внешним миром с помощью специальных алгоритмов. В подобных системах существует богатая возможность наложения различных эффектов и трансформации картинка [см., например, [6]].

Системы подобные патенту [3], имеющие в своей основе лазерную развёртку изображения также относятся к данному классу несмотря на возможность наблюдения неискажённого реального мира, поскольку поля зрения реального и оцифрованного мира разделены. На практике устройства подобные [3] очень эффективны как для работы с микромеханикой, так и в области хирургии (в том числе, в стоматологии).

2) Системы с оптическим совмещением реального и цифрового изображения. В данном случае информация о внешнем мире также может оцифровываться и совмещаться с синтезированным изображением, однако здесь всегда присутствует неизменённое изображение реального мира, что иногда может являться проблемой из-за эффектов контраста между реальным и синтезированным изображением (пропадание значимых деталей изображения). Типичным представителем данного направления являются системы [5, 6]. На рис. 2 показаны различные варианты наиболее часто встречающихся архитектур оптических систем 3D дополненной реальности с матричным источником изображения. Отчасти похожим образом можно классифицировать и системы с лазерной развёрткой, однако их проектирование несколько сложнее (борьба со спеклами, поляризационные эффекты и др.)

3) Системы со сквозной оцифровкой реального мира. Сочетают в себе преимущества обоих методов. Не требуют скоростной системы оцифровки реального мира (для большинства задач), изображение реального мира передаётся без видимой задержки, неподвержены проблемам из-за эффектов контраста между реальным и синтезированным изображением, могут работать в условиях сильных локальных засветок (например, сварочные



Рис. 1. Классификация архитектуры оптических систем дополненной реальности

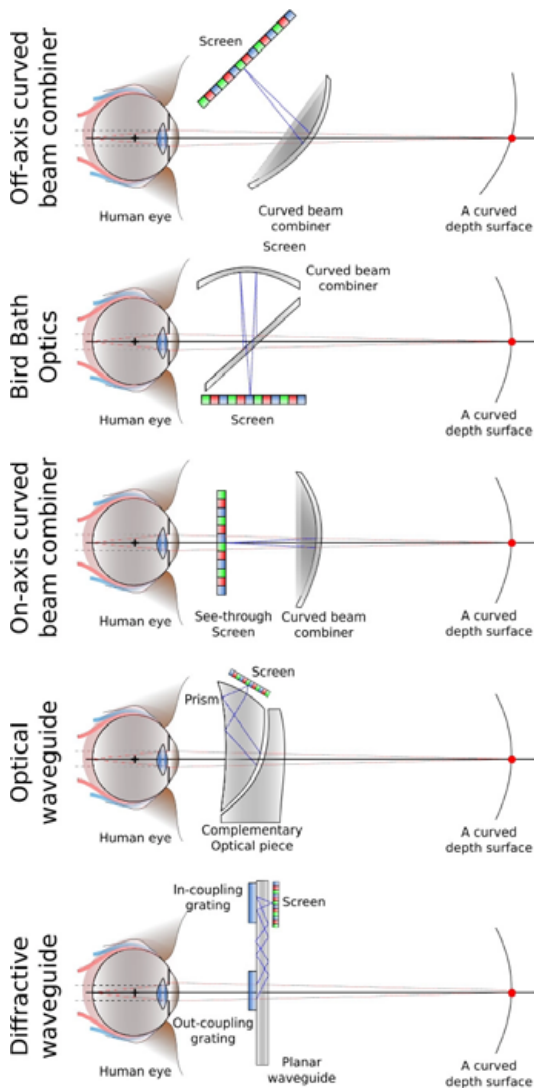


Рис. 2. Варианты архитектур оптических систем наголовных дисплеев (<https://doi.org/10.1111/cgf.13654>)

работы). Информационная ёмкость может составлять до 8K на канал (на практике, по совокупности характеристик, в большинстве случаев можно считать золотым стандартом 4K на канал, переход на 8K не влечёт адекватных визуальных восприятий картинки). Подобные системы могут быть устойчивы к попыткам ослепления. Системы со сквозной оцифровкой являются разработкой автора данной статьи, представлены впервые в мире и, соответственно, их технические решения не могут быть опубликованы. В настоящее время ведётся поиск инвесторов на данную тему и проводятся работы по поиску коммерчески успешных решений.

Каждая из вышеописанных категорий архитектуры оптических систем в свою очередь может быть подразделена на: 1) Системы с матричными источниками изображения (работающие на просвет или отражение), а также обладающие различными источниками подсветки. 2) Системы с механической развёрткой изображения, в том числе с волоконной доставкой лазерного излучения. У каждого способа формирования изображения есть преимущества и недостатки, причём в зависимости от постав-

ленной исходной задачи (допустимая скорость реакции, временной сдвиг, угол поля зрения, внешнее геометрическое исполнение и т.д.) оптимальный выбор может быть различным, отметим только, что у систем с лазерной развёрткой (подсветкой) наивысший цветовой охват (проблемы со спеклами к настоящему времени решены достаточно хорошо, также существует в наличии весь спектр качественных RGB лазерных диодов в компактных корпусах единого форм-фактора).

Непосредственно оптическая часть формирующая изображение может классифицироваться [рис. 2] на системы с дифракционным, рефракционным разделением светового потока, а также системы без такого разделения (или системы с прямой передачей изображения на сетчатку глаза человека). Каждый из вариантов архитектуры оптической системы (рис. 2) имеет свои преимущества и недостатки и не существует какого-то абсолютно лидирующего варианта (всё определяется техническим заданием, основанном в том числе как на предназначении прибора, так и на предсказании его коммерческой успешности). Например, вариант системы рис. 2 с дифракционным волноводом (одно из самых компактных решений) на практике реализован несколькими компаниями [например 4, 5]. В системе [5] было достигнуто разрешение 2K на канал (поле зрения 50°), а также была попытка реализации решения проблемы фокусировки, вызванной асинхронным движением глаз (данная проблема особенно актуальна именно в системах дополненной реальности, и её решение позволит существенно улучшить потребительские качества изделия). Тем не менее, в изделиях [4, 5] и им аналогичных присутствуют неустраняемые недостатки (радужные артефакты и др.) приводящие к визуальному восприятию наложенного изображения далекому по качеству от изображения реального мира (в дальней перспективе для пользователя изображение реального мира должно быть неотличимо от виртуального).

Рис. 3 иллюстрирует один из вариантов архитектуры оптической системы волноводного типа с двумя отражениями. Здесь отсутствие дифракционных элементов положительно сказывается на визуальном восприятии кар-

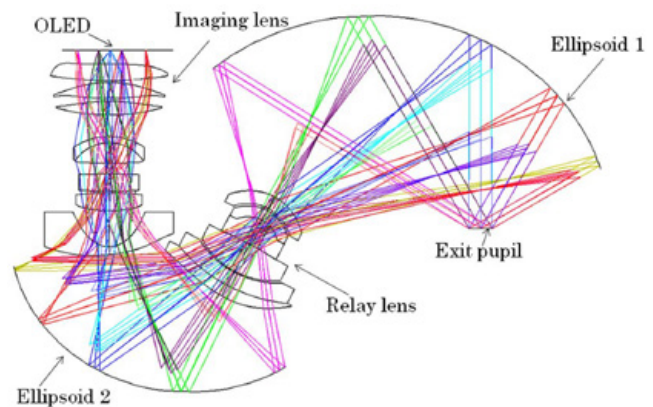


Рис. 3. Широкоугольная оптическая система наголовного дисплея. (University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

тинки, причём угол поля зрения может превышать 100° , что улучшает такую потребительскую характеристику прибора как эффект погружения. Тем не менее, большое поле зрения в целом (в данном варианте) сказалось не лучшим образом на качестве изображения и хотя технически здесь возможна реализация 4K на канал, на практике значительные aberrации приводят к существенному снижению контраста изображения (истинная разрешающая способность здесь будет значительно хуже $1-2'$). Автором данной статьи разработан вариант оптической системы (с внешне похожим волноводом) с углом поля зрения до 120° одновременно с высоким качеством изображения (4K с по пиксельным разрешением в требуемой области).

Другим вариантом архитектуры оптической системы волноводного типа с тремя отражениями является рис. 4. Здесь удаётся реализовать высокое качество изображения по всему полю, однако само значение поля зрения относительно мало ($\sim 30^\circ(H) * 18^\circ(V)$). Последнее не является недостатком, а является технической особенностью по задумке авторов [8] позволившей данному прибору решать задачи аналогичные изделию [3] (предусмотрено специальное окно для просмотра неискажённого реального мира). Высокого качества изображения в данном варианте удалось достигнуть во многом за счёт применения оптических поверхностей произвольной формы (призмный элемент). На рис. 5 показана практическая реализация (стендовый прототип) системы рис. 4. Из рис. 5 видно, что призмные элементы хоть и являются компактными, но всё же проигрывают в этом системам с дифракционной оптикой.

Помимо матричного источника изображения и системы с лазерной развёрткой (сканирование зеркалом) существуют также и альтернативные способы формирования изображения, которые могли бы применяться на практике в системах 3D дополненной реальности. Одним из таких решений является система со сканирующим "оптическим пинцетом", практически реализованная в [7]. Суть метода заключается в том, что источником изображения является микрочастица (10 мкм пылинка целлюлозы), удерживаемая в пространстве сфокусированным, невидимым глазом, лазерным пучком. Одновременно с этим микрочастица подсвечивается комбинированным RGB лазерным пучком. Сканирование удерживающего лазерного пучка с нужной модуляцией RGB лазерных пучков приводит к развёртке и формированию источника изображения в пространстве. Причём возможно формирование истинного 3D изображения, которое можно рассмотреть с разных сторон. К сожалению, на данном этапе качество картинки относительно невысоко (применительно к задачам 3D дополненной реальности) и существуют некоторые технологические и фундаментальные ограничения, однако сам способ формирования изображения является уникальным и возможно будет коммерчески успешным.

Одним из примеров неудачной архитектуры оптической системы является [3]. С точки зрения оптического дизайна (рис. 6) система [3] по формальным признакам

обладает выдающимися характеристиками (дифракционное качество изображения по всему полю, поле зрения $43^\circ \times 25^\circ$) и при этом обладает относительно приемлемой себестоимостью производства. Однако непонимание автором [3] некоторых специфических особенностей волновой оптики в сочетании с отсутствием необходимых алгоритмов в существующих коммерческих программах на практике привело к полной неприемлемой работоспособности изделия. В частности передаваемая картинка на сетчатку глаза имела сильные локальные (не устранимые) цветовые искажения, присутствовали фантомные изображения, а также общая неравномерная засветка по всему полю. В дополнение система оказалась непригодной на практике по причине несовместимости зрачков системы и глаза, хотя теоретически по замыслу авторов

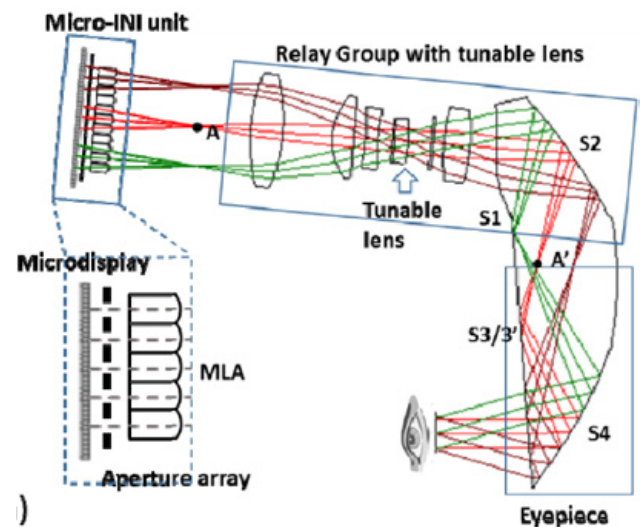


Рис. 4. Дисплей дополненной реальности с использованием оптики произвольной формы

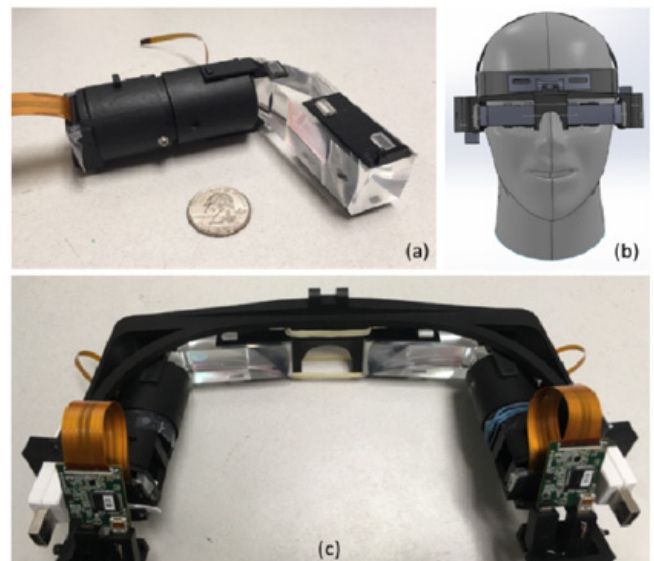


Рис. 5. (а) Изображение стендового прототипа с четвертной монетой; (b) 3D-модель бинокулярной системы на голове человека; и (c) фотография прототипа собранного бинокуляра.

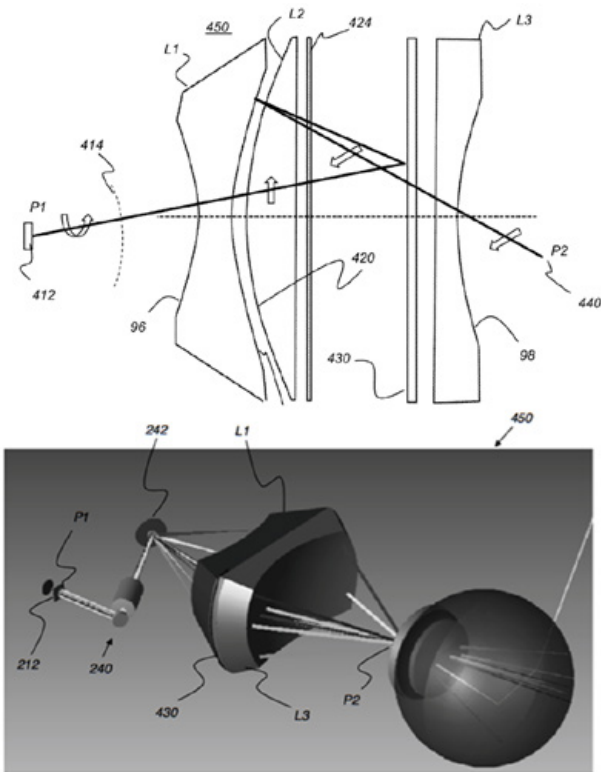


Рис. 6. Архитектура оптической системы компактного дисплея с лазерной разверткой

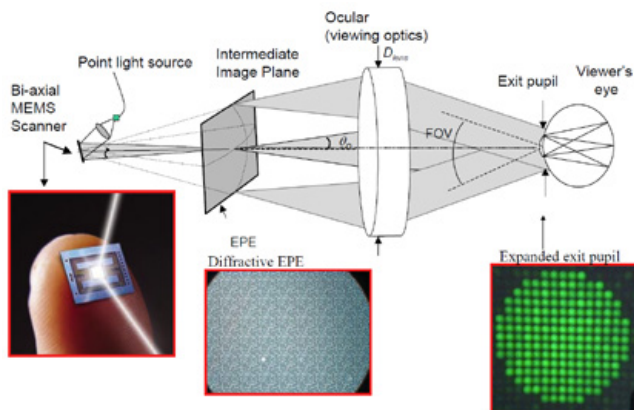


Рис. 7. Оптическая схема дисплея с лучевым сканером, включая расширитель выходного зрачка в промежуточной плоскости изображения (Proc. SPIE, Vol. 5456, in Photon Management, Strasbourg, France, April 2004).

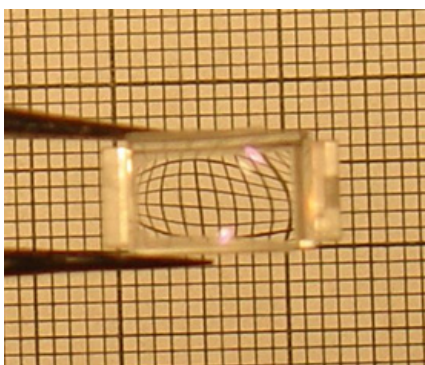


Рис. 8. Промышленный образец оптического элемента произвольной формы.

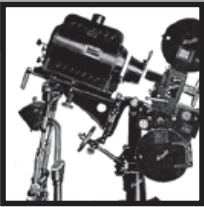
[3] и результатам расчётов система работала идеально. Автором данной статьи была предложена модификация для устранения вышеуказанных недостатков (в том числе с применением оптических поверхностей произвольной формы, рассчитанных и оптимизированных по методике автора данной статьи). Пример подобной оптической детали (компенсатор нелинейности лазерной развертки изображения) показан на рис. 8. Так например, для решения проблемы выхода зрачка глаза из поля зрения было предложено решение аналогичное рис. 7 (с отличием в структуре рассеивающей поверхности). Пример [3] является одним из показательных примеров уровня сложности разработки систем дополненной реальности.

Заключение

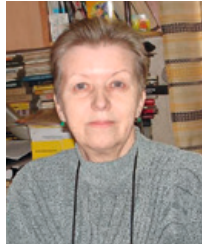
Рассмотренные в данной работе некоторые ключевые особенности проектирования оптических систем дополненной реальности не являются универсальными (таковых не существует) и на практике всё зависит не только от поставленной задачи, достижения требуемых потребительских качеств, но и от наличия необходимой производственной базы, а также прочих составляющих, обеспечивающих коммерческий успех изделия. Вопросы патентной чистоты разрабатываемых технических решений в данном случае могут быть вторичными и могут являться лишь одной из целей поиска оптимального решения. С учётом состояния отечественной производственной базы и прочих неблагоприятных факторов автору данной статьи видится наиболее оптимальным заключение зарубежных ODM (original design manufacturer) контрактов на разрабатываемую продукцию, а также разработкой оригинального программного обеспечения систем дополненной реальности. ■

ЛИТЕРАТУРА:

1. Milton Laikin, "Lens Design", Fourth Edition, CRC Press 2006.
2. Бриучинский С.Б. Моделирование и оптимизация архитектуры оптических систем для современного кинематографа // Мир Техники Кино. – 2015. – № 37.
3. Патент США: US 10816795 B2
4. Патент США: US 2018/0053284 A1
5. https://www.systemplus.fr/wp-content/uploads/2019/06/SP19463-Magic-Leap-One-AR-Headset_sample.pdf
6. <https://www.oculus.com/rift/>
7. Rogers W., Smalley D. Simulating virtual images in optical trap displays. Sci Rep 11, 7522 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86495-6>
8. Hekun Huang and Hong Hua, "High-performance integral-imaging-based light field augmented reality display using freeform optics," Opt. Express 26, 17578-17590 (2018)
9. Чафонова В.Г. Автоматический контроль и цифровая коррекция масштаба и взаимного поворота изображений стереопары / В.Г. Чафонова, И.В. Газеева, Г.В. Тихомирова // Компьютерная оптика. – 2016. – Т. 40, № 1. – С. 112-120. – DOI: 10.18287/241



Повышение надёжности усилителей мощности сигналов звуковой частоты



Л.С. Тихонова, к.т.н., СПбГИКиТ

Часть 1: Предпосылки к усовершенствованию методики проектирования оконечных каскадов

Аннотация

Материалы двух частей статьи носят теоретико-методологический характер и содержат анализ информационных исследований вопросов работоспособности и надёжности радиоэлектронных средств, в том числе усилителей мощности сигналов звуковой частоты, позволивший усовершенствовать классическую методику проектирования и разработать алгоритм расчёта оконечных каскадов усилителей.

В первой части статьи представлены результаты информационных исследований в области надёжности радиоэлектронных средств, проведён анализ основных факторов, определяющих надёжность работы усилителей мощности, позволивший сформулировать предпосылки к развитию традиционного подхода к проектированию оконечных каскадов.

Ключевые слова: работоспособность, надёжность, усилитель, оконечный каскад, алгоритм расчёта.

INCREASING THE RELIABILITY OF POWER AMPLIFIERS
PART 1: PREREQUISITES FOR IMPROVING THE FINAL STAGE
DESIGN METHODOLOGY

L.S. Tikhonova, St. Petersburg State Institute of Film and Television

Abstract

The materials of the two parts of the article are of a theoretical and methodological nature and contain an analysis of information research on the operability and reliability of radio electronic equipment, including power amplifiers for audio frequency signals, which made it possible to improve the classical design methodology and develop an algorithm for calculating the final stages of amplifiers.

The first part of the article presents the results of information research in the field of reliability of radio electronic means, an analysis of the main factors that determine the reliability of the operation of power amplifiers, which made it possible to formulate the prerequisites for the development of a traditional approach to the design of terminal stages.

Key words: performance, reliability, amplifier, final stage, calculation algorithm.

Введение

Внедрение цифровых технологий в тракт записи-передачи-воспроизведения звуковой информации практически не затронуло такой ответственный его этап как уси-

ление мощности вещательного сигнала, подаваемого на громкоговоритель.

Использование аналоговых усилителей мощности сигналов звуковой частоты (УМСЗЧ) остаётся пока

вне конкуренции, что обусловлено не только спецификой нагрузки усилителей, требующей аналоговой формы сигнала, но и стремлением обеспечить наиболее высокое качество звуковоспроизведения. Исключение из этого «правила» составляют некоторые типы сверхмощных усилителей и усилителей в интегральном исполнении, в которых используется режим широтно-импульсной модуляции или ему подобные технологии, жертвующие качеством работы в угоду получения высокого КПД.

Использование аналогового сигнала также связано с простотой задачи, выполняемой УМСЗЧ и однозначно заявленной в названии этого класса радиоэлектронных средств (РЭС). При этом не исключается, что преобразование, обработка, хранение и другие операции, совершившиеся до этапа усиления мощности, могли осуществляться по отношению к сигналу в цифровой форме.

Современные УМСЗЧ отличаются функциональной сложностью, однако при этом наблюдается диспропорция между темпами роста сложности, с одной стороны, и покомпонентной и схемотехнической надёжностью, с другой.

Наименее надёжным блоком УМСЗЧ является оконечный каскад, развивающий максимальные уровни мощности вещательного сигнала и непосредственно работающий на громкоговорительную нагрузку, подчас расположенную на значительном расстоянии от усилителя.

Выше изложенное, свидетельствует об актуальности вопросов повышения надёжности работы аналоговых УМСЗЧ в условиях эксплуатации, близких к экстремальным.

Факторы и технические требования, влияющие на работоспособность РЭС

Факторы, влияющие на работоспособность РЭС, классифицируемые по содержанию и сущности воздействия, можно разделить на два больших класса: субъективные и объективные.

Субъективные факторы определяют влияние человеческого фактора на качество решений при проектировании РЭС, качество проведения технологических процессов, качество организации производства и качество эксплуатации.

Объективные факторы подразделяют на прямые (природные, естественные особенности окружающей среды: климатические, биологические, радиационные и т.д.) и косвенные, возникающие и воздействующие в условиях эксплуатации РЭС.

Объективные факторы, воздействующие на РЭС, классифицируются по источнику их возникновения и особенностям действия и делятся на две группы: внутренние и внешние.

Внутренние воздействия проявляются в виде электрических и механических нагрузок, возникающих в процессе функционирования аппаратуры.

Электрические нагрузки обусловлены необходимостью формирования и преобразования электрических сигналов в цепях РЭС, подачи питающих напряжений, обеспечивающих нормальную работу комплектующих изделий.

Механические нагрузки связаны с использованием в РЭС разнообразных коммутационных и электромеханических изделий, устройств управления и т.п.

Внешние воздействия характеризуют условия хранения, транспортировки и эксплуатации РЭС. Они имеют разную физическую природу и изменяются в широких пределах.

В сфере РЭС существуют общие технические требования к конструированию, которые должны реализовываться на всех стадиях создания и эксплуатации техники.

Общие технические требования – это комплекс функциональных, технических, технологических, экономических, эргономических и эстетических требований. Все эти требования выступают как различные стороны (признаки) комплексного качества изделия.

Для РЭС общие технические требования условно разделяют на частные группы: общие эксплуатационные требования; общие компоновочные требования; требования технической эстетики и эргономики; конструктивно-технологические требования.

Требования к надёжности разрабатываемого устройства задаются в техническом задании на разработку. На ранних стадиях разработки составляется план обеспечения надёжности, который на последующих стадиях разработки детализируется и уточняется.

Пути обеспечения надёжности РЭС

Информационные исследования в области надёжности РЭС, и УМСЗЧ в частности, позволили выделить пути обеспечения высокой надёжности, учитывающие субъективные и объективные факторы, влияющие на работоспособность РЭС.

На этапе проектирования: чёткая регламентация условий эксплуатации РЭС; оптимальный выбор его функциональной схемы; применение современных радиотехнических деталей, компонентов и комплектующих изделий электронной техники, обладающих высокой надёжностью и стабильностью характеристик, с таким сочетанием их характеристик, которое обеспечивает стабильную и безотказную работу РЭС; применение адекватных эксплуатационным условиям схемотехнических и конструкторских решений, обеспечивающих щадящие режимы работы элементов в РЭС; резервирование наиболее ответственных блоков и устройств РЭС; применение специальных схем и средств защиты РЭС от перегрузочных режимов; наличие значительных запасов прочности в деталях и сборочных единицах; проведение всесторонних испытаний макетов и опытных образцов РЭС.

На этапе производства: реализация технологических мероприятий, обеспечивающих бездефектное изготовление РЭС, и создание системы всесторонних испыта-

ний, обеспечивающей выявление дефектов аппаратуры и её элементов.

На этапе эксплуатации: создание системы наблюдения за качеством работы РЭС в условиях эксплуатации, проведение профилактических мер и т.д.

Важнейшим эксплуатационным требованием к УМСЗЧ является требование обеспечения комплексной надёжности, поскольку они содержат в себе такие устройства как источник вторичного электропитания и собственно усилитель, выполняющие в совокупности в системе звукоусиления одну из основных функций – функцию усиления мощности электрического сигнала. Немаловажны и конструктивно-технологические требования к УМСЗЧ, представляющим собой единое целое, автономное в эксплуатации.

Этап проектирования РЭС

Наиболее существенный интерес представляет этап проектирования РЭС. На этом этапе с целью повышения надёжности РЭС должны проводиться следующие меры: рациональный выбор принципиальной схемы (схема должна быть по возможности наиболее простой, иметь схемы защиты, иметь по возможности меньшее число соединений и т.д.); уменьшение числа комплектующих элементов, подбор их по возможности однотипными и наиболее надёжными, использование унифицированных функциональных узлов; облегчение режима работы элементов; правильный выбор типа монтажа; обеспечение отвода тепла, выделяемого нагретыми элементами схемы (применение радиаторов, отверстий и жалюзи в кожухе (корпусе) и т.д.); обеспечение ремонтпригодности и удобства обслуживания.

Пути обеспечения высокой надёжности работы УМСЗЧ могут быть реализованы при проектировании оконечных каскадов УМСЗЧ, являющихся наиболее критичным с точки зрения общей работоспособности звеном усилителя. В частности, усилия могут быть направлены на достижение адекватных эксплуатационным условиям схемотехнических и конструкторских решений, обеспечивающих щадящие режимы работы мощных выходных транзисторов УМСЗЧ, в том числе выполненных по интегральной технологии. Этого можно добиться совершенствованием методики проектирования и разработкой алгоритма расчёта высоконадёжных оконечных каскадов УМСЗЧ, проведённых после тщательного анализа режимов работы и параметров мощных транзисторов с целью выявления основных факторов, влияющих на надёжность их работы в составе усилителя.

Основные факторы надёжности оконечных каскадов УМСЗЧ

Рассмотрим основные факторы надёжности УМСЗЧ, которые были учтены при разработке усовершенствованной методики проектирования высоконадёжных оконечных каскадов, работоспособность которых носит определяющий для усилителя в целом характер.

Эволюция усилителей мощности продолжает оставаться объектом пристального внимания специалистов. В отличие от слаботочных звукотехнических устройств усилители всегда были и остаются самым ненадёжным звеном звуковых систем. Все слаботочные устройства работают с сигналами малой мощности, поэтому установленные в них радиокомпоненты имеют большой запас по основным параметрам. При допустимой рассеиваемой мощности в пределах 0,5–1,5 Вт они крайне редко загружены даже на 20%. При столь значительном запасе, в частности, активные приборы могут работать практически вечно (при отсутствии в них производственных дефектов).

Совсем другая ситуация с усилителями мощности, работающими с высокими уровнями сигнала, подчас достигающими нескольких киловатт, в условиях нестабильности напряжения питающей сети, на громкоговорительную нагрузку, к тому же расположенную на значительном расстоянии, усиливая электрические сигналы со сложной временной функцией.

Наиболее критичными компонентами УМСЗЧ с точки зрения надёжности работы являются мощные транзисторы оконечного каскада. До сих пор в научной и учебной литературе используется классический упрощённый подход к расчёту мощных усилительных каскадов, требующий своего пересмотра.

Ниже рассмотрены основные факторы, определяющие работоспособность мощных транзисторов.

Область безопасной работы мощных транзисторов

Сущность традиционного подхода к проектированию оконечных каскадов заключается в следующем: если в транзисторном усилительном каскаде ток через транзистор и напряжение на нём не превышает предельно-допустимых (умноженных обычно на коэффициент запаса порядка 0,8–0,9), а рассеиваемая мощность на выходном электроде также не превышает предельно-допустимую при наивысшей рабочей температуре окружающей среды (а точнее, при максимально возможной температуре корпуса или перехода транзистора), то такой режим работы принято считать типовым рабочим режимом, обеспечивающим долговременную устойчивую и надёжную работу транзистора [1.1, 1.2].

Эти условия, применимые для расчёта ламповых каскадов, оказываются совершенно непригодными для расчётов транзисторных каскадов, особенно в тех случаях, когда к последнему предъявляются требования обеспечения в нагрузке максимально возможной выходной мощности. Причиной непригодности этой методики расчёта является существенное отличие физических процессов, протекающих в электронной лампе и транзисторе.

Первым и основным требованием классической методики при определении максимально возможной выходной мощности транзисторного усилителя является требование размещения линии нагрузки на поле выходных

вольтамперных характеристик транзистора в области, ограниченной кривой (гиперболой) предельно-допустимой мощности рассеивания, а также предельно-допустимыми значениями тока и напряжения. Однако эти требования ещё не гарантируют надёжной работы.

Классические работы, посвящённые анализу и специфике протекания тока в транзисторе и представленные в [1.3], показывают, что транзистор может быть выведен из строя в случае, если даже кратковременно не превышает ни один из его предельно-допустимых параметров, за счёт таких явлений, как явление «прокола базы» и т.д.

Отсюда следует, что для определения безопасного надёжного режима работы транзистора недостаточно знать величины предельно-допустимых значений мощности, напряжения и тока, все они должны быть рассмотрены в совокупности с определением границ действия каждого максимального или минимального параметра на всём поле выходных характеристик в рабочем диапазоне температур. Эту область принято называть областью максимальных режимов или областью безопасной работы (**ОБР**) транзистора.

На рис.1.1 представлены два графика ОБР в логарифмическом масштабе популярного мощного низкочастотного транзистора, выполненного по планарной технологии.

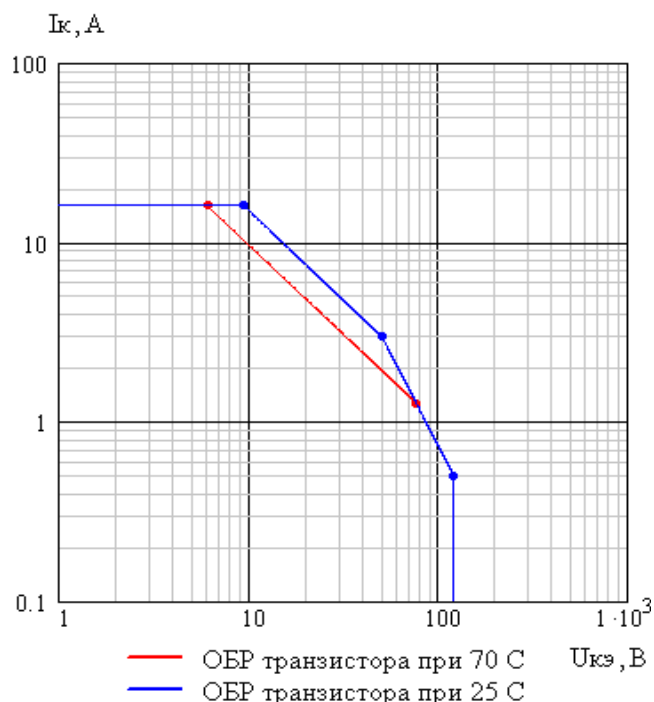


Рис. 1.1. Области безопасной работы транзистора KT8101A

График, выполненный синим цветом, приводится в справочной литературе при номинальной температуре окружающей среды ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$). График, выполненный красным цветом, соответствует более высокой температуре ($70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$). Он, как правило, не указывается в справочнике.

Для определения области безопасной работы на семействе выходных вольтамперных характеристик наносятся границы, положение которых определяется с помощью специальных формул. При работе транзистора на токах и мощностях, близких к максимально-допустимым значениям, становится особо заметной связь надёжности транзистора с режимом его работы.

Реальный транзистор обязательно будет иметь несовершенство структуры, в результате чего, при определённых невыгодных режимах работы он либо немедленно выходит из строя, либо будет постепенно ухудшать свои параметры. В первом случае говорят о катастрофических отказах, которые составляют значительный процент от общего числа отказов, во втором – о деградационных, связанных в основном с изменением состояния поверхности полупроводника, при воздействии напряжений, токов и особенно температуры [1.3].

Установлено, что при приближении мощности или температуры к максимальным значениям вероятность катастрофического отказа резко возрастает, для более низких значений этих параметров надёжность практически не меняется и, чтобы повысить надёжность работы транзистора, ОБР желательно уменьшить, снизив на 15-20% тока, напряжения и мощности по сравнению с максимально-допустимыми [1.3].

Комплексный характер сопротивления нагрузки

Для упрощения расчёта в техническом задании на проектирование обычно указывается минимальное значение модуля входного сопротивления громкоговорителя, достигаемое на средних частотах, которое является активным. При расчётах это означает, что в схеме оконечного каскада протекает максимальный ток.

В реальных условиях усилитель не работает на активное сопротивление R_n (например, 4 или 8 Ом, что соответствует омическому сопротивлению провода обмотки звуковой катушки), при котором регламентируются его технические характеристики. Входное сопротивление громкоговорителя носит комплексный характер, сложно зависящий от частоты подаваемого на него сигнала (см. рис.1.2).

На рис. 1.3 представлены частотные зависимости для трёхполосной системы в акустическом оформлении.

При этом «тяжесть» работы УМЗЧ усугубляется сложностью хода фазовой характеристики входного сопротивления нагрузки, которая неоднократно меняет свой знак, что совершенно не учитывается разработчиками.

При проведении расчётов оконечных каскадов следует наклонную прямую нагрузки оконечного транзистора, используемую в упрощённых расчётах, трансформировать в эллипс, что будет учитывать комплексный характер входного сопротивления нагрузки усилителя в реальных условиях эксплуатации. На рис. 1.4 представлены линии нагрузки усилителя мощности при различных значениях фазового сдвига. Динамическая характеристика во всём рабочем диапазоне токов, напряжений и частот не должна пересекать границы ОБР.

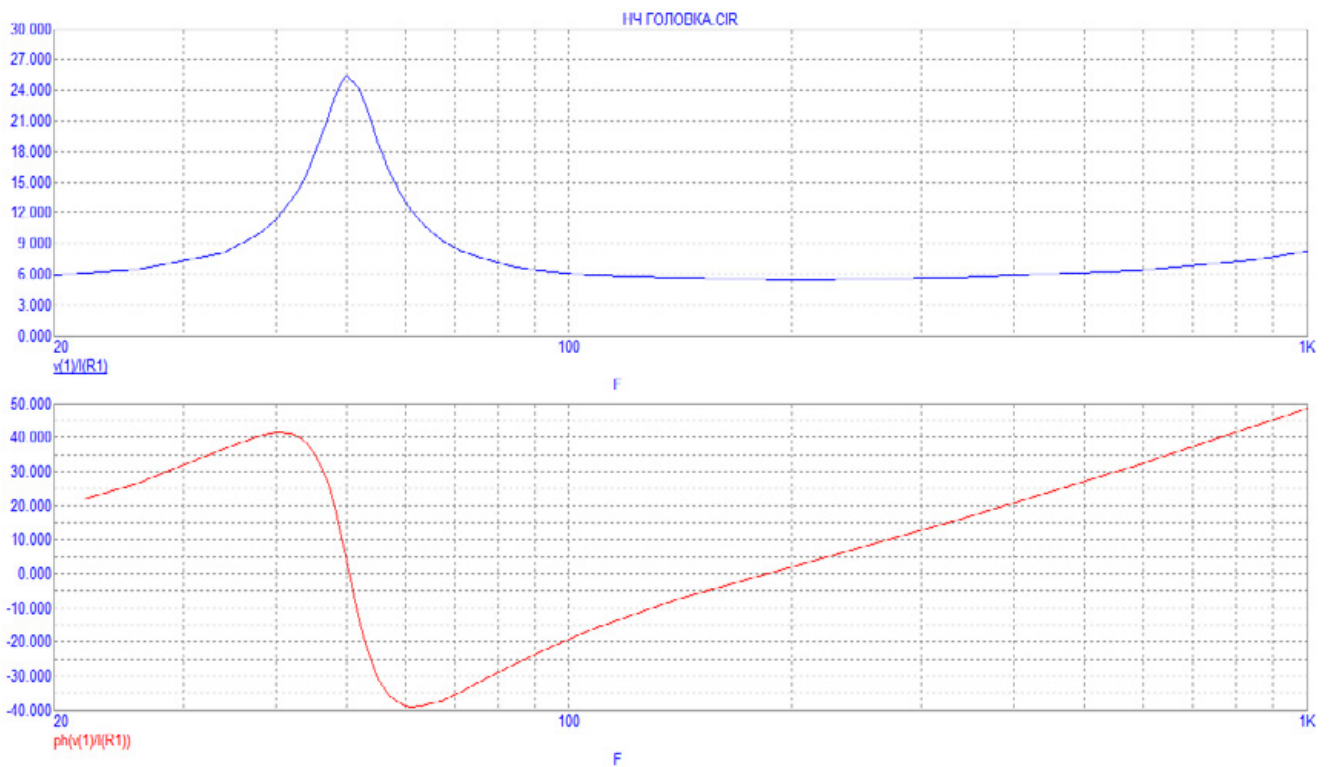


Рис. 1.2. Частотная зависимость модуля и фазового сдвига входного сопротивления НЧ громкоговорителя

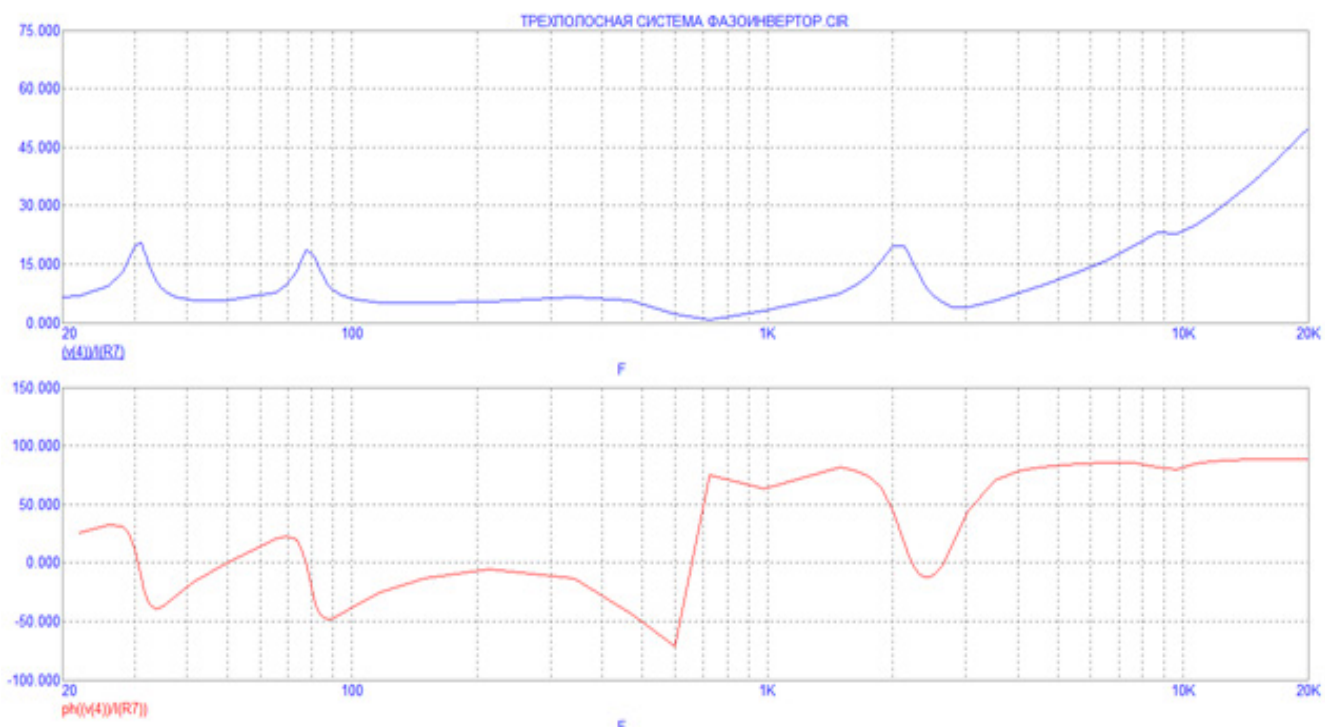


Рис. 1.3. Частотная зависимость модуля и фазового сдвига входного сопротивления трёхполосной системы с фазоинвертором

Тепловые воздействия

Немаловажным условием надёжности работы мощных транзисторов является конструктивное требование к обеспечению системы их охлаждения.

Данный вид воздействий органически связан с самой природой полупроводниковых приборов (ПП) и интег-

ральных схем (ИС), так как их функционирование как активных приборов определяется прохождением через них электрического тока с выделением тепла.

Все основные параметры ПП и ИС в той или иной степени зависят от температуры, что, в свою очередь, сказывается на характеристиках надёжности. В транзисторе,

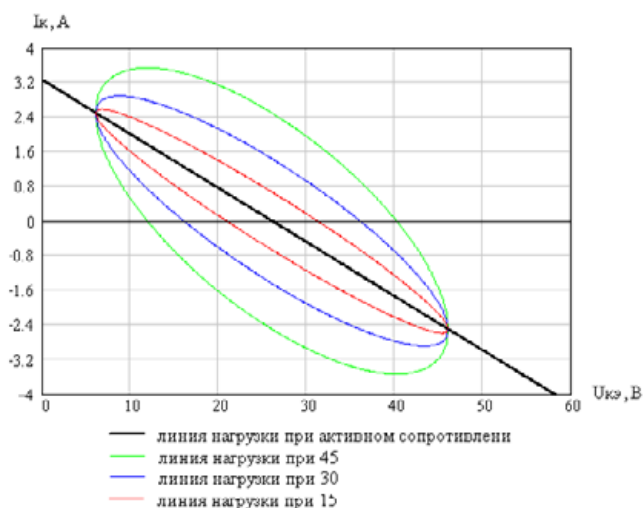


Рис. 1.4. Нагрузочные характеристики при различных значениях угла фазового сдвига

работающем в активном режиме и режиме насыщения, действует несколько источников тепла, сложно и по-разному влияющих на работу транзистора.

Существуют и весьма специфические свойства полупроводников, в том числе температурная зависимость теплопроводности и электропроводности полупроводника, демонстрирующая рост электропроводности с увеличением температуры с одновременным уменьшением теплопроводности.

Рассматривая воздействия тепловых и электрических нагрузок на ПП, следует иметь в виду, что они работают в конкретных условиях в системе прибор – окружающая среда. Тепловой баланс в ней устанавливается через некоторое время после подачи напряжения питания.

Для обеспечения высокой надёжности необходимо тщательно выбирать режимы, исключающие чрезмерную тепловую нагрузку отдельных областей приборов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров В.К., Сергеев Н.П., Кондрашин А.А. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств [Текст]. – М.: Техносфера, 2005. – 504 с.
2. Чернышев А.А. Основы надёжности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем [Текст]. – М.: Радио и связь, 1988.
3. Николаевский И.Ф., Игумнов Д.В. Параметры и предельные режимы работы транзисторов [Текст]. – М.: Советское радио, 1971.

Существенное значение в этом играют специальные меры принудительного охлаждения и применение теплоотводов.

В настоящее время применяются различные конструкции теплоотводов: пластинчатые, оребренные, штыревые, петельно-проволочные и другие, каждая из которых для определённых условий эксплуатации является оптимальной. При использовании воздушного охлаждения более эффективно будет применение специально турбулизированного воздуха. В этом случае КПД охлаждения возрастает приблизительно с 2–20 % до 70–95%.

Дополнительные средства

Для повышения надёжности в УМЗЧ следует предусматривать использование схем защиты. К ним относятся: двухступенчатая защита от перегрузок по выходу (первая ступень защиты реагирует на существенное понижение сопротивления нагрузки, вторая ступень управляет работой встроенного ограничителя, линейно уменьшая уровень выходного сигнала); клип-ограничитель (реагирует на искажения и линейно уменьшает уровень входного сигнала до их исчезновения); защита усилителя от превышения максимально допустимой рабочей температуры; система защиты от немusыкальных высокочастотных сигналов (как только уровень достигает опасных величин, защита блокирует входной сигнал и отключает нагрузку); различные системы защиты акустических систем, задержка подачи напряжения питания и т.д. и т.п.

Для защиты усилителя от аномальных явлений при вибрации и ударах, если перегрузки превышают значения, допустимые для узлов и приборов, в конструкцию вводят амортизаторы – устройства, предназначенные для снижения перегрузок. ■

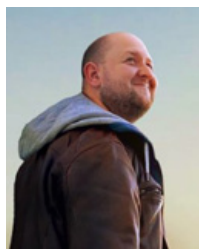
Продолжение следует

REFERENCES

1. Fedorov V.K., Sergeev N.P., Kondrashin A.A. Control and testing in the design and manufacture of radio electronic equipment [Text]. – M.: Technosphere, 2005. – 504 p.
2. A.A. Chernyshev Fundamentals of the reliability of semiconductor devices and integrated circuits [Text]. – M.: Radio and communication, 1988.
3. Nikolaevsky I.F., Igumnov D.V. Parameters and limiting modes of operation of transistors [Text]. – M.: Soviet radio, 1971.



Камеры вперёд, оптика назад или «ВИНТАЖ» – ЭТО СНОВА МОДНО!



Иван Поморин, pomorini@gmail.com, генеральный директор «Поморин И. Ко», оператор, преподаватель Института Кино и Телевидения (ГИТР), Москва, Россия

■ Для начала, давайте попытаемся разобраться к каким объективам можно применить слово «винтажные». На Camerimage 2020 был круглый стол “IMAGO LENS COMMITTEE: The Vintage Cinema Lens Project”, где оператора Эдварда Лэкмена (Edward Lachman) спросили можно ли считать оптику ARRI Zeiss Ultra Prime винтажной.

Он дал достаточно точное определение, что все линзы, которые сняты с производства, уже можно называть винтажными.

Есть много примеров и в фотографии. Например, фотограф Джошуа Пол снимает гонки «Формулы-1» на камеру, возраст которой более ста лет. Это аппарат Graflex 4x5, выпущенный в 1913 году.

С появлением цифровых камер среди всех операторов стало модно искать «свой лук», но не среди новой, а, наоборот, старой ретро оптики. Это можно легко объяснить, ведь цифровая матрица сама по себе лишена собственного «особого живого дыхания» в отличие от плёнки. Операторы опять были вынуждены искать свою



Рис. 1 Фотограф Джошуа Пол (слева) с камерой Graflex 4x5 1913 года выпуска



Рис. 2 Фотография Формулы 1, сделанная Фотографом Джошуа Полом на камеру Graflex 4x5 1913 года выпуска





Рис. 3 Кинооператор Даниил Порфирьевич Демуцкий



Рис. 4 Кадр, снятый с применением монокла Демущкого в картине «Земля» режиссёра Александра Довженко



особую пластику изображения, подбирая палитру оптических рисунков старых и новых объективов.

Почему я говорю «опять» – киноистория уже знает много таких попыток поиска оптической пластики, например, монокли Демущкого. И мягкорисующая оптика Москвина, широкоугольные объективы с большой глубиной резкости Грегга Толанда. Да, безусловно, это чисто плёночные времена, но и в них операторы пытались использовать оптический рисунок, как одно из средств выразительности своего киноязыка.

Теперь современные производители в оптическом стекле не используют свинцовую присадку. Она заменена более экологически безопасными аналогами. Но только ли это делает современную оптику такой безликой? Давайте разбираться.

Сейчас в арсенале оператора гигантская палитра различных объективов от самых дорогих до совсем дешёвых. И у каждой из этих линз есть свои плюсы и минусы, и, конечно же, свой характер.

Можно сказать, что сейчас не так важно на какую камеру ты снимаешь, важно какой оптике отдаёшь предпочтение.

Среди молодых операторов сегодня мы наблюдаем повальное увлечение трендом анаморфотной оптики. Снимать на анаморфот – круто. Особенно на открытых диафрагмах, особенно если все края размыты. Ну, а если ты ещё и флэеры (Flares) и засветки пускаешь – это вообще огонь.

И я вспоминаю рассказы наших мастеров, какая для них была морока снимать на анаморфот. В СССР под эгидой «Догоним и перегоним Америку» в 70-х годах было построено очень много широкоэкранных кинотеатров. И студии заставляли операторов снимать картины чуть ли не в приказном порядке на анаморфотную оптику.

Плёнка Свема была малочувствительная, плёнку Kodak было практически невозможно достать. Я сразу вспоминаю рассказы моего мастера Вадима Ивановича Юсова и картину «Солярис», где весь павильон был снят практически с одного дубля, чтобы его можно было снять на плёнку Kodak. Натура снималась на плёнку Свема ДС. Также авторы, экономя Kodak, снимали очень много ночных сцен на чёрно-белую киноплёнку (тоже Свема). Так

же можно вспомнить историю с Натальей Бондарчук, которая с первого дубля не пробила металлическую дверь. Этот кадр снимался в рапиде, а значит, на него потратили много киноплёнки. И Наталья Бондарчук бегала, доставала за свои деньги плёнку Kodak на пересъёмку этого кадра.

И это на картине достаточно высокобюджетной по тем временам для СССР.



Рис. 5 Кинооператор Грегг Толанд

Были и дорогие проекты в СССР, которые в свете вышесказанного отказывались от киноплёнке Kodak совсем. Например, отец Натальи Бондарчук – Сергей Бондарчук снимал «Войну и мир» на 70 мм широкоформатную плёнку Свема. Ему было важно, что у него нет лимита на плёнку. И ему будут выдавать её для производства сколько угодно. Правда, из-за Свемы на картине «Война и Мир» оператору



Рис. 6 Кадр из фильма «Гражданин Кейн» режиссёра Орсена Уэллса, снятый с применением широкоугольного объектива с большой глубиной резкости



Рис. 7 Кинооператор Вадим Юсов и Режиссёр Андрей Тарковский в павильоне на съёмках картины «Сорлярис» 1972 год



Рис. 8 Кинооператор Анатолий Петрицкий и режиссёр Сергей Бондарчук на съёмках картины «Война и Мир»



Рис. 9 Оператор Игорь Гринякин на съёмках фильма «Викинг» <https://viking.tv.ru/filming.html>



Рис. 10 Оператор Игорь Гринякин на съёмках фильма «Союз Спасения»

Анатолию Петрицкому приходилось делать по 30 дублей каждого масштабного кадра, чтобы минимизировать вероятность брака. Съёмка одного кадра могла занимать неделю. Но даже, несмотря на всё это, в картине есть кадры с браком киноплёнки. Например, кадр появления Наташи Ростовской на её первом балу в картину вошёл с браком киноплёнки. Картина «Война и мир» была снята в широком формате 70 мм, оператору Анатолию Петрицкому приходилось обеспечивать тоже не малую диафрагму, 5,6 минимум, при условии чувствительности цветной плёнки 5–8 единиц ГОСТа (= ISO).

снимают на анаморфот на открытых диафрагмах.

Картина «Сын» стала моей путёвкой в жизнь и после окончания института принесла мне мои первые награды и первый профессиональный проект!

И, кстати, к разговору о винтажных объективах: до сих пор, анаморфотные объективы ЛОМО, выпущенные ещё в СССР, остаются для многих в мире эталоном анаморфотного изображения, ну конечно после оптики Panavision. Очень многие зарубежные компании скупают их за бешенные деньги и делают Rehousing (рехаузинг) их компонентов в современный корпус с новой механикой.

Но вернёмся к разговору об оптике.

Все наши мастера знали и учили нас тому, что снимая на анаморфот оператору нужно обеспечить минимум диафрагму 4, а лучше 5–8, чтобы была резкость по всей плоскости кадра, так как оптические аберрации по горизонтали увеличиваются. Видна большая разница горизонтальной и вертикальной резкости при использовании анаморфотных компонентов в оптике.

Мой однокурсник Игорь Гринякин, например, снял много картин на анаморфот, и картину «Викинг» старался снимать на диафрагмах 11–16, тем самым получив феноменальную резкость, которой были поражены все операторы, смотревшие картину на большом экране Дома Кино.

Лишь картину «Союз спасения» Игорь снимал на открытых диафрагмах на оптике Cooke Anamorphic.

Я сам снимал свой диплом на анаморфот на два Конваса. Один трёхглазый был с 35 мм объективом, а второй одноглазый был с 75 мм. Мы утром на коллиматоре выставляли камеры и, не дыша на них и не меняя объективы, ехали на смену. Помню, что лишь прижимная рамка для фильмового канала анаморфотного кадра у нас была одна, на обе камеры, и приходилось её переставлять.

Так что сейчас я улыбаюсь, слушая студентов или молодых операторов, которые так сладостно рассказывают, как они



Рис. 11 Фотографии со съёмок дипломной работы «Сын». Рабочее название «Старый механик» https://www.youtube.com/watch?v=BQe_oSLbjJo&t=404s

Каждый раз, приступая к новой картине, я провожу операторские пробы, на которых большое внимание уделяю и оптике.

Несмотря на то, что я хорошо представляю, как и какой объектив «рисует», всегда хочу почувствовать, как оптика подходит истории, которую собираюсь снимать.

Так, например, на картине «Трепалов и Кошелёк» мой выбор оптики пал на ретро объективы Zeiss Super Speed МК II. Хотя я мог позволить себе взять на картину современную оптику Zeiss Master Prime. Изображение с тех объективов показалось мне на пробах более близким к эпохе 1917 года, что была у нас в картине. Да, были сложности для фокуспулеров с механикой оптики, так как она замерзала на морозе, но игра стоила свеч и финальный результат себя оправдал.

<https://youtu.be/jvD-E7z0ImE>

Вообще на эти, казалось бы, ретро объективы сейчас снимают много клипов и реклам, а оператор Хойте Ван Хойтема (Hoyte Van Hoytema) даже снял большое фантастическое кино на них про будущее – фильм «Она» «Her» в 2013 году.

Сейчас все операторы поняли, что математически идеально и правильно рассчитанная оптика – это беда для оператора во времена цифровых камер и цифрового кинопоказа. Производители современной оптики начали всё больший упор делать на этот ретро лук в изготовлении современных объективов!

Очень иллюстративный пример с современными анаморфотными объективами Zeiss Master Anamorphic. Когда компания Arri представила их операторам, все закричали: а где анаморфотные артефакты, из-за которых мы сейчас так любим анаморфот. Где флэеры, где спад резкости! Производитель даже специально выпустил комплект насадок – сменных задних и передних линз, для внесения этих «оптических артефактов», но всё равно многие сейчас говорят про анаморфот и отдают предпочтение анаморфотным объективам, сделанным много лет назад.

Наверное, исключением является только очень удачный пример: использование оптики Zeiss Master Anamorphic оператором Романом Васьяновым в совокупности с плёнкой на картине «Одесса» Валерия Тодоровского.

Киноплёнка привнесла все свои неточности и жизнь в очень резкую и правильную оптику Master Anamorphic, и

вкупе мой однокурсник Роман Васьянов получил изумительную пластику изображения.

Очень важно заметить тот факт, что сейчас вся оптика считается уже под цифровые матрицы, а не под плёночные камеры, однако использование ретро объективов на цифре и современной оптике на плёнке дают удивительные результаты, которые каждый оператор может понять и прочувствовать только на собственных тестах и пробах.



Рис. 12 Оператор Хойте Ван Хойтема на съёмках фильма «Она»



Рис. 13 Оператор Роман Васьянов на съёмках фильма «Одесса»

Также не маловажным в постпродакшне сейчас является аппретурная коррекция (резкостная коррекция), которая была раньше доступна в телевизионных и кинокамерах типа Sony Cinealta. Сейчас, когда практически все камеры пишут в RAW фотрма, мы не уделяем должного внимания этому на периоде постпродакшна, однако это очень большая составляющая оптического рисунка и ощущения, которое мы получим на финальном мастере.

Результат зависит ещё и от того, на какой формат мы выводим снятое изображение – на ТВ экраны, в кинотеатры или раздуваем на гигантский экран IMAX.

К примеру, если проект снят на современной оптике Zeiss Master Prime без каких-либо резкостных манипуляций с изображением, на экране будет не резкое изображение, потому что оптика рассчитана на проекцию на большой экран. В постпродакшне нужно добавлять резкости, чтобы в эфире или на стримере это выглядело хорошо и резко на ТВ экранах. Я это почувствовал сам на пробах оптики в картине «Угроза: Трепалов и Кошелёк», а чуть позже мне мои догадки подтвердил сайл менеджер по продаже оптики Thorsten Meywald из ARRI.

Сейчас уже, как минимум у двух производителей и в трёх линейках современной оптики, предусматриваются возможности установки дополнительных компонентов и оптических насадок на заднюю часть объектива для создания своего особого характера оптического рисунка. Это оптика ARRI Signature Prime и ранее упомянутая линейка ARRI Zeiss Master Anamorphic с Flare Set, а также дискретные объективы от Ang nieux Optimo Prime Series.

Апертурная коррекция сегодня такая же важная составляющая постпродакшна и мастеренга, как выбор оптики оператором при съёмке проекта.

Нельзя также не обратить внимание на тенденции увеличения размеров матриц.

Это стало, как ни странно, одной из дополнительных причин многих обратить взгляд на винтажные линзы.

В начале цифровой кинематограф появился в виде камер с матрицей 2/3 дюйма в виде Sony Cinealta и им подобным (Thomson Viper, Panasonic Varicam). Под эти матрицы появились специально рассчитанные для цифрового кинематографа объективы, от разных оптических производителей (Fujinon, Canon).

Конечно же, все операторы пытались тогда максимально уменьшить глубину резкости, снимая на длинных фокусах и открытых диафрагмах, чтобы оторвать объект съёмки от фона глубиной резкости и предать стереоскопичность изображению.

Чуть позже компания P+S создала оптические переходники с вращающимся матовым стеклом для таких камер, которые позволяли поставить фото- или кинообъективы на камеры с размером матрицы 2/3 дюйма. В начале изображение формировалось на матовом стекле размером кадра с S35, матовое стекло вращалось, тем самым эмитировало как бы кипение плёночного зерна, далее встроенным объективом сформированное изображение переносилось на сенсор самой камеры. За неимением других способов съёмки на большой сенсор в 2004–2005 году это многим казалось хорошей альтернативой съёмки на киноплёнку.

Сейчас я понимаю, что это был первый заход витражных фотообъективов таких как Nikon Ia-S, например, в область профессионального кинопроизводства.



Рис. 14 P+S Pro 35 Image Converter с камерой Sony Cine Alta HDW-F900

Чуть позже Canon устроили DSLR революцию, у истоков которой в России стоял я. Мы с режиссёром Александром Горновским на студии «Панорама» в городе Санкт-Петербург одними из первых у нас в стране снял на DSLR большой 16-ти серийный проект «Пятая группа крови».



Рис. 15 На съёмках сериала «Пятая группа крови»

DSLR революция очень быстро уронила цены на дорогой профессиональный сегмент камер с матрицами S35 типа ARRI, RED, SONY.

Вот тогда все начали активно инвестировать в оптику, говоря, что это золото, скупая старые винтажные линзы и приобретая достаточно много современных объективов. Знаю даже нескольких операторов Стедикама у нас

в стране, которые инвестировали свои заработанные потом и кровью деньги в сети кинообъективов.

Но тут наступила вторая волна роста коронавируса. А рост размера матриц начался когда началась гонка разрешений и решить эту задачу производителям камер было невозможно, кроме как увеличить площадь того, где эти пиксели и находятся. Производителям было необходимо не потерять нативную чувствительность, а это было возможно сделать только путём увеличения матрицы, чтобы не уменьшать физический размер пикселя.

Конечно, сейчас хотелось бы отметить компанию Black Magick Design, которым удалось сделать матрицу с разрешением 12K, с сохранением нативной чувствительности 800 ISO с сохранением размера матрицы S35.

<https://www.youtube.com/watch?v=dnRcyZYVSLI&t=794s>

Компания Red выпускает камеру Monstro с размером матрицы Vista Vision с разрешением 8k. Компания ARRI выпускает Alexa LF и Alexa LF Mini, а вместе с ней и новую линейку оптики Signature Prime и Signature Zoom с новым байонетом.

И тут все понимают, что инвестиции в оптику S35, в том числе и ретро кинооптику, превращаются не в такое уж и золото. И кто знает, как бы далеко убежал бы тренд Full Frame матриц сейчас, если бы не пандемия. Хотя даже в эти нелегкие времена все производители оптики предоставляли и продолжали выпускать новые объективы для формата Vista Vision.

Кстати, я считаю, что верно употреблять именно Vista Vision для названия формата матриц близких к размерам 24x36 mm, а не Full Fram. Для кино очень долго именно S35 формат был полным кадром. Слова «Full Frame – круто, Crop – отстой» – это что-то из мира фотографов, спорящих о том, что лучше Canon или Nikon и меряющихся своими линзами.

Лично мне очень симпатичен ход, по которому пошла компания ANGENIEUX. Они выпустили серию зум объективов EZ-1 FF/VV & S35 со сменной задней частью, которая позволяет их использовать и на матрицах S35 с диафрагмой T 2.0, и на матрицах Vista Vision с диафрагмой T 3.0.

<https://www.youtube.com/watch?v=8mOhVulCaHc&t=502s>

И вот сейчас снова появился огромный интерес у операторов и ренталов к рехаузингу ретро объективов, тем

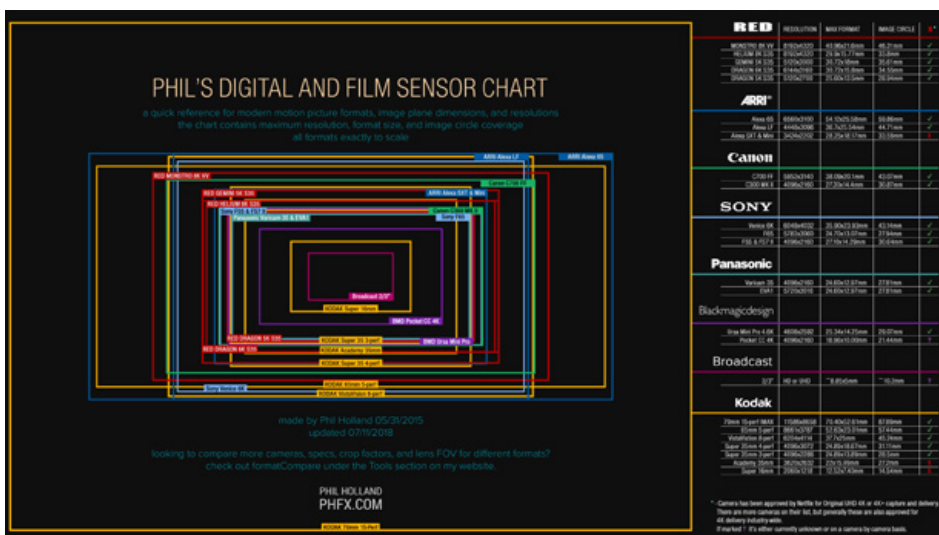


Рис. 16 Таблица сравнений размеров матриц современных цифровых профессиональных кинокамер

более и компаний, делающих достойные рехаузинги, появилось немало. Все активно кинулись изучать различные ретро механические фотообъективы форматов Full Frame Vista Vision, для применения их с матрицами типа Vista Vision.

Оказалось, что существует очень много достойных объективов с 70–80-ых годов, которые могут составлять конкуренцию современным киносъёмочным объективам.

Существуют и компании, которые начали заниматься рехаузингом и среднеформатных линз типа Hasselbad, ведь никто не знает до каких размеров будут продолжать расти матрицы камер. И цифровые камеры типа Alexa 65 уже существуют.

Общаясь с компаниями, которые занимаются рехаузингом, мне удалось выяснить, что даже такие вещи, как чернения диафрагмы очень влияют на характер светорассеивания в объективах, а значит и на их оптический рисунок. Занимаясь переборкой ретро объективов, не всегда инженеры все компоненты в них пытаются заменить на более современные, чтобы не потерять особый характер присущий этой оптике. «Как только вы убираете всё светорассеивание внутри оптики, вы сразу теряете характер» – говорят они.

Я надеюсь, что меня поддержат мои коллеги в интересе к винтажной оптике для применения в кино. И кто знает, может мы организуем что-то подобное IMAGO LENS COMMITTEE: The Vintage Cinema Lens Project!

Но по-прежнему оптика это всего лишь одна из красок, с которой работает оператор.

Если в объективе вашей камеры нет композиции, перспективы как линейной, так и светотональной, если вы не знаете, как работает свет, то какой бы ни был винтажный объектив, ситуации он не справит. ■



Как научиться ФОТОКОМПОЗИЦИИ



Е.А. Артемов, info-poli@yandex.ru, преподаватель фотокомпозиции, член Объединённого комитета художников-графиков г. Москвы, РФ

■ Вершиной преподавания фотокомпозиции является, конечно, ВГИК.

На кинооператорском факультете давно сложилась прекрасная школа преподавания фотокомпозиции.

Одним из первых преподавателей фотокомпозиции в тридцатые годы 20 века был Борис Израилевич Волчек, выдающийся кинооператор, соратник М.И. Ромма.

Первую книгу об изобразительной композиции в кино – «Изобразительное построение фильма: Теория и практика операторского мастерства» (М.: Кинофотоиздат, 1936) – написал первый заведующего кафедрой операторского мастерства Владимир Семёнович Нильсен, замечательный оператор, снявший фильмы «Весёлые ребята», «Цирк», «Волга-Волга». В 1937 года Владимир Нильсен был награждён орденом «Знак почёта», а 20 января 1938 года он был расстрелян.

Какое-то время фотокомпозицию преподавал Иван Бохонов, переведённый во ВГИК из Киева после ликвидации в 1938 году Киевского киноинститута. Вместе с ним был переведён в Москву и декан кинооператорского факультета Киевского киноинститута Д. В. Файнштейн, который стал директором ВГИКа.

Затем фотокомпозицию на кинооператорском факультете преподавал Александр Андреевич Левицкий, оператор ещё немых фильмов, один из основоположников отечественной школы операторского искусства. Анатолий Дмитриевич Головня, признанный «старейшина» кинооператорского цеха, называл Александр Андреевич Левицкого своим учителем.

Сам Анатолий Дмитриевич писал программы и методические пособия по фотокомпозиции, одно из них, «Фотокомпозиция для студентов – заочников кинооператорского факультета ВГИКа» стало основой учебника Л.П. Дыко, А.Д. Головня «Фотокомпозиция», издание которого от 1962 году не устарело до наших дней.

Лидия Павловна Дыко вела во ВГИКе курс фотокомпозиции до своих 82 лет.

Затем, долгие годы, курс фотокомпозиции вёл выпускник ВГИКа, фотограф Юрий Николаевич Транквиллицкий. Юрий Николаевич не смог принять приход цифровых технологий и с громкими заявлениями ушёл из ВГИКа.

В наши дни курс фотокомпозиции во ВГИКе ведут два опытных, и очень разных преподавателя: Наталья Викторовна Свиридова и Николай Константинович Желудев.

Я в течении шести лет преподавал фотокомпозицию во ВГИКе.

Два года я был ассистентом у Лидии Павловны Дыко, и она научила меня читать лекции. Затем четыре года я преподавал фотокомпозицию на втором курсе кинооператорского факультета, и научился вести практические занятия в павильоне.

Я преподаю фотокомпозицию уже 40 лет.

Я написал первую программу курса «Фотокомпозиция» для фотожурналистов на факультете журналистики МГУ и четыре года вёл этот курс. Затем я шесть лет преподавал на кафедре кинофотомастерства Московского института культуры, и написал там программу курса «Фотокомпозиция» для фотохудожников. Преподавал в Заочном Народном Университете Искусств, откуда вышло всё наше наивное народное искусство, в Академии фотографии, и много ещё где. Я написал программы, методические и учебные пособий по фотокомпозиции.

Последние 17 лет я преподаю фотокомпозицию в маленькой фотошколе «СтудияА» (f-f.ru) вместе с моим однокурсником Евгением Туиновым. Я постарался создать кусочек ВГИКа для тех, кто во ВГИКе не учился. За год мы обучаем композиции в объёме первого курса ВГИКа по методикам тех лет, когда я учился и преподавал во ВГИКе.

Вот что пишет выдающийся оператор-документалист, лауреат Ленинской премии, профессор ВГИКа, Сергей Евгеньевич Мединский: «Фотокомпозиция была «специальностью» – предметом, решающим судьбу студента. Бедняга, получивший по композиции «тройку», после экзаменов предстал перед завкафедрой Анатолием Дмитриевичем Головной. «Дэточка, – задумчиво говорил ему Головная, – Вы хорошо знаете литературу. Вы любите музыку. Это очень похвально. Вы культурный человек, и поэтому мы зачислили Вас в институт. Но мы, как выяснилось, ошиблись. У Вас по основной дисциплине – «три». А мне не хочется, чтобы в кинематограф приходили равнодушные люди с посредственными успехами по профессиональному предмету...» И «дэточка» исчезал из ВГИКа.»

Такое значение имеет фотокомпозиция в деле подготовки кинооператора.

«А что, композиция – это – объективно?» – спросил меня в 80-е годы Евгений Бруно, арт-терапевт, использовавший в своей психотерапевтической практике фотографию. Я не смог ему ответить. Такой вопрос никогда не вставал во ВГИКе. Там было очевидно, что второкурсники снимают лучше, чем первокурсники, на третьем курсе снимают лучше, чем на втором. Значит, нужно учить дисциплины по специальности, которые стоят в учебном плане кафедры кинооператорского мастерства. Из них фотокомпозиция – первая в списке. Фотокомпозиция первая и сейчас в списке дисциплин по специальности на сайте ВГИКа. Смотрите https://vgik.info/teaching/cameraman/list.php?SECTION_ID=291.

Композиция обобщает тысячелетний опыт изобразительного искусства и более чем столетний опыт – кинематографа. В этом смысле законы, закономерности, приемы и средства композиции объективно существуют. Они успешно работают, помогая художнику выразить свой замысел и донести его до зрителя. Но, с другой стороны, композиция в классическом и актуальном искусстве, основываясь на одном механизме восприятия изображения человеком, демонстрирует совершенно разные результаты использования этих закономерностей. В этом плане композиция – общественная договоренность, правила хорошего тона, которые приняты определенной исторической, культурной и социальной группой людей. Люди всегда определяют, что хорошо, а что – плохо. Сидеть на пляже в смокинге – смешно, а придти в купальнике на официальный приём – неуместно. Так же и композиция, – и всего произведения, и отдельного кадра, в различных видах и жанрах искусства, в различных видах и жанрах кинематографа – всегда будет различной.

Композиция основана на механизме (не хочется применять слово Законах) визуального восприятия человека. Эти механизмы общие для людей различных культур и рас. Пойдите в Музей искусств народов Востока, посмотрите на живопись Ирана. Люди совершенно другой культуры, которые и пишут справа налево, создали живописные полотна, близкие по композиции произве-

дениям европейского искусства. Илл. 1. Именно в силу общности законов восприятия изображения, говоря иными словами, законов композиции, язык немого кино был понятен всем зрителям, а фильмы были востребованы на всех континентах.



Илл. 1. Иранская живопись, кадjarский период. "Свидание"

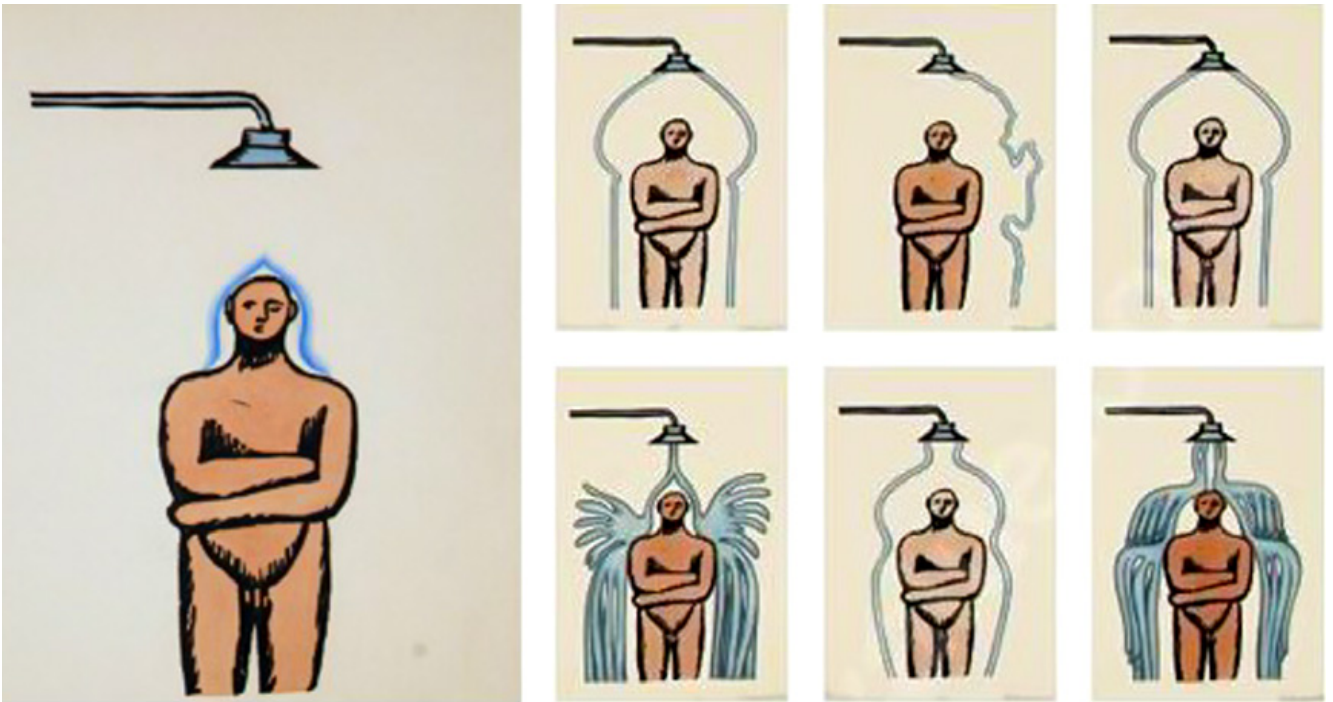
«А зачем вообще учиться композиции? Это чисто природная одарённость, и учёба мало поможет в освоении композиции».

Верно только отчасти. Есть операторы, которые не учились во ВГИКе. И некоторые из них снимают лучше, чем нерадивые выпускники ВГИКа. Но таких операторов мало. Они долгим трудом на киностудиях научились строить кадр, освоили кинооператорскую профессию. Если Вы не природный гений, то лучше – учиться. Поэтому, что «Наука сокращает нам опыты быстротекущей жизни».

ВГИК ценен, кроме всего прочего, художественным кругозором своих выпускников, их насмотренностью в кинематографе и изобразительном искусстве, начитанностью в литературе, познаниями в музыке.

«Но художественное образование убивает самобытный талант. Все выпускники творческих ВУЗов причесаны под одну гребёнку».

А вот это утверждение в корне неверно. Подавляющее большинство наших авангардных художников и кинематографистов окончили художественные ВУЗы. Это не помешало им создать новаторские произведения искусства. Самобытные таланты убивает не образование, а арт-рынок. Пример – художник – концептуалист Илья Кабаков, имеющий мировое признание. Он окончил Суриковский институт, по профессии книжный иллюстратор. Когда Илья написал акварели «Душ. (Формы воды)», он подчеркивал: «Это моё, вышедшее из меня». Илл. 2. Но продажи на миллионы долларов он сделал



Илл. 2. Душ. Формы воды

на совсем других картинах, например, «Жук». Илл. 3. Эта картина – произведение не столько Ильи, сколько его новой жены Эмилии, опытного западного арт-дилера и галерейщика. К сожалению, «Формы воды» рынок не принял, и своя, глубинная тема, умерла в творчестве Ильи Кабакова.

Художественное образование – МАРХИ – не помешало Семёну Файбисовичу, андеграудному художнику – фотореалисту добиться мировой известности. Художественное образование не помешало, а наоборот, помогло, многим – многим другим художникам.

Поэтому лучше учиться, а не постигать азы композиции самостоятельно, методом проб и ошибок, набивая дополнительные синяки и шишки на нелегком поприще кинематографиста и художника.

Методики преподавания композиции сложились много веков назад. Самое эффективное преподавание композиции – совместная работа учителя, Мастера, и ученика, студента, над учебными работами ученика и над художественными произведениями Мастера. Именно поэтому ВГИК пришел к системе мастерских, возглавляемых выдающимися режиссерами, кинооператорами, сценаристами, большими Мастерами своей профессии. В наше время (70-е годы двадцатого века) мастера приходили к нам, студентам, в съёмочные павильоны, брали нас, своих учеников, на съёмки своих фильмов, приглашали к себе домой, поили чаем и учили, учили, учили мастерству.

А что, лекции – не нужны? Нужны, но их роль – вторична по отношению к практическим занятиям. Рассказать – не значит научить. Для успешной работы мы вырабатываем в самих себе, и в наших учениках, художественный вкус. Он вырабатывается, прежде всего, в

предметной деятельности, как учит нас педагогика. То есть, в выполнении учебных работ. И, конечно, в заинтересованном разглядывании картин, просмотре и анализе кинофильмов, фотографий, любых иных произве-



Илл. 3. Жук

дений изобразительного искусства – марок, плакатов, икон, этикеток. Он вырабатывается при чтении хорошей литературы. Качественная музыка, по моим наблюдениям, так же способствует успехам в композиции у своих поклонников.

С самого начала хотелось бы подчеркнуть, что снимки, созданные учащимися в процессе изучения фотокомпозиции не являются законченными художественными произведениями. Это всего лишь учебные этюды, которые мало пригодны для демонстрации на выставках. Посмотрите учебные рисунки студентов старой, дореволюционной, Российской Академии Художеств на первом этаже галереи Зураба Церетели. В этих залах совершенно нет зрителей! Учебные работы студентов – ещё не романы, это лишь прописи! Илл. 4.



Илл. 4. Академический рисунок

Точно так же меломанам скучно слушать гаммы, которые бесконечно повторяют молодые музыканты.

Наши учебные снимки – это наши гаммы, а не оперы или оратории. Они интересны только педагогам и самим ученикам. Их цель – научить будущего, повторяю, будущего художника основам мастерства, а не покори́ть зрителя полетом мысли и красотой высказывания. Учебные работы вообще не предполагают зрительской аудитории!

Очень важно, что бы каждое учебное задание было четко сформулировано, и учебная работа должна этому заданию полностью соответствовать. Если в сценарии написано дневной свет, свет должен быть в учебной работе безусловно, убедительно дневным. Ночной эффект – безусловно, убедительно ночным. Солнечный день должен быть солнечным, пасмурный день – пасмурным. Нельзя снимать и ставить свет приблизительно. Учебное задание должно быть выполнено точно. Только тогда приобретенные знания и навыки будут полезны для дальнейшей кинооператорской работы.

Не должно быть учебных снимков, в которых «что-то есть». В них должно быть полное и безусловное выполнение учебного задания.

Если учебное задание не удалось выполнить с первого раза, нужно переснять его ещё раз. Не получилось – снять ещё раз и ещё раз.

Так учиться трудно, и не всем по силам. Именно тех, кто не мог или не хотел выполнить учебные задания по фотокомпозиции, Анатолий Дмитриевич Головня, под началом которого я начинал преподавать, отчислил из ВГИКа.

Преподавать так – тоже очень трудно. За четыре года преподавания на факультете журналистики МГУ я поставил всего восемь зачётов. По нашим, ВГИКовским меркам, студенты журфака снимать не умели и научиться не старались. В результате я вынужден был из МГУ уйти. Заведующим кафедрой газетного дела, где готовили фотожурналистов, тогда была Э. А. Лазаревич, умная и заинтересованная женщина.

В Институте культуры, на кафедре кинофотомастерства, ее заведующий, наш ВГИКовец, сценарист Ю.А. Белоусов говорил мне: «Что ты с ними возишься! Выставь всем тройки, и пусть живут, как хотят!» Как отличается этот подход от позиции А.Д. Головни! Увидев учебную фотографию, которая ему не понравилась, Анатолий Дмитриевич сурово заявлял: «Мы на кафедре посмотрим, как Вы с Лидией Павловной преподаёте предмет!»

Дорогие студенты! Если не выполнять каждое учебное задание максимально качественно, учёба станет для Вас пустой тратой сил и времени.

Все ли могут научиться фотокомпозиции? Основам – все, но добиться выдающихся результатов могут только люди, имеющие природную предрасположенность к изобразительному творчеству. Изобразительному – потому, что «Кинооператорское искусство есть кино изобразительное искусство» – А.Д. Головня. На кинооператорском факультете аксиома, что кинооператор – это не массовая профессия. «Кинооператор – это штучный товар» – говорят во ВГИКе.

В чём объективно проявляется предрасположенность к изобразительной деятельности? Внешне она проявляется в хороших фотографиях ученика, а основа её – особое строение головного мозга.

В восьмидесятые годы прошлого века, в Московском институте культуры, я принимал студентов в свою фотомастерскую. Конечно, я принимал их на основе вступительных фоторабот. Но опыт абитуриентов был разным. Кто-то только начал фотографировать, а кто-то пришёл с большим фотографическим стажем.

Как отобрать наиболее перспективных?

С этим вопросом я пришёл в институт морфологии мозга Академии наук СССР.

Смотри, сказали мне. Всё – просто. За зрительное восприятие у человека отвечают затылочные доли головного мозга. Там в норме – шесть слоёв. А вот срезы этих разделов мозга выдающегося поэта и художника Владимира Маяковского. У него каждый слой разделён ещё на два подслоя! То есть его система обработки изображений вдвое более развита, чем у обычных людей.

А вот мозг академика Ландау. У него развиты логические разделы. Но посмотри на затылочные доли! В них нет подслоев, и сами слои различить невозможно! Художником Ландау не мог стать по определению.

«Это и так, и не так» – сказала мне известный куратор Ирина Чмырева, когда я рассказал ей об этом опыте.

Я не стал спорить. Если создавать фотографии типа «Генно модифицированная картофелина» ирландца Кевина Эбоша, то затылочные доли не нужны. Там всё – сухая логика, сроки сдачи работы не определены, композиция лапидарна, а результат – чистой воды плакат. Илл. 5.

Но оператор на съёмочной площадке должен выдавать определённый метраж каждую смену. Должен мгновенно принимать композиционные, световые и производственные решения, в условиях часто неблагоприятных, постоянно меняющихся обстоятельств. Без развитых затылочных долей кинооператору – не обойтись.



Илл. 5. Генно модифицированная картофелина

Развитие тех или иных отделов мозга можно увидеть теперь при исследовании МРТ, а ранее их легко определяли по шишкам Галя. Но, увы, некоторые кураторы до сих пор считают, что каждая кухарка может управлять государством!

Предрасположенность к изобразительной деятельности видна на первом курсе ВГИКа. Те, кто не может качественно и в срок выполнить учебные задания, скорее всего, не имеют развитых затылочных долей мозга. А.Д. Головня гуманно помогал этим студентам определиться со своим призванием в жизни. Конечно, хотелось бы определиться с этим до зачисления, что бы люди с неразвитым мозгом не отнимали места у природно одаренных абитуриентов.

Когда в 1971 году я учился на первом курсе кинооператорского факультета, наш преподаватель композиции Лидия Павловна Дыко каждый день приходила в фотопавильон на практические занятия, и сама показывала, как надо ставить свет. Мы снимали свой учебный этюд фотокамерой 9 на 12 см на плоскую плёнку, спускались в фотолабораторию, в подвал старого учебного корпуса, проявляли плёнку, и с мокрым негативом – одним! – под-

нимались в павильон к Лидии Павловне. Снимок обсуждался и разбирался сразу, свет и композиция нарушены не были, мы вносили коррективы, делали новый снимок, вновь проявляли его и вновь шли за консультацией к Лидии Павловне. И так – несколько раз, до тех пор, пока наш учебный этюд, по мнению педагога, не начинал соответствовать требованиям ВГИКа.

Такова традиция преподавания фотокомпозиции во ВГИКе!

Сергей Евгеньевич Медынский вспоминает: «В фотопавильоне, словно бог и царь, сидит Александр Андреевич Левицкий, наш мастер по курсу фотокомпозиции, про которого в Кинословаре можно прочитать: «Основоположник отечественной школы операторского искусства». Левицкий учил нас строить кадр, выявлять светом фигуры, пространство, подчёркивать фактуру вещей. Наши случайные, приобретённые ещё довыгиковским опытом знания законов композиции, вкус, умение мыслить – всё это совершенствовалось, увязывалось воедино, становилось не суммой отрывочных сведений, а системой. Фактически в фотопавильоне, где властвовал Левицкий, начиналось формирование кинооператоров.»

Заметьте, в фотопавильоне, а не на лекциях по теории фотокомпозиции!

Давайте подведём итог.

– Фотокомпозиции надо учиться.

– Наилучшим способом изучения фотокомпозиции является совместная работа ученика и учителя над учебными фотографиями ученика. Или, ещё лучше, – над произведениями учителя.

– Задания учителя должны быть максимально конкретными. Нельзя посылать ученика туда – не знаю, куда, что бы он принёс то, не знаю что.

– Задания учителя должны выполняться максимально точно и качественно. Если не получилось с первого раза, надо переснимать фотографию до тех пор, пока результат не устроит учителя полностью.

– Если Вам не нравятся задания, или сам учитель – ищите другого учителя.

– Теория композиции, разговоры о сечениях, пропорциях, золотых спиралях, движении глаза при рассмотрении изображения, отличиях перспективы, которую создаёт фотообъектив, от перспективы, которую видит человек двумя глазами, и другие интересные разговоры мало помогают фотографу и кинооператору в его практической работе.

Если у меня хватит сил, я постараюсь тема за темой, изложить курс фотокомпозиции на основе моего сорокалетнего опыта преподавания этого предмета. Предмета № 1 в учебном плане кинооператорского факультета ВГИКа. ■



ЧТО ЗА ЗВЕРЬ ТАКОЙ HDR и зачем он нам сейчас?



Иван Поморин, pomorini@gmail.com, генеральный директор «Поморин И. Ко», оператор, преподаватель Института Кино и Телевидения (ГИТР), Москва, Россия

Kodak заменили Кодаками! 12K или 12 iPhone?

Так совпало, что я пророчил 2020 год – годом перехода в цветовое пространство HDR, но пандемия повлияла не только на мои прогнозы, но и на всю нашу планету. Лидеры использования технологии HDR – Netflix и Walt Disney, их растущее влияние на рынке развлекательного контента, наступали уверенно и как будто для многих незаметно. Понимающие люди, конечно, не могли не заметить этот процесс. Но, кризис кинопроката стал катализатором начала новой эпохи. Apple представила iPhone 12 Pro – первый смартфон, способный сразу же снимать, обрабатывать и показывать 10-битное HDR-видео. Новая возможность смартфонов поставила окончательную жирную точку над «и».

В этой статье я не хочу напрягать техническими деталями, тем более специально для тех, кто хочет и кому надо углубиться в техническую составляющую вопроса, я записал специальный курс на kinoport.pro. Я оказался одним из немногих операторов, который прошёл в России официальную сертификацию от ICG и ICA по HDR технологии.

То, что HDR уже реальность, которая существует, я понял во время работы на чемпионате мира по футболу 2018 в Москве. Помню, работали сразу в 3 тракта: Full HD, 4k и Full HD HDR, причём во всех городах проведения FIFA. А это значит три разных вида камер, три разных вида ПТС и три разных вида вещательного тракта.

В этой статье я хочу коснуться гораздо более серьёзных вещей – куда мы движемся и зачем нам это надо. Сейчас мы являемся свидетелями гонки разрешений, мы только-только поняли, что 4K – это уже наша реальность,



Рис. 1. Колорист Kevin Shaw (Кевин Шай) вручает сертификаты от ICG и ICA по HDR Ивану Поморину, Март 2019

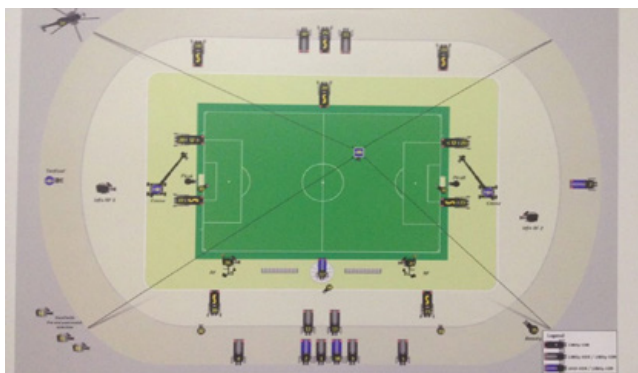


Рис. 2. Расстановка камер на Чемпионате мира 2018

как сразу же нас нагоняет 8K. Мы не успеваем даже подумать о том, что пора снимать на 8K, как Black Magic выпускает камеру 12K. Как только мы с плёнки в профессиональном кинопроизводстве перешли на цифровые камеры, так с каждым годом появление новых форматов становится всё больше похоже на покупку самого мощного компьютера в магазине. Пока вы приносите его домой, он уже устаревает.

Конечно, знающим специалистам очевидно, что появление новых форматов давно уже просчитано и придумано за нас, и продавцы телевизоров давно уже всё рассчитали на многие годы вперёд. А сейчас вернее говорить, что продавцы контента становятся продавцами телевизоров. Посмотрите на пульты современных 4k-телевизоров и приставок, на них уже появились кнопки Netflix, YouTube. Наш российский «Сбер» также решил не отставать от Apple и выпустил свою приставку. Техника с такой интеграцией стоит привлекательно и доступно, несмотря на новейшие технологии, главное, чтобы вы купили телевизор с этой «кнопкой». А как за счёт подписок и контента с вас получить свой гешефт – это уже онлайн-кинотеатры позаботятся. Так что сейчас можно сказать, что не оператор решает, на что ему снимать, а продавцы телевизоров и контента диктуют нам формат и камеры. Ну, и, конечно же, технические требования таких гигантов, как Netflix, тоже неоднократно заставляли производителей выпускать новые камеры, соответствующие техническим требованиям производителя контента, как это было в случае с ARRI, которым пришлось выпустить ALEXA LF, чтобы попасть в мир камер для производства вышеупомянутого Netflix.

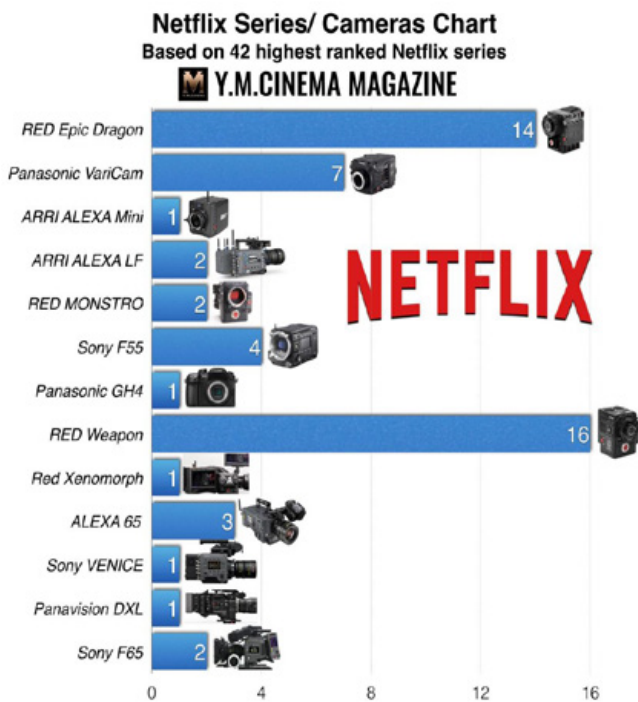


Рис. 3. Netflix Series/ Cameras Chart основан на 42 самых рейтинговых сериях Netflix Y. M. Cinema Magazine

Вообще, мы сейчас живём в век подписок на определённые программы, если раньше мы приобретали программы или билеты в кинотеатры, то сейчас нас всех перевели на иглу постоянной абонентской платы! На этом моменте я остановлю развитие данной мысли, а то наши перспективы кажутся не очень радужными. И тут возникает палка о двух концах. В случае с плёнкой, которая в формате S35 имела разрешение сопоставимое 12K, мы могли не думать об интерпретации её в более современный формат до наступления этих 12K. И активная реставрация и перевод достаточно старых фильмов в 4K и даже в 4K HDR это отлично доказывает. А вот для цифровых носителей, конечно, хотелось бы, чтобы запас исходников был максимальный для возможности дальнейшего интерпретирования их в новый формат.



Рис. 4. Тест новой камеры Black Magic URSA 12k

Обычный зритель прирост разрешения на экране, конечно же и не видел, если не сидел уткнувшись носом в большой телевизионный экран. ARRI утверждали, что если вы в кинотеатре показываете фильм в 4K, то делаете хорошо только тем зрителям, которые заплатили за самые дешёвые билеты в первых рядах кинозала. Однажды я даже получил личное подтверждение этим словам. Как-то на тестах камеры Alexa LF на «Ленфильме» в новом на тот момент зале цветокоррекции с проектором 4K, уткнувшись носом в экран, я пытался понять разницу между 4K и 2K изображением. Я не смог её сразу обнаружить, причём имея исходник в реальном разрешении 4K. Просто увеличение разрешения не приносит никакой пользы. Фактически становится тормозом на пути крупнейших в мире инвестиций, а кино – это всегда очень дорогое удовольствие.

Все рекламные слова продавцов телевизоров, что 4K – это более контрастная цветная «картинка», полнейший развод, потому как разрешение очень мало связано с контрастом изображения и его насыщенностью, за исключением микроконтрастов. Но всё же, прирост разрешения уже не давал зрителю визуального прироста качества без специальных маркетинговых предустановок продавцов телевизоров и маркетологов. Хотя стоит отметить, что гонка форматов это не только гонка, созданная продавцами телевизоров. Этот процесс – результат развития полу-

проводниковой индустрии по закону Гордона Мура. Всё дело в увеличивающейся мощности процессоров вдвое за 18 месяцев. Именно по этой причине не только телевизоры, но и смартфоны и компьютеры перешли на новые форматы. Сейчас мы все очевидцы нового этапа развития технологий. Смартфоны, в которых есть HDR-технология, появляются гораздо раньше у пользователей, чем HDR-телевизоры. А в случае с iPhone 12 – это теперь касается и профессионального сегмента камер. Оскароносный оператор Эммануэль Любецкий снял презентационный ролик для Apple на iPhone 12 Pro Max в формате Dolby Vision.

HDR или High Dynamic Range Imaging, как раз был создан для того, чтобы зритель мог реально ощутить прирост качества изображения. Суть HDR в том, что экран имеет более высокую яркость на ТВ экранах. В случае с HDR 10 – 1000 nit. На бытовых телевизорах увеличение яркости для HDR реализуется за счёт зональной подсветки экрана. Это делается для того, чтобы телевизор не потреблял много электроэнергии. В противном случае на яркость 1000 nit – необходимо 1квт, а на яркость DOLBY Vision 4000 nit – необходимо 4 квт.

За счёт увеличения яркости белой точки у нас есть возможность разместить больше градаций в каждом из цветов и увеличить передаваемый динамический диапазон яркостей на экране. Честно говоря, если чёрное по-настоящему чёрное, то и телевизор или проектор с обычной яркостью можно будет считать HDR. Но на такое лишь с недавних пор способны последние Oled телевизоры и лазерные проекторы с возможностью полного отключения свечения пикселя. Точка чёрного в HDR очень важна. Если в обычном Rec 709 мы видим на экране примерно 6–7 ступеней (диафрагм) динамического диапазона, то в случае с HDR 10 это 10 ступеней EV динамического диапазона. Уже достаточно давно для цифровых кинокамер, снимающих в Log или Raw стандартом возможности их яркостного охвата является 13–14 ступеней динамического диапазона. Однако на экране в Rec 709 мы видели только половину из них, а все «остатки» шли на запас исправления экспозиционных съёмочных ошибок. Можно сказать, что практически из любого логарифмического изображения современных цифровых, даже не очень профессиональных, камер теоретически можно получить HDR. Но надо понимать, что в этом формате совсем по-другому работает восприятие экранной плоскости, если это не

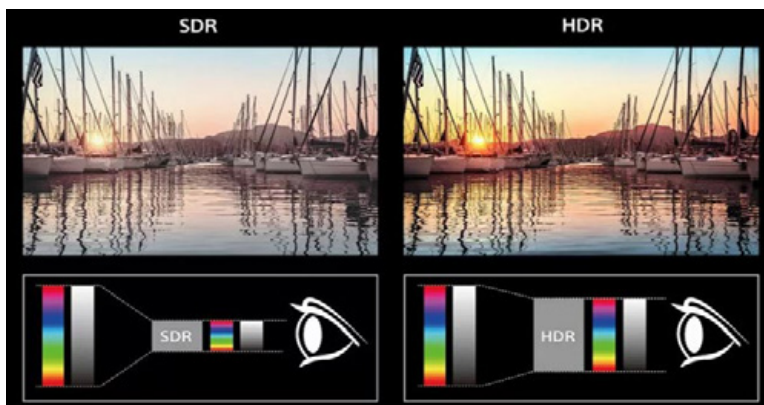


Рис. 5. Сравнительное изображение при SDR и HDR

Табл. 1. Список утвержденных компанией Netflix, для производства камер
Netflix APPROVED CAMERAS LIST

| | | Effective Pixels | Recording Format |
|----------------------------------|--|------------------------------------|--|
| Canon C300 Mk II | | 4K: 4096 x 2160 | Canon RAW XF-AVC (4K) |
| Canon C500 | | 4K: 4096 x 2160 | Canon RAW XF-AVC (4K) |
| Canon C700 | | 4K: 4096x2160 4.5K: 4512 x 2376 | Canon RAW XF-AVC (4K) ProRes HQ (4K) |
| Panasonic VariCam 35 | | 4K: 4096 x 2160 | V-RAW AVC-Intra4K |
| Panasonic VariCam LT | | 4K: 4096 x 2160 | V-RAW AVC-Intra4K |
| RED Dragon | | 8K: 8144 x 3160 | REDCODE RAW (up to 6:1) |
| RED Weapon | | 8K: 8192 x 4320 | REDCODE RAW (up to 6:1) |
| RED Helium | | 8K: 8192 x 4320 | REDCODE RAW (up to 6:1) |
| Panavision DXL | | 8K: 8192 x 4320 | REDCODE RAW (up to 6:1) |
| Sony F55 | | 4K: 4096 x 2160 | F55RAW XAVC (4K) |
| Sony F65 | | 4K: 4096 x 2160 | F65RAW F65RAW-LITE XAVC (4K) |
| Sony FS7 | | 4K: 4096 x 2160 | XAVC (4K) |
| ARRI Alexa 65 | | 6K: 6560 x 3100 | ARRIRAW |
| Blackmagic Design URSA Mini 4.6K | | 4.6K: 4608 x 2592 | CinemaDNG RAW (up to 4:1) |
| Blackmagic Design URSA 4.6K | | 4.6K: 4608 x 2592 | CinemaDNG RAW (up to 4:1) |

учитывать при съёмке, то зритель просто будет смотреть совсем не туда, куда хотел бы режиссёр. Хайлайты в HDR по-настоящему хайлайты, а взгляд зрителя будет уходить именно туда. Не надо думать, что увеличенный динамический диапазон даёт вам возможность работать со всеми возможными диапазонами яркостей. Выбегая из тёмного помещения на яркую улицу с камерой в HDR, вы просто ослепите зрителя экраном. И это лишь малая часть ограничений, которые нужно учитывать при работе в HDR формате. Нужно также отметить, что увеличение градаций яркостей влечёт за собой и необходимость эти градации где-то разместить. И вот тут-то и возникает математика, которая доказывает, что все градации цветов в цветовом пространстве 2020 в HDR поместятся только в разрешение 8K. Но нужно сказать, что Sony уже продаёт 8K HDR-телевизоры. Хотя даже обычный зритель в Full HD HDR видит существенный прирост в качестве изображения, пускай телевизор и не воспроизводит все градации промежуточных цветов.

Главное, что это изображение более контрастное и более приближённое к реальным яркостным ситуациям нашего визуального мировосприятия, чем SDR. Но в реальной жизни человеческий глаз, в силу нашей физиологии распознавания образа, может воспринимать более 21 ступени EV динамического яркостного диапазона. Весит поток FULL HD HDR меньше, чем SDR 4K, а визуально прирост качества существенно заметней. Хотя, опять же повторяюсь, что для размещения всех градаций возможных в цветовом пространстве HDR 2020 необходимо разрешение 8K. Сегодня одна из наибольших проблем доставки контента до финального зрителя является изменение цвета и контраста изначального мастера, который колорист с оператором создавали на эталонном мониторе в эталонном мастере на постпродакшн. Несмотря на то, что, казалось бы, в цифре ничего меняться не должно, компрессию изображения при передаче и изменение гаммы изображения на промежуточных точках ретрансляции к сожалению сегодняшняя наша реальность. Даже если предположить то, что вещатель вам передал идеальный сигнал без искажений, то вряд ли даже у профессионала дома будет идеально настроенный и откалиброванный телевизор и идеальные условия отсутствия лишних засветок для просмотра.

HDR решает этот вопрос частично, а Dolby Vision закрывает этот вопрос полностью. Гамма передаётся вместе с изначальным сигналом файла. И по идее вы видите на своём экране изображение максимально приближённое к первоначальной задумке оператора, режиссёра и колориста, можно сказать, практически, то же изображение, что создатели видели на эталонном мониторе постпродакшн. Надо сказать, сейчас этих эталонных мониторов HDR очень немного. Только один Canon их и производит. И даже многие постпродакшн сейчас занимаются цветокоррекцией на OLED-бытовых панелях, что доказывает практически идентичность профессионального и бытового HDR-трактов.

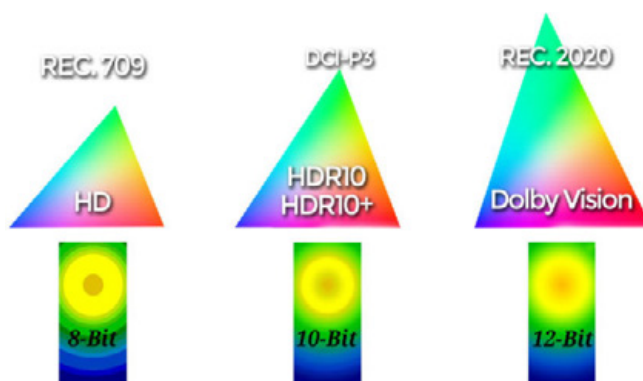


Рис. 6. HDR тракты и дисплеи

Да и Samsung и LG уже давно презентовали свои OLED-дисплеи для кинозалов. Очень надеюсь, что кинотеатры выживут после наших нелёгких пандемических времен. И в итоге у нас просто будет один единый формат контента для просмотра его и в кинозалах, и дома, и на смартфоне.

Наступает эпоха, когда оператор и режиссёр смогут посмотреть HDR Pre Master даже для кинотеатра после цветокоррекции и постпродакшна на своём телевизоре или смартфоне, давая замечания по цветокоррекции колористу. А колорист, он уже не сможет ответить им фразой: – «Да у вас просто не откалиброванный монитор! На чём вы смотрите?!»

В то время, когда все наши производители контента пытаются максимально за наименьшие вложения получить хороший контент, Netflix уже официально зарегистрировался в России. И конечно такой гигант не останется не перед чем. И если мы срочно не задумаемся о том, как изготавливать контент в том премиальном качестве, которое диктуют мировые лидеры онлайн-показов, то Netflix просто съест, не поперхнувшись всю нашу индустрию онлайн-платформ. Именно поэтому я уверен, что сейчас всем отечественным производителям нужно срочно задуматься об актуальности формата, в котором они производят финальный продукт, а иначе ничего кроме кнопки Netflix на пультах телевизора в недалеком будущем нас не ждёт.



Рис. 7. Оператор Эммануэль Любецки снимает свой Оскар на iPhone

И всё же, почему я так серьёзно отношусь к HDR формату. HDR – шаг в эволюции развития форматов, первый 10 битный формат, который можно приравнять к профессиональному формату, доступному для обычных пользователей у них дома! Если есть новые мощности, значит они должны давать какие-то преимущества? Какие?

У любого канала или онлайн-кинотеатра главная ценность – это лояльность аудитории. История доказала, что в самые сложные времена люди всегда выбирали более яркое, пёстрое и громкое. Можно привести немало примеров, один из которых – это увлечение джазом во времена великой депрессии всех в США. Искусство и развлекательная индустрия испытывали подъём в самые сложные для стран времена, предлагая новые формы и новые форматы подачи материала. Важность обёртки сейчас не менее важна, чем важность содержания. Современный потребитель не только хочет, чтобы в конфете были правильные ингредиенты, он хочет, чтобы она была в более яркой обёртке. А некоторые потребители вообще не будут читать состав конфеты, а возьмут самую пёструю. Мировые лидеры кинопроизводства инвестируют триллионы долларов в этот бизнес. Все взоры зрителей, которые в пандемию больше времени проводят дома, устремлены именно в «ДИСПЛЕИ», а точнее сказать все смотрят на онлайн-платформах. Хочется пожелать нашей индустрии две вещи:

- 1) кинотеатрам – выжить,
- 2) отечественным производителям – понять, что пора производить конкурентный контент премиального качества, а не только зарабатывать на производстве.

В любом случае все онлайн-кинотеатры будут в финале поглощены небольшим количеством мировых лидеров этой игры, а может и всего одним лидером. Финальный вопрос: за какие деньги их купят?

P.S.: Случай из моей практики

Более 10 лет назад я убеждал продюсеров одного новогоднего телемувика снимать картину в формате Hi-Definition. Мастера-кинооператоры на телевидение тогда сдавали в PAL. С боем и выбиванием хороших скидок на съёмочную технику мне удалось убедить их снимать в этом же формате. Постпродакшн и цветокоррекция для экономии тогда были сделаны в PAL в формате Betacam Digital. HDTV версии этой картины просто не осталось в природе, хотя они сейчас могли бы повторно продавать на каналы этот достаточно успешный проект в HDTV.

Прошло 10 лет и с тем же продакшном, с теми же продюсерами я запускаюсь на новую новогоднюю историю, и вспоминаю, что у нас было снято очень много замечательных красивых заявочных планов новогодней Москвы, где мы пускали массовку с ёлками, платили за красивые верхние точки в центральных районах города, потратили на эти съёмки 2 смены.

Когда я предложил взять эти HDcam-кассеты и использовать эти планы в нашем новом проекте (потому как они соответствовали современным техническим требованиям, предъявляемым к нашим исходникам), то оказалось, что этого материала уже просто нет. Всё что осталось это SD-копия финального мастера на проекте. ■



Статья опубликована в журнале ТКТ 26/10/2020



МАСТЕРА КИНООПЕРАТОРЫ- ДОКУМЕНТАЛИСТЫ России Начала XX века.



Е.В. Александров, кандидат искусствоведения, ведущий научный сотрудник Музея землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова, РФ

Часть II. Французская гегемония и Дранков

Аннотация

Статья является продолжением начатого во втором номере журнала этого года рассказа о первых российских кинооператорах, деятельность которых обеспечила в начале двадцатого века возможность сохранить для будущего уроки социальных потрясений... В первом десятилетии 20-го века кинематограф прошёл путь от поражающего воображение аттракциона к развитой коммерческой деятельности. Практически за одно десятилетие, начиная с 1907 года, в России произошло становление нового вида искусства и новой отрасли массовой коммуникации. Быстро совершенствовалась кинотехнология и менялся характер деятельности кинооператоров. Прежние одиночки переходили работать в кинофирмы, превращаясь из независимых предпринимателей в студийных профессионалов. Но и в новой ипостаси, оказавшись вместе с современниками в гуще потрясений XX века, они продолжили выполнять миссию создателей нового языка, запечатлевая черты реального облика уходящего времени. Статья посвящена переходному периоду в становлении российского кинопредпринимательства, когда французскую гегемонию начали подрывать первые отечественные кинофирмы. В статье рассказано, какие личности и в каких обстоятельствах участвовали в этом процессе.

MASTERS OF FILM OPERATORS-DOCUMENTALISTS OF RUSSIA EARLY XX CENTURY.
PART II. FRENCH HEGEMONY AND DRANKOV

Aleksandrov E.V., Ph.D. in Art History, Leading Researcher, The Earth Science Museum at Moscow State University (The Museum of Natural History), Russia

Abstract

The article is a continuation of the story started in the second issue of this year's magazine about the first Russian cinematographers, whose activities at the beginning of the twentieth century provided an opportunity to preserve the lessons of social upheaval for the future ... In the first decade of the 20th century, cinematography went from an amazing attraction to a developed commercial activity. In almost one decade, starting from 1907, a new art form and a new branch of mass communication took shape in Russia. Film technology improved rapidly and the nature of the activities of cameramen changed. The former loners went to work in film companies, turning from independent entrepreneurs to studio professionals. But in their new role, finding themselves together with their contemporaries in the midst of the upheavals of the 20th century, they continued to fulfill the mission of the creators of a new language, capturing the features of the real

Ключевые слова: начало XX века, документальный кинематограф, хроникеры, профессионалы, кинофирмы.

appearance of the passing time. The article is devoted to the transition period in the formation of Russian film business, when the first domestic film companies began to undermine French hegemony. It will tell which individuals and in what circumstances participated in this process.

Keywords: early 20th century, documentary cinematography, chroniclers, professionals, film companies

■ Введение

Хотя фирма Братьев Люмьер формально прекратила свою кинематографическую деятельность, её авторитет в России ещё долгое время оставался высоким, благодаря популярным программам, киноаппаратуре, авторитету Парижской школы, в которую отправлялись учиться и устанавливать связи начинающие кинематографисты. Продолжали ездить в далёкую страну за экзотическим материалом и некоторые люмьеровские кинооператоры. По сведениям одного из наиболее квалифицированных советских историков кино Семёна Сергеевича Гинзбурга один из кинооператоров, участвовавших в съёмке коронации Николая II – Феликс Мезгиш (1871–1949), уже будучи представителем другой фирмы, пять раз вплоть до 1905 г. приезжал в Россию. Он проводил хроникальные съёмки на Северном Кавказе и в Средней Азии, побывал в Бухаре и Самарканде. В последний свой приезд, накануне военного конфликта с Японией, Мезгиш добрался до Дальнего Востока, но когда его заподозрили в шпионских целях, вернулся в Москву, попытавшись снять события «Кровавого воскресенья».

Уже в 1902 г. пришедшая на смену Люмьерам фирма братьев Пате присылает в Россию одного из своих лучших операторов – Леграна, в 1905 – Ганзена и Гудзона, в 1906 – Ж. Мейера. Не отстаёт и фирма Гомон, открывающая через год после братьев Пате в 1905 г. своё представительство в России. В 1907–1911 гг. в России работают также Носке, Топпи, Труше, итальянец Витротти, испанец Серано, швед Сиверсен [Гинзбург, с. 27–40]. Опыт приезжих специалистов в период становления отечественного кинопроизводства оказывается очень важен. «... с ними была большая возня. За ними ухаживали, к их голосу прислушивались, их требования выполнялись без возражений. Каждая съёмка была ритуалом таинства и попасть туда непосвящённому было невозможно» – вспоминает Петр Карлович Новицкий (1885–1942) – один из российских операторов, начинавших в те годы свою кинематографическую карьеру. «Режиссёрами в те годы не становились всерьёз и надолго. Случайные люди растворялись в кинематографической среде, актёры возвращались в театр. Пожалуй, единственными подлинными профессионалами были кинооператоры. Они умели наводить на фокус, равномерно крутить ручку аппарата, знали химикалии для проявки и печати». За этим несколько ироническим высказыванием авторитетного советского историка кино Р.Н. Юренева стоит понимание особенностей полукустарной, во многом ремесленной кинотехнологии того времени, успешность которой за-

висила от умелости конкретного специалиста и передающейся ученикам «из рук в руки». [Гальперин, с. 16, 23].

Пока основной продукцией кинематографистов были кратковременные съёмки, ведущиеся «на натуре» под открытым небом, можно было обходиться примитивными приёмами и приспособлениями. Но переходный период от ремесленного производства к индустриальному требовал от превращавшихся в профессионалов кинооператоров вместо прежней изобретательности и самостоятельности в поиске привлекательных для зрителей событий умения стабильно обеспечивать качественное изображение. Это предполагало, с одной стороны, хорошее знание всех тонкостей технологического цикла, а с другой – способности совершенствовать эстетическое мастерство в условиях конкурентной борьбы за зрительский интерес.

«Французский след» в истории становления кинопроизводства в России

В этих условиях на начальном этапе особенно были важны люди, сформировавшие своё операторское призвание, пройдя в крупных фирмах все этапы производства фильмов от «мальчика на побегушках» до самостоятельного мастера. Именно с таким багажом начал работать в России Луи Петрович Форестье (1882–1954). Мы ему можем быть благодарны не только за творческий вклад в становление российского киноискусства и за любовь к России, с которой он не расстался, пережив с новой родиной две революции и три войны, но и за небольшую книгу, полную выразительных воспоминаний о его жизненном пути [Форестье].

Автор начинает свои воспоминания, как он пишет, 1906 годом, то есть, спустя 10 лет после первого кинематографического сеанса. Он рассказывает, что в Париже кинотеатры располагались преимущественно в рабочих кварталах, в пивных, магазинах, небольших зальчиках с обычными стульями или простыми скамьями. Демонстрация велась на просвет через натянутое полотно из будки, в которой размещался механик с аппаратом. Пока не пришло время ламп накаливания проекцию обеспечивали ацетиленовые и эфирно-кислородные светильники – в помещении было жарко, и часто случались пожары. Из-за боязни конкурентов доступ на кинофабрики был затруднён, но, благодаря знакомству, Форестье удаётся встретиться со знаменитым Луи Гомоном. Фотографические навыки новичка убедили хозяина фирмы, но прежде, чем стать оператором, было предложено пройти весь цикл кинопроизводства в лаборатории: склейщика картин, ко-

пировщика, проявщика. Фабрика имела строгий устав, обеспечивающий массовое производство. В частности, с работников бралась подписка в том, что после увольнения они в течение года не будут работать в других фирмах. В Париже в то время существовало несколько конкурирующих организаций. На одной из них работал упомянутый выше Феликс Мезгиш, считавшийся первым в мире профессиональным кинооператором.

В обстановке острой конкурентной борьбы, напомиавшей азартную игру, начинающий кинематографист довольно быстро проходит все ступени, предшествующие операторской должности. Никто его специально не учил, но он целыми днями внимательно наблюдал, как работают операторы. Используя выданный для обучения старый киноаппарат, отрабатывал навыки вращения ручки, наводки на фокус, панорамирования. В те годы требования к операторам не были очень строгими: лица в кадре не должны быть обрезанными, а изображение – достаточно светлым и резким. Одним из конкурентных преимуществ фирмы Гомон были секреты, позволявшие исправлять в лаборатории недостатки съёмки при съёмке.

При этом работа проявщиков была очень тяжёлой: по 12 часов с одним перерывом на обед, при тусклом красном свете, с категорическим запретом выходить из помещения. Плёнка проявлялась на деревянных рамах в глицине, дающем лучшие результаты при ошибках в экспозиции. После проявки негатива оператор отбирал удачные кадры и давал указания, как проявлять и окрашивать позитив. После этого, его, как, впрочем, и остальных работников фабрики, в лабораторию больше не допускали. С помощью химического виражирования и анилиновых красок позитивы можно было тонировать: синим цветом для ночных съёмок, розовым и жёлтым – для утренних и дневных, а если был снят пожар, то – красным. Инженеры фирмы постоянно работали над усовершенствованием аппаратуры и технологии.

Через некоторое время Форестье дают снять первую пятиминутную комедию на натуре, затем – хроникальные сюжеты в Париже, провинции и даже в других странах. Только потом он начинает осваивать работу в павильоне. В те годы они напоминали большие фотоателье со стеклянными стенами и крышами, с белыми занавесями для защиты от солнца. Искусственное освещение использовалось мало, и ночные съёмки не производились. За исключением крупных постановок всё необходимое для съёмок бралось напрокат, декорации рисовались на холсте и крепились на досках.

Кинорежиссёрами часто становились художники, актёры, журналисты, театральные деятели, обычно специализируясь на каком-либо одном жанре: драмы, комедии, трюковом фильме. Обходились без приёмки сценария, актёрских проб, подготовительного периода. Киноаппарат на тяжёлом штативе ставился так, чтобы вся декорация была в кадре. Актёров нужно было снимать во весь рост, а чтобы не «обрезать им ноги» на

полу приколачивались ограничительные планки. После двух-трёх репетиций, часто без дублей снималась сцена, и вся группа переходила в другие декорации. Фильм длиной 300 метров состоял из 15–20 кусков, склеенных в заданной последовательности, перемежавшихся надписями, занимавшими обычно пятую часть картины. Иногда изготовлялись и «цветные» фильмы. Девушки с лупами и кисточками последовательно накладывали каждая свою краску на элементы кадрика позитивной плёнки. Позднее стали использовать для этих целей трафареты, что ускорило процесс, но не качество кропотливой и дорогой работы.

Фирма «Гомон» выпустила даже серию коротких «Говорящих фильмов». Пение сначала записывалось на грамофонную пластинку, которую запускали одновременно со съёмкой, а актёр должен был открывать рот синхронно звуковой записи. При демонстрации снова синхронизировали включение кинопроектора и граммофона.

Лаборатории работали очень оперативно, особенно, когда это касалось хроники. Операторы снимали сюжеты как во Франции, так и в самых отдалённых частях света, откуда старались как можно скорее доставить снятую плёнку на фабрику с помощью всех видов транспорта – средств для этого не жалели. Хроникёрам, даже в дальних путешествиях, приходилось пользоваться тяжёлым штативом и стандартной съёмочной камерой с одним среднефокусным объективом «Тессар-Цейсс», обеспечивающим жёсткое резкое изображение. В редких случаях для съёмки удалённых объектов применялась длиннофокусная оптика. Камера представляла собой большой ящик с внутренними кассетами на 120 метров. Использовался и другой, также тяжёлый аппарат с наружными кассетами фирмы Пате, прозванный «верблюдом». Только после 1910 года фирмой Дебри стал выпускаться более лёгкий постоянно совершенствуемый и доживший почти до середины века аппарат Parvo, изготовлявшийся сначала из дерева, а с двадцатых годов – из лучших сортов стали, вручную и с большой точностью.

Трудно было удержаться и не воспользоваться таким точным описанием состояния кинопроизводства во Франции во время первого десятилетия существования кинематографа, сделанного человеком, приложившим много усилий для передачи своего опыта стране, которую он выбрал, чтобы иметь право в шутку и всерьёз называть себя «лучшим оператором Москвы и Парижа» [Селезнёва].

Как и многие мемуаристы, Луи Петрович в самом начале извиняется за возможные неточности. Но едва ли ему изменяла память, когда он писал о технике создания фильмов. А вот с датами дело обстоит сложнее.

Он начинает воспоминания 1906 годом, когда учеником колледжа впервые знакомится на улицах Парижа с рекламой кинематографа, который определил выбор его профессии. А уже в 1910 году он зрелым кинематографистом первый раз приезжает в Россию, чтобы в том

же году перебраться в новую страну окончательно, как он указывает, в возрасте 28 лет. Чтобы снять очевидное противоречие, приходится признать, что присутствующая практически во всех информационных источниках дата его рождения (1892 г.) неверна. И, следовательно, познакомился с кинематографом юный Луи Форестье не в 1906 году, а лет на 10 раньше. Тем более, что первый шок, определивший его дальнейшую судьбу, он испытал от встречи с наивным и феерическим кинематографом Жоржем Мельесом, фильмы которого шли в Париже с 1896 г. Подтверждением этого предположения служит и надпись на памятнике Форестье на Останкинском кладбище, где указана дата его смерти и годы жизни – 70 лет. Да и на фотографии, явно сделанной в последние годы Луи Петровича, мы видим лицо человека, очевидно старше шестидесяти лет (фото 1, 2).



Рис. 1. Луи Петрович Форестье

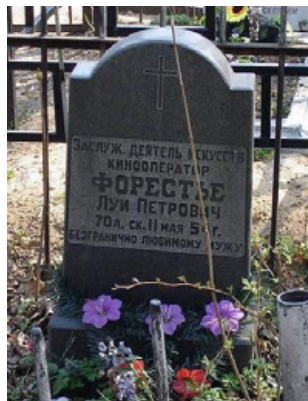


Рис. 2. Памятник Л.П. Форестье – на Останкинском кладбище

Внимательное чтение воспоминаний вызвало ещё одно недоразумение. Мемуарист пишет, что во время первого приезда в Москву (оба раза в 1910 г.), он, по приглашению А.А. Ханжонкова, бывшего в то время представителем фирмы Эклер в России, снял несколько фильмов. Кроме двух постановочных картин, Ханжонков предложил ему заняться хроникой. Форестье сначала побывал в Нижнем Новгороде, а по возвращении снял серию зарисовок Кремля и других видов старой Москвы, что ему, казалось, должно быть привлекательным для зарубежного зрителя.

Но главное, Ханжонков, бывший казачий офицер, договорился о съёмке в полку донских казаков, расквартированных на Ходынке. Форестье пишет, что его фильм «Донские казаки» посмотрели многие зрители не только во Франции, но и в Америке. В известном каталоге Вен Е. Вишневого указываются 2 фильма 1911 г. под этим названием с авторством Л.П. Форестье. В одном случае длиной 135 м., в другом – 250. Но в том же каталоге упоминаются «Донские казаки» 1908 г. (135 м.), снятые Ж. Мейером и Топпи – операторами фирмы Пате. Во всей литературе говорится именно об этой картине, как об

одном из первых фильмов этнографического характера, снятом в России и имевшем большой коммерческий успех. Правда, везде подчеркивается, что это был большой фильм метражом 250 м., как указано в каталоге для фильма Л. Форестье. [Е. Вишневыи, с. 72, 25]. Скорее всего, недоразумение возникло благодаря трудности атрибутирования ранних съёмок, или частой в те времена практике использования названий фильмов успешных предшественников.

Луи Форестье принимает приглашение А.А. Ханжонкова работать в его фирме, несмотря на очевидную, по сравнению с Францией, примитивность российского кинопроизводства того времени. Съёмочная площадка в Крылатском привела его в ужас. В маленьком садике около проезжей дороги стояла простая деревенская изба. При малейшем ветре декорация зала, укрепленная на брусках, причудливо извивалась под порывами ветра. Для защиты декорации от солнца на проволоке были развешены занавеси, скатерти и простыни. Около забора под клубами пыли от проезжающих извозчиков стояли дачники, наблюдавшие за происходящим действием.

Незнание языка не помешало опытному оператору быстро освоиться, и где бы он ни работал, везде пытаться, то твёрдостью, то шуткой, добиваться дисциплины и внедрения современных операторских методов. Поработав ведущим оператором у Ханжонкова, он сменил несколько студий, работал над хроникальными и постановочными фильмами, после революции несколько раз снимал Ленина, работал на студии «Межрабпом-Русь»: тогда «его имя гремело наряду с именами Левицкого и Тиссэ». Вместе с режиссёром Я. Протазановым они сняли за три с половиной месяца после смерти В.И. Ленина художественный фильм «Его призыв», в котором сумели передать чувства масс, потерявших своего вождя. Последние годы Луи Петрович Форестье работал, будучи уже не очень здоровым человеком, но, не теряя достоинства и чувства юмора, на студии «Союздетфильм».

В середине первого десятилетия французские фирмы, учитывая интересы российской публики, снимают отечественную хронику своими силами, а также тиражируют съёмки местных операторов. Выходит серия «Живописная Россия», начавшаяся фильмом «Путешествия по России» и так много сохранившая для нашего времени ранних зарисовок этнографического характера. Повляется на экранах парижский киноальманах «Пате Журналь», а с 1910 года выходит его русская версия. Два раза в неделю выходят выпуски под девизом «Пате Журналь всё видит, всё знает» и «Пате Журналь говорит только правду».

Но основной доход начинают приносить развлекательные постановочные фильмы, которые поступают из-за границы. По всей стране не только в больших городах, но и в дальних окраинах быстро растёт число демонстрационных залов: не только временных в арендованных помещениях, но и стационарных электротеле-

атров, становящихся всё более комфортабельными. (фото 3, 4). Всё более очевидным становится запрос на отечественную тематику. И хотя за освоение нового направления берутся появившиеся отечественные фирмы Дранкова и Ханжонкова, фирма Пате, под контролем которой в 1910 г. находилось до 70 % тогдашнего кинорынка в России, пытается не уступить своих позиций.



Рис. 3. Кинотеатр Паризана в С-Пбг фото К. Булла



Рис. 4. Синемаграф на ярмарке на Сенной площади пл. Труда в Ярославле



Рис. 5. Первые киноателы

В 1910 г. году в России уже 14 киноателы, как правило, занимавшихся постановкой фильмов под открытым небом. Из них два в Москве – у Ханжонкова и Пате, и одно в Петербурге у Дранкова. Оборудованы они были наподобие площадки в Крылатском, которая в своё время поразила Луи Форестье: снимавшиеся на них фильмы получались примитивными даже по сравнению с далёкой от совершенства продукцией зарубежных фирм, заполнявших экраны. (Фото 5) Первое электрофицированное киноателье фирма Пате соорудила в 1912 году, перестроив для этих целей гараж на Петербургском шоссе у Тверской заставы. Но уже в 1913 г. Пате прекращает выпуск фильмов и продаёт всё оборудование торговому дому «Тиман и Рейнгардт», во главе которого стоит бывший представитель московского филиала фирмы Гомон. Правда, в 1915 г. фирма Пате снова возвращается к производству фильмов, объединившись с бывшим генеральным директором московского представительства Иосифом Ермольевым. Ермольевская фирма работала очень продуктивно. До ликвидации в 1920 г. было выпущено 120 фильмов [Будяк, Михайлов].

С начала второго десятилетия экраны страны всё активнее завоевывает российская тематика. Французским фирмам с каждым годом всё с большим успехом составляют конкуренцию российские фирмы. Темпы совместного производства отечественных картин выглядят впечатляюще: в 1910 г. – 30 фильмов, в 1911 – 73, 1912 – 101, 1913 – 128, а в 1914 – 330. [Гальперин, с. 15].

Берсерк российского кинопроизводства

Типичные характеристики первого российского предпринимателя, посягнувшего на практически абсолютное владение кинорынком французскими фирмами: делец, авантюрист. Много других не менее жёстких и экзотических (и большей частью справедливых) определений используется, чтобы охарактеризовать неординарную колоритную личность Александра Осиповича (Абрама Иосифовича) Дранкова (1886–1949), родившегося в Феодосии и окончившего свой жизненный путь в Сан-Франциско, хотя место его рождения и даты жизни иногда оспариваются. Но, вероятно, для слома устоявшегося положения, необходимо такое сочетание авантюризма, находчивости, талантливости и удачливости, причудливым сочетанием которых обладал этот человек (Фото 6).



Рис. 6. А.О. Дранков



Рис. 7. Эмблема фирмы А.О. Дранкова

Рис. 8. Эмблема фирмы
Братья Пате

Будучи от природы музыкальным и подвижным, свою профессиональную деятельность он начинает, организовав танцкласс в Севастополе. О его обаянии и коммуникабельности дают представление воспоминания близкого ему человека, хорошо его знавшего ещё до начала кинематографической деятельности: – «Если в доме, куда приходил Дранков, не было пианино или других музыкальных инструментов, то у него в кармане почти всегда были какие-то дудочки, свистульки, рожки, гребёнки, которыми он прекрасно владел... у него получался музыкальный ансамбль, который в его руках прекрасно звучал... он умел веселить и занимать компанию, с ним было легко и просто...». Большой страстью Дранкова была любовь к птицам, клетки с которыми заполняли его дом. Недаром, позднее, эмблемой его кинофирмы стали два целующихся павлина. Следует помнить, что эмблемой фирмы Пате был заносчивый галльский петух. (Фото 7, 8) [Лемберг, с. 38, 43] С семьей Лембергов, о которых пойдёт речь ниже, Дранкова связывали и профессиональные узы. Освоив с помощью зятя – опытного фотографа Г.М. Лемберга навыки фотоискусства, Дранков отправляется покорять Петербург. С братом Львом, ставшим впоследствии кинооператором, они в 1905 году открывают фотоателье. Из Лондона Дранков привозит современную электрическую осветительную аппаратуру и зеркальную фотокамеру, с помощью которых сразу обходит конкурентов, пользующихся по-старинке дневным освещением. Длиннофокусный объектив и проницательность позволяют ему крупно снять Николая II и добиться престижного звания «поставщика Двора Его Величества». Его снимки печатают в ведущих лондонских и парижских газетах; он открывает в Петербурге около полсотни дешёвых электрофотографий. [Янгиров, с. 113–114].

Но быстрый успех не приносит успокоения. В Париже приобретает киноаппаратуру, и в фотоателье организовывается крохотная кинолаборатория. После этого начинается оперативная съёмка хроникальных сюжетов. Уже в октябре 1907 г. – «Обзор Петербурга» (в прокате – «Новые снимки Петербурга и жизнь Петербурга»). Затем – «Высочайший смотр Войскам в Царском селе»,

наконец – «Открытие Государственной думы III созыва». В газетах размещается многообещающее объявление: «ПЕРВОЕ В РОССИИ СИНЕМАТОГРАФИЧЕСКОЕ АТЕЛЬЕ под ведением известного фотографа при Государственной думе А.О. ДРАНКОВА. Сюжеты злободневные! События России и окраин!..» [Лебедев, с. 14]

Сняв сюжет с любимым сыном вдовствующей императрицы Марии Федоровны великим князем Михаилом Александровичем, Дранков устраивает в Гатчине киносеанс перед царской семьей. Расположение Императорского Двора будет в дальнейшем часто помогать в конкурентной борьбе с главным оппонентом А.А. Ханжонковым за приоритет. Хотя фильм «Понизовая вольница (Стенька Разин)», вначале помогает удержать первенство, в дальнейшем неразборчивость в средствах и плохой вкус будут часто подводить Дранкова. Но что всеми ставится ему в несомненную заслугу, так это съёмки Л.Н. Толстого. Найдя подход к Софье Андреевне, и проявив, как всегда, изобретательность, а также умение развеселить окружающих, оператор сумел убедить скептически настроенного писателя согласиться на серию съёмок. Ему даже удалось по инициативе Льва Николаевича снять совместно с Татьяной Львовной Толстой, выступившей в роли сценариста и режиссёра, фильм «Крестьянская свадьба», воссоздавший старинный обряд русской деревенской свадьбы. [Зайцева].

Конечно, далеко не всегда Александр Осипович Дранков сам стоял за камерой. Практически с первых дней съёмку вели другие операторы, хотя упоминание об их работе можно найти не часто. Первый компаньон Дранкова – Лев Иосифович Дранков (1880–1942) всегда оставался в тени своего знаменитого брата. Известно, что он снимал «Крестьянскую свадьбу». Не исключено, что был причастен к съёмке ранних хроник: «Голод в Поволжье», «Московский Хитров рынок», серии этнографических и видовых фильмов «Обзор России». После того, как А.О. Дранков эмигрировал, оставшийся в России Лев Иосифович продолжил работать оператором на Ленинградской фабрике «Совкино», где им были сняты ленты «Ванька – юный пионер» и «Скарлатина», а также коротенький мультфильм «Обиженные буквы». Как

и брат, он любил птиц, и до самой смерти в блокадном Ленинграде пытался их подкармливать.

В съёмках семьи Л.Н. Толстого принимал участие и Иван Сергеевич Фролов (1890–1969), позднее работавший и у Ханжонкова над игровыми фильмами. В 20-е годы на студии «Севзапкино» снимал первые советские историко-революционные картины: «Степан Халтурин», «Декабристы», отличавшиеся высоким профессиональным уровнем. До 1936 года работал в Баку на киностудии Азгоскино. [Желябужский]

Если Григорий Моисеевич Лемберг (1893–1945) – приобщил А.О. Дранкова к фотографии, то последний, в свою очередь, ввёл его в мир кинематографа. Повидимому, недолго поработав с шурином, Григорий Моисеевич начинает сотрудничать с другими во множестве возникающими фирмами. На студиях Перского, «Кино-Альфа», «Биохром» и др. успевает до революции снять около 30 игровых фильмов. В Петрограде участвует в хроникальных съёмках февральской революции. В 1918–1921 гг. работает оператором-хроникером в киноотде Наркомпроса, заведует секцией агитпоездов и агитпароходов ВЦИК. На студии «Культкино» в 1923–1926 гг. снимает научно-популярные фильмы: «Семья и Труд», «Детский туберкулез», «Аборт», в 1927 и 1929 гг. на студии «Узбеккино» – фильмы «Чадра», «Гюль и Томаз».

Его сын Александр Григорьевич Лемберг (1898–1974) – автор воспоминаний о докинематографической жизни Дранкова, следуя семейной традиции, начинает работать в кино уже с 18-и лет. В 1916 г. снимает игровые фильмы, а с 1917 – хроникальные: «В цепких лапах двуглавого орла»; «Большевистская пропаганда и братание солдат в армии». В гражданскую войну работает режиссёром-оператором в фильмах «Оборона Царицына», «Восстание в Астрахани», в агит-поездах «Красный казак», «Северный Кавказ».

Неоценим вклад А.Лемберга в киноленинскую эпоху. Ему пришлось сделать первую съёмку В.И. Ленина во время его выступления с балкона особняка Кшесинской и на митинге на Марсовом поле в Петрограде, 7 ноября 1917 г. – на Красной площади в Москве, 5 декабря 1919 г. – на VII Всероссийском съезде Советов.

В холодные январские дни 1924 г. вместе с ещё семнадцатью операторами, входившими в группу фильма «Похороны Ленина», снимает прощание народа с вождём. Эта бесценная хроника, общим счётом 6427 метров, легла в основу многих фильмов. Из них 823 м., больше, чем у кого-либо другого из операторов, было снято А.Г. Лембергом. [Разумный]. Многие кадры этих съёмок вошли в «Ленинскую киноправду» Дзиги Вертова, дружба с которым сделала Лемберга активным участником движения «киноков». В 1926 г. он работает в составе группы проекта «Шестая часть мира». До 1937 года снял несколько игровых и документальных фильмов. В дальнейшем работал фото и кинокорреспондентом на Выставке достижений народного хозяйства, занимался сценарной и литературной деятельностью,



Рис. 9. Кинооператор А.Г. Лемберг

писал воспоминания, в том числе о Дзиге Вертове. (Фото 9) [Лемберг 1976].

Ещё одна незаурядная личность связала свою жизнь с Дранковым. Николай Феофанович Козловский (1866–1939), которого иногда называют первым российским профессиональным кинооператором, уже в 1899 г. имел в Киеве собственное

фотоателье, а в 1907 г. открывает кинотеатр «Иллюзия». Не исключено, что ещё раньше Дранкова начинает снимать кинохронику. Его сюжет 1907 г. с интригующим названием «На дне Днепра» указан в каталоге Вен. Е. Вишнеского на той же странице, что и хроники Дранкова. Ему же принадлежит честь быть оператором первого российского игрового фильма «Понизовая вольница (Стенька Разин)», которым Дранков наносит пробный удар по гегемонии французского кинематографа. (Фото 10) В статье первого выпуска «Вестника кинематографистов в СПб.» 1908 г. отмечается, что в техническом исполнении картина выполнена прекрасно, особенно хорошо сняты виды Волги.



Рис. 10. Первый российский игровой фильм

С Дранковым Н.Ф. Козловский работает довольно долго. Снимает один из наиболее успешных фильмов фирмы – «Трёхсотлетие царствования дома Романовых». В общей сложности до 1917 году он снял с разными режиссёрами около 60 игровых фильмов. После революции участвует в хроникальной съёмке В.И. Ленина на III и IV съездах Коминтерна в 1921 и 1922 гг., продолжает снимать игровые фильмы. В 1927 году в работе над фильмом «Сумка дипкурьера» знакомит с азами кинопроизводства начинающего режиссёра Александра Довженко. Снимает и научно-популярные, и мультипликационные фильмы. В 1932 году исполняет роль инженера Лазарева в одном из первых звуковых фильмов Ф. Эрмлера и С. Юткевича «Встречный», благодаря чему сохранился его портрет. (Фото 11). Как и у его соратника и компань-



Рис. 11. Н.Ф. Козловский в фильме *Встречный* 1932 г.

она по последней фирме А.Г. Талдыкина, жизнь «первого профессионального кинооператора» оборвалась в 1939 г. под колёсами автомобиля.

Чтобы не заканчивать статью на грустной ноте, придётся нарушить границу временных рамок этой публикации. С 1914 года в атлье А. Дранкова и его компаньона начинает работать лаборантом последний герой этой

статьи – Сергей Евтеевич Гусев (1897–1984). Уроженец деревни Паткино Московской области, начавший свою кинематографическую карьеру проявщиком плёнки и кинооператором, в 1951 году он становится лауреатом Сталинской премии, в 1958 – заслуженным деятелем искусств РСФСР. Его биография – причудливая, и очень характерная для нового времени, смена разнообразных занятий и должностей. Если раньше операторская жизнь во многом зависела от изобретательности в постоянно менявшихся обстоятельствах, то теперь приходилось существовать по другим правилам.

В 1916 г. С.Е. Гусев рядовой на Западном фронте, в 1920 г. он оканчивает Коммунистический университет имени Я.М. Свердлова, далее – инспектор, помощник директора фабрики Госкино. Только с 1926 г. – помощник, и, наконец, оператор Московской студии кинохроники «Совкино». После этого, съёмки военных действий на Халхин-Голе в 1929 г. и снова работа оператором Московской студии кинохроники «Совкино». В 1936–1940 гг. – главный инструктор «Монголкино» (Фото 12). С июня 1941 г. – кинооператор и руководитель работы фронтовых киногрупп в звании батальонного комиссара.



Рис. 12. кинооператор С.Е. Гусев (слева) на Дальнем Востоке-1929

После войны до мая 1947 г. – начальник Главного управления по производству хроникально-документальных фильмов в Министерстве кинематографии СССР. С 1947 по 1961 гг. снова – оператор на Центральной студии документальных фильмов (ЦСДФ) [Гусев].

Заключение

Выйдя в конце статьи за обозначенный в заглавии период изложения, автор надеется, что в следующих публикациях ему удастся продолжить рассказ об удивительной плеяде первых российских кинолетописцев начала прошлого столетия. Случившиеся более века назад, катастрофические события в жизни страны вновь и вновь обязывают возвращаться к ним, чтобы представить, как существовали люди в тех условиях и каким образом произошёл авангардный выброс творческой энергии, во многом определяющий и вдохновляющий современное искусство. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Будяк Л.М., Михайлов В.П. Адреса московского кино. М., Московский рабочий, 1987.
2. Вишневский Вен. В. Документальные фильмы дореволюционной России. 1907–1916. М, Музей кино, 1916.
3. Гальперин А.В. Из истории кинооператорского искусства. М., ВГИК, 1983
4. Гинзбург С. Кинематография дореволюционной России. М., Искусство, 1963
5. Гусев С.Е. Персоналии // Представители творческо-производственных профессий ЦСДФ// URL:<https://csdfmuseum.ru/names/145-Сергей-Евтеевич-ГУСЕВ>
6. Желябужский Юрий. Мастерство советских операторов. Краткий очерк развития / Публикация, предисловие и комментарии Светланы Ишевской и А.С. Дерябина // Киноведческие записки, № 69, 2004. С. 246–273
7. Зайцева Л.А. Становление выразительности в российском дозвуквом кинематографе. М., ВГИК, 2013
8. Лебедев Н.А. Очерк истории кино СССР. Т. 1. Немое кино. М.: Госкиноиздат, 1947.
9. Лемберг А. Дружба, испытанная десятилетиями // Дзига Вертов в воспоминаниях современников. М., Искусство, 1976. С. 79–86
10. Лемберг А. Я был мальчиком при Дранкове // История отечественного кино: Документы. Мемуары. Письма. М., Искусство, 1996. Вып.1
11. Разумный А. Е. У истоков... Воспоминания кинорежиссера. Вступит, статья С. Гинзбург. М., «Искусство», 1975
12. Селезнёва Т. Заметки о киномемуарах // Искусство кино, 1977, № 3. С. 140–149
13. Форестье Луи. Великий немой. Воспоминания кинооператора. М., Госкиноиздат, 1945
14. Янгиров Рашид. Другое кино. Статьи по истории отечественного кино первой трети XX века. М., НЛЮ, 2011.



ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ первых российских контрольных мониторов



■ В.Н. Костин, valankon@mail.ru, руководитель фирмы ВАЛАНКОН, создатель акустики круговой направленности ■

Аннотация

Описан опыт разработки и организации производства первых Российских студийных контрольных мониторов.

■ Компания «Валанкон» – одна из старейших радиотехнических компаний в России. С 1992 года мы занимались разработкой и производством электроакустической аппаратуры бытового применения. Но в 2016 году на волне санкций против России и последовавшим после этого курсом руководства страны на импортозамещение, мне позвонили из ВГТРК и предложили разработать, а в дальнейшем поставлять для ВГТРК студийные мониторы.

Компания «Валанкон» разработала и производит уникальную акустику пространственного звукового поля класса Hi-End. Но эта акустика предназначена для домашнего использования. Я прекрасно понимал, что вся бытовая акустика – в значительной степени «музыкальный инструмент». Бытовая акустика звучит по-разному: помягче, пожестче, побасовитей и т.д. Она удовлетворяет разнообразным запросам слушателей. Мы все разные и у нас разное восприятие звука, поэтому и существует такое море разных моделей аудиоаппаратуры. И звучат они все по-разному. А контрольный монитор – это измерительный инструмент, эталон звука.

Вода в разных родниках и бутылках разная из-за разнообразных примесей. Но есть химически чистая вода – дистиллированная вода, она везде одинаковая, эталонная. Так же и контрольные мониторы. В них не должно быть никаких «примесей». Иначе нельзя, иначе все звукозаписи будут разные. Хорошие контрольные мониторы – это фундамент, монолит, на котором стоит индустрия. Меня вдохновила вера ВГТРК, крупнейшей и опытной компании,

Abstrakt

The experience of development and organization of production of the first Russian studio control monitors is described.

в возможности нашей фирмы «ВАЛАНКОН». Конечно, надо попробовать. В 70-х годах, работая в Московском телевизионном институте «МНИТИ», мы, небольшая группа инженеров под руководством Разина А.И., занимавшаяся разработкой передающих телевизионных камер, узнали, что американцы выпустили первую в мире цветную репортажную телевизионную камеру. Посоветовавшись, мы пошли к директору Новаковскому С.В. и получили разрешение на проведение разработки отечественной цветной репортажной камеры – то же «по союбязательству» – по устной договорённости, за счёт средств нашего предприятия. Через год мы сделали вторую в мире цветную репортажную телевизионную камеру, полностью на отечественной комплектации, с оригинальной оптической системой. Она работала в центре управления полётом на программе «Аполлон – Союз» в 1975 г.

Я решился повторить свой положительный опыт. ВГТРК обязалась по нашему первому требованию пригласить специалистов для консультаций, и брать образцы на тестирование. Ещё ВГТРК выдала старенький контрольный монитор «GENELEC 1030». Я взял у друзей ещё пару других мониторов. Сразу решил: минимизировать настроечные функции, пусть будет общий аналоговый усилитель и пассивная фильтрация. Приступил к отбору пар громкоговорителей, вроде каждый подходил по параметрам, но когда начинают работать вместе, возникают проблемы, главное, что это невозможно измерить. Приходилось полагаться на «внутренний эталон звука» –

наработанный годами опыт прослушивания – и отзывы звукорежиссёров, моих консультантов.

Низкочастотные громкоговорители всегда имеют некоторый «хвост» в области высоких частот, что приводит к неконтролируемому взаимодействию с сигналом, излучаемым высокочастотным громкоговорителем и «окраске» звука. Распространено мнение, что высокочастотные пики на амплитудно-частотной характеристике низкочастотных громкоговорителей можно срезать фильтрами. Это ошибка. Эти пики есть свойство отклика низкочастотного громкоговорителя на подаваемый сигнал с последующей генерацией паразитных сигналов в области высоких частот, вот они как раз и взаимодействуют с сигналом, излучаемым высокочастотным громкоговорителем. Этот сигнал никак не коррелирует с высокочастотной составляющей, воспроизводимой высокочастотным громкоговорителем, что приводит к синтезу интермодуляционных составляющих. Известно, что интермодуляционные составляющие мы слышим, начиная с 0,003%, эффект маскировки не работает. Победить эти искажения можно только подбором пар громкоговорителей. Следующий момент – это корпус монитора, в котором возникают паразитные колебания, приводящие к «окраске» звука. Как рассказывал мне один из звукорежиссёров, ему принесли на прослушивание макет монитора. Качество звука было вполне приличное, на что он и сказал изготовителям. Они ушли и вскоре принесли вариант в шпоне и лаке. Это был уже другой монитор, лишь отдалённо напоминающий макет.

Очевидный пример – корпус скрипки. Именно он определяет индивидуальное звучание каждого инструмента.

Было изготовлено несколько вариантов корпусов наших контрольных мониторов. Мы внимательно прослушали все варианты. В этом случае так же, как с подбором пар громкоговорителей, результат достигается опытным путём, Мы используем корпуса из МДФ с последующей покраской. Задняя стенка корпуса выполнена из алюминиевого сплава и используется в качестве радиатора для охлаждения усилителя.

Окончательное тестирование и сдача опытного образца – самый волнующий этап работы. Я привёз полностью изготовленный опытный образец. Звукорежиссёры прослушали его на разных фонограммах и в разных условиях. Вердикт: «всё очень хорошо», но, что бы войти в «элитную группу», необходимо понизить на 0,5 дБ область частот в районе 12–15 кГц. Я прекрасно понимал, что никакими фильтрами это сделать невозможно, да и измерить – крайне сложно. Что делать? И тут нашло озарение. Я взял несколько кусков противомоскитной сетки и поехал на эксперимент. Включили монитор, подали сигнал. Звукорежиссёр не видит мои манипуляции. Ставлю перед высокочастотным громкоговорителем одну сеточку: «вот лучше», говорит звукорежиссёр, ставлю вторую: «ещё лучше», ставлю третью: «нет хуже». Этот профессионал слышит разницу в 0,25 дБ. в диапазоне частот 12–15 кГц! Человеческие возможности порази-

тельны! Недаром считается, что студийный монитор это самый сложный измерительный прибор.

Ещё одно впечатление о звукорежиссёрах, этих замечательных людях. Я, что бы развить в себе «внутренний эталон звука», регулярно хожу на живые концерты. Обычно сижу где-то в середине зала, где слышна «атмосфера» зала, сложный спектр его ревербераций и резонансов, и где весь звук оркестра сливается в единый поток. Однажды меня пригласили на концерт инструментального квартета, места были очень близко к сцене. Я не мог наслаждаться музыкой, так как всё время локализовал в своём восприятии каждый инструмент. У меня не получалось добиться целостного восприятия музыкального произведения. Рассказал об этом случае звукорежиссёру, и его ответ удивил меня. Звукорежиссёр сказал, что вообще



Илл. 2. Студийный монитор «ВАЛАНКОН»

не ходит в зал слушать музыку, т.к. постоянно вслушивается в каждый инструмент и подсознательно занимается «сведением» оркестра в единую фонограмму. Был ещё один негативный момент у меня, т.к. в течение года постоянно вслушивался и вслушивал искажения, начал подсознательно заниматься этим в реальной жизни, что раздражало.

Победа! Удалось создать элитный монитор, получить положительный официальный отзыв ВГТРК, Будущее рисовалось в «розовых» тонах, партнеры говорили о значимых партиях мониторов. Тем более, что удалось организовать производство мониторов по цене ниже рыночной за «GENELEC». Импортзамещение в этом сегменте рынка оказалось вполне достижимым без потери качества продукции.

На создание первых российских контрольных мониторов ближнего поля ООО «ВАЛАНКОН» потратил около двух миллионов рублей и полтора года напряжённого труда. Вот и первый заказ – два монитора для опытной эксплуатации за 60.000 рублей.

И...скандал! «Почему ни в СССР, ни тем более в России, никогда не могли сделать приличных мониторов! – шумел один «старший товарищ». Иллюзии рухнули, правда, потом он поставил мониторы «ВАЛАНКОН» себе и полгода не отдавал их звукорежиссёру, который работал со мной.

«Мы решаем вечную загадку, И никто ответа не нашёл: Почему бывает в жизни гадко, То, что на бумаге хорошо!»

ВГТРК по-прежнему закупает «GENELEC». Конечно, за валюту. Почему? В чём суть любви ВГТРК к «GENELEC» и презрения к «ВАЛАНКОНУ»? Жизнь не изменяется – подобная ситуация описана Н.С. Лесковым в «Левше» 150 лет назад.



Филиал Федерального государственного унитарного предприятия
«Федеральная государственная телевизионная и радиовещательная компания»
«Государственная радиовещательная компания «Радио России»
ГРК «РАДИО РОССИИ»

5-я улица Ямского Поля, д. 19-21, г. Москва, Россия, 125040
Тел.: (495) 234-85-94, Факс: (495) 232-98-04
Эл. почта: director@radiorus.ru
ИНН/КПП 7714072839/771402001

05.06.2019 № 335/903-1200/1

№ _____ от _____

Директору ООО «Валанкон-Д»
В. Н. Костину

Отчет об опытной эксплуатации студийных мониторов от компании «ВАЛАНКОН»

1. Первое впечатление при прослушивании студийных мониторов «ВАЛАНКОН» – ясное и открытое звучание, с хорошей детализацией. Замечаний по спектральной окраске звука нет. Четкая и детальная передача звука в областях СЧ и ВЧ. Наблюдается незначительный спад НЧ от 75-80 Гц, что добавляет прозрачности в этом диапазоне.
2. Звуковое давление всех полос ровное, мягкое, чистое.
3. При прослушивании студийных мониторов «ВАЛАНКОН» и «GENELEC 1030A», выделяются мониторы «ВАЛАНКОН» - объемным звуком, детализацией, правдивостью. Мониторы «ВАЛАНКОН» работают в ближней и средней зонах, в отличие от мониторов «GENELEC 1030A», работающих только ближней зоне.
4. Мониторы «ВАЛАНКОН» хорошо показали себя в не подготовленных для акустических работ помещениях.

Замечаний по конструкции, дизайну и звучанию: нет.

Рекомендации:

Рекомендуется к профессиональному использованию, для мониторинга вещательных программ, монтажа и сведения звукозаписи.

Главный режиссёр
Службы главного режиссёра

В.В. Приданникова

Илл. 3. Положительный отзыв ВГТРК о контрольных мониторах «ВАЛАНКОН»

Но труд наш не пропал даром. Руководством Минобрнауки принято решение об оборудовании школ студиями звукозаписи для развития творческих способностей учащихся. Компания «ВАЛАНКОН» поставила для этих целей десять комплектов мониторов. В развитие этой темы мы предложили на базе нашей пространственной акустики

развить студии звукозаписи до детской телевизионной студии. Создаваемое нашей акустикой пространственное звуковое поле не достижимо для стандартной акустики. При использовании всего четырёх акустических систем пространственная акустика фирмы «ВАЛАНКОН» позволяет получить эмоциональный эффект, превосходящий требования «DOLBY». Наша акустика изготовлена полностью на отечественной элементной базе, что позволит не зависеть от санкционной политики наших зарубежных партнёров. Подобные телевизионные студии позволяют существенно расширить круг решаемых творческих задач.

Хочется закончить эту историю отзывом Главного режиссёра ГРК «РАДИО РОССИИ» В.В. Приданниковой: – «При прослушивании студийных мониторов «ВАЛАНКОН» и «GENELEC 1030A», выделяются мониторы «ВАЛАНКОН» объёмным звуком, детализацией, правдивостью. Мониторы «ВАЛАНКОН» работают в ближней и средней зонах, в отличие от мониторов «GENELEC 1030A», работающих только в ближней зоне. Рекомендуется к профессиональному использованию, для мониторинга вещательных программ, монтажа и сведения звукозаписи.»

В заключении: выражаю отдельную благодарность Сологубову А.Н. за помощь в создании монитора. ■

ЛИТЕРАТУРА:

1. Костин В.Н. Психоакустические критерии качества звучания и выбор параметров УМЗЧ. Журнал «Радио» №9, 1987 г.
2. Костин В.Н. Смирнов В.Е. Сологубов А.Н. Студийные мониторы компании «Валанкон». 5-я Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в кинематографе и образовании». Москва 12–13 ноября 2018 г.
3. Костин В.Н. Без компромиссов – студийные акустические мониторы компании «Валанкон». Техническая конференция NATEXPO 2018.

Табл. 1. Сравнительные технические характеристики активных студийных мониторов GENELEC 1030 A и ВАЛАНКОН MC 07

| Параметр | GENELEC 1030 A | ВАЛАНКОН MC 07 |
|------------------------------------|--|----------------|
| Номинальная мощность | Bass 80 W | 30 Вт |
| Пиковая мощность | Treble 50 W | 50 Вт |
| Усилитель мощности | | Аналоговый |
| Диапазон частот | Free field frequency response ± 2.5 dB 55–18 000 Hz | 64–21000 Гц |
| НЧ динамик | 6.5" | 150 мм |
| ВЧ динамик | 3/4" metal dome | 25 мм |
| Входное сопротивление | | 10 Ком |
| Входы | | 1 x XLR |
| Питание | | 220 В 50 Гц |
| Рассчитан на круглосуточную работу | | ДА |
| Габаритные размеры | 312x200x240 mm | 334x190x210 мм |
| Масса без упаковки | 7.6 kg | 7 кг |