

2021-2(15) СОДЕРЖАНИЕ



стр. 9



стр. 16



стр. 20



стр. 30

**Технологии**

Ю. Индлин, [7654081@mail.ru](mailto:7654081@mail.ru)  
**Звукоизоляция межзальной перегородки в многозальном кинотеатре** 3

Кондратьев Н.В., Сухов Д.Н., Чекалин Д.Г., [chekalinnikfi@mail.ru](mailto:chekalinnikfi@mail.ru)  
**Применение технологии «дополненной реальности» для создания и демонстрации объёмной мультипликации** 9

**Мастер-класс**

Е.А. Артемов, [info-poli@yandex.ru](mailto:info-poli@yandex.ru)  
**Как научиться фотокomпозиции. Часть 2** 16

**Доклады**

Н. Майоров, [henrymay@mail.ru](mailto:henrymay@mail.ru)  
**Использование советской кинотехники в фильмах Юрия Озерова** 20

**Страницы истории кино**

Е.В. Александров, [eale@yandex.ru](mailto:eale@yandex.ru)  
**Н.В. Пинегин – очевидец, попытавшийся передать дыхание Севера** 30

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

1. Статья представляется на электронном носителе, либо по почте [Kevin@paradiz.ru](mailto:Kevin@paradiz.ru), объемом 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](http://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:  
Индлин 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., СПбГИКИТ, 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  
Одинокое 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

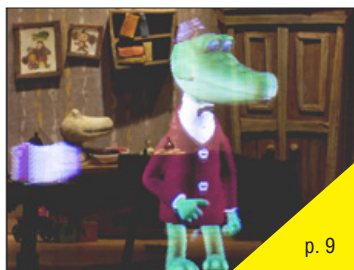
Отпечатано в ООО «ИПП «КУНА»  
Объем 5 п.л. Заказ № 159298.  
Тираж 999 экземпляров.

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-edition.ru](http://www.mtk-edition.ru), e-mail: [kevin@paradiz.ru](mailto:kevin@paradiz.ru)  
телефон (факс): +7 (495) 795-02-99, 795-02-97

2021-1(15) CONTENT



p. 9

**Technology**

Y. Indlin, [7654081@mail.ru](mailto:7654081@mail.ru)  
**Sound insulation of the inter-hall partition in multi-hall cinema** 3



p. 16

N. Kondratiev, D. Sukhov, D. Chekalin, [chekalinnikfi@mail.ru](mailto:chekalinnikfi@mail.ru)  
**Augmented Reality application for creating and demonstrating volumetric animation** 9

**Master-class**

Artemov E., [info-poli@yandex.ru](mailto:info-poli@yandex.ru)  
**How to learn photo composition. Part 2** 16



p. 20

**Reports**

Maierov N., [henrymay@mail.ru](mailto:henrymay@mail.ru)  
**The use of Soviet cinema equipment in the films of Yuri Ozerov** 20

**Movie history**

Aleksandrov E., [eale@yandex.ru](mailto:eale@yandex.ru)  
**N.V. Pinegin – an eyewitness who tried to convey the breath of the north** 30



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](mailto: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](http://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.

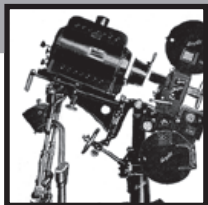
[www.mtk-edition.ru](http://www.mtk-edition.ru),  
 e-mail: [kevin@paradiz.ru](mailto:kevin@paradiz.ru),  
 tel.(fax): +7 (495)795-0297,795-0299

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. Peregodov, 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.



# ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ МЕЖЗАЛЬНОЙ ПЕРЕГОРОДКИ В МНОГОЗАЛЬНОМ КИНОТЕАТРЕ



Ю.А. Индлин, ктн, [7654081@mail.ru](mailto:7654081@mail.ru), заведующий лабораторией акустики филиала НИКФИ, главный редактор журнала МТК, директор ООО «Акустический Дизайн Индлина»

## Аннотация

Проблема недостаточной звукоизоляции межзальной перегородки в многозальных кинотеатрах анализируется с помощью компьютерного моделирования. В результате, предлагается конструкция межзальной перегородки, оптимальной по весу и толщине, обеспечивающей требуемую изоляцию в частотном диапазоне от 40 Гц.

**Ключевые слова:** звукоизоляция, частота совпадения, межзальная перегородка, многозальный кинотеатр.

■ Одна из главных проблем многозальных кинотеатров – звукоизоляция перегородки между соседними залами.

В попытке решить эту проблему проектировщики стремятся увеличить изоляцию основной строительной конструкции.

Если стены зала – несущие, то используется тяжёлый бетон (плотностью около 2500 кг/м<sup>3</sup>) толщиной до 300 мм (реальный случай).

Чаще кинозалы располагаются на верхних этажах торговых центров, что диктует дополнительное требование –

SOUND INSULATION OF THE INTER-HALL PARTITION IN MULTI-HALL CINEMA

Y. Indlin, [7654081@mail.ru](mailto:7654081@mail.ru)

## Abstract

The problem of insufficient sound insulation of the inter-hall partition in multi-hall cinemas is analyzed using computer modeling. As a result, we propose a design of an inter-hall partition that is optimal in weight and thickness, providing the required insulation in the frequency range from 40 Hz.

**Keywords:** sound insulation, coincidence frequency, inter-hall partition, multi-hall cinema.

минимизация веса конструкции; поэтому в качестве строительной основы используют блоки лёгкого бетона (плотностью около 500 кг/м<sup>3</sup>) толщиной до 400 мм (другой реальный случай).

Несмотря на все усилия, включающие дополнительные конструкции, усиливающие изоляцию строительной основы, изоляция воздушного шума оказывается недостаточной на низких частотах.

Чтобы решить эту проблему нужно сопоставить две величины: требуемую изоляцию  $R_{\text{треб}}$  и расчетную изоляцию  $R_{\text{расч}}$ .

Расчёт  $R_{\text{треб}}$  проводится по известной формуле [1]:

$$R_{\text{треб}} = L_{\text{ш}} - 10\lg V + 10\lg S L_{\text{доп}} - 10\lg k + 10\lg n, \text{ дБ} \quad (1)$$

где  $L_{\text{ш}}$  – октавный уровень звукового давления в «шумном» помещении, дБ;

$V$  – акустическая постоянная «тихого» помещения,  $\text{м}^2$  (определяется по геометрическим и акустическим параметрам помещения согласно формуле  $V = 0.16 V/T$ , где  $V$  – объём помещения,  $\text{м}^3$ ,  $T$  – время реверберации, с);

$S$  – площадь конструкции, через которую проходит шум,  $\text{м}^2$ ;  
 $L_{\text{доп}}$  – допустимый октавный уровень звукового давления в «тихом» помещении, дБ (определяется нормативными документами);

$k$  – коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля, принимается по таблице 1 в зависимости от среднего коэффициента звукопоглощения в изолируемом помещении;

$n$  – общее количество ограждающих конструкций, через которые проникает шум.

Табл. 1. Зависимость  $k$  от среднего коэффициента звукопоглощения  $\alpha_{\text{ср}}$

$\alpha_{\text{ср}}$	$k$	$10\lg k$ , дБ
0.2	1.25	1
0.4	1.6	2
0.5	2.0	3
0.6	2.5	4

Для случая кинозала многозального комплекса формулу (1) можно упростить.

Анализ двадцати комплексов показал, что при оптимальном времени реверберации:  $-10\lg V + 10\lg S - 10\lg k \approx -8$  дБ,  $10\lg n = 0$ .

С учётом этих данных (1) получает вид:

$$R_{\text{треб}} = L_{\text{ш}} - L_{\text{доп}} - 8, \text{ дБ} \quad (2)$$

Максимальный уровень звука  $L_{\text{ш}}$  в кинозале (табл. 2) определялся с учётом следующих обстоятельств.

Максимальный уровень звука одного канала при воспроизведении цифровой фонограммы равен 105 дБ. Для цифровой фонограммы предусматривается подъём низких частот (10 дБ), что увеличивает уровень низких частот до 115 дБ. При работе трёх фронтальных громкоговорителей и громкоговорителей канала эффектов в максимальном режиме уровень средних частот поднимается на 6 дБ и становится равным 111 дБ. Для частот выше 2 кГц нормами предусмотрен спад электроакустической частотной характеристики с крутизной 3 дБ на октаву.

Табл. 2. Спектр максимального уровня звука, создаваемого звуковой системой в кинозале

Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
дБ	115	111	111	111	111	111	108	105

Допустимый уровень шума в кинозале  $L_{\text{доп}}$  определяется в [2] таблицей 3:

Табл. 3. Предельный октавный уровень шума в кинозалах (LAэкв = 30 дБА)

Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
дБ	55	44	35	29	25	22	20	18

Используя (2) и табл. 2–3, вычислим  $R_{\text{треб}}$  в табл. 4: Сложнее – с  $R_{\text{расч}}$ .

При ориентировочных оценках изоляцию описывают законом масс: индекс изоляции логарифмически связан с массой и частотой, так что увеличение вдвое параметра (массы или частоты) приводит к увеличению индекса изоляции на 6 дБ.

Компьютерное моделирование изоляции тяжёлого бетона толщиной 300 мм с помощью программы SoundFlow показало, что при ортогональном падении звуковой волны (под углом  $\theta = 0^\circ$  относительно нормали к перегородке) изоляция, действительно, следует закону масс (кривая 1 на рис. 1); однако при увеличении угла падения  $\theta > 0^\circ$  (кривая 2 на рис. 1) закон масс нарушается.

В многочисленных работах (например, [3], [4]) рассматривается влияние на изоляцию возбуждаемых в

Табл. 4. Вычисление  $R_{\text{треб}}$

Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{\text{ш}}$ , дБ	115	111	111	111	111	111	108	105
$L_{\text{доп}}$ , дБ	55	44	35	29	25	22	20	18
дБ	8							
$R_{\text{треб}}$	52	59	68	74	78	81	80	79

перегородке изгибных волн на частотах совпадения длины изгибной волны и проекции воздушной волны, падающей на перегородку. При ортогональном падении звуковой волны (под углом  $\theta=0^\circ$  относительно нормали к перегородке) изгибные волны не возбуждаются (частота совпадения  $f_c=\infty$ ), все части перегородки колеблются синфазно, а вся перегородка ведёт себя как поршень, но при увеличении  $\theta$  частота совпадения  $f_c(\theta)$  уменьшается и при  $\theta=90^\circ$  достигает минимума, который называется критической частотой  $f_{кр}$ .

Компьютерное моделирование изоляции тяжёлого бетона толщиной  $h=300$  мм показало, что изоляция действительно зависит от угла падения звуковой волны (рис. 2); при  $\theta \rightarrow 0^\circ$  имеем  $f_c(\theta) \rightarrow \infty$ , при  $\theta=30^\circ$  имеем  $f_c(\theta)=213$  Гц (рис. 1), при  $\theta \rightarrow 90^\circ$  имеем  $f_c(\theta) \rightarrow f_{кр}=52$  Гц.

Известная формула для вычисления  $f_{кр}$  [4]:

$$f_{кр} = c^2 / (1.8c_n h), \quad (3)$$

где  $c$  – скорость звука в воздухе,  $c_n$  – скорость продольной волны в перегородке, даёт примерно тот же результат –  $f_{кр} = 59$  Гц.

При  $\theta > 0^\circ$  в перегородке возникают волны изгиба, которые изменяют количественный характер изоляции, в особенности, вблизи частоты совпадения  $f_c$ , на которой проекция падающей звуковой волны совпадает с волной изгиба в перегородке; например, при  $\theta=30^\circ$  (рис. 1) имеем локальный провал изоляции на частоте  $f_c=213$  Гц.

При дальнейшем увеличении угла  $\theta$  локальный провал изоляции на частоте  $f_c$  перемещается в сторону низких частот, достигая минимума на частоте  $f_{кр}$  при  $\theta=90^\circ$ .

Наибольшее практическое значение имеет изоляция при диффузном звуковом поле, когда все углы падения равновероятны, а индекс изоляции должен усредняться по всем углам падения. Результаты расчёта изоляции в диффузном поле (рис. 3) показали, что влияние “скользящих” звуковых волн (при больших  $\theta$ ) на изоляцию настоль-

ко велико, что частота  $f_{диф}=54.5$  Гц локального провала изоляции в диффузном поле практически совпадает с  $f_{кр}=52$  Гц.

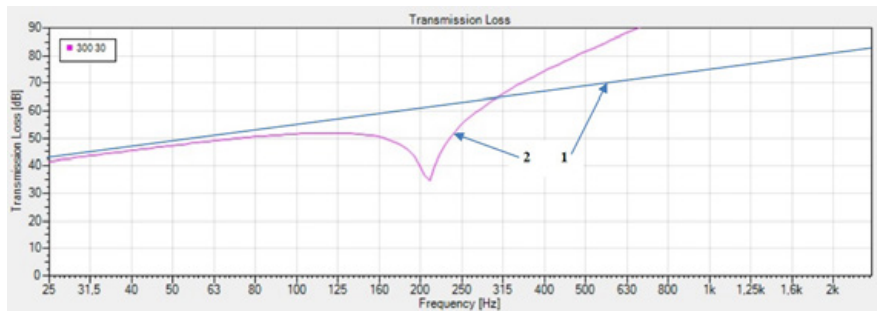


Рис. 1. Индекс изоляции  $R_{расч}$  бетонной перегородки толщиной 300 мм при угле падения звуковой волны:  $0^\circ$  (кривая 1) и  $30^\circ$  (кривая 2)



Рис. 2. Зависимость частоты совпадения  $f_c$  от угла падения  $\theta$  звуковой волны на перегородку из бетона толщиной  $h = 300$  мм

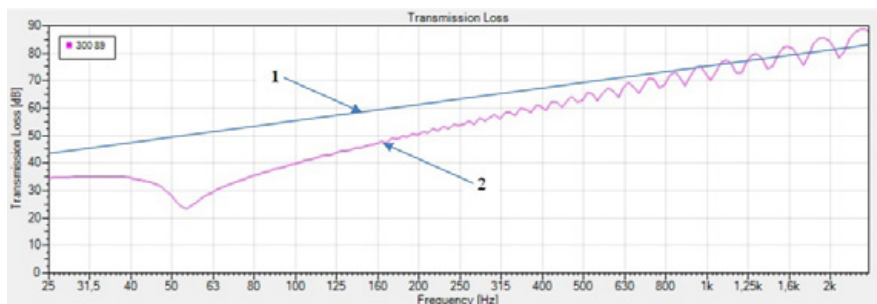


Рис. 3. Индекс изоляции  $R_{расч}$  бетонной перегородки толщиной 300 мм при угле падения звуковой волны:  $0^\circ$  (кривая 1) и от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  (диффузное поле, кривая 2)

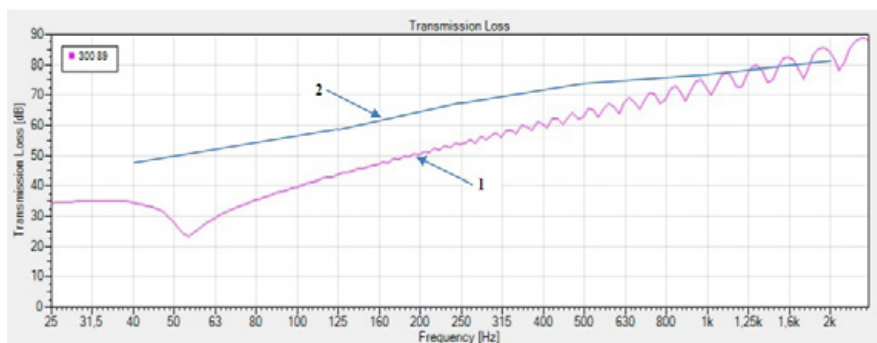


Рис. 4. Индекс изоляции  $R_{расч}$  бетонной перегородки толщиной 300 мм в диффузном поле (кривая 1) и индекс изоляции  $R_{трёб}$  (кривая 2)

Из (3) следует, что  $f_{кр}$  обратно пропорционально толщине  $h$  бетона, что даёт возможность изменяя  $h$  смещать локальный минимум характеристики.

Если сравнить  $R_{расч}$  бетонной перегородки с  $h=300$  мм и  $R_{треб}$  из табл. 4, то окажется (рис. 4), что изоляции бетонной перегородки недостаточно.

Усиление изоляции обычно производится с помощью дополнительной конструкции из ГКЛ на основе, заполненной минватой, причём это усиление проявляется в частотном диапазоне выше частоты резонанса  $f_{рез}$ , которая определяется массой ГКЛ  $m$  (кг/м<sup>2</sup>) и относом  $d$  (м):

$$f_{рез} = 60 / \sqrt{md} \quad (4)$$

Например, обычное усиление изоляции дополнительной конструкцией из двух листов ГКЛ массой  $m=20$  кг/м<sup>2</sup> на отnose  $d=0.1$  м (рис. 5) даёт  $f_{рез}=42$  Гц.

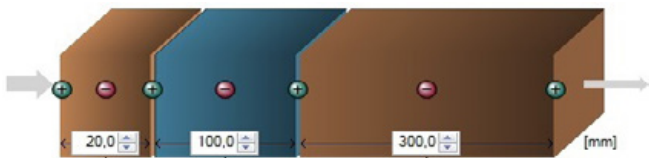


Рис. 5. Изоляционная конструкция слева направо: 2 слоя ГКЛ, минвата, бетон

На частоте  $f_{рез}$  дополнительная конструкция дополнительной изоляции не даёт (рис. 6); усиленная конструкция на частотах  $f < f_{кр}$  имеет изоляцию даже хуже, чем основная. В полной мере усиление изоляции проявляется на частотах  $4f_{рез}$  и выше: в этом частотном диапазоне общая изоляция равна сумме изоляций основной (бетонная перегородка) и дополнительной (два листа ГКЛ) перегородок (рис. 6).

Если через  $f_n$  обозначить нижнюю границу выполнения условия  $R_{расч} > R_{треб}$ , то для конструкции (рис. 5) получим  $f_n = 105$  Гц (частота пересечения кривых 3 и 4 на рис. 6).

Симметричная дополнительная конструкция (рис. 7) ещё больше ухудшает ситуацию на низких частотах (кривая 3 на рис. 8), но добавляет изоляцию на более высоких частотах, так что условие  $R_{расч} > R_{треб}$  выполняется при  $f > f_n = 75$  Гц.

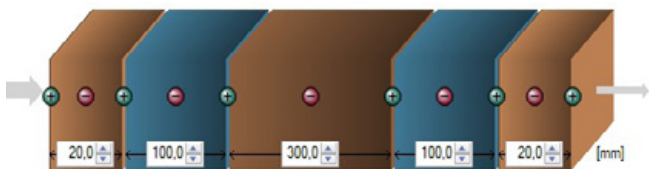


Рис. 7. Симметричная изоляционная конструкция слева направо: 2 слоя ГКЛ 20 мм, минвата 100 мм, бетон 300 мм минвата 100 мм, 2 слоя ГКЛ 20 мм

Учитывая, что большинство низкочастотных громкоговорителей в кино работают от 40 Гц (а некоторые и от 30 Гц), ситуация с конструкцией на рис. 7 (кривая 3 на рис. 8) представляется катастрофической.

Причина видится в том, что частота резонанса  $f_{рез}$  дополнительной конструкции оказалась близка к частоте минимума изоляции основной конструкции  $f_{кр} = f_{диф}$ .

Чтобы развести эти частоты нужно увеличить  $f_{кр}$ , переместив локальный минимум изоляции в область более высоких частот, где эффективно работает дополнительная конструкция, и уменьшить  $f_{рез}$  для увеличения изоляции дополнительной конструкции, чтобы компенсировать уменьшение изоляции бетона.

Чтобы увеличить  $f_{кр}$  нужно, согласно (3), уменьшить толщину  $h$  бетона, например, до минимального для внутренних перегородок значения  $h=100$  мм.

Чтобы уменьшить  $f_{рез}$  вдвое до  $f_{рез}=21$  Гц нужно, согласно (4), увеличить массу ГКЛ вдвое и величину зазора – вдвое.

Предлагаемая конструкция изображена на рис. 9.

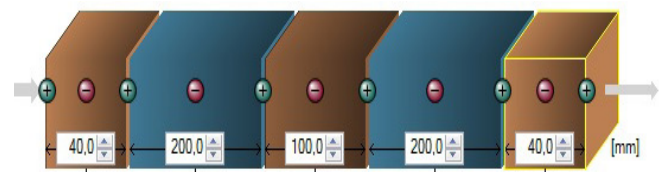


Рис. 9. Изоляционная конструкция слева направо: 4 слоя ГКЛ 40 мм, минвата 200 мм, бетон 100 мм минвата 200 мм, 4 слоя ГКЛ 40 мм

Результаты расчёта этой конструкции приведены на рис. 10 (кривая 2); видно, что она эффективна от 40 Гц ( $f_n=40$  Гц).

Другая распространённая конструкция на базе лёгкого бетона показана на рис. 11.

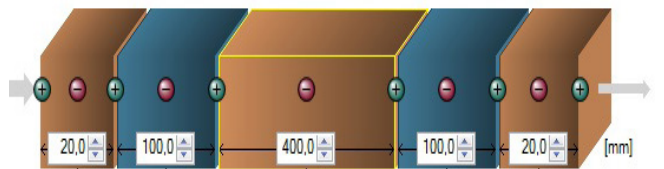


Рис. 11. Изоляционная конструкция слева направо: 2 слоя ГКЛ 20 мм, минвата 100 мм, лёгкий бетон 400 мм, минвата 100 мм, 2 слоя ГКЛ 20 мм

Результаты расчёта этой конструкции приведены на рис. 12; видно, что она эффективна от 120 Гц ( $f_n = 120$  Гц), что явно недостаточно.

При этом глубина этой конструкции больше глубины эффективной конструкции на рис. 9.

Конструкция на рис. 9 – оптимальна, но её толщина велика:  $D=580$  мм. Если к этому добавить толщину акустической облицовки  $A=200$  мм (по 100 мм с каждой стороны), то общая толщина  $D+A=780$  мм.

Возможно, эта толщина окажется слишком большой по строительным соображениям. Наиболее очевидный способ уменьшения общей толщины – уменьшение зазора  $d$  слева и справа от бетона. Понятно, что за это придётся заплатить увеличением нижней границы  $f_n$  эффективного поглощения (рис. 13 и табл. 5).

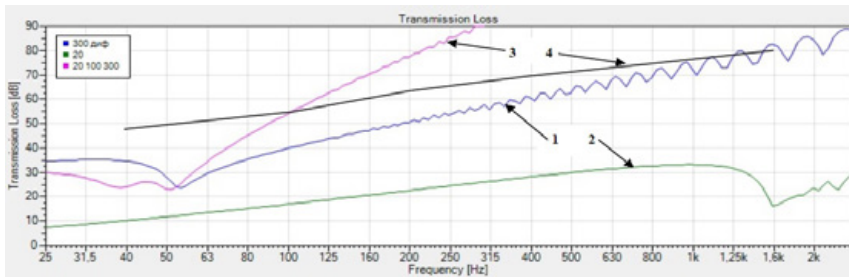


Рис. 6. Индексы изоляции  $R_{расч}$  бетонной перегородки толщиной 300 мм (кривая 1), двух листов ГКЛ (кривая 2), конструкции на рис. 5 (кривая 3), и индекс изоляции  $R_{треб}$  (кривая 4)

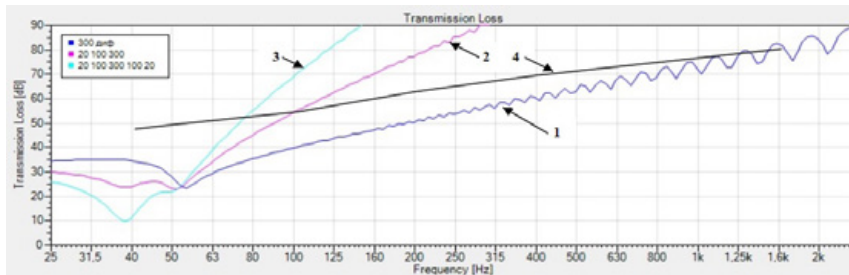


Рис. 8. Индексы изоляции  $R_{расч}$  бетонной перегородки толщиной 300 мм (кривая 1), конструкции на рис. 5 (кривая 2), конструкции на рис. 7 (кривая 3) и  $R_{треб}$  (кривая 4)

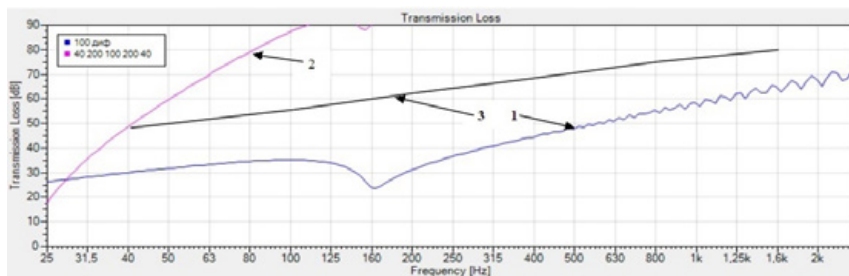


Рис. 10. Индексы изоляции  $R_{расч}$  бетонной перегородки толщиной 100 мм (кривая 1), конструкции на рис. 9 (кривая 2) и  $R_{треб}$  (кривая 3)

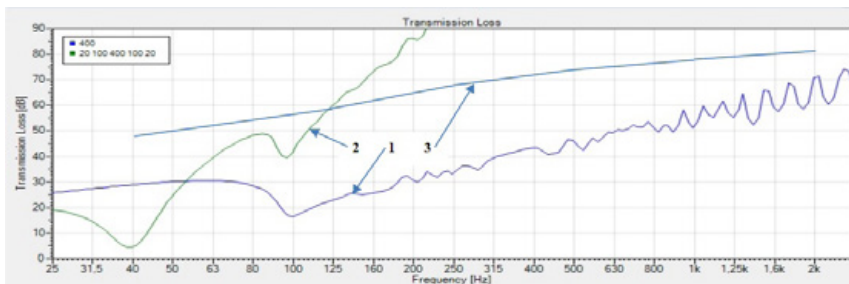


Рис. 12. Индексы изоляции  $R_{расч}$  перегородки из легкого бетона толщиной 400 мм (кривая 1), конструкции на рис. 11 (кривая 2) и  $R_{треб}$  (кривая 3)

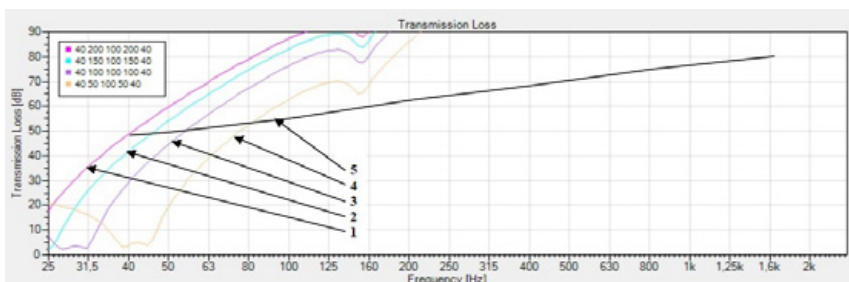


Рис. 13. Индексы изоляции  $R_{расч}$  конструкции на рис. 9 при зазоре  $d = 200$  мм (кривая 1),  $d = 150$  мм (кривая 2),  $d = 100$  мм (кривая 3),  $d = 50$  мм (кривая 4) и  $R_{треб}$  (кривая 5)

Табл. 5. Влияние толщины зазора  $d$  на другие параметры конструкции на рис. 9

$d$ , мм	$f_n$ , Гц	$D$ , мм	$D + A$ , мм
200	40	580	780
150	46	480	680
100	55	380	580
50	80	280	480

Последний вариант совершенно нежелателен, поскольку в области 40 Гц он имеет изоляцию всего несколько дБ.

### Вывод

Оптимальный вариант межзальной перегородки, дающий изоляцию выше требуемой в частотном диапазоне от 40 Гц, состоит из бетонной перегородки толщиной 100 мм и дополнительной конструкции из четырёх листов ГКЛ на отnose 200 мм по обе стороны бетонной перегородки; общая толщина изоляционной конструкции равна 580 мм, а вместе с акустической облицовкой – 780 мм (рис. 14).

Уменьшение общей толщины межзальной перегородки с 780 мм до 580 мм путём уменьшения зазора между бетонной перегородкой и слоями ГКЛ с 200 мм до 100 мм – возможно, но приведёт к некоторому ухудшению изоляции, а дальнейшее уменьшение толщины перегородки приведёт к недопустимому снижению изоляции в области низких частот.

### Дополнение

Нормативные документы [1], [5] требуют определять частотную характеристику изоляции воздушного шума  $R_{расч}$  однослойными ограждающими конструкциями, изображая её в виде ломаной линии, аналогичной линии АВСД на рис. 15.

Абсциссу  $f_B$  точки В следует определять по прилагаемой таблице:

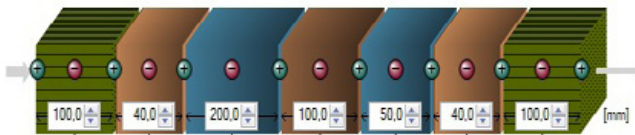


Рис. 14. Межзальная перегородка слева направо: акустическая облицовка 100 мм, 4 слоя ГКЛ 40 мм, минвата 200 мм, бетон 100 мм, минвата 200 мм, 4 слоя ГКЛ 40 мм, акустическая облицовка 100 мм

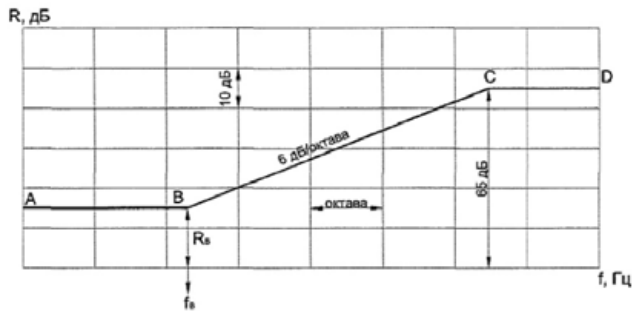


Рис. 15. Частотная характеристика изоляции воздушного шума однослойным плоским ограждением

для тяжёлого бетона  $f_b=29000/h$ , где  $h$  – толщина бетона в мм; для  $h=300$  мм получаем  $f_b=97$  Гц. (В более ранних версиях [6], [7] этого правила  $f_b$  определялось из прилагаемых графиков и для  $h=300$  мм получали  $f_b=235$  Гц).

Ординату точки В следует определять по формуле

$$R_b=20\lg m-12, \text{ дБ};$$

для тяжёлого бетона ( $2500 \text{ кг/м}^3$ ) толщиной 0.3 м имеем  $R_b=45.5$  дБ.

Разместив точку В с координатами  $x=97$  и  $y=45.5$  на графике (рис. 16) и выполнив дальнейшее построение согласно рис. 15, получим частотную характеристику индекса изоляции  $R_{\text{расч}}$ .

Графический метод по СП (кривая 2) даёт существенно большее  $R_{\text{расч}}$ , чем компьютерное моделирование (кривая 1) на низких частотах. Возможно, в этом причина недостаточной реальной изоляции в многозальных кинотеатрах. ■

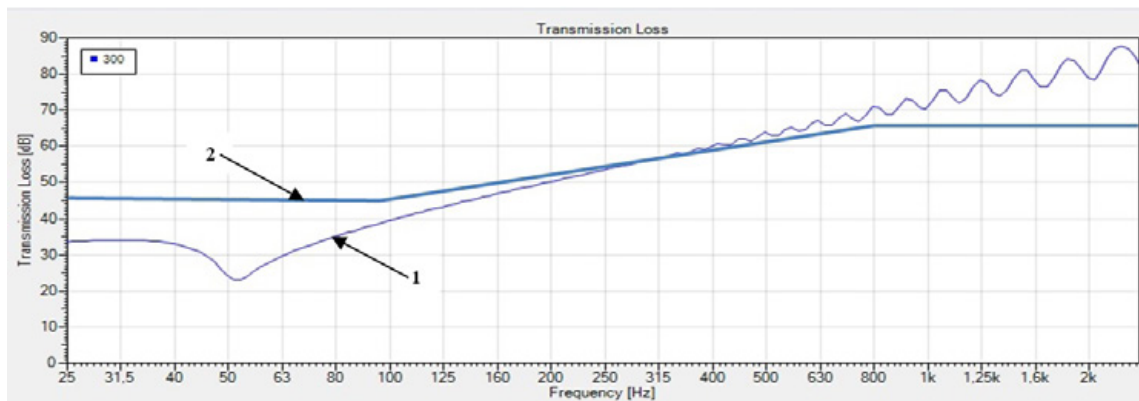
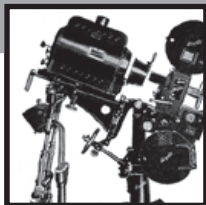


Рис. 16. Индекс изоляции  $R_{\text{расч}}$  бетонной перегородки толщиной 300 мм: компьютерное моделирование – кривая 1 и графический метод по СП – кривая 2

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. СП 275.1325800.2016, Конструкции ограждающие жилых и общественных зданий, Правила проектирования звукоизоляции
2. СП 51.13330.2011, Защита от шума
3. Engineering Noise Control Theory and Practice, David A. Bies and Colin H. Hansen, by Spon Press, 2003
4. Справочник по защите от шума и вибраций жилых и общественных зданий, под ред. В.И. Заборова, 1989
5. СП 23-103-2003, Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий
6. СНиП 11-12-77, Защита от шума
7. Заборов В.И. Теория звукоизоляции ограждающих конструкций, Москва, 1969





# ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ» для создания и демонстрации объёмной мультипликации



Кондратьев Н. В., к.т.н., Сухов Д.Н., Чекалин Д.Г., chekalinnikfi@mail.ru  
Филиал «Научно-исследовательский кинофотоинститут» АО ТПО  
«Киностудия им М.Горького»

*В статье рассмотрено применение технологии «дополненной реальности» для создания и демонстрации объёмных мультипликационных фильмов. Описано разработанное для этого техническое устройство объёмного дисплея, предназначенное для коллективного просмотра и позволяющего воспроизводить и демонстрировать движущееся объёмное цветное цифровое изображение в реальном трёхмерном пространстве. Синтезированное объёмное изображение, оптически совмещённое с реальными физическими предметами и объектами, могут наблюдать одновременно несколько зрителей с разных мест без применения специальных очков или других индивидуальных средств наблюдения. Проанализированы возможности и описаны некоторые специфические технологические особенности практического создания контента для представленной системы отображения «дополненной реальности».*

*Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, пространственно дополненная реальность, объёмное изображение, дисплей объёмного изображения, стереоскопия, многоакурсное изображение, автостереоскопический дисплей.*

## ■ Введение

Технологии, которые можно отнести к «дополненной реальности», развиваются уже более ста лет. Непосред-

AUGMENTED REALITY APPLICATION FOR CREATING AND DEMONSTRATING VOLUMETRIC ANIMATION

*N. Kondratiev, PhD, D. Sukhov, D. Chekalin,  
Cinema and Photo Research Institute JSC "Gorky Film Studio"*

## Abstract

*The article explains and illustrates the use of "augmented reality" technology for the creation and demonstration of three-dimensional animated films. A volumetric display developed for this is described. It allows to reproduce and demonstrate a moving volumetric color digital image in real three-dimensional space. A synthesized volumetric image is optically combined with real physical objects. The scene can be observed simultaneously by several spectators from different places without the use of special glasses or other individual observation means. The information presented here provides valuable insights into the underlying principles and issues associated with practical application of augmented reality volumetric animation.*

*Keywords: virtual reality (VR), augmented reality (AR), Spatial augmented reality (SAR), three-dimensional image, volumetric display, stereoscopy, auto-multiscopic 3D image, autostereoscopic display.*

ственно сам термин «Augmented reality» впервые предложил в 1992 году исследователь корпорации Боинг Том Коудел в статье «Дополненная реальность: приме-

нение наголовных дисплеев в неавтоматизированных производственных процессах» [17]. Для описания всего спектра виртуальных технологий в 1994 году Пол Милграм и Фумио Кишино предложили понятие смешанной реальности «mixed reality» (MR), которое описывает слияние реального и виртуальных миров в виде плавной шкалы «континуума виртуальности» [19]. Многообразие технических средств и технологий в настоящий момент привело к размытию границ понятия «дополненная реальность», поэтому для определённости мы будем придерживаться определения дополненной реальности, предложенное Рональдом Азумой [15]. Он сформулировал три основных принципа, характерных для системы дополненной реальности:

- объединение реального и виртуального мира;
- взаимодействие в режиме реального времени;
- трёхмерное отражение объектов.

Технологии «дополненной реальности» к настоящему времени получили достаточно большое распространение и включают в себя широкий спектр разнообразных устройств, построенных на различных оптических и физических принципах формирования изображения и с разным функциональным назначением [10, 14, 19]. Системы виртуальной и дополненной реальности, в зависимости от применяемой технологии [11, 12, 13], могут создавать плоские или объёмные изображения. Объёмные изображения в большей степени соответствуют окружающей нас «реальности» и в дальнейшем мы будем рассматривать только системы с объёмным отображением.

Наиболее простым с оптической точки зрения решением является создание стереоскопического двухракурсного объёмного изображения с предъявлением каждому глазу наблюдателя своего ракурса изображения. Однако, такие системы имеют существенный недостаток: изображение зависит от угла наблюдения и при перемещении наблюдателя относительно реального объекта необходимо изменять изображение ракурсов стереопары виртуального изображения так, чтобы они соответствовали и сочетались с реальным объектом. Для этого необходимо постоянно отслеживать пространственное положение наблюдателя с помощью специальных датчиков (трекеров) и на основании этих данных непрерывно генерировать обновлённые изображения в реальном режиме времени. Такой подход требует достаточно сложного и дорогого оборудования, значительных вычислительных мощностей и высокого быстродействия. Помимо этого, всё это оборудование в виде очков или шлемов рассчитано на индивидуальное применение и его приходится носить на голове. Кроме таких индивидуальных систем Head-Attached Displays существуют системы пространственно дополненной реальности Spatial augmented reality (SAR), рассчитанные для коллективного пользования и позволяющие наблюдать объёмное виртуальное изображение, совмещённое в одном объёме с реальными объектами группой наблюдателей без дополнительных индивидуальных оптических средств.

### Постановка задачи и технологическое решение.

В киноиндустрии применяется много разнообразных технологий создания мультипликационных фильмов, но получать наиболее реалистичные, в том числе и объёмные изображения, позволяют только кукольная и компьютерная 3d анимация. К недостаткам кукольной технологии можно отнести огромную трудоёмкость и сложность осуществления движения кукол-актёров. Алгоритмы компьютерного 3D моделирования пока тоже не совершенны и не обеспечивают степени детализации, возможной в кукольной анимации. Технология дополненной реальности позволяет совместить достоинства этих двух технологий и обеспечить возможность демонстрации полностью объёмных изображений в реальном физическом пространстве. Для статичных декораций в установке дополненной реальности можно применить реальный предметный макет, как в кукольной анимации, а всех персонажей и подвижные элементы можно синтезировать по компьютерной 3D технологии и визуализировать в виде виртуальных объёмных объектов в физическом пространстве макета-декорации. Такой синтез позволяет создать новый технологический подвид мультипликации.

Реализация такой задачи стала возможна в результате творческого взаимодействия киностудии «Союзмультфильм», Киностудии имени Горького и научно-исследовательского института НИКФИ, которое позволило соединить в одном проекте искусство, науку и современные передовые технологии. Для выставки к 100-летию юбилею выдающегося художника и режиссёра анимационных фильмов Леонида Шварцмана специалисты НИКФИ на основе разработанного экспериментального образца трёхмерного дисплея дополненной реальности в сотрудничестве с киностудией «Союзмультфильм» создали выставочный медиаобъект «Домик Чебурашки» [1, 2, 9].

НИКФИ предоставил оригинальную технологию и установку дополненной реальности, а «Союзмультфильм» создал для неё уникальный художественный контент, декорацию-макет комнаты Чебурашки и внешний декор медиаобъекта. Медиаобъект выполнен в виде декорации домика Чебурашки высотой более двух метров, во фронтальной стене которого установлено большое стеклянное окно, сквозь которое зритель видит освещённую комнату в виде реального физического макета. В комнате с помощью технологии дополненной реальности «появляются» Крокодил Гена с Чебурашкой и можно увидеть забавную четырёхминутную миниатюру с их участием. Объёмные изображения персонажей перемещаются внутри декорации комнаты и взаимодействуют с элементами интерьера, например, садятся на макеты мебели, а Крокодил Гена берёт виртуальную гармошку с реального стола.

В качестве устройства дополненной реальности был взят опытный образец дисплея для совмещения объёмного изображения в трёхмерном пространстве с реальными объектами, разработанный специалистами НИКФИ в 2018 году [5]. На разработанное устройство в 2018 году

получено два патента РФ [6, 7]. Для применения установки в медиаобъекте и её инсталляции была проведена значительная модернизация устройства, включающая: изменение конструкции, замену линзового ленточного растра для увеличения ширины зон наблюдения, изменение системы управления освещением для перехода на работу по протоколу профессионального светового театрального оборудования.

Разработанный в НИКФИ трёхмерный дисплей и технология дополненной реальности предназначены для отображения объёмного изображения в реальном трёхмерном предметном пространстве и обеспечивает возможность создания дополненной реальности (Augmented reality, AR) в объёме внутри устройства. Дисплей позволяет обеспечивать воспроизведение и визуализацию полноцветных движущихся объёмных изображений в трёхмерном реальном физическом объёме «предметного пространства» внутри дисплея и возможность их оптического пространственного совмещения с реальными физическими объектами и предметами, размещёнными в этом же объёме (рисунок 1).

Для совмещения оптических изображений и реальных физических предметов применяется технология «скрытого экрана» с полупрозрачным зеркалом. Эта технология также известна как «PEPPER'S GHOST».

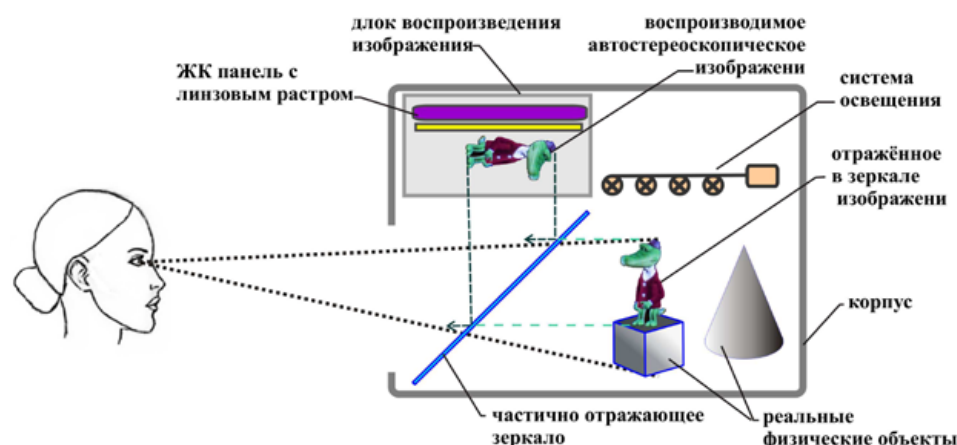


Рис. 1. Принципиальная схема дисплея (вид сбоку).

Изображение объекта формируется на экране блока воспроизведения изображения, который установлен горизонтально в верхней части установки и скрыт от взгляда зрителей. Зрители не видят сам экран, но могут видеть его отражение в наклонно установленном под экраном частично отражающем зеркале. Отражённое зеркалом изображение зрители будут видеть локализованным в пространстве за зеркалом. Если в этом же пространстве разместить реальные физические объекты, то для зрителя они окажутся совмещёнными с отражённым зеркалом изображением экрана. Если в качестве блока отображения использовать устройство с объёмным изображением, то зритель сможет видеть за зеркалом объёмное виртуальное изображение, в пространстве которого можно размещать реальные объекты и макеты

декораций. Чтобы реальные объекты были видны – их надо освещать. Для этого предусмотрена специальная система освещения. Так как виртуальные объекты являются отражениями в зеркале, то любой ярко освещённый реальный объект, находящийся сзади виртуального, будет «просвечивать» сквозь него и это будет заметно зрителю. Таким образом, необходимо динамически регулировать (уменьшать) освещённость реальных предметов, когда перед ними оказывается изображение виртуального объекта. Освещение должно быть управляемым, точечным и направленным. Для этого в установке применяются специально изготовленные миниатюрные светодиодные прожекторы со сменными объективами и система управления освещением по протоколу DMX 512, применяющаяся для профессионального театрального светового оборудования.

Описанное техническое решение позволяет выполнить оптическое совмещение реальных и виртуальных объектов, используя для формирования и воспроизведения объёмного изображения устройство практически любого типа (стереоскопическое, волюметрическое, пленоптическое или голографическое). Исключение составляют стереоскопические экраны с двумя ракурсами и сепарационными очками, для которых при смещении наблюдателя необходимо менять и ракурс

виртуального изображения, что требует определения геометрического положения глаз наблюдателя в этот момент и соответствующего пересчёта формируемого виртуального изображения. Технология с сепарационными очками позволяет видеть полноценное не искажённое изображение только одному зрителю, однако, этот метод позволяет добиваться наиболее точного совмещения виртуального и реального пространств, поэтому такие раз-

работки проводятся для задач, требующих очень высокой точности [16, 18].

В устройстве НИКФИ для получения объёмного изображения в качестве блока воспроизведения изображения применяется автостереоскопический многокурсный дисплей с наклонным линзовым растром и светоизлучающим жидкокристаллическим (ЖК) экраном с диагональю 39 дюймов собственной разработки [3, 4]. Для данной работы в системе при формировании объёмного изображения использовались девять стереоскопических ракурсов, что позволяет за счёт механизмов бинокулярного зрения наблюдать объёмное изображение с возможностью его оглядывания одновременно несколькими зрителям. На рисунках 2–4 показаны фотографии работающего дисплея.

Медиаобъект «Домик Чебурашки» был выставлен и демонстрировался в Санкт-Петербурге (показан на рисунке 5) в экспозиции выставки «100 лет Леониду Шварцману» в «Бертгольд Центре» с 28 ноября до 11 декабря 2020 года в качестве мультимедийного экспоната с дополненной реальностью [9].

### Специфика и особенности технологии создания контента для системы отображения «дополненной реальности»

Подготовка изобразительного контента для систем дополненной реальности имеет свою специфику и является значительно более сложным процессом, чем, к примеру, аналогичный контент для виртуальной реальности или для стереоскопического показа в кинотеатре. Для того, чтобы изображение воспринималось естественно и без дискомфорта для зрения и восприятия необходимо учитывать большое количество разнообразных факторов уже на этапе подготовки сценарного плана и разработки макета декораций. Необходимо брать в расчёт и существующие ограничения технологий систем трёхмерного отображения. К примеру, ограничения по глубине пространства, в котором могут действовать виртуальные персонажи и особенности работы с освещением декораций. Создание мультипликационного фильма в формате дополненной реальности является многоступенчатым процессом. Художники и специалисты студии «Союзмультфильм» предложили снимать мультфильм по технологии «мокап» (Motion Capture, MoCap или «захват движения») [8]. При такой технологии анимация персонажей создаётся методом захвата и оцифровки движений реального актёра и последующего переноса их на трёхмерную модель. Реальный актёр надевает специальный костюм со светоотражающими датчиками. Несколько камер, расположенных в разных местах съёмочного павильона, одновременно фиксируют с разных углов перемещение этих датчиков в пространстве в процессе движения актёра и передают их в цифровую компьютерную систему. Система Visop позволяет производить захват в 3D и движения мимики лица. Специальное программное обеспечение на основе полученных данных синтезирует 3D модель персонажа и позволяет его «оживить».

Для получения качественного и геометрически точного неискажённого изображения необходимо осуществить совмещение, масштабирование и взаимную калибровку сразу нескольких геометрических пространств, имеющих различную природу. Прежде всего, надо разработать правильный макет физической декорации, которая должна быть спроектирована, изготовлена и смонтирована внутри установки дополненной реальности. Далее эту декорацию надо правильно освещать, чтобы обеспечить динамику передвижения виртуальных персонажей внутри реального макета декорации и не «пересветить» их, сделав прозрачными (рисунок 6). Для этого форма макета, сценарный план перемещения персонажей и рас-



Рис. 2. Фотографии работающего дисплея дополненной реальности: освещённый реальный объект (макет-декорация комнаты).

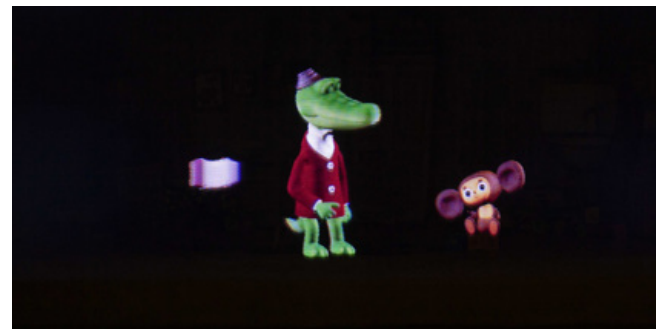


Рис. 3. Фотографии работающего дисплея дополненной реальности: виртуальное девятиракурсное объёмное изображение (Чебурашка, Крокодил Гена, гармонь) с неосвещёнными декорациями макета комнаты.

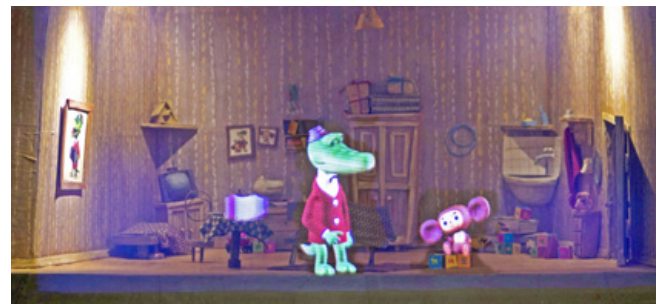


Рис. 4. Фотографии работающего дисплея дополненной реальности: совмещённое изображение реального объекта (макет-декорация комнаты) с виртуальным девятиракурсным объёмным изображением (Чебурашка, Крокодил Гена, гармонь).

становка светильников должны быть взаимосвязаны ещё на начальном этапе во время подготовки сценария. После этого геометрический план декорации и траектории перемещения персонажей должны быть отмасштабированы и вынесены с соответствующим коэффициентом на съёмочную площадку, актёры должны строго соблюдать намеченные траектории движения.

Кроме съёмочной площадки геометрия макета декорации должна быть воспроизведена и в пространстве компьютерной 3D модели, где будет происходить анимация персонажей по данным, полученным от системы захвата движений MoCap со съёмочной площадки. Та-



Рис. 5. Медиаобъект «Домик Чебурашки» в экспозиции выставки «100 лет Леониду Шварцману».



Рис. 6. Пример неудачного освещения декорации, задний фон «пересвечен» и виртуальное изображение Крокодила Гены местами кажется прозрачным, что особенно заметно на плече и шляпе персонажа.

ким образом, необходимо увязать и точно совместить все три пространства. После того, как в виртуальной компьютерной модели практически завершены все необходимые работы с контентом, начинается следующий этап по проведению съёмки виртуального изображения виртуальными камерами. В нашей установке используется автостереоскопический дисплей с девятью ракурсами. Соответственно съёмка должна проводиться девятью камерами (или последовательно с девяти точек). Размещение виртуальных камер в пространстве компьютерной модели относительно объекта съёмки определяется конструкцией устройства дисплея дополненной реальности и расположением зрителей, которые должны находиться в специальной выделенной зоне комфортного наблюдения. Необходимо правильно определить точки расположения камер, как по расстоянию от камер до снимаемого объекта, так и по высоте камер относительно снимаемой сцены (рисунок 7). При ошибке в этих параметрах для зрителя могут не совпадать перспективы пространства реального макета и формируемого виртуального изображения, а траектории перемещения персонажей не будут попадать в запланированные сценарным планом локации макета сцены. Кроме этого, есть ещё один существенный параметр съёмки – горизонтальное расстояние между оптическими осями камер, или съёмочный стереобазис. Это очень важный параметр, он влияет на рельефность и воспринимаемую объём-

ность изображения. При недостаточном значении изображения будет выглядеть уплощённым, а при слишком больших значениях возникают искажения. Также этот параметр влияет на точность передачи глубины пространства, в результате чего возможно несовпадение метрик физического пространства и виртуального пространства дополненной реальности.

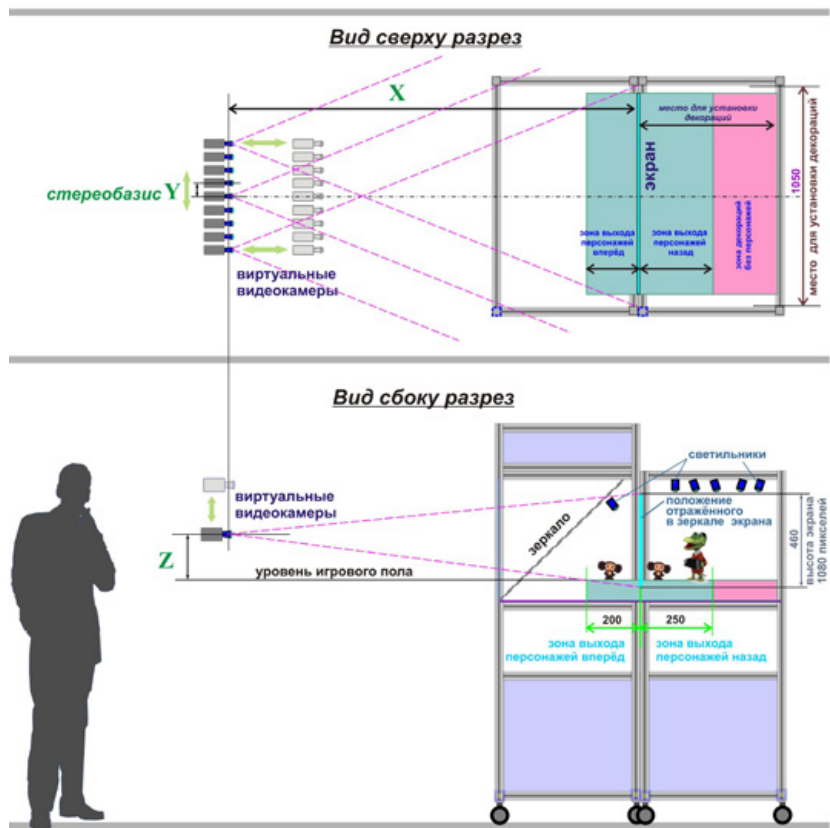


Рис. 7. Взаимное положение наблюдателя и виртуальных видеокамер относительно снимаемых объектов и декораций.

Ошибка на любом этапе может привести к невозможности совместить персонажей с необходимой точкой локации в декорации, несовпадению взаимных размеров или нарушению перспективы виртуального пространства. Некоторые нарушения могут приводить к повышенной утомляемости при просмотре и даже головной боли. Чтобы получить качественное и эффектное изображение необходимо до съёмки проводить калибровку пространственной метрики с помощью тест-объекта, чтобы определить и внести необходимые поправки. В нашем случае художники аниматоры студии Союзмультфильм нарисовали специальное тестовое изображение, состоящее из кубиков одинакового размера (являющихся аналогом пространственной трёхмерной координатной сетки), и дополнительно разместили статичные фигуры мультперсонажей, по которым можно увидеть и оценить их объёмность (рисунок 8). Такой тест-объект позволяет увидеть дефекты и искажения и принять решение о

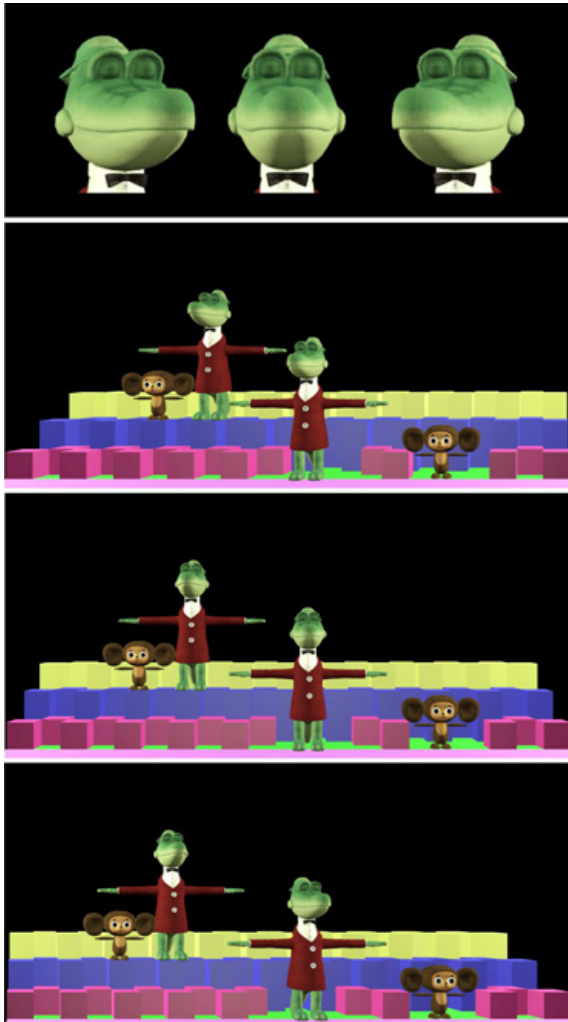


Рис. 8. Изображение калибровочного тест-объекта, представлены 1, 5 и 9 ракурсы изображения (два крайних боковых ракурса и центральный). Сверху из этих трёх ракурсов даны увеличенные изображения головы Крокодила Гены, дающие наглядное представление о степени объёмности изображения.

необходимости внесения корректировок до проведения съёмки и рендеринга.

Последним этапом подготовки видеоконтента для дисплея дополненной реальности является сведение и пространственно-цветовое кодирование изображений всех девяти ракурсов в одно общее изображение, которое позволит воспроизвести объёмное изображение на линзостроительном экране (рисунок 9). Только после этой процедуры станет возможным увидеть и оценить результат всей работы.

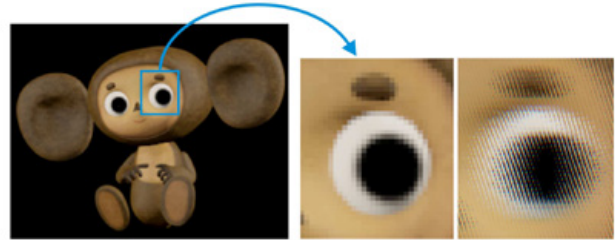


Рис. 9. Изображение одного ракурса, увеличенный фрагмент (глаз) и соответствующее ему закодированное девятиракурсное изображение для наклонного линзового раstra.

При правильно организованном процессе съёмки возможно получить хорошее пространственное совмещение и обеспечить взаимодействие виртуальных персонажей с физическими предметами декорации (рисунок 10). Однако, необходимо отметить, что добиться полного совмещения для наблюдения со всех возможных зрительских локаций нельзя. При значительном смещении наблюдателя в стороны или вверх-вниз виртуальные изображения также будут несколько смещаться от среднего значения. При этом степень эффекта усиливается при удалении персонажа от плоскости отражённого в зерка-

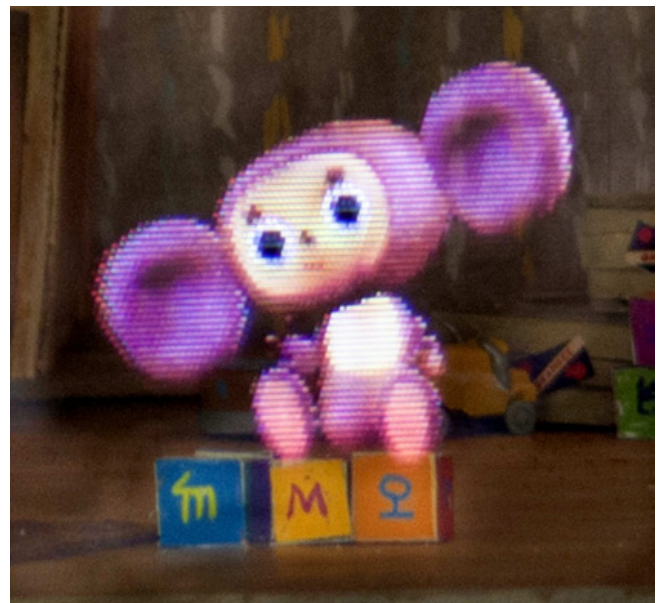


Рис. 10. Пример хорошего совмещения виртуального изображения с реальными объектами: виртуальный Чебурашка сидит на реальных кубиках из декорации.

ле экрана. Этот эффект необходимо учитывать при подготовке сценария, определения возможных траекторий движения персонажей и работой над декорациями.

### Заключение

В результате проведённой работы создана действующая установка дополненной реальности для возможности демонстрации мультипликационных фильмов, позволяющая объединить изобразительные возможности кукольной и компьютерной анимации для максимальной зрелищности и создания реалистичного объёмного изображения. Разработанная технология позволяет оптически совмещать движущееся многокурсное стереоскопическое изображение с реальными физическими объектами в трёхмерном пространстве дисплея. Совмещённое объёмное изображение могут видеть одновременно несколько зрителей из нескольких разных мест зоны наблюдения без применения специальных очков или других индивидуальных средств.

Продемонстрирована качественно новая форма технологии показа мультипликационного изображения. Практически создана первая безочковая система демонстрации художественной мультипликации по технологии дополненной реальности (Augmented reality, AR).

Впервые апробирована методика создания художественного мультфильма с многокурсным объёмным изображением для системы дополненной реальности.

Получен практический опыт, позволяющий лучше понимать и учитывать специфические технологические особенности разработки и создания систем отображения «дополненной реальности» и производства контента для них. ■

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Выставка к 100-летию художника и режиссёра Леонида Шварцмана откроется в Санкт-Петербурге [Электронный ресурс]. URL: [https://culture.gov.ru/press/news/vystavka\\_k\\_100\\_letiyu\\_khudozhnika\\_i\\_rezhissera\\_leonida\\_shvartsmana\\_otkroetsya\\_v\\_sankt\\_peterburge/](https://culture.gov.ru/press/news/vystavka_k_100_letiyu_khudozhnika_i_rezhissera_leonida_shvartsmana_otkroetsya_v_sankt_peterburge/) (дата обращения: 18.07.2021)
2. Домик Чебурашки» на выставке к 100-летию художника Леонида Шварцмана [Электронный ресурс]. URL: <https://weekend.rambler.ru/places/45401113-domik-cheburashki-na-vystavke-k-100-letiyu-hudozhnika-leonida-shvartsmana/> (дата обращения: 18.07.2021)
3. Елхов В.А., Кондратьев Н.В., Овечкис Ю.Н., Паутова Л.В. Безочковая система показа объёмных многокурсных киноизображений. // Мир техники кино. 2009. — № 11. С. 2–7.
4. Елхов В.А., Кондратьев Н.В., Овечкис Ю.Н., Паутова Л.В., Дик М.А. Автостереоскопический дисплей на базе бытового жидкокристаллического телевизора. // Мир техники кино. 2014. — № 31. С. 3–9
5. Кондратьев Н.В., Сухов Д.Н., Чекалин Д.Г. Устройство и способ формирования объёмного изображения в трёхмерном пространстве с реальными объектами. Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе и других областях: Десятая научно-практическая конференция, Москва, 2018: Материалы и доклады. М.: 2018.
6. Кондратьев Н.В., Кучеренко А.В., Подлесный С.Ю., Сухов Д.Н., Чекалин Д.Г. Устройство для формирования объёмного изображения в трёхмерном пространстве с реальными объектами. Патент на изобретение RU 2664781, 22.08.2018. Заявка № 2017142586 от 06.12.2017.
7. Кондратьев Н.В., Кучеренко А.В., Подлесный С.Ю., Сухов Д.Н., Чекалин Д.Г. Устройство для формирования объёмного изображения в трёхмерном пространстве с реальными объектами. Патент на полезную модель RU 178441, 04.04.2018. Заявка № 2017142590 от 06.12.2017.
8. Мультимедийный производственный комплекс. Киностудия «Союзмультфильм». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dnk.ru/events/209431/> (дата обращения: 18.07.2021)
9. На выставке к 100-летию Леонида Шварцмана построили «Домик Чебурашки». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intermedia.ru/news/353459> (дата обращения: 18.07.2021)
10. Чекалин Д.Г. Дополненная реальность: виды и технологии формирования изображения. Мир техники кино. 2018–2(12). С. 16–28.
11. Чекалин Д.Г. Особенности восприятия, способы демонстрации и современные технологии воспроизведения объёмных изображений. // Мир техники кино. 2017–1(11). С. 19–28
12. Чекалин Д.Г. Особенности восприятия, способы демонстрации и современные технологии воспроизведения объёмных изображений. // Мир техники кино. 2017–3(11). С. 29–35
13. Чекалин Д.Г. Особенности восприятия, способы демонстрации и современные технологии воспроизведения объёмных изображений. // Мир техники кино. 2017–4(11). С. 16–20
14. Чекалин Д.Г. Технологии визуализации дополненной реальности. Запись и воспроизведение объёмных изображений в кинематографе и других областях: Десятая научно-практическая конференция, Москва, 2018: Материалы и доклады. М.: 2018. С. 200–211.
15. Azuma R. A Survey of Augmented Reality // Teleoperators and Virtual Environments 6. 1997. № 4. P. 355–385.
16. Bimber Oliver, Encarnacao L. Miguel, Stork Andre, «Extended virtual table: an optical extension for table-like projection systems», патент США US6803928B2, 2004.
17. Caudell T.P., Mizell D.W., Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. System Sciences, 1992. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference, 1992, vol. 2. IEEE, P. 659–669.
18. Deering Michael F. «Method and apparatus for generating high resolution 3D images in a head tracked stereo display system», патент США US5394202A, 1995.
19. Kishino A., Milgram P. Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. / IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. E77-D (12). P. 1321–1329.



# Как научиться ФОТОКОМПОЗИЦИИ

## Часть II



Е.А. Артемов, [info-poli@yandex.ru](mailto:info-poli@yandex.ru), преподаватель фотокомпозиции, член Объединённого комитета художников-графиков г. Москвы, РФ

*"...Труд упорный  
Ему был тошен; ничего  
Не вышло из пера его."  
А. С. Пушкин.*

■ Прежде чем давать практические задания, необходимые для освоения фотокомпозиции, я хочу рассказать ученикам о том, какие трудности им встретятся, и как эти трудности преодолевать. Как, собственно, учиться фотокомпозиции.

Во-первых, очень хочется работать только тогда, когда работать хочется.

«Я хочу провести всю свою жизнь, сотрудничая, по мере моих сил, с вдохновением, которое я не могу ни увидеть, ни пощупать, которому я не могу приказывать, и которое я не могу понять» – пишет Элизабет Гилберт в книге «Большое волшебство», описывая процесс художественного творчества. Увы, в кинематографе такая сибаритская позиция неприемлема. Декорации построены, актёры на площадке. Оператору нельзя ждать вдохновения! Надо работать!

Эту способность творить всегда, независимо от вдохновения и настроения, должен развить в себе каждый профессионал. Поэтому выполнение учебных работ нельзя отложить «на потом», когда к Вам прилетит Муза и принесёт вдохновение. Фотографируйте, не дожидаясь никаких заданий. Снимайте то, что Вам хочется. Вы наверняка решили учиться фотокомпозиции потому, что Вам хочется фотографировать и, может быть, есть что сказать зрителю! Получив учебное задание, сразу берите в руки фотоаппарат и сразу идите это задание выполнять. Если у Вас есть предрасположенность к творчеству, фотосъёмка и работа в кино будет приносить Вам удо-

вольствие, снимать тяготы быстротекущей жизни, успокаивать и радовать.

Я люблю фотографию! – говорили мне абитуриенты МГИКа, отвечая на вопрос, почему они хотят стать фотографами. Очень хорошо, говорил я. Если Вы любите девушку, Вы ищите встречи с ней. Где Вы встречались с Вашей любимой Фотографией? В каких залах часто проходят фотовыставки? Кто из авторов Вам запомнился и понравился? Эти простые вопросы часто ставили абитуриентов в тупик. Какая тут любовь?

«Вы нам сначала всё расскажите, а потом мы пойдём и сделаем хорошие снимки!». Пожалуйста! Гребите равномерно, без рывков. Делайте выдох в воду. Старайтесь делать не более 2х–3х вдохов на всю длину дорожки в бассейне. И – чувствуйте поверхность воды! Всё ясно и понятно? Вы готовы проплыть дистанцию хотя бы на третий юношеский? Вряд ли. Чтобы научиться плавать, надо войти в воду!

Так же и в фотографии. Прочтите всего Арнхейма и всю Дыко, всего Барта и всю Сьюзен Сонтаг. Вы сможете сделать скромную серию стрит – фотографий? Вряд ли.

Серьёзные пловцы тренируются по два раза в день. И Вы должны каждый день идти на съёмку. Нет времени? Отвлекают дела? Бросайте фотографию и занимайтесь делами!

Фотографировать, и говорить о фотографии – две совершенно разные вещи. Уже давно я прочитал на сайте «Фотодепартамента» размышления учеников Натальи Шеремет на тему «Что значит сделать фотографию» Наталья опубликовала тексты, которые посчитала образцовыми. Все три ученицы писали, что сделать фотографию – это очень много читать, много думать, и потом сделать один снимок. Спора нет, читать книги



нужно, думать – необходимо, но без постоянной фотографической практики можно сделать только снимок «Генномодифицированная картофелина» Эрвина Эбоша. Смотрите первую часть моего мастер класса. По слухам, распространяемым автором, он продал эту работу за один миллион долларов! Хотел бы я увидеть налоговую декларацию на эту продажу!

Чтобы сделать хорошую фотографию – надо в первую очередь много практиковаться в фотосъёмке, думать, читать книги, смотреть кинофильмы, посещать выставки, много общаться со своими коллегами. Но много фотографировать – в первую очередь!

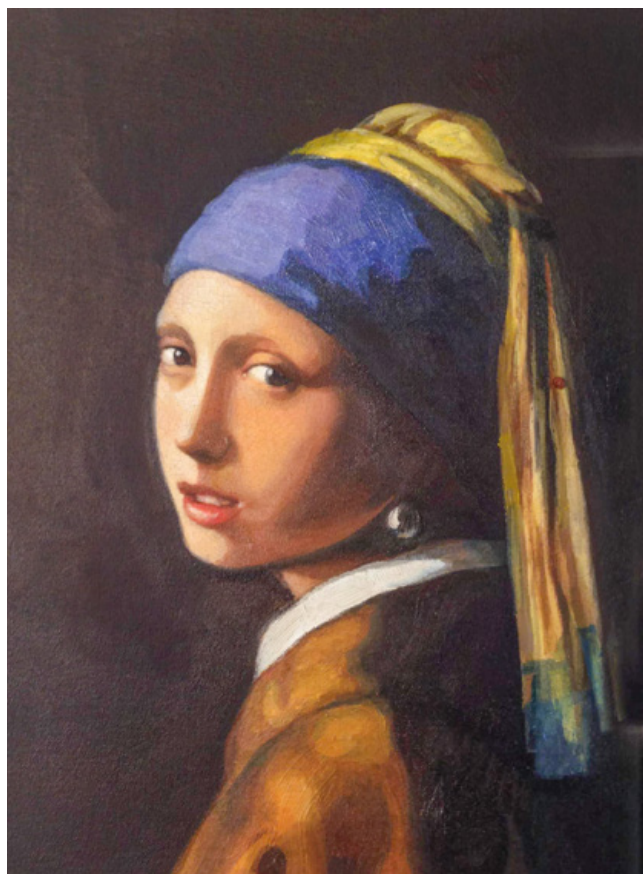
Тема фотографии в учебной практике задаётся преподавателем. Как к ней подступиться? Наберите тему в поиске Яндекс или Гугла и посмотрите, что делали до вас Ваши предшественники. Этот же принцип действует и в творческой работе. Вы – не первый человек на планете Земля. До вас всё уже написано и сфотографировано. «Ни у какой истинной книги, писал Борис Пастернак, нет первой страницы». Всё современное искусство опирается на многовековой опыт искусства предшествующего, и в темах, и в их решении. Учитесь у старых мастеров, копируя их работы, распространенная практика в художественных институтах. Учитесь и Вы! Посмотрите, для примера, фотографию моего ученика, студента ВГИКа Евгения Матвеева «Девушка с серёжкой» (Илл. 1) и сравните её с оригиналом Яна Вермеера. (Илл. 2). Посмо-

трите работу ещё одного ученика. «Молодая женщина с кувшином воды» Оператор Клюев Владимир, художник Клейменова Кира, грим – Чернигина Ирма, актриса – Куприянова Полина. Студенты Московской Школы Кино. (Илл. 3) (Илл. 4) Всматривайтесь внимательно. В чём Вы видите разницу? Конечно, разница – во всём. Евгений Матвеев немного изменил положение фигуры и ракурс. У Владимира Клюева лицо актрисы сильно выделено, ярко освещено, объём его подчёркнут светом. Это – чисто кинематографическая подача образа. У Вермеера лицо в полутени, глядя на него вспоминаешь Мону Лизу и «сфумато» Леонардо да Винчи.[1].

Но есть в работах студентов более существенное отличие от оригинала. Ян Вермеер очень любил голубые и синие цвета в своих картинах. Он писал их ультрамарином, тонко перетёртым пигментом из драгоценного лазурита. Ультрамарином написано платье девушки с кувшином, это цветовое пятно определяет колористический строй картины. Голубой цвет играет в стеклах окна, подсвечивает платок девушки и стену за ней, вторяется во фрагменте ткани справа на спинке стула, отражается в кувшине, искрами пробегает по ковровой скатерти на столе. Даже штанга, оттягивающая географическую карту, написана ультрамарином. А в работе студентов МШК платье – тёмное, это не ультрамарин Вермеера и не колорит Вермеера. Явный недочёт, поспешность! Та же ошибка – у Евгения Матвеева. На



Илл. 1. Евгений Матвеев, студент ВГИКа. «Девушка с серёжкой»



Илл. 2. Ян Вермеер, «Девушка с жемчужной серёжкой», 1665 год



Илл. 3. Студенты МШК. «Молодая женщина с кувшином воды.»



Илл. 4. Ян Вермеер. «Молодая женщина с кувшином воды». 1661 год

голове девушки с жемчужной серёжкой Яна Вермеера голубая повязка. На голове актрисы у Евгения Матвеева – повязка тёмная.

Дорогие ученики! Выбрав референс в картинках Яндекса, прочитайте и о референсе, и о художнике, эту картину создавшем! Тогда Вы будете знать, как Вермеер любил синий цвет, как часто он его использовал. Вы поймете, что заменить ультрамарин на другой цвет в Ваших транскрипциях этих полотен нельзя!

Ян Вермеер был пленён и цветом, и светом. Свет, его жизнь и игра – важнейшая составляющая картин мастера. Поэтому картины Вермеера любимы кинематографистами.[2] Пытаясь повторить линейную, колористическую, световую композицию мастера, студенты и разумом, и чувствами, осваивают опыт изобразительного искусства, примеряют на себя кафтан художника 17 века. Этот опыт очень поможет им в самостоятельном творчестве.

И Вы, дорогие читатели, выберите для себя образец, как говорят теперь «референс» и постарайтесь достоверно повторить его в своей учебной работе. Конечно, только в том случае, если у Вас нет своего яркого замысла.

«У меня ничего не получается, я не талантливая!» А Вы сколько лет трудитесь на ниве фотографии? Что бы поступить в художественный ВУЗ, абитуриенты вначале учатся в художественной школе, многие – в средних учебных заведениях искусства, колледжах и училищах. Приложите и Вы несколько лет труда! У Вас всё получится!

«Я училась изобразительному искусству, мои снимки должны быть лучше, чем у других!» Это и так, и не так. Мы работаем и мыслим материалами и в материале на-

шего искусства. А материалы – и материал – фотографии кардинально отличается от материалов изобразительных искусств. Об этой разнице писали все крупные теоретики искусства. Вы сами почувствуете, что фотография – не изобразительное искусство, как только попытаетесь повторить живописный натюрморт. И дело здесь не только в том, что объектив фотокамеры достоверно репродуцирует всё, что перед ним находится. Изобразительные техники основаны на воссоздании целого через множество частей. И каждая часть, каждый мазок кисти, каждый штрих углём проходит через сознание художника. В результате, как писал Рудольф Арнхейм, поток сознания художника часто оказывается сильнее, чем вызвавшая его реальность. В фотографии разбиение на части, на мазки и линии невозможно. Попробуйте сами – и Вам всё станет ясно! Вы чётко различите изобразительные техники изобразительных искусств и репродукционную технику фотографии.

«Как лесной шум, она зарождается Бог весть где, и растёт, и катится, будя заповедные дебри, и вдруг, в самый тёмный, ошеломительный и панический миг, заговаривает всеми лесными вершинами сразу, докатившись». Борис Пастернак написал как будто о фотографии!

«Важно, что бы снимок обладал энергетикой. А композиция может быть любой» – повторял своим ученикам Юрий Николаевич Транквилицкий. Смотрите первую часть моей статьи. Такая точка зрения – ошибочна. Произведение искусства существует в конкретной форме и конкретном материале. Соответственно, в конкретной композиции. Вне данной композиции «энергетики» не будет. Снимок с плохой композицией не будет энергетикой обладать.



Илл. 5. С.К. Иванов – Аллилуев. Труд. 1922 год

«А какая композиция – плохая, и какая – хорошая? И вообще, композиция – разве это объективно?» Ответ на этот вопрос я дал в первой части статьи.

«Ещё десять тысяч ведер – и Золотой ключик наш!» – повторяю я своим ученикам слова Дуремара из кинофильма «Золотой ключик».

«Но количество в творчестве никогда не переходит в качество!» – Смотря что считать количеством. Если за четыре часа – время одного павильонного занятия во ВГИКе – снять четыре портрета, то они, скорее всего, останутся недоделанными, проходными работами. К вершинам мастерства Вы не приблизитесь. Но если все четыре часа доводить до совершенства одну работу – то количество труда перейдет в высокое качество снимка.

Я навсегда запомнил слова, произнесенные Мелиссой Фарлоу ещё в эпоху «плёнки». Она сказала, что часто в конце съёмочного дня, когда уже поздно, она устала, ей хочется отдохнуть, и кажется, что «свой» кадр на сегодня уже сделан, она вставляет в фотоаппарат ещё одну плёнку. Иногда эта последняя плёнка толкает её на то, чего она никак не ожидала, и последние фотографии превосходят все снятые ранее.

Так работают фотографы в той стране, о которой мы говорим – у них всё лучше! Лучше, потому, что американцы намного больше работают. Такой же напряжённой должна быть Ваша и учебная, и творческая работа!

Вы должны быть не ветреными любовниками, а верными супругами для Вашей Музы фотографии или кинематографа. Каждый день Вы должны быть рядом с ней. Тогда и ваша Муза будет всегда рядом с Вами, и Вам не придётся ждать вдохновения.

Хочется завершить статью великолепной фотографией «Труд» Сергея Кузьмича Иванова-Аллилуева, замечательного фотографа – пикториалиста. (Илл. 5). Если Вы хотите стать профессионалом в творчестве, беритесь за

Вашу соху, и день за днём, от восхода до заката, возделывайте ниву Вашего искусства. Вы непременно получите урожай сторицей.

#### Примечания.

1. *Сфумато* (итал. *Sfumato* – затуманенный, неясный, расплывчатый, от (лат. *Fumus* – дым, туман) – термин, обозначающий в изобразительном искусстве мягкость моделировки, особое качество живописной манеры, плавность tonальных переходов, расплывчатость, размытость контуров. Как правило, используется для передачи глубины изобразительного пространства, воздушной среды и в этом смысле является одним из приёмов воздушной и tonальной перспективы Леонардо да Винчи в поздний период творчества использовал сфумато в иных целях – для придания изобразительным образам «нежности и очарования», некоей загадочности...

Термин «сфумато» использовали в истории искусства и далее: в отношении живописи малых голландцев, французских художников барбизонской школы, импрессионистов, для характеристики индивидуальных манер отдельных мастеров.

Источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Сфумато>

2. Часто пишут, что Ян Вермеер использовал камеру-обскуру для создания своих полотен, чёткой передачи световых бликов, фактур и текстур. Позже камера-обскура легла в основу и фотоаппарата, и кинокамеры.

Я думаю, что Вермеер не нуждался в таком костыле для творчества. Художники в 17 веке прекрасно владели всеми техниками изобразительного искусства – и техникой рисунка, и техникой живописи. Иначе они не могли быть приняты в гильдию Святого Луки, цех художников. Ян Вермеер дважды возглавлял гильдию художников в Дельфте. Рисование с помощью камеры – обскуры было распространено среди моряков, срисовывавших очертания новых побережий, а не среди художников. ■



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВЕТСКОЙ КИНОТЕХНИКИ в фильмах Юрия Озерова

*Выступление 26 января 2021 года на международном круглом столе «Юрий Озеров. Создатель экранного эпоса Великой Отечественной. К 100-летию со дня рождения».*



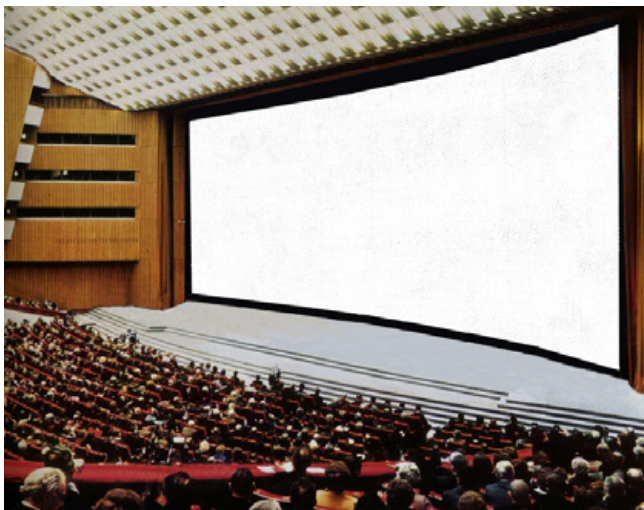
■ Н.А. Майоров, [henrymay@mail.ru](mailto:henrymay@mail.ru), [cinemafirst.ru](http://cinemafirst.ru),  
режиссёр-оператор, киновед, член Союза кинематографистов РФ ■



■ Да! Размер имеет значение. Когда мы сегодня смотрим по телевизору старые эффектные широкоформатные фильмы, тогда то самое поколение, которому довелось видеть их в кинотеатрах на большом экране, понимает, что они не видят и половины картинки. И надо сказать, что современным зрителям, современной молодежи, привыкшим к цифровым технологиям, к современным мультиплексам, которые знают такие

слова как IMAX, совершенно невдомёк, что их дедушки и бабушки, и даже прадедушки и прабабушки, смотрели монументальные фильмы-колоссы на огромных экранах кинотеатров нашей великой страны.

Сейчас даже в Москве сохранились только два кинозала с гигантскими 28-ми метровыми экранами. Это Кремлёвский дворец и большой зал кинотеатра «Октябрь». Остался только в воспоминаниях старших поколений,



Зал Кремлевского Дворца съездов в варианте кинозала

некогда самый большой, первый в мире 33-х метровый панорамный экран московского панорамного кинотеатра «Мир» на Цветном бульваре.



70-мм позитив из фильма «Война и мир» (1966)

И не делают сейчас таких фильмов, которые шли бы на этих экранах.



70-мм позитив из фильма «Освобождение» (1968)

Да, делают, современную технологию, компьютерную графику. А вот то самое кино, создателем которого был Юрий Николаевич Озеров, уже не делает никто. И вряд ли будут делать. Как сказал когда-то Скорцезе, век больших фильмов-колоссов кончился. Потому что это очень дорого и даже если несколько студий объединятся, вряд ли удастся снять фильмы такого постановочного размаха как знаменитый американский «Веп Нур» (1959) или советская «Война и мир» (1965–1967). Не надо забывать, что над этими фильмами работали огромные коллективы. Я уже не говорю, что над экранизацией «Война и мир», честно говоря, работала вся наша страна. Огромные затраты шли на производство таких зрелищных картин. Фильмы сложные в постано-

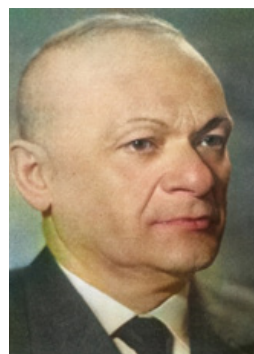
вочном отношении, и, в отличие от зарубежных стран, в отличие от американского кинематографа, где был высочайший производственный уровень, великолепное кинооборудование, наши мастера с нашей техникой умудрялись делать не хуже, а если давать точную оценку, то и лучше своих зарубежных коллег. И это факт. Мы живем в XXI веке, но никому пока не удалось даже близко подойти к тому, что сделал Сергей Федорович Бондарчук в «Война и мир», «Ватерлоо» и к тому, что сделал Юрий Николаевич Озеров в своих кино-эпопеях «Освобождение», «Битва за Москву», «Солдаты свободы», «Сталинград».



На съёмках фильма «Освобождение». Актёр Николай Олялин и режиссёр Юрий Озеров (справа)

И всегда возникает вопрос: а как, на чём, как они смогли это сделать, не имея того, чем располагала, допустим, американская киноиндустрия?!

Ведь дело в том, что их ставили перед очень серьёзной задачей – широкоформатное кино, которое начали осваивать в Советском Союзе, только в самом конце 50-х годов прошлого века и к началу 60-х была разработана только одна отечественная широкоформатная камера для всех вариантов съёмки – «Кинокамера широкоформатная 70 СК». Это легенды ходят, якобы кто-то украл у Майкла Тодда его широкоформатную камеру, пока они с Элизабет Тэйлор обедали у Никиты Сергеевича Хрущева в Кремле. Красивая детективная сказка, тиражируемая не разбирающимися в кинотехнике авторами. Разработка советской системы широкоформатного кинематографа началась во Всесоюзном научно-исследовательском кинофотоинституте (НИКФИ) в 1957 году.



Евсей Михайлович  
Голдовский

Творческому коллективу под руководством Е.М. Голдовского совместно с киностудией «Мосфильм», советскими конструкторскими бюро киноаппаратуры и заводами кинемеханической промышленности в довольно короткие сроки удалось создать отечественную систему широкоформатного кинематографа. В целях обеспечения свободного обмена фильмокопиями и исходными

материалами между странами все основные показатели системы совпадают с системой «Todd AO» и её аналогами. Однако, советская широкоформатная система имеет существенное отличие. Это применение 70-мм киноплёнки и для съёмки фильмов и печати копий.

К середине 60-х годов отечественные конструкторы разработали весь парк съёмочной киноаппаратуры для павильонных и натуральных съёмок, и полную линейку оптики для неё, которая состояла из объективов с фокусными расстояниями от 15 до 300 мм и трансфокаторов для широкоформатной съёмки. Была так же разработана копировальная и проекционная техника для нового формата.

Перед разработчиками кинотехники и перед творческими работниками в конце 50-х годов была поставлена задача догнать и перегнать Америку. Это было



Кинокамера широкоформатная 70СК

Табл. 1. Советские широкоформатные кинокамеры

<b>1960</b>	<p><b>Кинокамера широкоформатная 70СК</b>                  Объективы с фокусными расстояниями – 28, 40, 56, 75, 100 мм в переходных оправках;                  Светозащитное устройство для объективов с фокусным расстоянием 28 и 40 мм;                  Светозащитное устройство для объективов с фокусным расстоянием от 56 до 150 мм;                  Кассета – двойная (4 шт);                  Кассета 2x150 м;                  Электродвигатель постоянного тока;                  Аккумуляторная батарея (3 шт).</p> <p>Технические данные:                  – Формат плёнки – 70 мм;                  – Частота кадров – 24–90 кадр/с;                  – Неустойчивость изображения – 0,01 мм;                  – Угол раскрытия obtюратора – 0–160 градусов;                  – Ёмкость кассет – 300 м (двойная); 2x150 м (полупортных);</p> <p>Размеры: 770x480x543 мм;                  Вес: 45 кг.</p>
<b>1960</b>	<p><b>Кинокамера широкоформатная для комбинированных съёмок 70КСК</b>                  70СК – киносъёмочный аппарат, кинокамера для скоростных и комбинированных съёмок. Выпуск на заводе «Москинап».</p> <p>Кинокамера 70СК предназначена для скоростных и комбинированных съёмок на природе и в павильоне хроникально-документальных, а также художественных широкоформатных фильмов на чёрно-белую или цветную 70-мм плёнку.                  Лентопротяжный тракт позволяет транспортировать одновременно две плёнки для получения вторых экспозиций при съёмках по методу «блуждающая маска»                  В аппарате применён дисковый obtюратор с переменным углом раскрытия.                  Контроль за снимаемыми объектами может производиться по любому из двух визиров – оптическому или телескопическому.                  Лентопротяжный механизм обеспечивает транспортирование киноплёнки в прямом и обратном направлениях. Скорость транспортирования в обратном направлении 24 кадр/сек.                  В аппарате применён рейферный механизм кулачкового типа с двухсторонним двузубым контррейфером. Привод механизма аппарата осуществляется от электродвигателя постоянного тока 25М-14 (24–36 В, 220 Вт) с питанием от аккумуляторной батареи.</p> <p>Основной комплект поставки:</p>
<b>1960</b>	<p><b>Кинокамера ручная широкоформатная 1КСР-У</b>                  «1КСР-У» – киносъёмочный синхронный аппарат, кинокамера. Выпуск на заводе «Москинап».</p>

1960	<p>Кинокамера «1КСШР-У» предназначена для синхронных съёмок с рук или лёгкого штатива хроникально-документальных, а также художественных фильмов на чёрно-белую или цветную 70-мм плёнку. Малая масса аппарата позволяет использовать его в случаях, когда необходима максимальная подвижность оператора с камерой.</p> <p>В аппарате применён зеркальный obtюратор с постоянным углом раскрытия.</p> <p>Ход плёнки – прямой в одной плоскости.</p> <p>Грейферный механизм – кривошипно-кулисного типа с однозубым грейфером без контргрейфера.</p> <p>Привод механизма – работает от электродвигатель постоянного тока типа 25М-7 (12 В, 50 Вт)</p> <p>Основной комплект поставки:          Киносъёмочный аппарат «1КСШР-У»;          Объективы с фокусными расстояниями – 28, 40, 56, 75, 100, 125, 150 мм в переходных оправках;          Светозащитное устройство для объективов с фокусным расстоянием 28 и 40 мм;          Светозащитное устройство для объективов с фокусным расстоянием от 56 до 150 мм;          Кассета – полуторная (5 шт в комплекте);          Электродвигатель постоянного тока 25М-7;          Аккумуляторная батарея.</p> <p>Технические данные:          – Формат плёнки – 70 мм;          – Частота кадров – 12–32 кадр/сек;          – Неустойчивость изображения – 0,02 мм;          – Угол раскрытия obtюратора – 160 градусов;          – Ёмкость кассет – 65 м (полуторных);</p> <p>Размеры: 444x323x250 мм;          Вес: 8,5 кг.</p>
1966	<p><b>Кинокамера Россия 1СШС</b>          Россия 1СШС – киносъёмочный синхронный аппарат, кинокамера.          Выпуск с 1966 г. на заводе «Москинап».</p> <p>Кинокамера 1СШС Россия предназначена для синхронных съёмок художественных фильмов на чёрно-белую или цветную 70-мм плёнку с одновременной записью звука на отдельном звукозаписывающем аппарате. Кинокамера может быть использована в павильонах и на открытых пространствах.</p> <p>В аппарате применён однолопастный obtюратор с переменным углом раскрытия.</p> <p>Ход плёнки – прямой и обратный в одной плоскости.</p> <p>Грейферный механизм – кривошипно-кулисного типа с двузубым двухсторонним контргрейфером.</p> <p>Привод механизма аппарата осуществляется от синхронного гистерезисного электродвигателя (100 Вт) с питанием от трёхфазной сети переменного тока (100 Вт) с напряжением 220 В частотой 50 Гц через электроблок.</p> <p>Основной комплект поставки:          Киносъёмочный аппарат «1СШС»;          Объективы с фокусными расстояниями – 28, 40, 56, 75, 100 мм в переходных оправках (дополнительно могут поставляться объективы с фокусными расстояниями 125, 150 мм, и объективы с переменным фокусным расстоянием 60–240 мм.);          Светозащитное устройство для объектива с фокусным расстоянием 28 мм;          Светозащитное устройство для объектива с фокусным расстоянием от 40 до 100 мм;          Оптический визир;          Двойные кассеты (4 шт);          Электропривод кассет;          Электроблок;          Окуляр лупы;          Звукозащитное устройство.</p> <p>Технические данные:          – Формат плёнки – 70 мм;          – Частота кадров – 24 кадр/сек;          – Уровень шума работающей камеры – не более – 26 дБ;          – Неустойчивость изображения – 0,01 мм;          – Угол раскрытия obtюратора – 0–165 градусов;          – Ёмкость кассет – 300 м;</p> <p>Размеры: 800x596x580 мм;          Вес: 71 кг.</p>

1971

**кинокамера широкоформатная 1СШН «Берёзка»**

«Берёзка» 1СШН – киносъёмочный синхронный аппарат, кинокамера.  
Выпуск с 1971 г. на заводе «Москинап».

Кинокамера «1СШС Россия» предназначена для синхронных съёмок художественных фильмов на чёрно-белую или цветную 70-мм плёнку с одновременной записью черновой фонограммы. Кинокамера может быть использована в павильонах и на открытых пространствах.

В аппарате применён однолопастный обтюратор с постоянным углом раскрытия.

Ход плёнки – прямой и обратный в одной плоскости.

Грейферный механизм – кривошипно-кулисного типа с двузубым двухсторонним контргрейфером.

Привод механизма аппарата осуществляется от синхронного гистерезисного электродвигателя (100 Вт) с питанием от трёхфазной сети переменного тока (220 или 380 В) через электроблок частотой 50 Гц и от электродвигателя переменного тока (220 В) или питанием от аккумуляторной батареи (27 В)

Основной комплект поставки:

Киносъёмочный аппарат «1СШН»;

Объективы с фокусными расстояниями – 28, 40, 56, 75, 100, 125, 150, 300 мм в переходных оправках;

Объектив с переменным фокусным расстоянием 60–240 мм;

Светозащитное устройство;

Окуляр лупы;

Кассета – полуторная (4 шт), двойная (4 шт).

Синхронный электродвигатель;

Электродвигатель постоянного тока;

Электропитающее устройство переменного тока;

Электропитающее устройство постоянного тока;

Технические данные:

– Формат плёнки – 70 мм;

– Частота кадров – 12, 16, 24, 36 кадр/с;

– Уровень шума работающей камеры – не более 57 дБ;

– Неустойчивость изображения – 0,01 мм;

– Угол раскрытия обтюратора – 150 градусов;

– Ёмкость кассет – 300 м (полуторных); 150 м (двойных);

Размеры: 510x270x515 мм;

Вес: 30 кг.

потому, что в стране с огромным успехом шла американская экранизация романа «Война и мир» (War And Peace), поставленная в 1956 году знаменитым кинорежиссёром Кингом Видором (King Vidor) со звездным составом исполнителей во главе с Одри Хепберн (Audrey Hepburn) в роли Наташи Ростовской и Генри Фонда (Henry Fonda) в роли Пьера Безухова. Великий режиссёр, кинозвезды вселенского масштаба – но сегодня просмотр этой экранизации поражает своей примитивностью. А многие сцены кроме смеха ничего не вызывают...

С самого начала подготовительных работ к постановке советского фильма «Война и мир» руководством страны было поставлено условие – фильм снимается на отечественной технике и киноплёнке. Под этот проект разрабатывалась не только съёмочная аппаратура, но и оборудование для проявки и печати 70-мм плёнки, монтажные столы, другое вспомогательное оборудование.

Это был адский труд с инфарктами, со слезами, с браком...

И вот видя все это, зная все это, Юрий Николаевич Озеров приступил к реализации грандиозного проекта –



На съёмках фильма «Освобождение». Оператор Игорь Слабневич режиссёр Юрий Озеров (справа) у кинокамеры 1КСШР-У.

фильма «Освобождение» в широкоформатном варианте. А какими техническими и постановочными средствами мог воспользоваться постановочный коллектив Озерова?

Как видно из таблицы, к концу 60-х годов у нас были только две широкоформатные камеры, конечно не две



штуки, а две модели для синхронной съёмки: большая и тяжёлая – 70СК и ручная – 1КСШР-У. Была создана и широкоформатная кинокамера для комбинированных съёмок 70КСК.



На съёмках фильма «Освобождение». Актёр Михаил Ульянов, режиссёр Юрий Озеров и оператор Игорь Слабневич (справа у кинокамеры 1КСШ)

Вот и всё. Конечно, наши разработчики киноаппаратуры постоянно наращивали линейку оптики для этих камер, расширяя творческие возможности постановщиков фильма. К концу 60-х годов была разработана аппаратура для трюковой печати 70-мм материалов, позволявшая создавать полиэкранные кадры, сложные печати и другой набор лабораторных комбинированных съёмок, успешно применявшихся в обычном кинематографе.

А кионегативный 70-мм материал? Если вы заглянете в интернет – эту большую помойку сплетен и небылиц, то прочтёте на странице фильма «Освобождение», что фильм снят на цветной киноплёнке ORWO. Это не так. Наверное, тот, кто это писал, видел позитивную копию фильма, напечатанную на плёнке ORWO. Действительно, широкоформатные копии для столицы и больших городов печатали на немецкой позитивной плёнке. Остальной «массовый» тираж для широкоформатных кинотеатров СССР печатался на родной «Свеме». Но негативная плёнка, на которой снимался фильм «Освобождение», как впрочем и все остальные отечественные широкоформатные фильмы, была киноплёнка «Свема» – ШХЗ-3 Шосткинского химического завода №3.

О качестве этого киноматериала в то время, говорит знаменитая фраза, которую приписывают великому кинооператору Вадиму Ивановичу Юсову: «Наша плёнка – сплошное Ку-ку!».

Вот на этом «Ку-ку» и творили чудеса наши кинематографисты. После завершения работы над эпопеей «Война и мир» главный инженер Мосфильма Борис Николаевич Коноплев обратился к С.Ф. Бондарчуку с просьбой вклю-



Этикетка на коробке цветной негативной киноплёнки ДС-5м

чить в титры фильма благодарность фирме «Свема». На что Бондарчук ответил, что не будет этого делать, потому что весь простой, весь перерасход по плёнке и её обработке, срывы производственных планов и пересъёмки в большей степени были связаны с браком плёнки.

Зная все это, Юрий Николаевич Озеров все-таки решил снимать этот фильм в широкоформатном варианте. Конечно, качество киноплёнки постоянно улучшалось, но риски получить плёночный брак были очень высоки. Да и выбор плёнки был невелик. А вернее, выбирать было не из чего. Если с качеством чёрно-белой плёнки дела обстояли вполне приемлемо и оператор мог выбрать нужный сорт плёнки из большого ассортимента от малой светочувствительности в 11 единиц ГОСТа (сорт КН-1) до 350 единиц ГОСТа (сорт КН-4 и А-2Ш), то, цветной негатив был представлен двумя типами цветной негативной плёнки для искусственного освещения: ЛН-3 и маскированной ЛН-5М; и двумя типами цветной негативной плёнки для дневного освещения: ДС-4 и мас-



Этикетка на коробке чёрно-белой негативной киноплёнки КН-3

кированной ДС-5М. У ЛН-3 и ДС-4 киноплёнок светочувствительность была 45 единиц ГОСТа, у маскированных ЛН-5М и ДС-5М плёнок – всего 32 единицы ГОСТа. Вот и весь выбор.

Перед Юрием Николаевичем была поставлена ещё одна задача. Надо было не только создать масштабный исторический фильм, восстановить на экране события Великой Отечественной войны, и максимально, в рамках той идеологии, которая тогда была, правдиво показать эти события. Ему же была поставлена задача одновременно создать и зрелище. Создать аттракцион. Киноаттракцион. Конечно. ему никто не говорил: – «Юрий Николаевич, ты делаешь аттракцион». Нет, этого никто не говорил, просто язык бы не повернулся. Но все это понимали. Потому что, одно дело снимать фильмы камерные про любовь, про производство. Другое дело ставить фильмы про войну, причём не в камерном виде, где задействовано 10–15 человек, и где-то парные сцены. А создавать масштабное батальное полотно, которое должно было смотреться на огромном экране и создавать зрелище, вовлекая туда зрителей, делая их соучастниками происходящих на экране событий.

Поделись своим личным впечатлением от просмотра первого фильма из серии «Освобождение». Премьера прошла в мае 1970 года в кинотеатре «Россия» и в этот же день начал демонстрироваться в кинотеатре «Октябрь», куда я и направился на просмотр. Но немножко опоздал. Киножурнал уже прошёл и я вошёл в зал в тот момент, когда на экране уже был первый игровой кадр фильма. Тот самый кадр, когда из глубины экрана на первый план выдвигается танк. Билетерша меня впустила в зал... и я испугался. Вот это было действительно зрелище: тыходишь в зал, и на тебя на гигантском экране выползает огромная железная машина и нацеливается прямо на тебя... Вот это был эффект! Вот это – зрелище! Ведь это надо было придумать, надо было представить ещё до съёмки и так снять! Или штурм Берлина, или Зееловские высоты, или все эти поля сражений – сверху, снизу, из окопов... Эти кадры – творение гениального режиссёра, художников, оператора-постановщика, всей творческой группы создавшей зрелище, которое поражало зрителей невиданным размахом. И надо сказать, что конечно жалко тех зрителей, которые смотрят эти фильмы на экране телевизора или тех зрителей, которые смотрели его в обычном формате в небольших кинотеатрах и клубах, где и экран почти квадратный, и звук монофонический. Ведь половины кадра уже нет, нет этого масштаба.

Сегодня мы уже привыкли к мультиплексам, к маленьким уютным зальчикам с малюсенькими экранчиками. Да, он узкий, да, он соответствует по пропорциям широкому формату, но он малюсенький. Каких-нибудь всего 5–7 метров шириной. Но 5 метров – это не 28,5 метров – и не 33. И конечно, когда в смотрите такие масштабные фильмы на таком небольшом экране и восприятие хуже, и эффект присутствия не достигается.

Выше уже говорилось, что для широкоформатного фильма был небогатый выбор киноплёнок, да и светочувствительностью они не радовали. Значит, для съёмки требовалось много света. Много света – это много приборов. Много приборов – много теней, жара. Но наши операторы героически выигрывали битвы и с тенями, и с решением сложных световых задач, достигая высокой выразительности кадра. Говорят, что хороший оператор – это оператор, работу которого не видно. В фильмах Озерова это действительно так. Для Игоря Михайловича Слабневича киноэпопея «Освобождение» была первой работой в широком формате, но он прекрасно справился с новым для себя форматом вопреки всем техническим сложностям. Многие его кадры просто завораживают. И надо сказать, что многие киношники не сразу смогли разгадать некоторые творческие секреты, применённые на съёмках этих фильмов. А большинство комбинированных кадров, только при очень внимательном просмотре можно было отличить от натуральных.

Голь на выдумки хитра. Наши специалисты от бедности нашей, давно научились, не имея технических возможностей голливудских студий, обходиться малым и придумывать оригинальные решения технических и художественных задач так, что западные кинематографисты только руки разводят и спрашивают, а это как? Некоторые макеты, изготовленные из подручных, а иногда совершенно неожиданных материалов поражают своей естественной натуральностью, а таких во всех сериях «Освобождения» немало. Ю.Н. Озеров привлёк опытейших отечественных специалистов комбинированных съёмок: операторов Э. Штырцкобера и Г. Зайцева, художников Ф. Красного и С. Зябликова, конструктора В. Смирнова и их вспомогательные коллективы.

«Волшебники комбинированных дел» не только блестяще выполнили поставленные задачи, но и сэкономили немало материальных и людских средств. Ведь постановка только первых двух серий фильма обошлась киностудии 1 769 200 рублей, что для тех лет была огромная сумма.

К началу 1960 г. в Советском Союзе насчитывалось не более 500 широкоэкранных киноустановок. Сеть широкоэкранных кинотеатров расширялась медленно из-за недостаточного и некомплектного выпуска необходимого оборудования для её технического оснащения. Специальные широкоэкранные кинопроекторы выпускались в небольшом количестве, а недостаточное производство анаморфотных насадок не давало возможность приспособить кинопроекторы обычного типа для широкоэкранных проекции.

Постепенно сократился и выпуск широкоэкранных фильмов со стереофоническим звуком. Это объясняется двумя главными причинами. Первая – это нехватка оборудования для кинопроекции и воспроизведения звука по многоканальной системе. Вторая причина заключалась в том, что массовая печать стереофонических фильмов, из-за особенности тиражирования магнитных

фонограмм требует дополнительных операций и оборудования, что соответственно удорожает и удлиняет срок производства стереофонических фильмокопий. А так как цветные копии печатались в то время непосредственно с оригинального негатива, то скорость печати на копировальном аппарате снижалась больше чем вдвое, то есть уменьшалась производительность и увеличивалась цена.

При этом тиражирование цветных широкоэкранных стереофонических фильмов производилось только на Московской фабрике массовой печати цветных фильмов. Другие фабрики массовой печати не имели специального оборудования для нанесения магнитного полива и копирования на них стереофонических фонограмм. Чёрно-белые широкоэкранные фильмы тиражировались исключительно на Московской кинокопировальной фабрике и только с оптической монофонической фонограммой.

Расширение сети широкоэкранных кинотеатров, не имевших оборудования для стереофонического звуковоспроизведения, постепенно привело к переходу на массовую печать цветных фильмокопий с оптической монофонической фонограммой.

Таким образом, в первой половине 60-х годов сложились объективные предпосылки для прекращения выпуска широкоэкранных фильмов с 4-канальным стереофоническим звуком.

Широкоформатные фильмы, наоборот, выпускались с 6-канальным стереофоническим звуком. В отличие от широкоэкранных фильмов в широкоформатных фильмах стереофонический звук был ещё более объёмным, более эффективным.

Шесть каналов стереофонии открывали перед кинобаталистом дополнительные возможности погружения зрителя в действие фильма. Локализация звуков взрывов за экраном и в зале, звуки летящих над головами бомбардировщиков и другие звуковые эффекты надо было придумать и воспроизвести в фильме. Фронтальной опыт Ю.Н. Озерова, память «звуков войны» пригодилась при создании звуковой палитры киноэпопеи и поражает своей естественностью и точностью в исполнении звукооператора Ю. Михайлова.

Имея огромное количество технических, материальных и временных ограничений удалось сделать картину интересной и зрелищной. Удалось показать масштабность событий вопреки трудностям со старой военной техникой. Чего только стоит бой под Прохоровкой – смотришь, и дрожь берёт от скрежета металла, огня и армады танков. Но ведь к моменту съёмки картины таких танков уже не было, да ещё в таком количестве. Пришлось делать макеты и не просто макеты, а макеты в натуральную величину, макеты, которые и макетами назвать трудно – это были танки. Танки «настоящие», поражавшие своей мощью молодых зрителей и не вызывавшие сомнений в подлинности у ветеранов войны.

Ю.Озеров, показывая правду о войне, не допускал неправды в кадре, будь то форма советская или немецкая, танки, самолеты, машины – все предметы в кадре долж-

ны были переносить нас в годы Великой Отечественной войны.



70-мм позитив из фильма «Освобождение» (1968)

О наших постановочных фильмах много ходит легенд. Не искоренить легенду о том, что у Александра Птушко в «Илье Муромце» снимались 100 тысяч всадников на лошадях. Хотя на самом деле их было не более сотни, превращённых мастерами комбинированных съёмок в великое множество! У Юрия Николаевича в распоряжении было всего три тысячи «живой силы» армейской массовки, а мастерство режиссёра и операторов превращали эту маленькую дивизию в целую армию. Я написал «операторов». Конечно, на таких масштабных фильмах помимо оператора-постановщика работает целая команда высокопрофессиональных операторов. Вместе с И.М. Слабневичем картину снимали операторы: В. Гусев, А. Ахметова, В. Абрамов.

А сколько кинокамер было? Как кинотехнику использовали? Учитывая невысокое качество пленки, возможный отказ киносъёмочной техники – большие батальные или сложные в постановочном отношении сцены снимались несколькими камерами. Ведь были кадры, при съёмке которых второго дубля быть не могло. Как, например, при подрыве домов в фильме «Битва за Москву».

Понятно, что расходы по плёнке при такой съёмке увеличиваются. Допустим, что бой снимает 5 камер. Следовательно, материал четырёх из них в монтаже пойдёт в корзину. Несколько камер страховали не только от возможного съёмочного брака, но и экономили время, пиротехнику и многое другое.

Здесь нужен точный расчёт, что выгодней и дешевле: снять с высокой гарантией один дубль пятью камерами, или повторить танковую атаку с авиацией, взрывами и т.д. второй раз.

Съёмка несколькими камерами помимо страховки от возможных сбоев техники или плёночного брака, давала возможность выбрать и лучшие планы.

Последней картиной, которую Юрий Николаевич Озеров поставил в широкоформатном варианте на 70-мм плёнке, стала «Битва за Москву».

Кинозрители старшего поколения, посещавшие кинотеатры «Россия» и «Октябрь» в Москве и панорамный кинотеатр «Ленинград» в Ленинграде, наверное, помнят как перед сеансом в полной темноте кинозала звучало объявление: «Гром сражения и тишина кремлевских кабинетов в новой картине Юрия Озерова «Битва за Москву» с окружающим звуком «Суперфон-70».

Новая многоканальная акустическая система «Суперфон-70» для широкоформатного кинематографа, совместимая с зарубежной системой «Dolby Stereo 70», была создана в 1984 совместно Научно-исследовательским кинофотоинститутом НИКФИ, киностудией «Мосфильм» и Научно-производственным объединением «Экран». Система была рассчитана на шестиканальный стереофонический звук 5.1, где один канал был низкочастотным. Системой были оборудованы всего три кинотеатра: два в Москве и один в Ленинграде. В них демонстрировались три фильма: «Битва за Москву», «Там, где нас нет» и «Прорыв».

Акустическую систему «Суперфон-70» с 1990 года планировалось установить в кинотеатрах по всей стране... Но. Скоро и страны не стало...

Несколько слов о восстановлении.

С началом горбачёвской «Перестройки» качество плёнки не стало выше, стоимость производства фильмов не стала ниже, жизнь не стала лучше. Посещаемость кинотеатров падала. Старая прокатная политика Госкино не могла тягаться с рынком новинок видеосалонов. Зрителей мало интересовал формат и качество – перед ним в каморках видеозалов на экране телевизора распахнулся широкий, ранее не доступный и запрещённый мир мирового кино.

Если посмотреть динамику падения производства и проката фильмов в широком формате, то она катастрофична: в 1985 году в СССР был выпущено на экран более десятка широкоформатных фильмов, а в 1989 – только два.

Традиционный кинопрокат начал умирать и первой жертвой стал прокат широкоформатных фильмов, как самый дорогостоящий и в производстве и в прокате.

Развал СССР добил широкий формат. Шостка не смогла выдержать конкуренцию в свободном мире – её продукция никому, кроме советской кинематографии, не была нужна. И выпуск 70-мм плёнки полностью был прекращён. Нет плёнки – не на чем печатать копии. Всё уходило в прошлое. Широкоформатные кинотеатры в лучшем случае крутили обычные фильмы, а в худшем – превращались в магазины, рынки, автосалоны или попросту закрывались.

В 1994 году в России на 70-мм советской киноплёнке был снят последний, но не широкоформатный, а стереоскопический фильм «Рысь идёт по следу». До конца века ещё кое-где в СНГ по случаю докручивали дырявые копии широкоформатных фильмов. А кинопроизводство, там, где оно ещё было живо, переходило на импортную высококачественную плёнку, недоступную многие годы мастерам отечественного кино.

Возрождение кинематографа не могло себе позволить роскошь расходов на широкоформатные постановки, да и уже не было технической базы. Негде было проявлять, печатать, монтировать и показывать. К началу XXI века практически не осталось широкоформатных кинотеатров и кинопроекторов. А те, которые были – доживали свой век.

Дело дошло до того, что даже в Госфильмофонде не на чем было посмотреть широкоформатный фильм, не говоря уже о том, чтобы напечатать копию. Хорошо, что большинство широкоформатных фильмов выпускались в широкоэкранный формат и сохранились их лаванды или контратипы на 35-мм. Но ряд 70-мм фильмов был выпущен только на 70-мм копиях и не имел вариантов в другом формате. Поэтому настоящим событием стала организация в Госфильмофонде России участка цифровой работы с фильмовыми материалами и приобретение универсального устройства для оцифровки киноматериалов практически всех форматов.

Широкоформатные кино-колоссы Юрия Николаевича Озерова «Освобождение» (1968–1971), «Солдаты свободы» (1977), «Битва за Москву» (1985), имея огромный зрительский успех, были выпущены в советский и проданы в зарубежный прокат во многие страны мира в различных форматах: широкоформатном 70-мм, широкоэкранный 35-мм анаморфированный и обычном 35-мм формате. Именно выпуск в различных форматах и спас эти фильмы от полного забвения из-за отсутствия в России широкоформатной проекции. Создание широкоэкранный анаморфированный вариант этих фильмов проводилось путём оптической печати с анаморфированием с 70-мм негатива на 35-мм высококачественную импортную киноплёнку для изготовления лаванд, с которых печатались дубль-негативы для массовой печати копий. С появлением цифровой техники для сканирования киноматериалов, 35-мм лаванда стала исходным материалом для создания цифровых копий в формате DCP.

Завершая рассказ о технических вопросах в творчестве Юрия Николаевича Озерова, хочу сказать следующее. На мой взгляд, в советском кинематографе было два великих мастера-сказочника – Александр Лукич Птушко и Александр Артурович Роу. До них никого и после них – тишина. И у нас было два великих баталиста: Сергей Фёдорович Бондарчук и Юрий Николаевич Озеров. Каждый из них мастер по-своему. Бондарчук был баталист XIX века (я не беру фильм «Они сражались за Родину»). Озеров был баталист века XX. И каждый из этих великих мастеров блестяще справился со своей задачей.



На съёмках фильма «Освобождение». Оператор Игорь Слабневич и режиссёр Юрий Озеров (справа)



На съёмках фильма «Освобождение»

Юрий Николаевич Озеров справился со своей задачей, обладая невысоким набором и качеством кинотехники и ограниченными финансовыми ресурсами. Его эпопеи останутся и как исторический материал, как хорошее художественное кино про историю. Не назидательное, а именно художественное кино останется и как творческая победа над техникой несмотря ни на что.

Мы должны всегда помнить, что Юрий Николаевич работал с живой плёнкой, живыми операторами, живыми актёрами и с живыми декорациями. У него нет компьютерной графики, если в кадре есть солдат – то это живой человек. Современные режиссёры уже работают с компьютером, хромокейем. И когда эти цифровые ма-

стера говорят: «подумаешь, поехал в ЧССР взрывы домов снимать!» Но у него дома настоящие взрываются, у него пули и снаряды настоящие летят, у него же пушки настоящие стреляют. И пусть макеты танков сделаны мастерами Мосфильма, но эти танки ездят и стреляют по-настоящему.

И весь кинематографический труд Юрия Николаевича – это второй подвиг. Первый был на войне с врагом. А здесь, в кинопроизводстве, другая война. Война с бюрократами, война с бракоделами, война с несовершенством техники и аппаратуры. И он её выиграл. Это – победа. И эта победа останется с нами навсегда в его прекрасных, нестареющих фильмах. ■



# Н.В. ПИНЕГИН – очевидец, попытавшийся передать дыхание Севера



Александров Е.В., [eale@yandex.ru](mailto:eale@yandex.ru), кандидат искусствоведения, ведущий научный сотрудник МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия

## Аннотация

В статье сделан акцент на одной из граней творчества Николая Васильевича Пинегина – не только яркого представителя переломного периода в жизни страны, но и сохранившего для нашего времени ряд выдающихся по достоверности и выразительности свидетельств, связанных с освоением Россией полярного севера. Н.В. Пинегин был одарён многими талантами, позволившими ему создать уникальный свод художественных документов: литературных, живописных, фотографических, кинематографических; – одновременно представляющих научную ценность для этнографов, географов, биологов. Отдавая должное попыткам многих авторов, старавшихся воспроизвести образ жизни и творчества путешественника-«хрониста», в статье будет уделено внимание в основном его деятельности, связанной с кинематографом.

**Ключевые слова:** Пинегин, киносъёмка, достоверность, искусство видение, полярный север

N.V. PINEGIN – THE TESTIMONIES OF THE NORTH BREATH

*E. Aleksandrov, eale@yandex.ru, Ph.D. in History of Arts, Leading Researcher, Lomonosov Moscow State University, Russia*

## Абстракт

*In this contribution, the author will focus on the cinematographic work of Nikolay Vasilyevich Pinegin. Pinegin was active in a critical period of Russian history and was capturing the process of Russian exploration of the Polar North. He managed to collect material of outstanding reliability and expressiveness; preserving invaluable heritage for our generation. N.V. Pinegin was endowed with many talents which enabled him to create a unique collection of artistic documents: literary, pictorial, photographic, and cinematographic. These have distinctive scientific value for ethnographers, geographers and biologists. While this contribution will pay tribute to the efforts of many authors, who pictured Pinegin as a traveller and a “chronicler”; it will primarily focus on his activities related to cinema.*

**Keywords:** Pinegin, filming, authenticity, art of vision, polar north.

■ РГАКФД – Российский государственный архив кинофотодокументов.

В ходе акции «День полярного кино» 22 мая 2020 г. в Московском доме кино впервые за много лет была показана на большом экране полная версия хранящегося

в РГАКФД фильма Н.В. Пинегина «Экспедиция Георгия Седова». Длительность фильма (5 частей – 50 мин.)

Николая Васильевича Пинегина (1883–1940) часто называют первым российским полярным кинооператором,

снявшим последний повествовательный дореволюционный фильм. Как и всякое расхожее мнение, оно верно лишь частично. Одновременно на востоке во льдах Чукотского моря производил съёмку Федор Карлович Бремер (около 1877–1923) – директор лаборатории и оператор научного отдела Акционерного общества «А. Ханжонков и К°». Материалы Бремера принадлежали крупной фирме, при его жизни шли на экранах отдельными выпусками и только в советское время в 1927 г. были оформлены в фильм «За полярным кругом» режиссёром В.А. Ерофеевым. У съёмки Пинегина была другая судьба. Пинегин не был профессиональным кинооператором и стал знакомиться с киноаппаратом накануне экспедиции Г.Я. Седова. Можно только строить предположения, с какими студиями он сотрудничал.

В некоторой степени об уровне его мастерства можно судить даже по многим размещённым в интернете фрагментам его фильма. Из этого множества самый полный и длительный вариант (20 минут) представлен РГАКФД [2]. В отличие от большинства других фрагментов, встречающихся в интернете, он содержит длинную (а главное – непрерывную) съёмку прощания со шхуной «Святой мученик Фока» на пирсе Архангельска. Пинегин, официально выполнявший в экспедиции роль «художника и фотографа-кинематографиста», уверенно снимает с борта движущегося вдоль берега корабля панораму собравшейся публики. И среди толпы мы видим человека, крутящего ручку киноаппарата, который, увидев, что попадает в поле зрения камеры, срывает с головы картуз и начинает радостно им размахивать. (фото 1)



Фото 1. Антонио Серрано с киноаппаратом Пате «верблюд» провожает экспедицию Г.Я. Седова

Вне сомнения, это важная фигура для нашего повествования – кинооператор Антонио Серрано (гг. рожд. и смерти неизв.) – за месяц до выхода в море обучавший кинематографическому мастерству Пинегина [2, с. 332]. По словам самого Пинегина, главное напутствие учителя выглядело так: «...ручку быстрее, быстрее вертите, – горячился испанец, – у вас попа будет бегать, как собака» [3, с. 197]. Как и многие иностранцы, дававшие российским операторам первые уроки кинематографического мастерства, А. Серрано, хотя и колоритно изъяснялся, был мастером на все руки. Он сотрудничал со многими фирмами, был и постановщиком игровых фильмов, и хроникером, и, что для нас важно, специалистом по обработке киноплёнки. А в последние годы пребывания в России (до 1917 г.) был владельцем московской «Фабрики кинематографических лент А.Серрано и К°». Правда, известный кинооператор А.Левицкий в своих воспоминаниях жаловался, что часть негатива на этой фабрике была испорчена [2, с. 334; 4, с. 264]. Н.Пинегин не указывает, был ли с кем-то заключён договор и где проходил монтаж его фильма, но вполне вероятно, что вернувшись из экспедиции, он мог обратиться за помощью к своему учителю. Можно также предположить, что на фабрике А.Серрано, хотя и пользовавшейся не самой лучшей славой, обрабатывалась и отснятая киноплёнка. В то же время нельзя исключить участия в судьбе фильма и петербургской студии «Биохром», одним из учредителей которой был хорошо известный в художественном сообществе, к которому принадлежал и Пинегин, С.М. Прокудин-Горский.

Судя по сохранившимся кадрам, учеником Николай Пинегин оказался способным. Глаз и вкус художника практически никогда его не подводят. Недаром, самую высокую оценку работа Н.В. Пинегина вызывает у таких взыскательных киноведов, как И.Н. Гращенкова [5, с. 71]. Современный зритель должен учитывать не только весьма скромные возможности кинематографической техники того времени, но и совершенно экстремальные погодные условия полярного севера. Малочувствительная плёнка и слабосильный объектив практически исключали съёмку зимой в течение полугода. Да и в светлое «летнее» время низкая температура воздуха часто делала съёмку невозможной.

#### Первый год экспедиции. Новая Земля

В РГАКФД хранятся 2 фильма Н.В. Пинегина, в аннотациях к которым указаны годы их создания –

(1912–1914). Длительность первого фильма – 5 частей, второго – 11. Учитывая указанные годы создания и нигде более не встречающийся столь значительный объём фильмов, вполне справедливо допустить, что именно они и являются первоначальными и наиболее полными монтажными версиями.

Размещенные в интернете фрагменты, либо полностью состоящие из кадров Пинегина, либо включенные в другие фильмы, часто сопровождаются утверждениями, что съемки проводились только во время зимовки на Новой Земле. Оправданием этой ошибки может служить лишь история, сообщаемая в книгах Николая Васильевича, об отправке на материк в первый же год зимовки группы полярников во главе с капитаном шхуны. Их задачей, помимо передачи просьбы о топливе и продовольствии для второй зимовки на Земле Франца-Иосифа, была также доставка части исследовательских и, в том числе – кинематографических материалов. Не исключено, что из этих съёмок ещё до возвращения экспедиции была смонтирована первая версия фильма, и тогда можно допустить, что, по крайней мере, первый из двух фильмов был кем-то смонтирован и выпущен на экран ещё до

возвращения экспедиции в отсутствие Пинегина. Может быть, именно этот вариант имеется в виду в информации В.В. Вишневого, указывающей на наличие монтажной версии, более ранней, чем 1915 г.? [6, с. 277]. Тем более, что аннотация первого из двух фильмов об экспедиции Г.Я. Седова, хранящихся в РГАКФД, завершается эпизодом: «Зимовщики готовят лодку и собачью упряж-



Фото 2. Паровая шхуна «Св. Фока» во льдах



Фото 3. Полярники на маршруте

ку для капитана Н.П. Захарова и четырёх матросов, отправляющихся с донесением в Петербург» [7].

Хотя полная версия в два раза длиннее представленной в интернете, в ней отсутствуют многие эпизоды, описанные в дневнике и книге. В основном, не хватает красочных эпизодов охоты на медведя, хотя Пинегин больше всего гордился именно этими операторскими удачами.





Фото 4. Г. Седов и матрос Юган после 10-и дневной санной экспедиции



Фото 5. Могила полярника

Либо в ажиотаже съёмки оператор допускал брак, либо уже в те годы создатели фильма стремились избегать сцен, способных шокировать публику.

Пожалуй, только содержащийся в аннотации фрагмент фильма «Праздник Нептуна» – единственный эпизод из жизни полярников, хоть в какой-то степени близок красочному описанию в дневнике: «После завтрака под гром

пушек зажгли на палубе огни. Горящие плошки (консервные жестянки, наполненные медвежьим жиром) везде: по бортам, на мачтах и вантах. У сходней пылающие бочки из-под керосина. Отблески огней скользили по снегу, изборожденному бурями, играли на мертвенно-белых берегах и слабо замирали на отдаленных торосах. Если какой-нибудь бродяга-медведь наблюдал издали наше празднество, он, вероятно, составил о человечестве представление, как о породе, производящей страшный шум и склонной к чудачествам» [8, с. 42].

Можно только удивляться, как вообще оператору удалось снять эту сцену – действие происходит в самое тёмное время полярной зимы – 6-го декабря!

Но в целом, читая книги, вглядываясь в картины и фотографии, понимаешь, что кинематограф в художественном творчестве Николая Васильевича стоит, пожалуй, на последнем месте. В литературе и изобразительном искусстве ему удаётся достичь самого высокого уровня в стремлении передать свою любовь к северу, которому он посвятил свою жизнь. И, тем не менее, его киносъёмка при всём техническом несовершенстве, поражает одним важнейшим в искусстве документальности свойством – достоверностью.

### Вторая часть экспедиции. Земля Франца-Иосифа

Второй фильм об экспедиции Седова, хранящийся в РГАКФД в два раза длиннее первого (11 частей) – по объёму даже чуть больше полнометражного игрового фильма. Из первого фильма повторяются только вступительные кадры – провода «Св. Фоки» в Архангельске. Всё остальное содержание относится к завершающим этапам экспедиции (после отъезда группы полярников с капитаном Захаровым) – сначала на Новой Земле (I-IV части), а затем – на Земле Франца-Иосифа (ЗФИ).

Правда, в аннотации, описывающей содержание эпизодов, а, следовательно, и в монтаже фильма, есть довольно много несоответствий дневникам Н.В. Пинегина. Во второй части указывается, что похороны судового механика экспедиции Ивана Андреевича Зандера прошли на Новой Земле. На самом деле это случилось много позднее, уже на Земле Франца-Иосифа. То же касается 5-й части аннотации, в которой говорится об охоте на моржей весной 1913 г. на Новой Земле. Моржи встретились экспедиции 31 августа уже на ЗФИ, куда шхуна смогла добраться только к осени предыдущего года. А начиная с 6-й части уже описываются события весны 1914 г., хотя в аннотации указывается 1913 г. Зимние съёмки на ЗФИ не проводились совсем. (фото 5)

Зимовка на ЗФИ была очень тяжёлой: нечем было согреться, из-за плохого питания людей лишала сил цинга. Но, несмотря на болезнь, Г.Я.Седов принимает роковое решение идти на полюс.

*«...Без промедлений, без торопливости*

*Мне шепнуло сквозь ночь, и явственно перед рассветом Пролепетало мне тихое слово пленительное – смерть».*

Уолт Уитмен

*Второго февраля: Перечитывая свой дневник, я вижу, что все записанное в этот день проникнуто тяжелым предчувствием»* – [8, с. 105].

Для Пинегина гибель Седова была ещё более страшным ударом, чем для всех остальных. Он потерял не только лидера и вдохновителя – друга. Но ещё один талант сильного человека, лучше остальных подготовившего себя к жизни на Севере, заставил его взять на себя ответственность и за других. Не поддающийся слабости и унынию, закалённый и непрехотливый, самый удачливый охотник, он помогает зимовщикам справиться с цингой и продолжить научные исследования. А когда кораблю удаётся вырваться из ледового плена, оказывается, что он способен справляться с ролью штурмана и приводит изрядно потрепанную двумя зимовками шхуну «Св. мученик Фока» на материк. По дороге экспедиция подбирает штурмана Валериана Альбанова и матроса Александра Конрада – единственных уцелевших членов экспедиции Георгия Брусилова, бесследно пропавшей в Ледовитом океане.

В аннотации нет эпизодов, связанных с гибелью Г.Я. Седова. Сакральный смысл происходящего, охвативший присутствующих, не предполагал свидетельств. Значительная часть съёмок на Земле Франца-Иосифа относится к пробуждению северной природы после трагической полярной ночи.

На берегу возвратившихся ждала война, обесценившая их подвиг, и отношение работодателей. «Я перечислил результаты наших трудов... Карты Новой Земли и Земли Франца-Иосифа. Гляциологические наблюдения. Множество фотографий, шесть тысяч метров киноленты...

– Ну, это неважно, в них толку нет ... Мы их тоже построим куда-нибудь, может за границей что-нибудь за них дадут. И ваши картины обязательно тащите. Мы выставочку отдельную с рекламой устроим...» – [3, с. 340–341].

На этом обрываются воспоминания Н.В. Пинегина. Знакомство с работами других авторов, изучавших его наследие, также не помогает прояснить, кто, когда и где работал с материалами киносъёмок и придал им тот вид, в котором они сейчас существуют. Указанная Пинегиным цифра в 6 тыс. метров исходного материала довольно близка хранящейся в архиве сумме длительности двух фильмов (около 5 тыс. метров). Учитывая неизбежность

серьёзного сокращения объёма киноплёнки при монтаже (практикуемая пропорция 1 к 3-м), можно предположить, что только незначительная часть снятого материала пропала. А это может означать, что архивные фильмы представляют собой не авторские версии, а предварительный технический черновой монтаж, исключивший брак и приблизительно подобранный по логике событий.

### Крым – Константинополь – Прага – Берлин

На художественной выставке Академии художеств в 1917 г. одна из серии работ, Н.В. Пинегина, посвящённых экспедиции Г.Я. Седова – «Полярный покой» получает премию Куинджи. После этого он оказывается в Крыму на южном фронте, где служит в роли художника-баталиста на флоте, и, не исключено, что там также могли быть востребованы его фото-кинематографические навыки. О чём, естественно, впоследствии он нигде не распространяется. Лишь уже спустя много лет после его смерти об этом неуверенно вспоминали его родственники [10, с. 28–35]. Трудный период выживания на чужбине за счёт своей выносливости, изобретательности, друзей, закончился возвращением в Советскую Россию. С 1924 до 1935 гг. Пинегин снова погружается в служение Северу, ездит в экспедиции, становится членом Союза литераторов России, пишет книги, успевает создать музей Арктики. После чего ему припоминают зарубежную жизнь, вначале ссылают в Казахстан, но, благодаря заступничеству друзей, позволяют вернуться в Ленинград. Правда, не разрешают работать в северных организациях, но дают возможность писать роман о Г.Я. Седове и умереть своей смертью в 1940 г.

### Аэрокиносъёмка



Фото 6. Самолёт, на котором Н.В. Пинегин и Б.Г. Чухновский облетали побережье Новой Земли в 1924 г.

Вернувшись 1924 году в Россию, Пинегин снова оказывается на севере. У недавно созданной Северной гидрографической экспедиции задача в первую очередь провести научно-промысловое обследование Новой Земли, установить там несколько радиостанций, произвести топографическую съёмку и гидрографическое обследование Маточкина Шара. Хорошо знакомые места ещё по ранним путешествиям, когда Пинегину сначала в одиночку, затем – вдвоем с Г.Я. Седовым и во время экспедиции на «Св. Фоке», десять лет назад пришлось исходить эти пустынные пространства. Теперь, спустя десять лет, ему предстоит сверху взглянуть на прошлое, и не просто взглянуть, а, как и раньше, запечатлеть на киноплёнку. Только в этот раз его киноаппарат будет размещён в открытой кабине гидроплана за спиной лётчика. (фото 6) К послужному списку первого полярного кинооператора добавляется ещё и первая полярная аэрокиносъёмка: «Какой тёмной кажется сверху земля! Как меняются представления о ней!... Этот остров ничем не напоминал изображения на карте! В действительности остров походит на бабочку с раскинутыми крыльями... При взгляде на него с высоты в памяти моей встал труднейший из переходов моей жизни – мы шли сюда из Крестовой губы и обратно без отдыха больше полутора суток – и вся печальная история этого места». [10, с. 67–68]

Но долго отдаваться воспоминаниям не приходится. Не тот ли старый, десятилетней давности полутора пудовый киноаппарат Пате обнаруживает «неудержимую склонность к самостоятельному полёту»? Перед Пинегиним в такой же открытой кабине сидит знаменитый в будущем полярный пилот Борис Григорьевич Чухновский (1898–1975). И их самолёт со скоростью 170 км/час по несколько часов кружит над берегами северного острова.

Хотя мотор ревёт с прежней силой, им кажется, что стоит тишина. Пилот оборачивается с улыбкой к Пинегину, и тот позднее, уже на земле спрашивает: «Быть может, на моем лице Вы прочли телячий восторг перед красотой давно привычных Вам картин?»

– Я просто чувствовал себя в ту минуту чудесно. Мне показалось, что прочел я и на Вашем лице выражение счастливого покоя. И улыбнулся мысли: человек, несясь в урагане, может ощущать покой...» – ответил Чухновский[12].

Едва ли в те времена кому-либо пришла бы мысль сделать фильм из подобных съёмок. К ним с самого начала все, в том числе и автор, относились как к предназначенным для вполне прагматических научных целей. Скорее всего, в своё время их посмотрели, в лучшем случае, описали и забыли, а затем смыли и сожгли – такова судьба подавляющего числа киноматериалов немого периода. Только малой части старых киноматериалов посчастливилось сохраниться в архивах. Можно считать, Николаю Васильевичу Пинегину повезло. Если не вся, то, по крайней мере, большая часть его съёмок

сохранилась. Трагический героизм запечатлённого события и талантливая работа не позволили их уничтожить. (фото 7)



Фото 7. Николай Васильевич Пинегин в своей каюте на «Св. Фоке»

### Заключение

В этой небольшой статье я попытался, рассказав только об одной стороне творчества большого мастера и человека, передать своё ощущение несправедливости нашей памяти.

Остаётся надеяться, что после долгих лет забвения авторское наследие Николая Васильевича Пинегина, наконец, дождёт своего часа. Не только в отражённом виде, как прославленный роман для юношества и печально известный мюзикл, но и как произведения, волнующие достоверностью дыхания ушедшего времени. Цифровые технологии позволяют, используя сохранившиеся литературные и изобразительные источники, реставрировать их, тактично восстанавливать, а в дальнейшем и создавать серию современных экранных сообщений. В ходе такого комплексного научно-художественного подхода наверняка проявятся и некоторые вопросы, послужившие поводом для написания настоящей статьи. ■

## ЛИТЕРАТУРА

1. Экспедиция Седова (представляет РГАКФД) // [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/video/preview/> (дата обращения 04.02.2021).
2. *Короткий В.* «Операторы и режиссеры русского игрового кино 1897–1921. Биофильмографический справочник. М.: НИИ киноискусства, 2009.
3. *Пинегин Н.В.* Георгий Седов: [1877–1914] (Предисл. В.Ю. Визе). 2-е изд. М.-Л.: Изд-во Главсевморпути, 1953.
4. *Устюгова В.В.* Раннее немое кино и трансляция ценностей модерна в жизнь российского губернского города (на материале Перми конца XIX – начала XX веков) // Дис. ... д-ра ист. наук. Пермь: 2019. [Электронный ресурс]. URL: [https://docviewer.yandex.ru/view/2127281/?\\*](https://docviewer.yandex.ru/view/2127281/?*) (дата обращения 01.02.2021)
5. *Гращенко И.Н.* Кино серебряного века: Русский кинематограф 10-х годов и Кинематограф Русского после октябрьского зарубежья 20-х годов. М.: Москва, Изд-во А.А. Можаяева, 2005.
6. *Вишневский Вен. В.* Документальные фильмы дореволюционной России. 1907-1916. М.: Музей кино, 1916
7. Каталог кинодокументов РГАКФД // [Электронный ресурс]. URL: <http://old.rgakfd.ru/catalog/films/> (дата обращения 14.01.2020).
8. *Пинегин Н.В.* В ледяных просторах: экспедиция Г.Я. Седова к Северному полюсу. М.: ОГИ, 2009.
9. *Пинегин Н.В.* Георгий Седов. [1877–1914] / Предисл. В.Ю. Визе. Москва; Ленинград: Изд-во Главсевморпути, 1953.
10. *Прилепина Оксана.* Странная земля // Русский мир, 2013, сентябрь. С. 28–35.
11. *Пинегин Н.В.* Над Новой Землей // Летопись Севера. Том II. М.: Изд-во географической литературы, 1957.
12. *Виноградов С.Ф.* В дерзновенном полете (о Б.Г. Чухновском). М.: Политиздат, 1975. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.geolmarshrut.ru/antologiya/?ELEMENT\\_ID=4491](http://www.geolmarshrut.ru/antologiya/?ELEMENT_ID=4491) (дата обращения 25.09.2020).

## REFERENCES

1. E`kspediciyaSedova (predstavlyayet RGAKFD) // [E`lektronny`jresurs]. URL: [https://yandex.ru/video/preview/?text=rgakfd%20fil`m%20N.V.%20Pinegina%20o%20G.%20Sedove&path=wizard&parent-reqid=1610386098820690-1179182311753051702400304-production-app-host-sas-web-yp-153&wiz\\_type=v4thumbs&filmId=8151954810172993188](https://yandex.ru/video/preview/?text=rgakfd%20fil`m%20N.V.%20Pinegina%20o%20G.%20Sedove&path=wizard&parent-reqid=1610386098820690-1179182311753051702400304-production-app-host-sas-web-yp-153&wiz_type=v4thumbs&filmId=8151954810172993188) (data obrashheniya 04.02.2021).
2. *Korotkij V.* «Operatory` i rezhissery` russkogoigrovogokino 1897–1921. Biofil`mograficheskijspavochnik. M.: NII kinoiskusstva, 2009.
3. *Pinegin N.V.* GeorgijSedov: [1877–1914] (Predisl. V.Yu. Vize). 2-e izd. M.-L.: Izd-vo Glavsevmorputi, 1953.
4. *Ustyugova V.V.* Ranneenemoekino i translyaciycennostejmoderna v zhizn`rossijskogogubernskogogoroda (namaterialePermikoncza XIX – nachala XX vekov) // Dis. ... d-raist. nauk. Perm`: 2019.
5. *Grashhenkova I.N.* Kinoserebryanogoveka: Russkijkinematograf 10-x godov i Kinematograf Russkogoposleoktyabr`skogozarubezh`ya 20-x godov. M.: Moskva, Izd-vo A.A. Mozhaeva, 2005.
6. *Vishnevskij Ven. V.* Dokumental`ny`efil`my` dorevolucionnojRossii. 1907–1916. M.: Muzejkin, 1916
7. Katalogkinodokumentov RGAKFD // [E`lektronny`jresurs]. URL: <http://old.rgakfd.ru/catalog/films/> (data obrashheniya 14.01.2020)
8. *Pinegin N.V.* V ledyany`xprostorax: e`kspediciya G. Ya. Sedova k Severnomupolyusu. M.: OGI, 2009.
9. *Pinegin N.V.* GeorgijSedov. [1877–1914] / Predisl. V. Yu. Vize.Moskva; Leningrad: Izd-voGlavsevmorputi, 1953.
10. *Prilepina Oksana.* Strannayazemlya // Russkijmir, 2013, sentyabr`. S. 28–35.
11. *Pinegin N.V.* NadNovojZemlej // Letopis` Severa. Tom II. M.: Izd-vogeograficheskijliteratury`, 1957.
12. *Vinogradov S.F.* V derzновенnompolete (o B. G. Chuchnovskom). M.: Politizdat, 1975. [E`lektronny`jresurs]. URL: [http://www.geolmarshrut.ru/antologiya/?ELEMENT\\_ID=4491](http://www.geolmarshrut.ru/antologiya/?ELEMENT_ID=4491) (data obrashheniya 25.09.2020).