

техническая эстетика 1974 8



техническая эстетика

Информационный бюллетень
Всесоюзного научно-исследовательского
института технической эстетики
Государственного комитета
Совета Министров СССР
по науке и технике

№ 8 [128], август, 1974

Год издания 11-й

Главный редактор

Ю. Б. Соловьев

Редакционная коллегия:

академик

О. К. Антонов,

доктор технических наук

В. В. Ашик,

В. Н. Быков,

канд. искусствоведения

Л. А. Жадова,

доктор психологических наук

В. П. Зинченко,

профессор, канд. искусствоведения

Я. Н. Лукин,

канд. искусствоведения

В. Н. Ляхов,

канд. искусствоведения

Г. Б. Минервин,

канд. психологических наук

В. М. Мунипов,

доктор экономических наук

Б. М. Мочалов,

канд. экономических наук

Я. Л. Орлов.

Разделы ведут:

Е. Н. Владычина,

А. Л. Дижур,

А. С. Козлов,

Ю. С. Лапин,

В. С. Лындин,

А. Я. Поповская,

Ю. П. Филенков,

Л. Д. Чайнова,

Д. Н. Щелкунов.

Зам. главного редактора

Е. В. Иванов,

ответственный секретарь

Н. А. Шуба,

редакторы:

С. И. Безъязычная,

А. Х. Грансберг,

Н. М. Дьяконова,

Э. Д. Ильичева,

корректор

Ю. П. Баклакова,

секретарь редакции

М. Г. Сапожникова.

Макет художника

С. В. Алексеева

Наш адрес: 129223, Москва, ВНИИТЭ,
редакция бюллетеня «Техническая эстетика».
Тел. 181-99-19.

© Всесоюзный научно-исследовательский
институт технической эстетики, 1974

Подп. к печати 22.VII.1974 г. Т 13508
Тираж 27 600 экз. Зак. 5581. Печ. л. 4
Цена 70 коп.

Московская полиграфия № 5 «Союзполиграфпрома»
при Государственном комитете Совета Министров
СССР по делам издательств, полиграфии и книжной
торговле. electro.nekrasovka.ru
Москва, Мало-Московская, 21

В номере:

Проблемы и
исследования

1. К Всесоюзной конференции «Свет как
элемент жизненной среды человека»

2. **Н. М. Беляева**

Учет цветовых искажений при искусст-
венных источниках света

5. **С. Г. Юров**

Об уточнении понятия цветопередачи

6. **И. В. Ревелева**

Субъективная оценка цветопередачи
ламп

7. **Н. С. Иванова, И. В. Мигалина**

Освещение универсамов

10. **А. Б. Матвеев**

Световое моделирование

12. **И. Е. Журавлева**

Светоцветовое окружение и телевизор

14. **В. А. Браиловский**

О динамике освещения в школе

21. **А. Г. Раппапорт**

Проблемы формы в современном про-
ектировании

15. **А. Д. Логвиненко, В. В. Столин**

Порождение предметного образа

19. **Е. Т. Решетов, Н. В. Киреева**

Многофакторная эргономическая диа-
грамма в полиграфическом производ-
стве

24. **Ю. В. Косачевский**

Оборудование для проектных организа-
ций

4-я стр. обложки:

В. И. Пузанов

С выставки «НТТМ-74»

Т. П. Бурмистрова

30. Центр художественного конструирова-
ния в Париже

32.

32.

3-я стр. обложки

Эргономика

Выставки,
конференции,
совещания

За рубежом

Новости техники

Из картотеки
ВНИИТЭ

Хроника

1-я стр. обложки:

Детские пластмассовые стулья «Зорро» —
экспонаты выставки «Художественное кон-
струирование в Бельгии», проводившейся
в Москве в мае-июне текущего года. (Ма-
териалы о выставке в следующем номере).

Фото **С. В. Чиркина**

К Всесоюзной конференции «Свет как элемент жизненной среды человека»

ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

Свет — один из важнейших элементов жизненной среды человека.

Функции света и световые реакции человека весьма многообразны. Прежде всего свет является носителем зрительной информации. Воздействуя на организм человека, он обеспечивает важнейшие физиологические функции — регулирует сердечно-сосудистую деятельность, улучшает кровотворение, стимулирует процессы обмена веществ и т. д.

Для архитекторов, дизайнеров и художников свет — это своего рода «строительный материал», который помогает организовать внутреннее пространство жилых и общественных зданий и создать благоприятный микроклимат помещений.

В 1971 году Научный совет по проблемам технической эстетики (НСТЭ) Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике и ВНИИТЭ организовали и провели в Харькове I Всесоюзную конференцию по проблеме «Свет как элемент жизненной среды человека». Эта проблема связана с проблемами не только светотехники, но и архитектуры, медицины, дизайна, психологии и др. Поэтому в ее обсуждении приняли участие самые различные специалисты.

На конференции, в которой участвовали представители 74-х организаций, был определен круг тем, имеющих особо важное значение.

В развитие рекомендаций этой конференции в 1972 году при НСТЭ была создана постоянно действующая секция по проблеме «Свет как элемент жизненной среды человека». В задачи секции входят: анализ современного состояния исследований по этой проблеме, определение основных направлений научных поисков и наиболее эффективных путей ее решения, а также разработка предложений по координации работ в этой области.

В настоящее время работы ведутся в следующих направлениях: изучение влияния света на человека и окружающую его среду; определение основных параметров световой среды;

разработка методов измерения и контроля параметров световой среды;

исследование естественного светового климата и определение оптимальных условий световой среды;

разработка требований и норм, регламентирующих параметры световой среды;

разработка принципов конструирования многофункциональных светотехнических изделий;

разработка методов проектирования комплексных светотехнических установок, а также руководящих указаний по их проектированию.

Для широкого обсуждения поставленных задач в сентябре этого года в Ленинграде проводится II Всесоюзная конференция по проблеме «Свет как элемент жизненной среды человека», организованная в соответствии с планом ГКНТ Всесоюзным научно-исследовательским институтом технической эстетики, его Ленинградским филиалом, секцией технической эстетики Союза архитекторов СССР, ВНИСИ и НИИСФ. Круг обсуждаемых на конференции тем будет ограничен вопросами оптимизации световой среды в интерьерах зданий. Это обеспечит более глубокое рассмотрение вопросов и направит творческий поиск исследователей на решение актуальных задач современной практики.

Новые технические возможности существенно усложняют и видоизменяют задачи проектировщиков.

Например, с повышением нормируемых уровней освещенности все заметнее становятся тепловые действия света. Увеличение глубины помещений требует создания интегральных осветительных установок, гармонично сочетающих в себе естественный и искусственный свет. Все это необходимо учитывать при проектировании систем освещения. К сожалению, еще нередки случаи, когда осветительные установки, созданные в соответствии с существующими светотехническими нормами, оказываются недостаточно комфортными, поскольку при их разработке не были приняты во внимание психологические и эстетические функции света. Да и в самих светотехнических нормах морфо-функциональные и побочные действия света не регламентируются.

Обсуждение методов комплексного решения задач проектирования интерьеров и есть цель предстоящей конференции, на которой будут рассматриваться следующие вопросы:

- роль света в интерьере;
- влияние цвета на работоспособность человека;
- световая среда и архитектурная композиция;
- свет, растения и человек в интерьере;
- принципы согласования естественного и искусственного освещения;
- исследование, разработка и внедрение методов и средств создания комфортной световой среды.

Отдельные аспекты проблемы «Свет как элемент жизненной среды человека» рассматриваются в этом номере.

Учет цветовых искажений при искусственных источниках света

Н. М. Беляева, канд. технических наук, НИИ строительной физики

1. Относительное распределение энергии в спектрах излучения: 1 — абсолютно черного тела с $T_{цв} = 6500^\circ K$ (источник С); 2 — солнца (высота стояния 90°); 3 — безоблачного неба.

Проблема цветопередачи в светотехнике стала актуальной в связи с появлением искусственных источников света со спектральным составом излучения, отличным от спектра дневного света. Такие источники значительно искажают цвета поверхностей интерьера и требуют разработки специальных схем цветового решения с учетом спектрального состава источника и принципа освещения (искусственное — смешанное).

Оптимальным решением вопроса цветопередачи для практики проектирования было бы создание атласа, в котором для каждого исходного цвета и каждого выбранного для исследования источника света воспроизводились бы в виде накресок цвета, характеризующие искажения с учетом цветовой адаптации, а также цвета, компенсирующие эти искажения. Однако создание и тиражирование такого атласа с большим количеством образцов представляется сегодня нереальным.

Влияние спектрального состава искусственных источников света на восприятие цвета может быть учтено с помощью системы оценок искажения цвета по цветовому тону, насыщенности и светлоте.

Критерием оценки цветового искажения в многоцветном поле наблюдения, по Н. Д. Ньюбергу [1], является психологическая точность воспроизведения. Этот критерий можно использовать и для оценки цветовых искажений в интерьере. В основе контроля качества цветопередачи в этом случае лежит порог цветоразличения. Допустимое изменение ощущения цвета в условиях интерьера определяется несколькими колориметрическими порогами цветоразличения. Однако эта величина пока достоверно не определена. Некоторые исследования [2, 3] позволяют в первом приближении принять за допустимое цветовое различие 4—5 порогов Мак-Адама.

Международная комиссия по освещению (МКО) рекомендовала для оценки цветопередачи колориметрический метод [4], основанный на определении искажений цветовых ощущений ΔE , возникающих при переходе от эталонного источника к исследуемому.

Расчет искажения цветовых ощущений [5] производится в равноконтрастной системе (для этой цели рекомендуется система МКО 1964).

При оценке качества цветопередачи колориметрическим методом необходимо учитывать не только изменение цветности и яркости объекта, вызванное изменением спектра излучения источника освещения, но также влияние на ощущение цветовой адаптации.

В системе МКО 1964 цветность адаптации

учитывается путем формального переноса координатных осей в пределах одного пространства ощущения. До тех пор, пока разница в спектральных составах излучения между исследуемой лампой и эталонным источником небольшая, можно считать аппроксимацию цветовой адаптации в системе МКО 1964 удовлетворительной. При больших различиях в спектрах (например, источник С и лампа накаливания) расхождение расчетных данных с визуальными оценками цветовых искажений будут значительными. Это особенно важно при анализе изменений цвета отделочных материалов, поскольку в этом случае сопоставление различных искусственных источников света целесообразно проводить с одним эталоном. В наших исследованиях в качестве эталона был принят источник С ($T_{цв} = 6500^\circ K$), который воспроизводит среднюю спектральную характеристику дневного света (рис. 1).

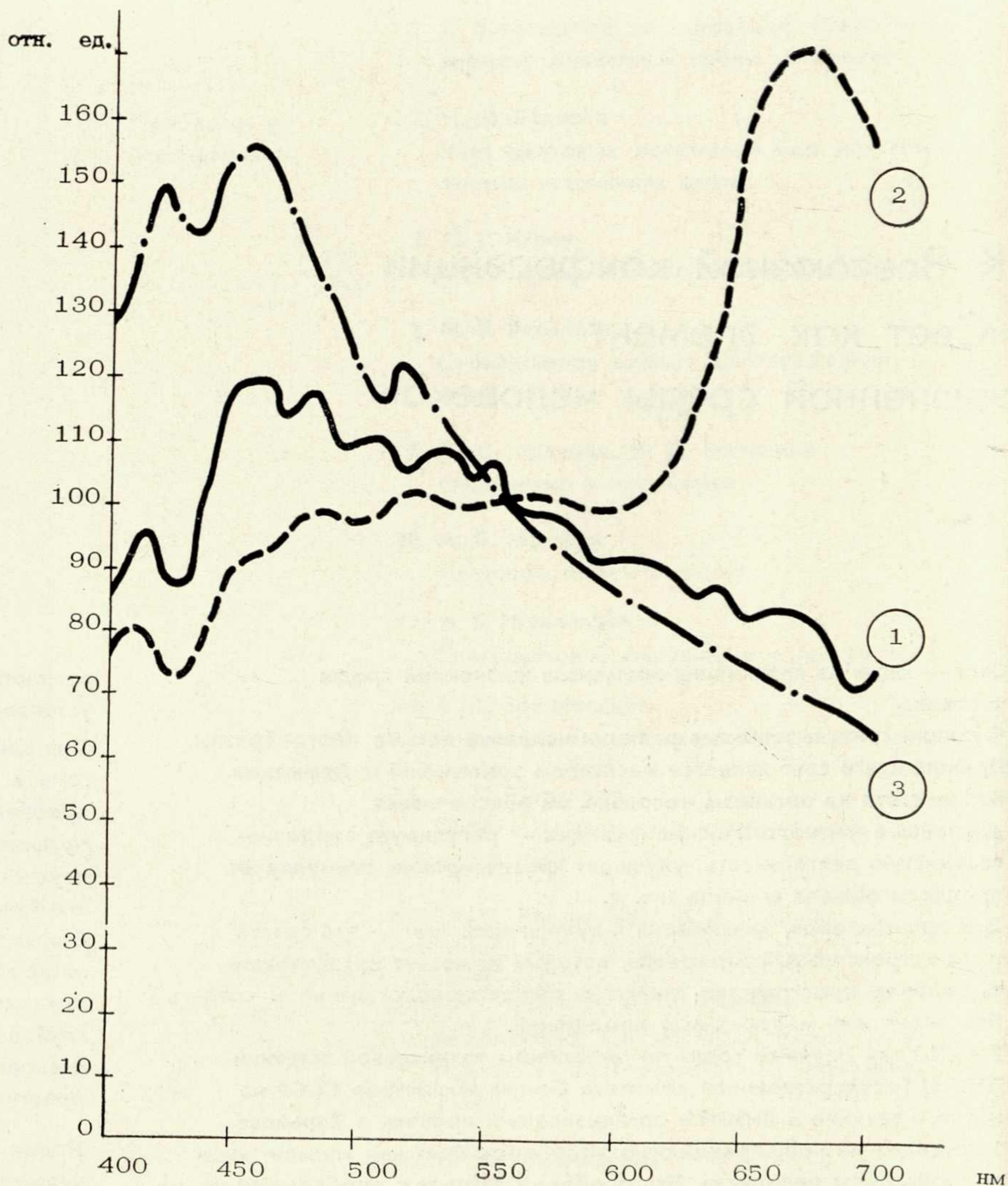
Для оценки искажений цвета была исполь-

зована равноконтрастная система $v_k v_z v_c$ [6, 7], в которой цветовое ощущение определяется с учетом яркости и цветности адаптации.

Величины искажений цветовых ощущений рассчитывались на ЭВМ марки М-222* для 230 образцов, в число которых вошли образцы из опорной шкалы СН-181-70 [8] и образцы массовой продукции строительных отделочных материалов. Выбранные цвета исследовались при наиболее распространенных источниках света (люминесцентные лампы ЛДЦ, ЛД, ЛБ, ЛХБ, дуговая ртутная лампа ДРЛ, лампа накаливания, лампа накаливания с йодным циклом) с учетом влияния на ощущение темного (коэффициент отражения $\rho = 20\%$) и светлого ($\rho = 80\%$) фонов.

Анализ полученных данных позволил установить следующее:

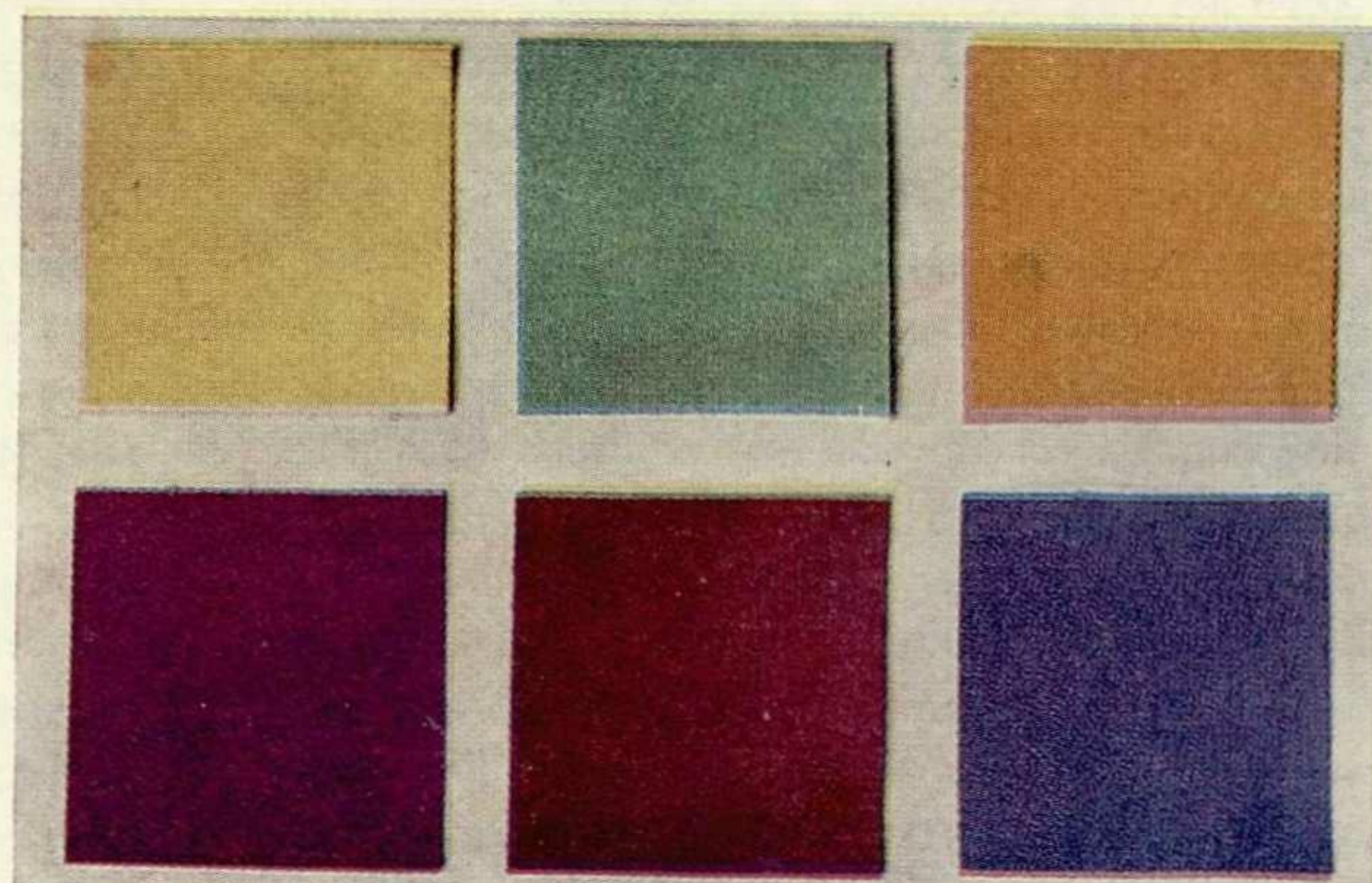
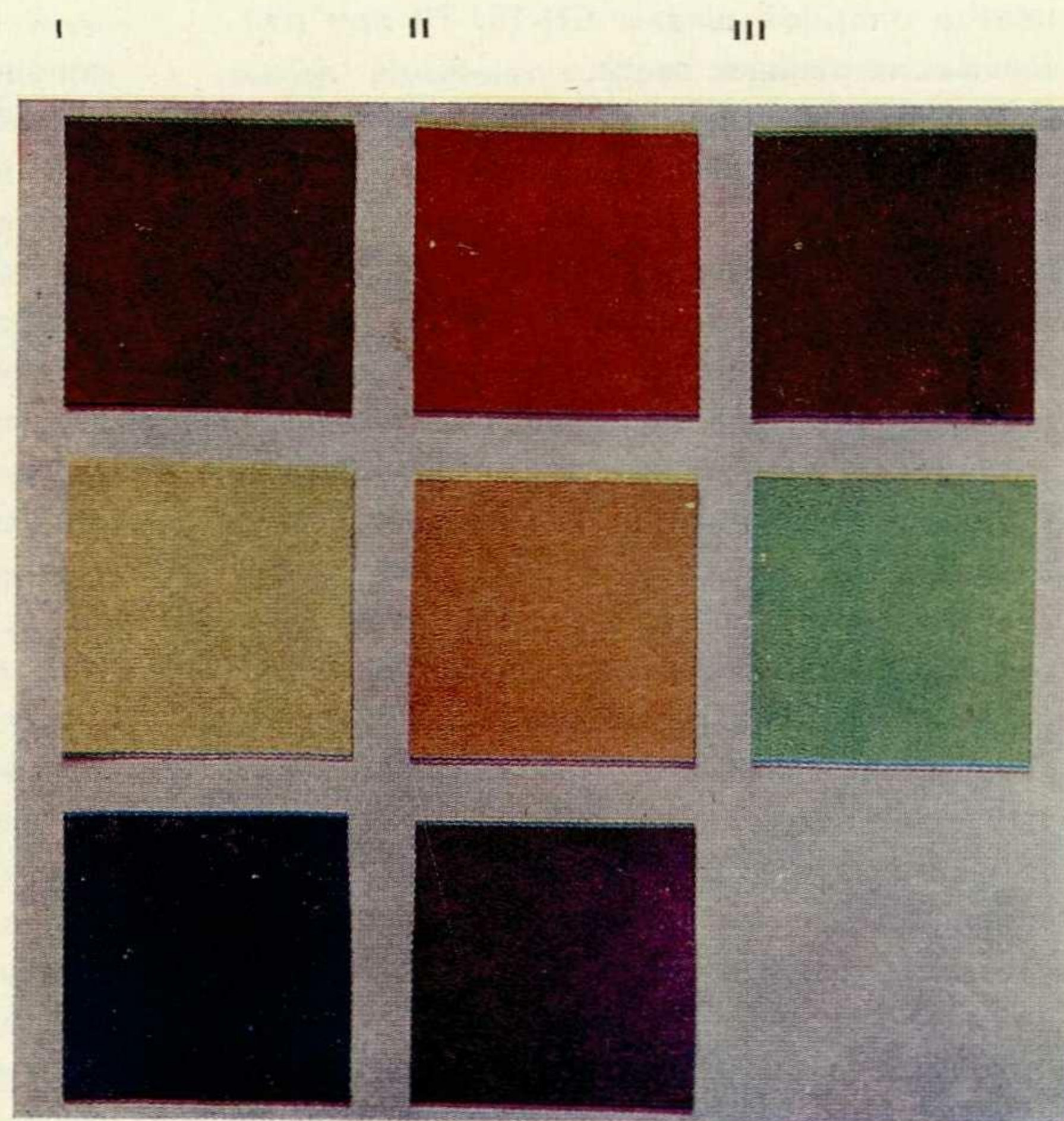
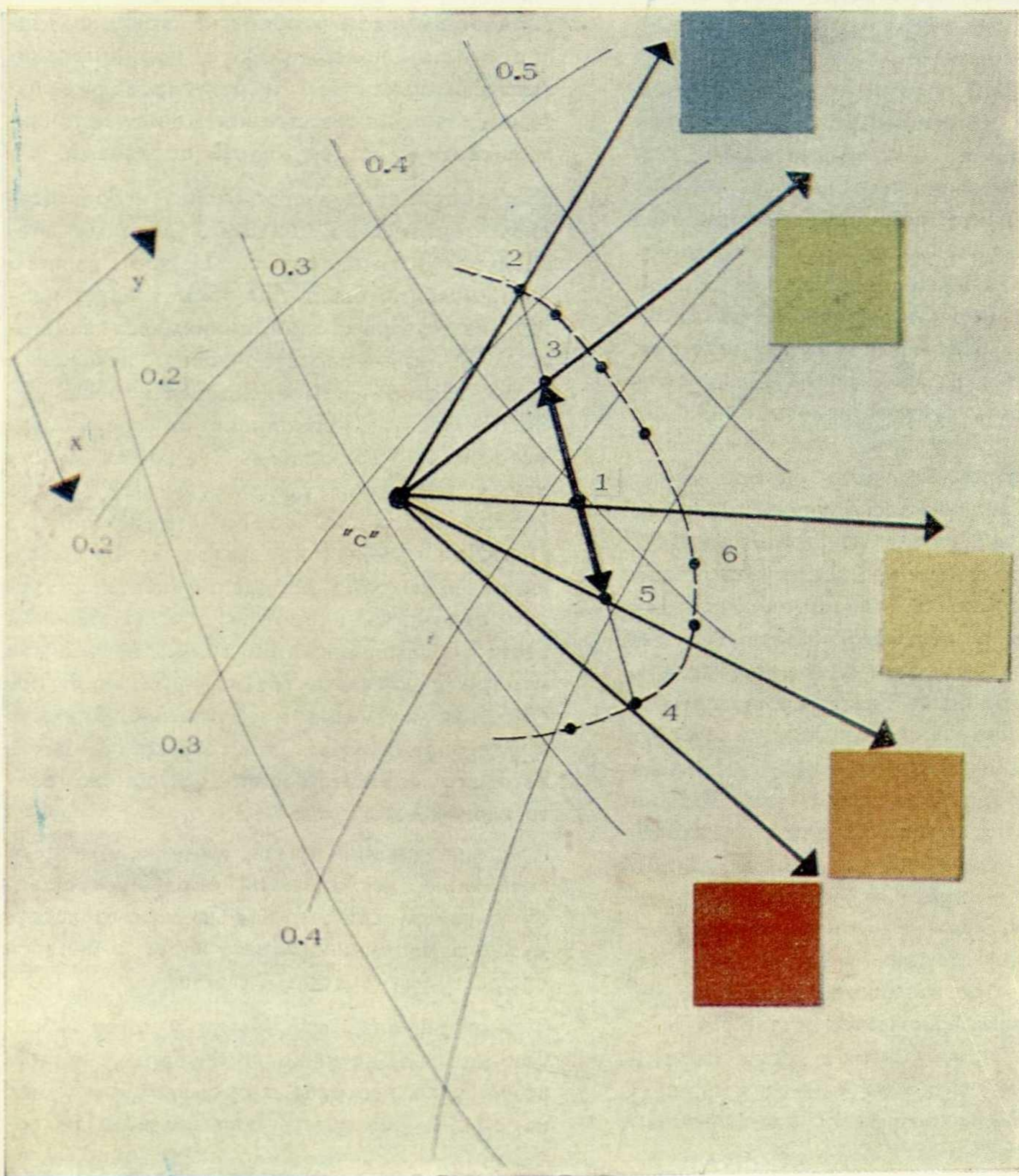
* Расчеты были проведены сотрудником отделения вычислительной техники НИИСФ Ю. А. Матросовым.



1

2. Графические построения для оценки искажений цветового тона и компенсации этих искажений: 0 — образцы атласа цветов; 1 — эталонный цвет; 2 — цвет, добавляемый к эталонному для воспроизведения искажения; 3 — цвет, характеризующий искажение; 4 — цвет, добавляемый к эталонному для воспроизведения компенсирующего цвета; 5 — компенсирующий цвет; 6 — тело цветового охвата атласа цветов.

3. Примеры воспроизведения цветов при лампе накаливания (вверху) и при лампе ДРЛ (внизу): I — эталонные цвета; II — цвета, характеризующие искажение; III — цвета, компенсирующие искажение.



наибольшие искажения цвета вызывают лампы накаливания и ДРЛ, наименьшие — ЛДЦ и ЛД; при одном и том же источнике света наибольшим изменениям подвержены насыщенные цвета, наименьшим — малонасыщенные; ощущение ахроматических цветов сохраняется постоянным при всех источниках света; в группе цветов, характеризуемых одинаковыми относительными яркостями и количествами цвета [8], один и тот же искусственный источник света вызывает наибольшие изменения у красных (группы 1, 2, 3)* и оранжевых (группа 4) цветов, наименьшие — у зеленых (группы 8, 9, 10) и пурпурно-фиолетовых (группы 14, 15, 16). Кроме того, было установлено, что на ощущение цвета влияет яркость фона: на тем-

ном фоне изменения больше, чем на светлом. Например, при лампе накаливания изменение ощущения кадмия пурпурного на темном фоне на 20 порогов больше, чем на светлом, а для ультрамарина — на 9 порогов.

Оценивая значимость полученных различий, необходимо сопоставить их с допуском на воспроизведение цвета в условиях интерьера. Считая допустимое цветовое различие равным 4—5 порогам, следует признать влияние фона на формирование ощущения существенным.

Учитывать влияние фона следует при оценке искажений восприятия цвета, вызванных искусственным источником света, при компенсации этих искажений и при выборе яркости фона, обеспечивающей в определенном производственном процессе оптимальное цветовое различие.

Результаты проведенных исследований позволили, во-первых, сопоставить искажения цветовых ощущений исследуемых цветов

при различных источниках света и на разных по яркости фонах; во-вторых, выделить наиболее благоприятные в смысле цветопередачи сочетания цвета и источника света с учетом допустимого в интерьере цветового различия.

Хотя полученные сведения об искажении цвета и имеют практическое значение, однако значительно больший интерес для проектировщика представляют данные об изменении каждого из трех параметров цветоощущения — цветового тона, светлоты и насыщенности (при общем искажении свыше пяти порогов Мак-Адама).

В некоторых работах изменение светлоты и насыщенности оценивается по двумерной шкале (больше — меньше), а изменение цветового тона описывается как «пожелтение», «посинение» и т. д. Эти данные приводятся для ограниченной номенклатуры цветов и источников света.

Перед нами стояла задача — описать изменения ощущения по трем параметрам для

цветов опорной шкалы СН-181-70 при различных источниках света.

Для характеристики изменений светлоты и насыщенности, носящих количественный характер, была принята семибалльная шкала, которая включает следующие оценки: «без изменения», «уменьшение — увеличение», «увеличение незначительное — уменьшение незначительное», «увеличение значительное — уменьшение значительное». Изменение и светлоты и насыщенности оценивалось в системе $\gamma_k \gamma_z \gamma_c$. Изменение цветового тона в этой системе могло бы быть получено на основе расчетных данных при наличии равноконтрастных графиков, построенных с учетом цветовой адаптации к каждому источнику. Но в связи с тем, что график построен только для источника С, изменение цветового тона с учетом адаптации определялось косвенно по рассчитанным для искусственных источников света координатам цветности, которые были графически скорректированы на разницу в цветностях источника С и каждого из исследуемых источников света.

В результате произведенных построений для каждого цвета при всех исследуемых источниках света были получены векторы цветового искажения с учетом адаптации. Зная направление и величину векторов на равноконтрастном графике и имея в распоряжении определенный набор цветов с известными координатами цветности, можно наглядно представить для каждого из них искажение по цветовому тону, которое будет воспринимать наблюдатель в условиях искусственного освещения (рис. 2). Если найти это искажение относительно источника С, проектировщик сможет оценивать возможные искажения при дневном свете.

Для определения искажений по цветовому тону был изготовлен атлас цветов, в котором образцы равномерно располагались по цветовому тону. Для получения цветных образцов краски, составляющие основу опорной шкалы цветов СН-181-70, смешивались попарно в различных пропорциях. Атлас состоит из 85 образцов, которые образуют три замкнутых условных круга, отличающихся по насыщенности. Первый круг образован цветами, полученными смешением чистых красок темпера, и имеет большую насыщенность. Для образцов второго и третьего круга она уменьшена разбелением и зачернением основных красок. Пользуясь таким атласом, можно не только наглядно представить изменение цветового тона, но и рекомендовать цвет, который необходимо добавить к эталонному, чтобы воспроизвести искажение (рис. 3). Для определения цвета, который в смеси с исходным дает нужный цветовой тон, сле-

дует продлить вектор искажения до пересечения с телом цветового охвата атласа (рис. 2).

Эти построения выполнены для всех цветов из СН-181-70 и семи источников света. На их основе составлены рекомендации для проектировщиков, включающие наименование пигмента, количество цвета по СН-181-70, название искусственного источника света, характеристику изменения насыщенности, светлоты и цветового тона. В таблице 1 показан пример рекомендаций по оценке искажений цвета для кадмия желтого. При разработке рекомендаций была учтена нелинейность субтрактивного смешения красок.

Оценка искажений цвета представляет только часть задачи, поскольку главное все же — компенсация этих искажений.

Метод воспроизведения цвета, компенсирующего искажение, аналогичен методу воспроизведения искажения цвета. При решении этой части задачи сложнее всего определить координаты цвета, компенсирующего искажение, поскольку они не могут быть рассчитаны. Чтобы найти их, было высказано предположение о том, что на равноконтрастном графике векторы, характеризующие искажение ощущения цвета и компенсацию искажения, равны по величине и направлены в диаметрально противоположные стороны. Предположение было подтверждено экспериментом по визуальной оценке искажений цвета.

Эксперимент проводился в двух осветительных камерах: в одной — с помощью ртутной лампы с иодидами олова имитировался дневной свет [10], в другой — устанавливались панели с исследуемыми лампами (лампы накаливания и ДРЛ). На дне камер на сером фоне с коэффициентом

отражения 20% размещались образцы. Освещенность образцов, которая должна быть одинаковой в обеих камерах, контролировалась люксметром с корригированным светофильтром и регулировалась путем изменения расстояния между источником света и исследуемыми образцами.

Для проведения эксперимента использовались образцы из СН-181-70, а также специально изготовленные. Целью данного эксперимента было получить триады цветов, из которых один принимался за эталон, второй — характеризовал искажение цвета, третий — компенсировал искажение. Эксперимент проводился по следующей методике. Наблюдатель садился между двумя камерами так, чтобы ему было удобно наблюдать образцы в каждой из них. Для нахождения цветов, характеризующих искажение ощущения цвета с учетом адаптации, в камере с искусственным светом размещался эталонный образец; в камере с дневным светом — представлялись образцы, из числа которых наблюдателю предстояло выбрать тот, ощущение цвета которого соответствовало ощущению цвета исследуемого образца.

При определении цвета, компенсирующего искажение, исследуемый образец освещался дневным светом, а в камере с исследуемым источником излучения отбирался образец, равноцветный с эталоном.

В эксперименте принимали участие 4 наблюдателя. Для каждого эксперимента проводился по три раза с промежутком в две недели. В результате для каждого исследуемого источника было найдено по 6 триад цветов. Для всех цветов были определены координаты цветности при источнике С и затем нанесены на равноконтрастный

Таблица 1

Воспроизведение искажения цвета

Наименование пигмента	Количество цвета	Параметры ощущения цвета	Для ламп накаливания	Для ламп ДРЛ
Кадмий желтый	М	Цветовой тон Насыщенность Светлота	3*/12** Увеличение Увеличение	25*/19** Уменьшение Уменьшение

* Номер образца в атласе, цветовой тон которого соответствует цветовому тону краски, добавляемой к кадмию желтому, чтобы воспроизвести искажение.
** Номер образца в атласе, цветовой тон которого соответствует искаженному цветовому тону кадмия желтого.

Таблица 2

Воспроизведение цвета, компенсирующего искажение

Наименование пигмента	Количество цвета	Параметры ощущения цвета	Для ламп накаливания	Для ламп ДРЛ
Кадмий желтый	М	Цветовой тон Насыщенность Светлота	25*/17** Уменьшение Уменьшение	3*/11** Увеличение Увеличение

* Номер образца в атласе, цветовой тон которого соответствует цветовому тону краски, добавляемой к кадмию желтому, чтобы воспроизвести компенсирующий цвет.

** Номер образца в атласе, цветовой тон которого характеризует компенсирующий цвет.

Об уточнении понятия цветопередачи

С. Г. Юров, доктор технических наук,
профессор,
Московский энергетический институт

график. Результаты графического построения подтвердили правильность выдвинутого предположения. Это дало возможность косвенно определить координаты цветности компенсирующего излучения через рассчитанные координаты цветности искажения цветов из СН-181-70 (рис. 2), а затем разработать рекомендации по изменению цветового тона для компенсации искажения. Насыщенность и светлота эталона должны быть изменены обратно данным рекомендациям для воспроизведения искажения цвета (табл. 2, рис. 3).

До сих пор речь шла о варианте, когда проектируется цветовое решение при дневном свете, а в интерьере предусмотрено только искусственное освещение. Если в интерьере в течение дня возможно несколько вариантов освещения (естественное — искусственное — смешанное), необходимо оценить по рекомендуемому методу цветовую композицию во всех вариантах освещения, а затем выбрать компромиссное решение.

Рекомендации составлены для условий наблюдения на темном фоне ($\rho=20\%$), где искажения максимальные. Но для некоторых насыщенных цветов, для которых искажения на светлом фоне значительно меньше, чем на темном, рекомендации составлены с учетом их наблюдения на светлом фоне ($\rho=80\%$).

Результаты проведенной работы легли в основу дополнений к «Указаниям по цветовой отделке производственных интерьеров» (СН-181-70) в области цветопередачи. Благодаря рекомендациям по учету цветопередачи проектировщики при необходимости смогут выбрать цвета, практически не изменяющиеся при заданном источнике света, оценить искажения для всех цветов по насыщенности, светлоте и цветовому тону и компенсировать эти искажения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нюберг Н. Д. Теоретические основы цветной репродукции. М., «Советская наука», 1948.
2. Halstead M. B. Proc. rst. AIC Congr.: Color 69, Stockholm, 1969, v. 2.
3. Halstead M. B., Morley D. J. Light Res. and Technol., 1971, 3, N 2, 99—119.
4. Commission Internationale de l'Eclairage Comité E. 1, 3, 2., 1965.
5. Wyszecki G. I. Opt. Soc. Am., 1936, v. 53, N 11.
6. Матвеев А. Б., Беляева Н. М. Равноконтрастная цветовая система.— «Светотехника», 1965, № 9.
7. Беляева Н. М. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автореферат. М., 1972.
8. Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий, СН-181-70. М., Стройиздат, 1972.
9. Матвеев А. Б. Выбор красителей для оценки цветопередачи при люминесцентных лампах.— «Светотехника», 1964, № 1.
10. Кобина З. Н., Короткова Е. П. Исследование влияния обесцвечивающих галлоидов олова на характеристики ртутного разряда высокого давления.— «Светотехника», 1970, № 12.

Международный светотехнический словарь определяет цветопередачу как «влияние спектрального состава излучения на вид освещаемых предметов». Международная комиссия по освещению (МКО) для оценки «правильности» цветопередачи рекомендует два способа — колориметрический и спектрально-розовый. Оба способа сравнительные. Это значит, что для оценки цветопередачи какого-либо источника света следует сравнить его с другими, которые принимаются за образцовые. Однако способы МКО, необходимые для контроля спектрального состава источников света при их производстве, по самой своей сути не могут быть использованы для установления образцовых источников. Очевидно, что задача создания таких источников требует разработки методов абсолютной оценки цветопередачи.

Из определения понятия цветопередачи как «вида освещаемых предметов» следует, что абсолютная (количественная) оценка цветопередачи, в сущности, совпадает с абсолютной (количественной) оценкой вида освещаемых предметов.

Решение задачи абсолютной цветопередачи зависит от выбора критериев оценки, которые, в конечном счете, определяются требованиями, предъявляемыми к осветительным установкам различного назначения. Исследования последних лет в области светотехники позволяют конкретизировать понятие цветопередачи.

1) **Нормальная цветопередача**, при которой предметы жизненной среды человека сохраняют привычный (по цвету!) вид. Например, нормальная цветопередача для растений обеспечивается естественным светом в тех пределах изменения его спектрального состава, которые наблюдаются в природе. Нормальная цветопередача для произведений живописи обеспечивается спектральным составом света, при котором или для которого они создавались художником.

Основным методом создания образцовых источников света с нормальной цветопередачей должна быть подгонка их спектрального состава к заданному спектру. При этом допустимыми следует признать такие отклонения, которые не вызывают заметных зрительных изменений вида освещаемых предметов. Скорее всего незаметность изменений может быть установлена методом субъективных пороговых оценок. Здесь безусловный интерес представляет сопоставление результатов расчетов с помощью тех или иных равноконтрастных цветовых графиков с результатами субъективных оценок.

2) **Благоприятная цветопередача** (flattery index), при которой вид пред-

метов изменяется (по сравнению с нормальной цветопередачей) в нужном направлении. При этом, как правило, улучшаются эстетические свойства предметов. О благоприятной цветопередаче можно говорить и в том случае, когда спектральный состав источников света подбирается таким образом, чтобы обеспечить наибольшие возможности для различения близких цветовых оттенков. Это особенно важно, например, при визуальном контроле продовольственных товаров, текстиля и т. п. Задачи улучшения эстетических качеств предметов могут быть решены только с помощью методов субъективных оценок (балльный способ или ранжирование).

Подбор источников света для визуального контроля цветовых оттенков может осуществляться с помощью равноконтрастных цветовых графиков. В качестве дополнительного (контрольного) метода целесообразно использовать интегральные субъективные оценки.

3) **Приемлемая (допустимая) цветопередача**, при которой вид предметов изменяется в неблагоприятном направлении, но не очень значительно. Такое искажение можно допустить, если оно дает преимущества по каким-то другим параметрам (техничко-экономическим, технологическим, фотохимическим и т. д.).

С задачей определения приемлемой цветопередачи приходится сталкиваться, например, при выборе установок наружного освещения, при освещении музеев и т. п. Видимо, приемлемость цветопередачи может определяться только методом субъективной оценки.

Получено редакцией 26.04.74

Субъективная оценка цветопередачи ламп

И. В. Ревелева, инженер, ВНИИТЭ

Фото С. В. Чиркина

С развитием и усовершенствованием люминесцентных ламп, которые находят все более широкое применение в освещении производственных и административных зданий, вопрос оценки их цветопередачи становится особенно важным.

В реальных условиях приемлемость источников света определяется не точностью воспроизведения цвета, а его «качеством». Обычно та или иная лампа считается приемлемой не потому, что она передает цвет объектов таким, каким он бывает при освещении дневным светом или лампами накаливания, а скорее потому, что воспроизведенные ею оттенки наиболее предпочтительны для данных объектов.

Лаборатория светотехники ВНИИТЭ на основе анализа описанных в литературе субъективных оценок [1, 2] предложила методику абсолютной субъективной оценки цветопередачи ламп с точки зрения приемлемости воспроизведения цвета объекта (лица, предметов) и впечатления комфорта. Эта методика проверена экспериментально.

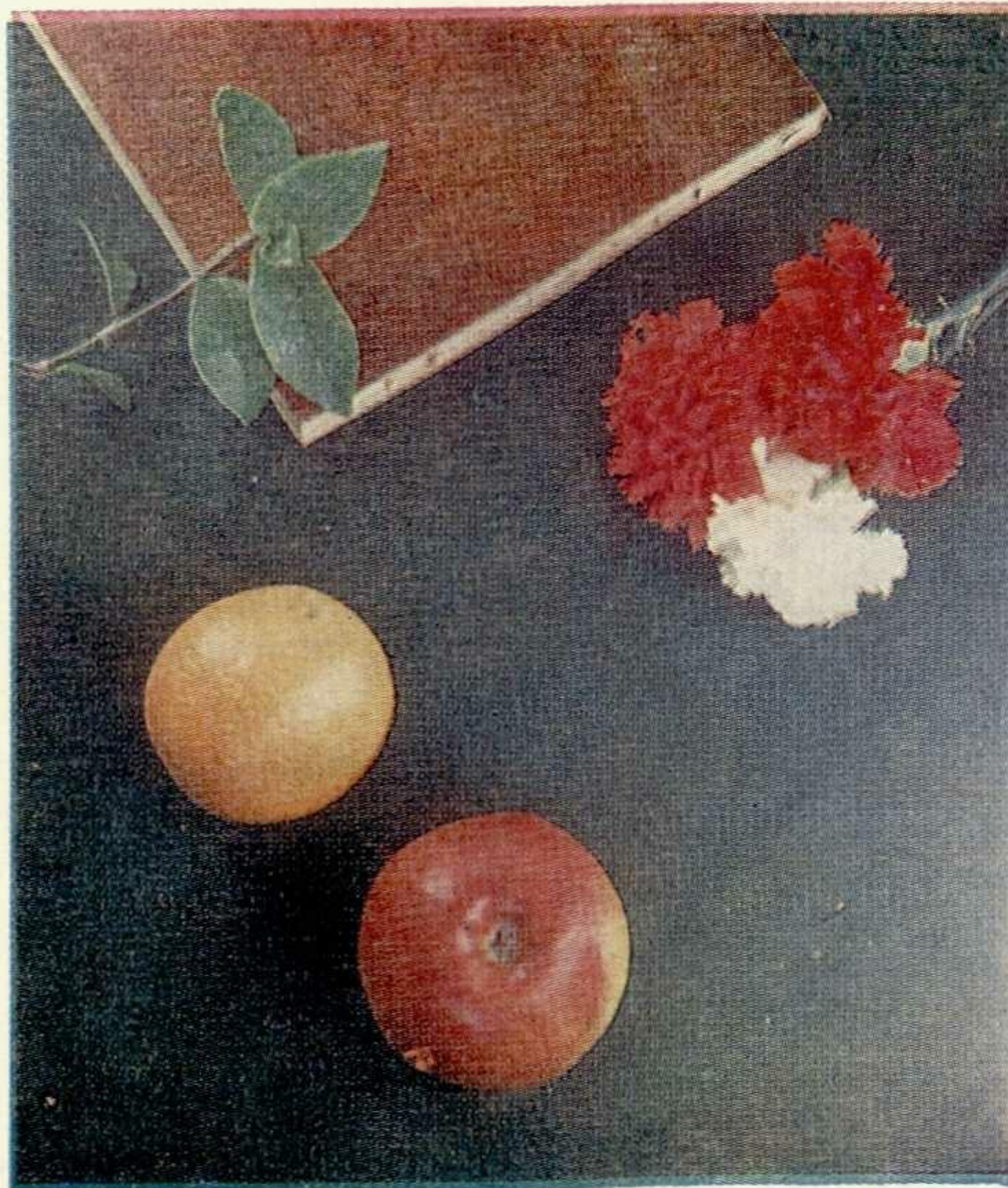
За критерий оценки принято субъективное восприятие «приятности» цвета предъявляемых образцов.

В эксперименте участвовало около 15 наблюдателей с нормальным цветовым зрением в возрасте от 20 до 35 лет. С учетом значения случайной ошибки, которая не превышала допустимой для таких экспериментов величины, было установлено количество тренированных наблюдателей*: оно должно составлять не менее шести человек.

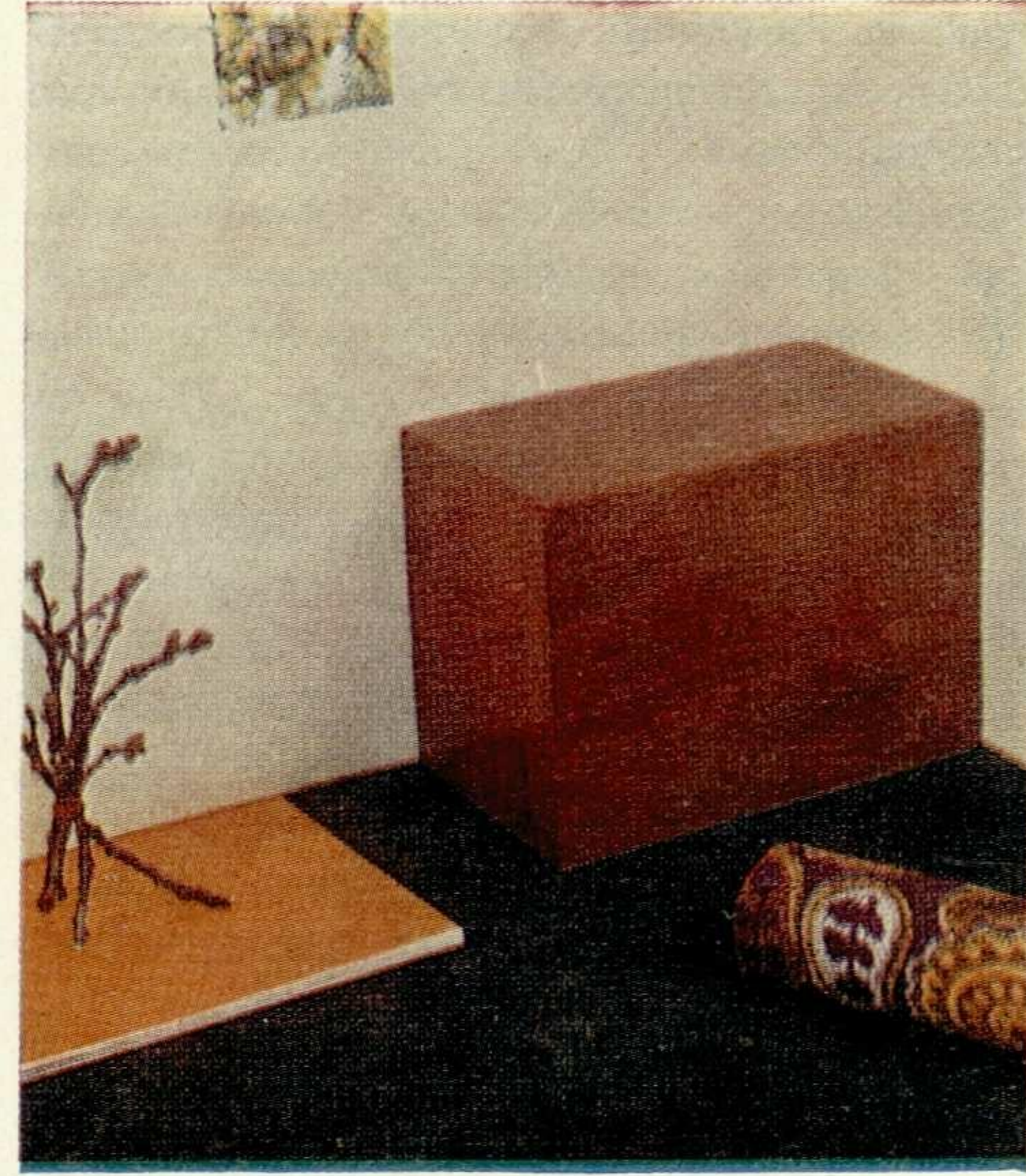
Основные наблюдения велись за цветом кожи лица и рук как наиболее чувствительных к изменениям освещения. В эксперименте участвовало пять испытуемых — русский, блондин, брюнет, с бело-розовой кожей, смуглый. Все отобранные лица — европейского типа, некоторые испытуемые (женщины) применяли косметику. Дополнительно оценивались продукты питания, комнатные растения, образцы отделочных пород дерева и др.

В задачу наблюдателей входило оценить цвет предъявляемого образца по пятибалльной шкале. Эта столь знакомая всем система позволяла соотнести балльные оценки с их конкретным смысловым содержанием: 5 — очень хорошо, 4 — хорошо, 3 — удовлетворительно, 2 — плохо, 1 — очень плохо.

1



2



3



1. Набор оцениваемых предметов.
2. Фон, имитирующий распределение цветовых пятен в административном помещении.
3. Наблюдение лица в кабине.

Освещение универсамов

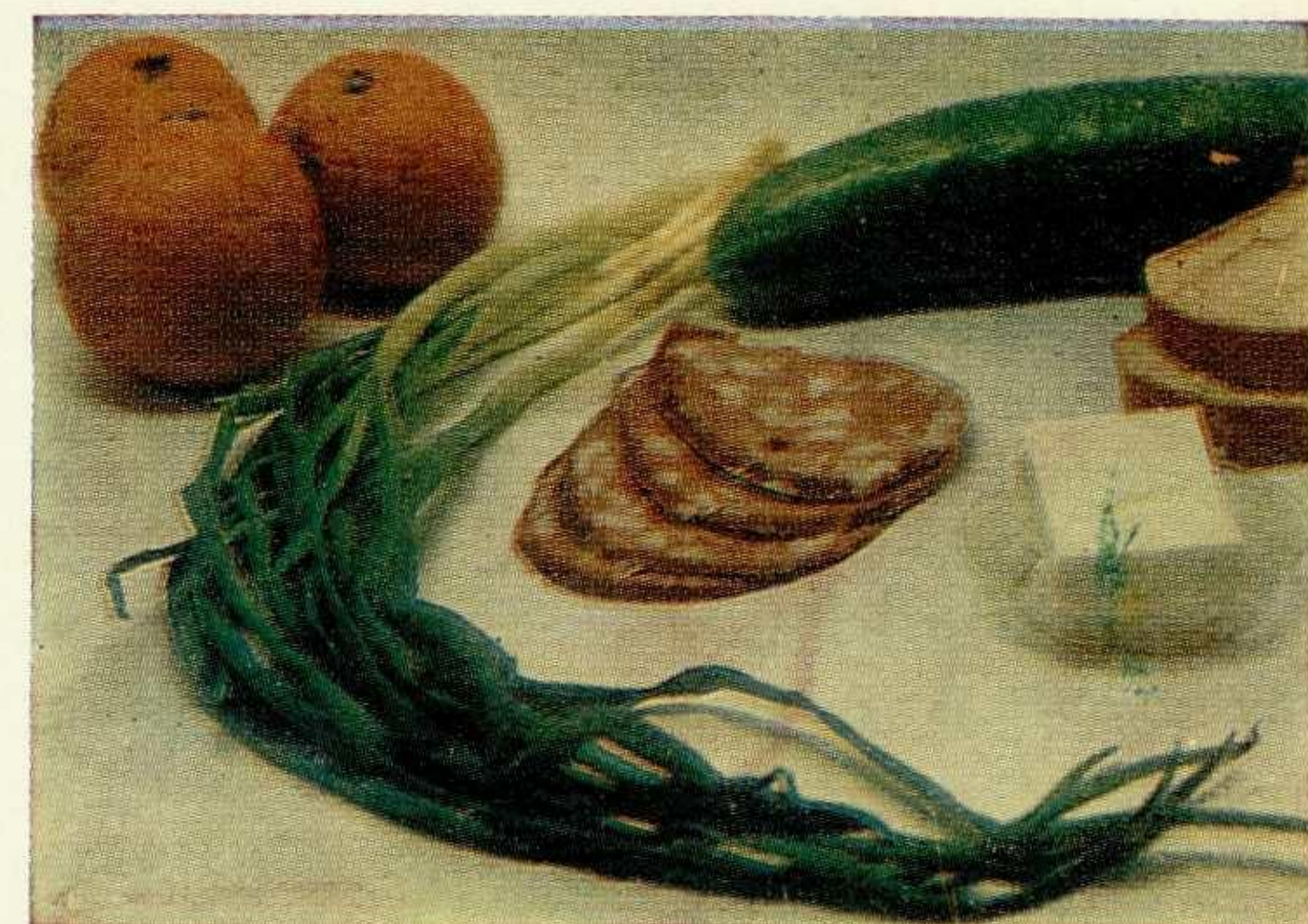
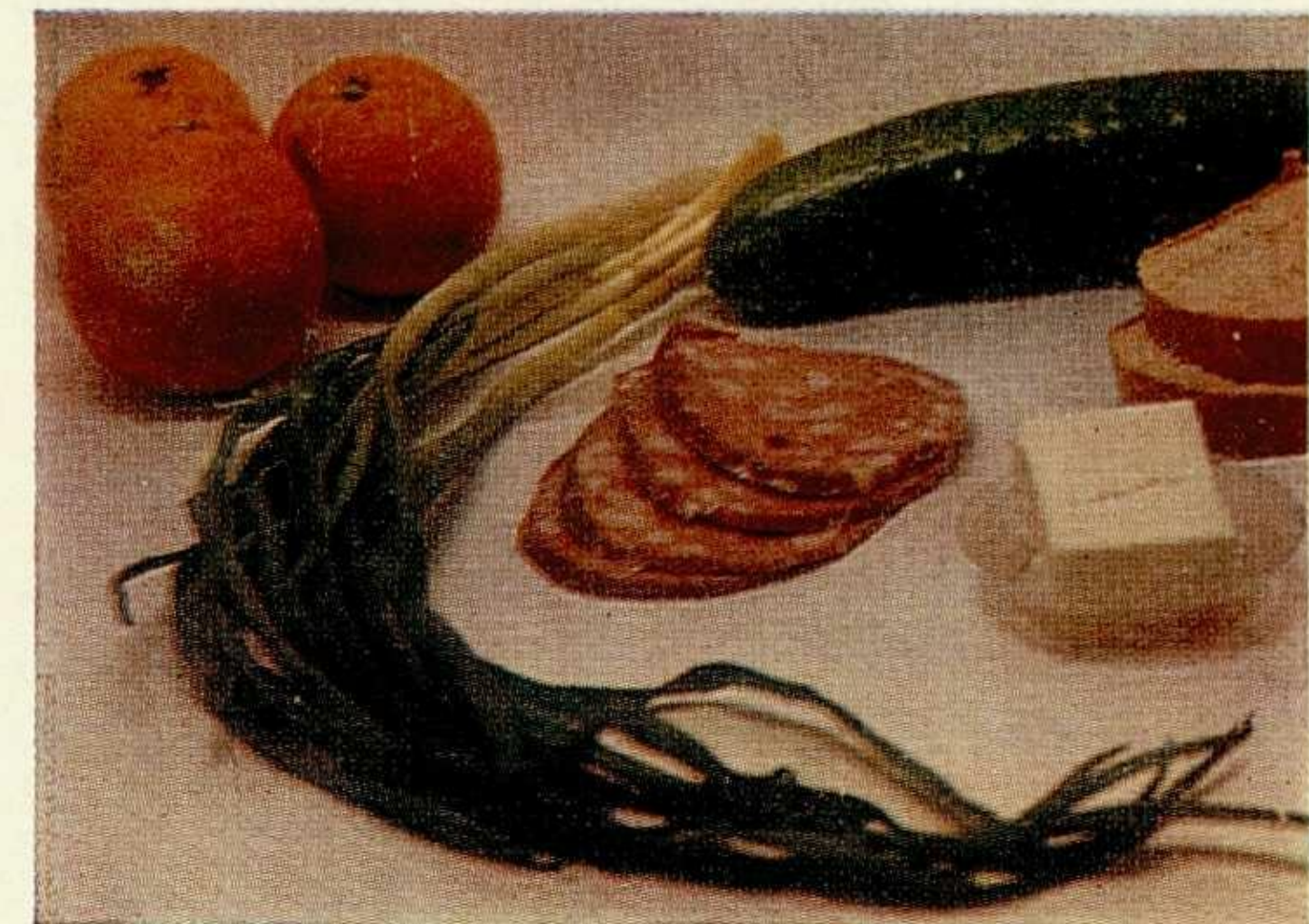
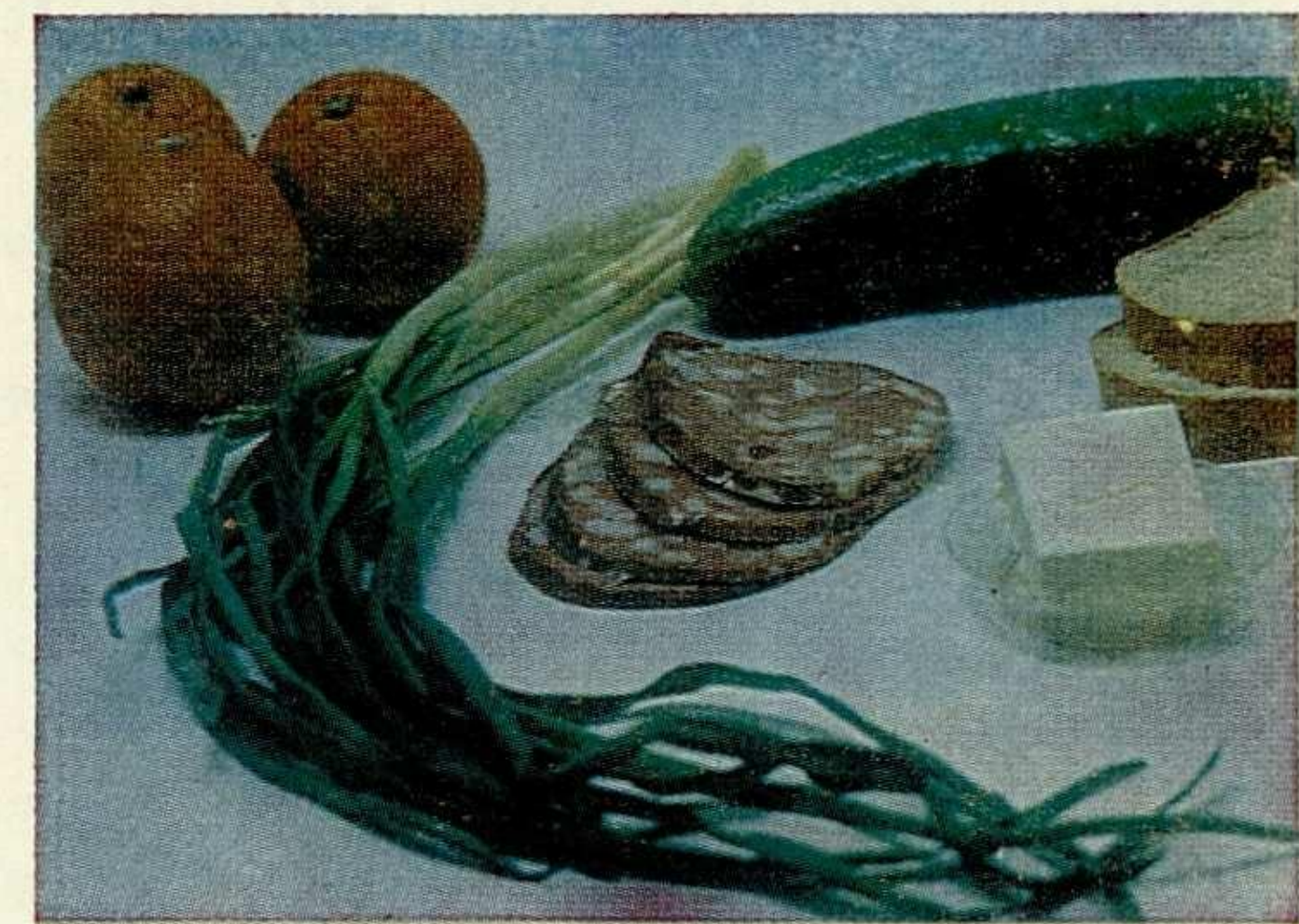
Н. С. Иванова, канд. технических наук,
И. В. Мигалина, инженер,
ВНИИТЭ

Фото А. М. Орехова

Создание благоприятного светового климата торговых помещений требует комплексного подхода к проектированию интерьеров. Проведенные во ВНИИТЭ исследования подтверждают, что параметры, характеризующие световую среду, и значимость каждого из них определяются назначением интерьера, а также видом деятельности в нем человека.

Одной из попыток совместной работы све-

1, 2, 3



1, 2, 3. Примеры цветопередачи при освещении продуктов различными источниками света.

Таблица

Тип лампы	Цвет светового потока на нейтральной поверхности	Цвет лица	Подчеркиваются цвета	Цвета, приобретающие серый оттенок (теряющие в насыщенности)
ЛТБ тепло-белая с улучшенной цветопередачей (ВНИСИ)	Желтовато-розовый	Слегка желтоватый, загорелый, естественный	Почти все, особенно красный, телесный, зеленый	
ЛБ белая стандартная	Белый, слегка желтовато-розовый	Бледно-желтый	Все в равной степени	Голубой, желтый
ЛХБ холодно-белая с улучшенной цветопередачей (ВНИСИ)	Голубовато-белый	Слегка розоватый, естественный	Почти все в равной степени	Коричневый, светло-желтый, темно-зеленый, голубой
Лампа накаливания	Желтовато-белый	Румяный	Красный, оранжевый, желтый	Голубой

Эксперимент проводился в лабораторной установке (кабине и камере) и в реальном помещении. В кабине, которая освещалась различными лампами, велись наблюдения за изменением цвета кожи лица и рук на сером нейтральном фоне. Оценка остальных объектов проводилась в камере на фоне, имитирующем распределение цветовых пятен в типовых жилых и рабочих интерьерах административных зданий. Дело в том, что цвет неодинаково воспринимается на разном фоне, и изменения восприятия цветности могут быть весьма значительными. При фиксации взгляда на каком-либо объекте все остальные предметы, находящиеся в поле зрения, воспринимаются как фон. Испытывалось 10 типов ламп (пять люминесцентных с улучшенной цветопередачей, разработанных ВНИСИ, четыре стандартные отечественные люминесцентные лампы и лампа накаливания). В ходе исследования было получено свыше 7000 оценок.

Характеристика некоторых ламп, получивших положительные субъективные оценки, приводится в таблице.

Статистическая обработка результатов проводилась методом Стьюдента и была проверена критерием χ^2 . При заданной надежности 50% доверительные интервалы не превышали $\pm 10\%$.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что метод субъективной оценки цветопередачи источников света дает удовлетворительные по достоверности результаты и что балльная субъективная оценка позволяет провести отбор «приемлемых» и «неприемлемых» ламп.

При выборе «оптимальной» лампы целесообразно использовать в качестве основного

критерия воспроизведение цвета кожи лица и рук, как наиболее чувствительных к изменениям освещения. Однако при этом необходимо иметь в виду, что для помещений различного назначения важно учитывать не только цветопередачу лампы, но и другие параметры: уровень световой отдачи, срок службы, стабильность светового потока лампы, а также зрительную работоспособность и общее утомление человека. Какая из характеристик является определяющей, зависит от назначения помещений и вида деятельности в них. Для многих осветительных установок в жилых помещениях, музеях, магазинах и др. цветопередача может оказаться решающей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Baxter P. D. The Colour rendering properties of light sources—, «IES Light. Rev.», 1973, 35, N 3.
2. Иванова Н., Мигалина И., Юров С. Субъективная оценка цветопередачи. М., 1973, (ВНИИТЭ).

тотехников с архитекторами и дизайнерами было определение принципиальных методов оптимизации световой среды для универсама. Сектор комплексного оборудования интерьеров общественных зданий ВНИИТЭ разработал торговое оборудование, а светотехническая лаборатория — рекомендации по освещению торговых залов.

Проектируя интерьеры современных магазинов, очень важно создать комфортные условия для покупателя и продавца, выполняющих различную по сложности и продолжительности зрительную работу [1, 2]. Распределение яркости и цветности в интерьере, в том числе расположение световых указателей и светильников, должно обеспечить покупателю хорошую ориентацию, а продавцу — благоприятные условия зрительной работы.

Для общего освещения современных универсамов типична установка линий люминесцентных светильников по центру проходов между рядами оборудования. Разные способы размещения светильников в зонах торгового зала, а также использование различных источников света облегчают покупателю ориентацию в магазине. Этому же способствует установка линий люминесцентных ламп между экранирующими планками. При такой схеме освещения средняя яркость потолка снижается, а уровень зрительного комфорта заметно повышается.

Главное в освещении магазина — создать световой акцент на товаре. Товар должен доминировать в интерьере и, следовательно, обладать максимальной яркостью [3, 4]. Использование в современных универсамах торгового оборудования типа стеллажей и гондол требует высоких уровней освещенности вертикальной поверхности при минимальной блескости. Существующие нормы (СНиП) этому требованию пока не соответствуют. Добиться необходимого светового эффекта с помощью обычных светильников, имеющих диффузное светораспределение, невозможно, для этой цели используется система дополнительных светильников с концентрированным световым потоком. За рубежом чаще всего применяют «холодные» лампы накаливания, призматические светильники, зеркальные светильники с рефлекторными люминесцентными лампами и т. п. Используются также светильники с люминесцентными лампами, встроенные в торговое оборудование. В отечественных универсамах этот способ подсветки — наиболее распространенный.

Как правило, при создании светового акцента указанными путями уровень освещенности повышается в 2—5 раз по срав-



4



5

4. Освещение торгового зала универсама.

5. Размещение рядов люминесцентных светильников между стеллажами торгового оборудования.

6. Использование встроенных в оборудование люминесцентных ламп в овощном отделе универсама.

нению с общим уровнем освещенности в интерьере.

Система освещения в магазине должна обеспечивать в одних случаях визуальную оценку качества товара, в других — быстрое прочтение надписей. Последнее относится в основном к отделам, где товары продаются в упакованном виде. Сложность зрительной работы определяется здесь размером надписей, контрастом букв и фона, четкостью шрифта, выразительностью этикеток. При достаточной освещенности время, необходимое для получения информации, значительно сокращается. Однако потребность в высоком уровне освещенности неодинакова при продаже различных товаров. Например, в отделе молочных продуктов она может быть ниже, чем при освещении прилавков с мясом и мясными продуктами. По указанным причинам диапазоны рекомендуемых уровней освещенности [1, 2] должны иметь широкие границы (см. таблицу).

Выбор величины освещенности в рекомендуемых границах определяется типом товара, характером распределения яркости в

Таблица

Рекомендуемые уровни освещенности в магазине самообслуживания с площадью торгового зала более 500 м²

Функциональная зона	Плоскость, в которой регламентируется освещенность	Диапазон освещенности, лк
Торговая зона (выкладка товаров)	Вертикальная, на высоте 0,8—2 м от пола	600—1000
Расчетно-кассовый узел	Горизонтальная, на высоте 0,8 м от пола	600—1000
Переходы	Горизонтальная, на высоте 0,8 м от пола	не менее 300

интерьере, выбранными приемами освещения и техническими средствами. Проектируя системы освещения интерьера, следует предупредить появление теней, которые возникают от оборудования, предметов

продажи, самих покупателей, и мешают увидеть товар. Образование же достаточно заметных, но легких «собственных» теней, напротив, позволяет выявить форму объемных предметов и фактуру поверхности товара. Поэтому в большинстве универсальных и во многих специализированных магазинах наряду с наиболее распространенными светильниками с люминесцентными лампами широко используются поворотные светильники с лампами накаливания.

Выбор источников света зависит от требований к цветопередаче, иногда — от требований к цветоразличению. В тех случаях, когда цвет товара является важным признаком его качества, можно рекомендовать люминесцентные лампы с улучшенной цветопередачей (типа deluxe).

Перспективны, особенно для высоких помещений, галогенные лампы накаливания, отличающиеся повышенной световой отдачей и большим сроком службы. Однако для многих товаров излишний перегрев может оказаться вредным, поэтому использовать обычные лампы накаливания для создания световых акцентов следует с осторожностью. Излишек тепла можно отводить, применяя совмещенную с освещением систему кондиционирования воздуха.

Проведенные исследования позволяют дать лишь отдельные рекомендации по освещению торговых залов. Комплексное решение вопроса оптимизации микроклимата интерьера, в том числе и универсама, требует дальнейших исследований, которые должны быть направлены на определение параметров, характеризующих световую среду интерьера данного назначения, установление оптимальных величин численных значений этих параметров и разработку методов их оценки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова Н. С. Освещение торговых залов в универсамах. М., 1973, (ВНИИТЭ).
2. Мацуда С. Освещение магазинов, универсамов, витрин.— «Сетэй таккай дзасси», 1971, т. 55, № 7. Перевод Ц—3560.
3. Эпштейн Н. Д. Проектирование электрического освещения магазинов. — «Светотехника», 1970, № 11.
4. Recommended Practice for lighting Merchandise Areas.— «Illum. Eng.», 1963. Tune.



Световое моделирование в архитектуре — одно из средств воспроизведения зрительного образа проектируемого объекта при искусственном освещении. Световое моделирование дает возможность проверить и уточнить светотехнические расчеты, апробировать светотехнические решения отдельных элементов осветительной установки и дать зрительную оценку качества проектируемой установки в целом. В зависимости от поставленной цели меняется и метод моделирования.

Рассмотрим принципы построения моделей-макетов, с помощью которых проверяется зрительное впечатление от проектируемого объекта и качество осветительной установки.

Как известно, зрительный образ формируется на базе восприятия большого числа признаков, поэтому создание тождественного, адекватного по всем признакам изображения в макете — задача весьма сложная. Речь идет не столько о технических трудностях, которые можно было бы преодолеть с большей или меньшей затратой труда и средств, сколько о принципиальной тенденции приближения макета к действительному объекту по мере увеличения числа признаков. Это приводит в конечном счете к исчезновению различий между макетом и объектом, к моделированию в масштабе 1:1 со всеми вытекающими отсюда техническими и экономическими трудностями.

Решение вопроса возможно лишь при моделировании ограниченного числа признаков. Поэтому главное — отбор наиболее информативных признаков, минимального их числа, при котором можно получить макет, воспроизводящий образ будущего интерьера (сооружения).

Одним из таких признаков является восприятие пространства. Архитекторам хорошо известно, как положение наблюдателя влияет на восприятие архитектурного сооружения. Поэтому макет, воспроизводящий проектируемый объект с точки зрения наблюдателя, находящегося в зонах реального наблюдения, должен создавать «эффект присутствия». Это особенно важно при проектировании интерьера, когда точка зрения наблюдателя должна находиться обязательно в интерьере, а не вне его.

Макеты, геометрически подобные проектируемому объекту, но меньшей величины, не всегда позволяют разместить наблюдателя нужным образом. Кроме того, существует несоответствие пространственного восприятия макета и проектируемого объекта: зрительное впечатление от геометрически подобного макета не только не тождественно, но даже и не подобно впечатлению от реального архитектурного

объекта. Объясняется это тем, что, во-первых, макет всегда меньше проектируемого объекта, и, во-вторых, восприятие реальной глубины макета и объекта неодинаково. Видимая величина бинокулярно наблюдаемого объекта оценивается по двум признакам — угловому размеру и абсолютному удалению наблюдателя от объекта. Первый признак легко воссоздается при моделировании за счет соответствующего масштаба и положения точки зрения наблюдателя. Моделирование условий наблюдения требует использования оптических приспособлений, позволяющих разводить оси зрения в необходимых пределах. Это связано с тем, что оценка абсолютного удаления обусловлена конвергенцией и дивергенцией глаз.

Различие в восприятии глубины геометрически подобного макета и моделируемого интерьера приводит к искажению пространственных отношений моделируемого объекта в макете. Исправить эти искажения можно, лишь применив сложные оптические устройства, ограничивающие поле зрения, или же изменив геометрию макета. Принцип геометрического построения пространства в макете может быть выведен из психофизиологических закономерностей пространственного восприятия и критерия подобия. В качестве основного условия примем, что глубина между любыми предметами в макете в одинаковое число раз меньше по ощущению, чем в моделируемом интерьере. Если в виде дополнительного условия принять равенство угловых размеров всех предметов макета и проектируемого объекта, то можно установить математическую связь пространства макета и пространства проектируемого объекта. Как показывают расчеты [1], преобразование пространства объекта в макете должно производиться по законам линейной перспективы, при которой бесконечно удаленные точки воспроизводятся на плоскости, ограничивающей пространство макета.

Метод геометрических построений аналогичен линейным перспективным построениям на плоскости.

Изменение масштаба и величины макета связано с изменением его геометрии и, в частности, меры перспективных сокращений. Это позволяет получать множество разных по масштабу и геометрии макетов, каждый из которых будет создавать подобное по ощущению глубины зрительное представление о проектируемом объекте. Рассмотрим два предельных случая. При бесконечно большой глубине макет должен строиться без перспективных сокращений и в натуральную величину. Если же при-

нять глубину макета равной нулю, то получим плоское изображение, построенное по законам линейной перспективы. Таким образом, выведенные преобразования описывают все случаи линейного перспективного моделирования архитектурных объектов и устанавливают прямую связь между психофизиологией пространственных восприятий и линейными перспективными преобразованиями.

Макет, построенный по законам линейной перспективы, располагается перед наблюдателем на удалении, меньшем удаления наблюдателя от моделируемого объекта. Поэтому размеры макета будут казаться меньше его действительных размеров. Чтобы макет воспринимался таким же, как в натуре, кажущееся удаление макета должно соответствовать абсолютному удалению моделируемого объекта.

Исследование факторов, определяющих субъективную оценку абсолютного удаления, показывает, что большинство из них, за исключением направления осей оптических систем глаз и аккомодации, соответствует условиям наблюдения объекта. Однако роль мускульных усилий, связанных с движением глаз, при субъективной оценке удаления достаточно велика. Поэтому, чтобы кажущееся удаление макета равнялось удалению наблюдателя от моделируемого объекта, необходимо развести зрительные оси так же, как при наблюдении природы. Для этого используются оптические клинья, цилиндрические линзы или большой мениск с диаметром, превышающим удвоенное межзрачковое расстояние.

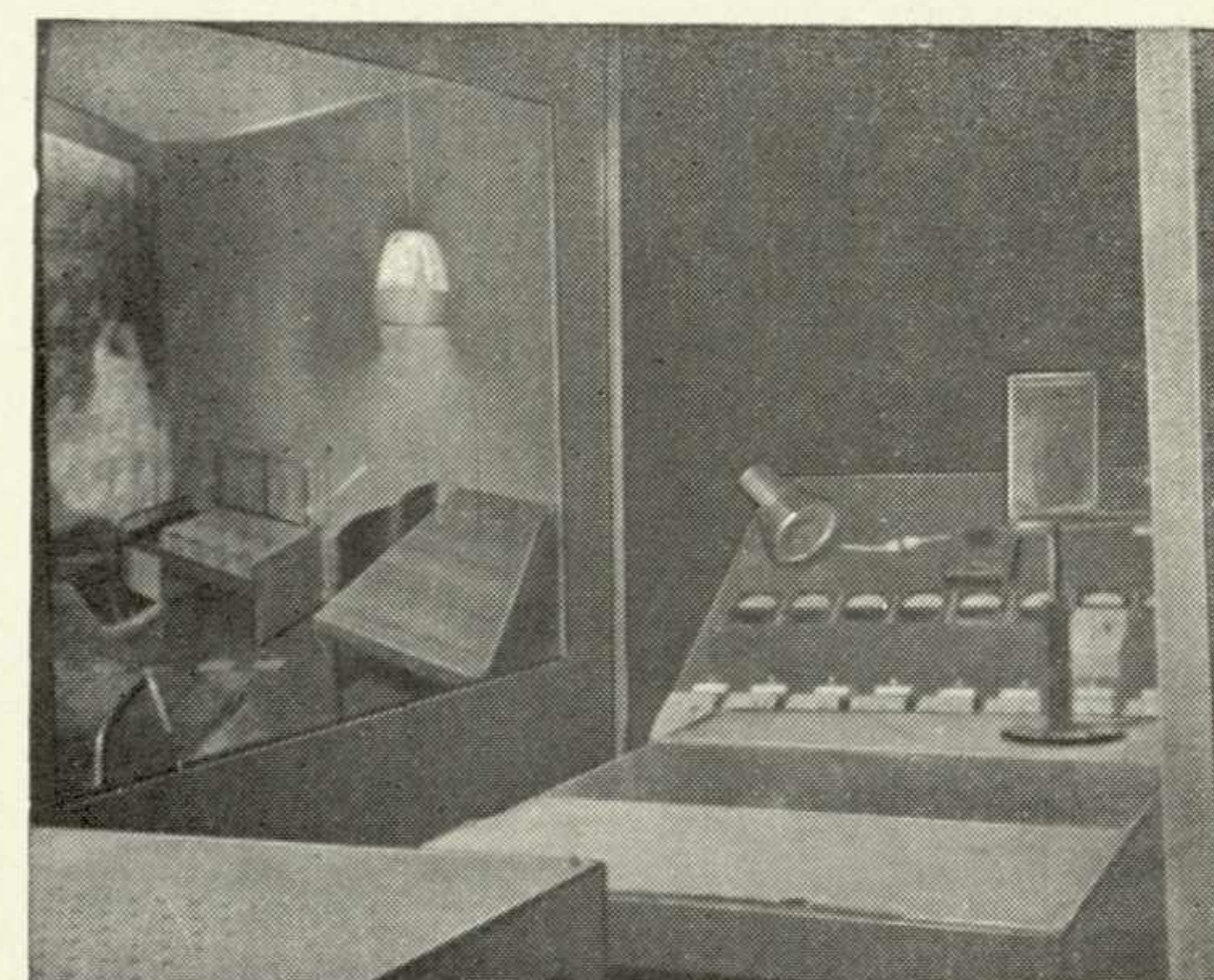
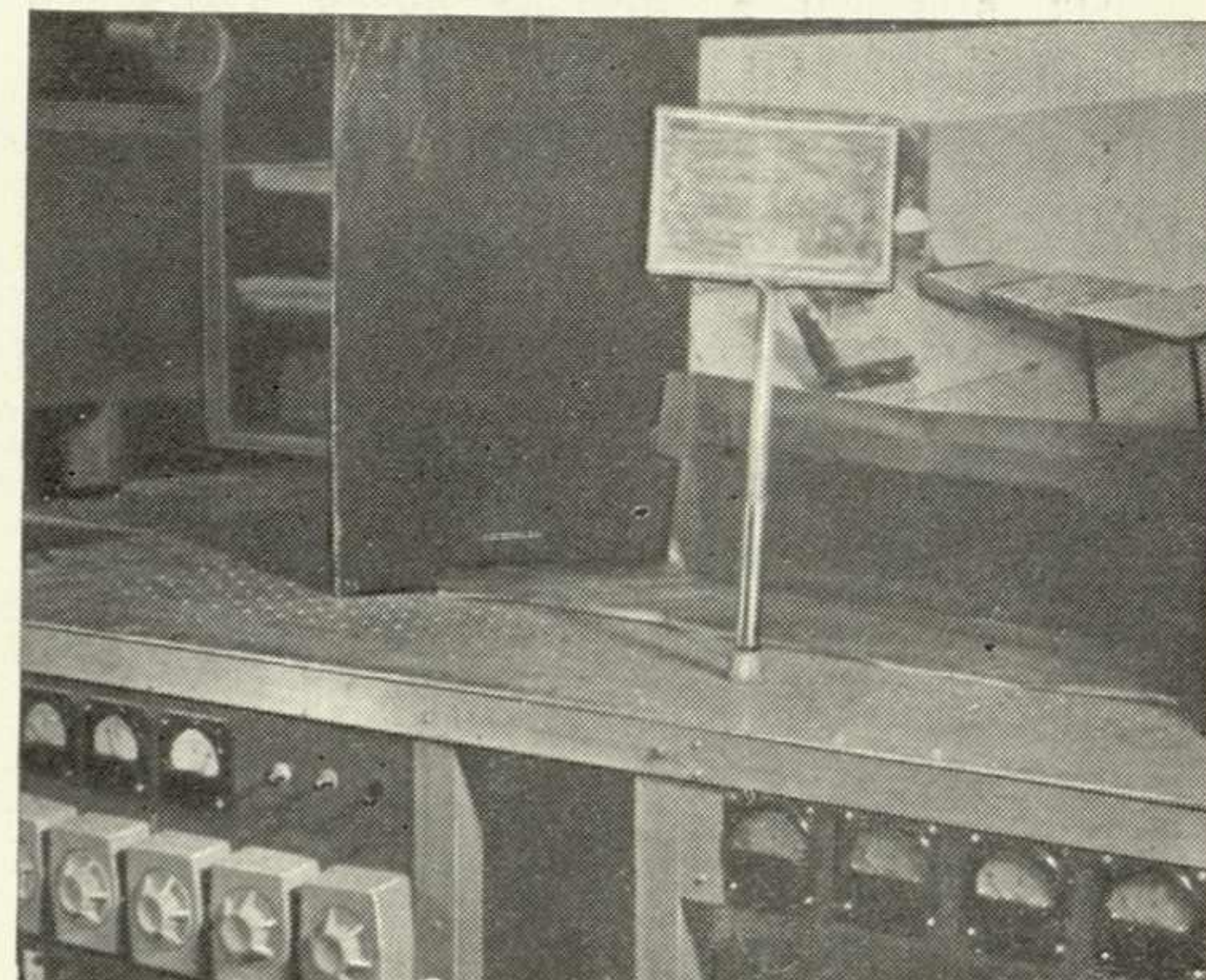
Клинья и линзы играют весьма существенную роль в создании тождественности восприятия. Если при моделировании форма объекта умышленно искажалась по законам перспективного преобразования, то с помощью линзы не только корректируется кажущееся удаление, но и исправляется форма, а перспективные сокращения становятся незаметными. В этом случае макет будет отличаться от моделируемого интерьера лишь абсолютным числом порогов глубины между соответственными точками. Используя различные сочетания перспективных построений в пространстве и на плоскости с оптическими устройствами в виде клиньев и линз, можно создавать макеты разного вида и назначения.

Плоское перспективное изображение широко применяется для визуальной оценки проекта здания. Как правило, освещение на таких изображениях воспроизводится лишь условно из-за ограничений в передаче яркостей и невозможности воспроизведения светящихся элементов установки [2]. Однако даже в ограниченном диапазоне яркостей

1. Полуобъемные макеты обеспечивают стереоскопическое ощущение пространства.
2. Модель с плоским изображением в виде диапозитива, наблюдаемого на фоне панели с регулируемым распределением яркости по ее поверхности.

3. Цилиндрическая линза, устанавливаемая между наблюдателем и экраном, компенсирует абсолютное удаление.

1, 2, 3



замысел проектировщика можно выразить в виде светлотной композиции. Критерием подобия в этом случае будет постоянство отношения светлотных контрастов природы и ее изображения [3]. Этот принцип передачи светлот гарантирует схожесть изображения и природы, однако не позволяет полностью воспроизвести субъективное впечатление от осветительной установки, если коэффициент подобия значительно отличается от единицы.

Больше возможностей создают люминесцентные краски, если их использовать на плоской перспективе вместо акварельных красок и туши. Этот способ, давно применяемый во ВНИСИ [4], позволяет приблизить диапазон яркостей на изображении к реальному диапазону яркостей. Практика показала, что лучшие результаты получаются при воспроизведении искусственного освещения фасадов в ночное время. В условиях темноты стереоскопическое восприятие глубины понижено, и поэтому плоское изображение, передающее яркости в масштабе 1:1, моделирует восприятие ночного освещения достаточно полно. Цилиндрическая линза или клинья помогают воспроизвести кажущееся удаление и создать эффект присутствия.

Однако при изображении осветительных установок интерьеров этот метод менее эффективен, что связано с трудностью передачи пространства на плоском изображении. Обычно проектировщик передает пространство на эскизе, изображая падающие тени. При этом условно считается, что объект освещен солнцем. Геометрия теней позволяет судить о пространственных соотношениях на эскизах. В установках искусственного освещения источник света не один. Собственные и падающие тени от источников света или от излучающих поверхностей имеют сложную форму и поэтому не могут правильно передать пространственные соотношения. Воспроизводить же их с фотографической точностью светящимися красками весьма сложно.

Поэтому при воссоздании образа проектируемого интерьера более эффективны полуобъемные макеты, построенные по законам линейной перспективы. Такие макеты обеспечивают стереоскопическое, подобное по ощущению глубины восприятие пространства. Как показали исследования [5], уровень яркости макета может отличаться от уровня яркости моделируемого объекта более чем в три раза. Распределение яркостей в макете осуществляется архитектором и является выражением его замысла. Переведенное в цифры, оно служит заданием для инженеров-светотехников, разрабатывающих по этим данным осветительную установку.

Весьма перспективно, на наш взгляд, моделирование изображений, построенных в соответствии с описанными методами и оптической компенсацией кажущегося удаления. На кафедре светотехники МЭИ и во ВНИСИ исследовались две модели: плоское изображение в виде диапозитива, наблюдаемого на фоне панели с регулируемым распределением яркости по ее поверхности, и диапроекция в сочетании с транспарантной проекцией. В обоих случаях для компенсации абсолютного удаления между наблюдателем и экраном устанавливалась цилиндрическая линза.

Для того чтобы проектировщик в процессе работы с макетом мог изменять яркость, подбирая оптимальные отношения светлот в соответствии со своим замыслом, осветительная установка должна быть достаточно гибкой. Освещение макета значительно упрощается при наличии специальной установки, позволяющей регулировать световой поток осветительных приборов, с помощью которых и создается нужное распределение яркости. Макет может подсвечиваться различными осветительными приборами, скрытыми от наблюдателя. Весьма удобны, например, приборы прожекторного и проекторного типа, которые высвечивают отдельные участки макета. Видимые источники света и светильники, яркость которых намного превышает яркость стен и потолка интерьера, выполняются с помощью миниатюрных ламп или светящимися красками. На плоских изображениях в макете, на диапозитивах или экране яркость светильников воспроизводится подсветом их транспарантных изображений.

Чтобы повысить эффективность регулирования яркости, целесообразно заменять отражающие поверхности макета диффузными, пропускающими свет и освещаемыми с тыльной стороны.

Яркость в макете распределяется следующим образом. Вначале производится грубая установка, реализующая замысел автора лишь в основных чертах. На этом этапе осветительные средства в макете подбираются и размещаются макетчиком и светотехником. В дальнейшем яркость устанавливается самим автором с помощью регулятора. Таким универсальным регулятором в стационарных моделирующих установках может быть современный многопрограммный тиристорный регулятор, устанавливаемый в театре. Пульт его управления напоминает клавиатуру органа и позволяет осуществлять сложные изменения в световой картине либо по заданной программе, либо произвольно самим оператором. Для лабораторных макетов можно использовать блоки, собранные на тиристорных регуляторах типа РМН 400/220,

а также лабораторные автотрансформаторы.

На основе установленного в макете распределения светлот делаются светотехнические расчеты осветительной установки. Для получения исходных данных светотехники с помощью объективных яркометров измеряют яркости в макете [6].

В работе с макетами нередки случаи, когда заданное распределение яркости не может быть воспроизведено в реальном интерьере. Реализация замысла архитектора в этом случае потребовала бы специальных светильников с кривой силы света, получение которой возможно лишь с помощью оптических средств. Такое решение вряд ли технологично. Поэтому для практических целей помимо установок, в ко-

Светоцветовое окружение и телевизор

трых яркости воспроизводятся в натуре с масштабом 1:1, необходимы осветительные установки, которые бы создавали подобное по субъективной оценке распределения светлот. Методы расчета таких установок [7] требуют введения критерия подобия между соотношением яркости и светлоты. Они позволяют получить уже не однозначное решение, а ряд вариантов, из которых можно выбрать наиболее приемлемый с технологической и экономической точек зрения.

Таким образом, световое моделирование дает возможность проектировщику (архитектору или художнику-конструктору) выразить свой замысел, создать желательную светлотную композицию в пределах заданной геометрии интерьера. Светотехник же на основе макета дает техническое воплощение этих идей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев А. Б. Способы моделирования осветительных установок. — «Светотехника», 1971, № 10.
2. Щипанов А. С. Освещение в архитектуре интерьера. М., Госстройиздат, 1960.
3. Матвеев А. Б., Тохадзе И. Л., Ундасынов Г. Н. Критерий подобия при воспроизведении яркостных соотношений. — «Светотехника», 1968, № 11.
4. Горбачев Н. В., Царьков В. М. Архитектурное освещение Московского Кремля. — «Светотехника», 1970, № 4.
5. Матвеев А. Б. Зависимость уровня яркости макета от яркости объекта. — «Светотехника», 1962, № 2.
6. Епанешников М. М. Расчет осветительной установки и выбор светильника по заданному распределению яркости (цветности) в поле зрения. — «Светотехника», 1960, № 2.
7. Матвеев А. Б., Тохадзе И. Л. К вопросу проектирования освещения по заданию архитектора. — В сб. «Свет как элемент жизненной среды человека», ВНИИТЭ, 1972.

Просмотр телевизионных передач связан для зрителей с высокой нагрузкой на ряд систем человеческого организма, и в частности — на органы зрения.

Как любая другая зрительная работа, просмотр телепередач требует создания таких условий освещения, при которых утомляемость будет минимальная.

Как известно, яркость — основная световая характеристика, на которую реагирует глаз человека. Поэтому комфортные условия зрительной работы зависят главным образом от соотношения яркостей в поле зрения.

Рассмотрим особенности зрительной работы при просмотре телепередачи.

1. Объект различения — изображение — во-первых, имеет переменные размеры, во-вторых — переменную яркость; в-третьих — подвижен в пределах экрана.

2. Поверхность экрана телевизора, в пределах которого перемещаются детали изображения, имеет переменную яркость.

3. Видимая зрительно передняя часть корпуса телевизора и поверхности, на фоне которых наблюдается телевизионный экран (стена, мебель, ткань декоративного убранства комнаты и пр.), имеют постоянную яркость.

Вопрос о том, каким должен быть телевизор и его окружение, чтобы уменьшить, насколько возможно, связанное с данным видом зрительной работы утомление, должен решаться в двух аспектах: во-первых, необходимо выявить оптимальные соотношения яркости в поле зрения (то есть яркости изображения на экране, корпуса телевизора, окружающего фона) и, во-вторых, установить диапазон допустимых цветовых характеристик перечисленных поверхностей.

Оба эти аспекта следует учитывать как светотехникам, занимающимся определением оптимальных световых условий, необходимых для зрительной работы человека, так и художникам-конструкторам, решающим вопросы отделки прибора и оборудования интерьера, в котором он будет находиться.

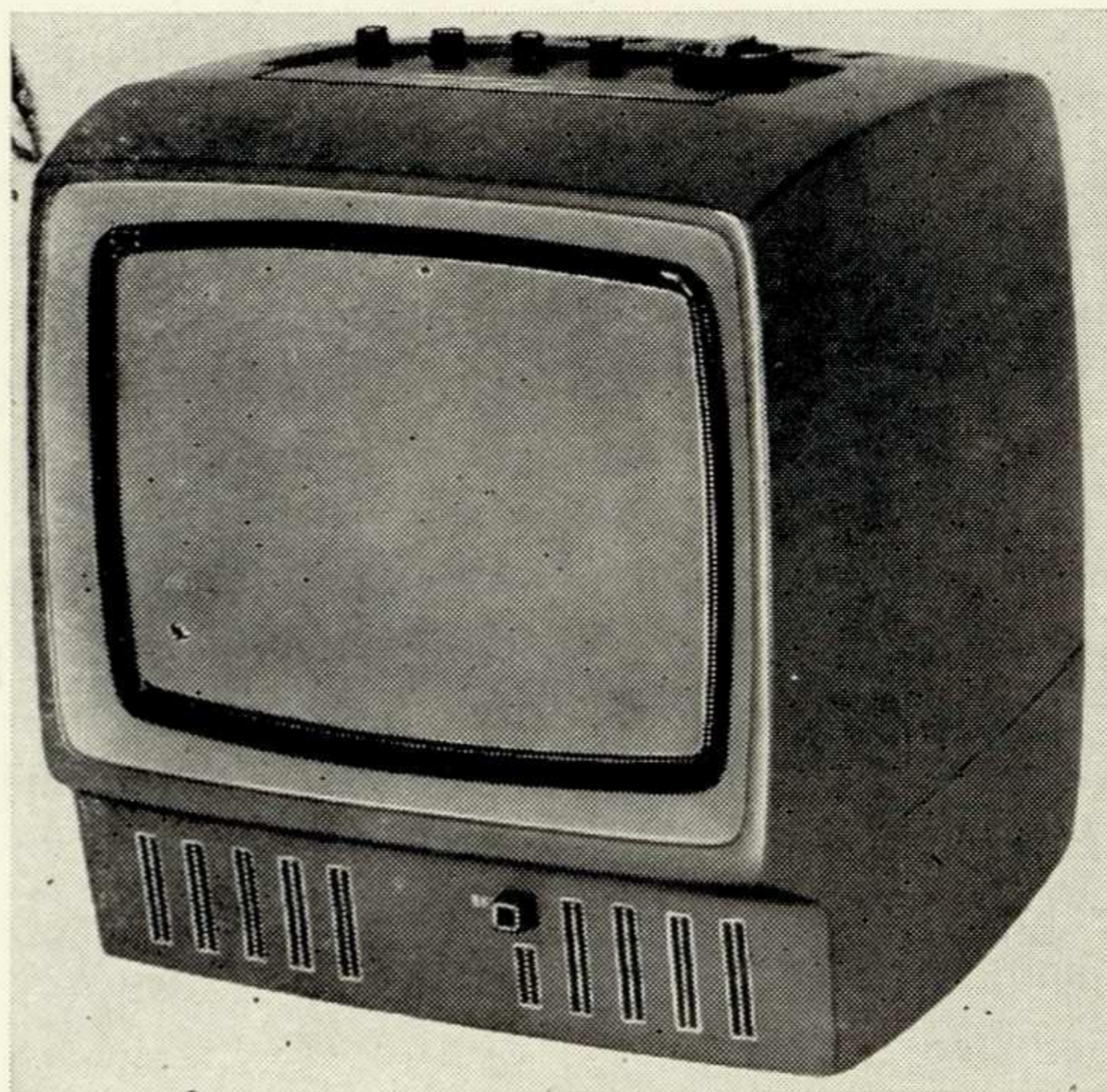
Рассмотрим, как распределяются яркости в поле зрения при просмотре телевизора. Угловой размер детали изображения, по нашим расчетам, может колебаться в пределах $\omega = 1'$ (разрешающей способности глаза) $\div 1,5^\circ$ (зона ясного видения). При этом минимальное расстояние, с которого допускается просмотр телепередачи (l_{\min}), должно составлять не менее 5 диагоналей экрана. Это расстояние принимается для обеспечения хорошего качества изображения, исходя из данных о раз-

решающей способности глаза и частоты строк, характерной для определенного типа телевизора [1]. Максимально допустимое расстояние до телевизора не регламентируется, оно определяется в каждом случае индивидуально в зависимости от состояния зрения наблюдателя, размеров и планировки помещения, занятий, производимых одновременно с просмотром телепередачи, и пр. Вероятно, оптимальное значение данной величины должно детально исследоваться с точки зрения утомляемости человеческого глаза, а не только его разрешающей способности.

Чтобы подойти непосредственно к вопросу распределения яркости в поле зрения наблюдателя при просмотре телепередачи, прежде всего выясним, какую часть поля зрения занимают объект различения (в данном случае деталь на экране телевизора), фон (остальная часть экрана) и окружение. На основании данных исследований в области физиологии зрения [2, 3] состояние адаптации определяется преимущественно величиной яркости непосредственного окружения наблюдаемой точки, а участки, находящиеся на некотором удалении, оказывают существенное влияние только тогда, когда они при одинаковой яркости занимают значительно больший угол зрения либо имеют значительно большую яркость. Высокая яркость телеэкрана при относительно небольшом угловом размере, а также неблагоприятное соотношение яркостей экрана и окружения может вызвать повышенную утомляемость зрительного аппарата. Поверхность телеэкрана на темном фоне из-за высокого контраста воспринимается хуже, а длительная зрительная работа при этом сопряжена с большой нагрузкой. Поэтому смотреть телевизор в темном помещении не рекомендуется. Фон, на котором он устанавливается, должен обладать некоторой яркостью, чтобы условия видения объекта сделались комфортными. Необходимый уровень освещенности и яркости фона обеспечивается соответствующим общим освещением комнаты или специальными светильниками. Однако при нерациональном размещении светильников могут возникнуть нежелательные эффекты:

снижение контраста изображения, если часть светового потока от светильников попадает на экран телевизора; потеря контраста изображения при отражении экраном телевизора источников высокой яркости (светильников, окон в дневное время и пр.); одновременное появление в поле зрения экрана и светильника, вызывающее зрительный дискомфорт. Поэтому взаимное расположение телеви-

1



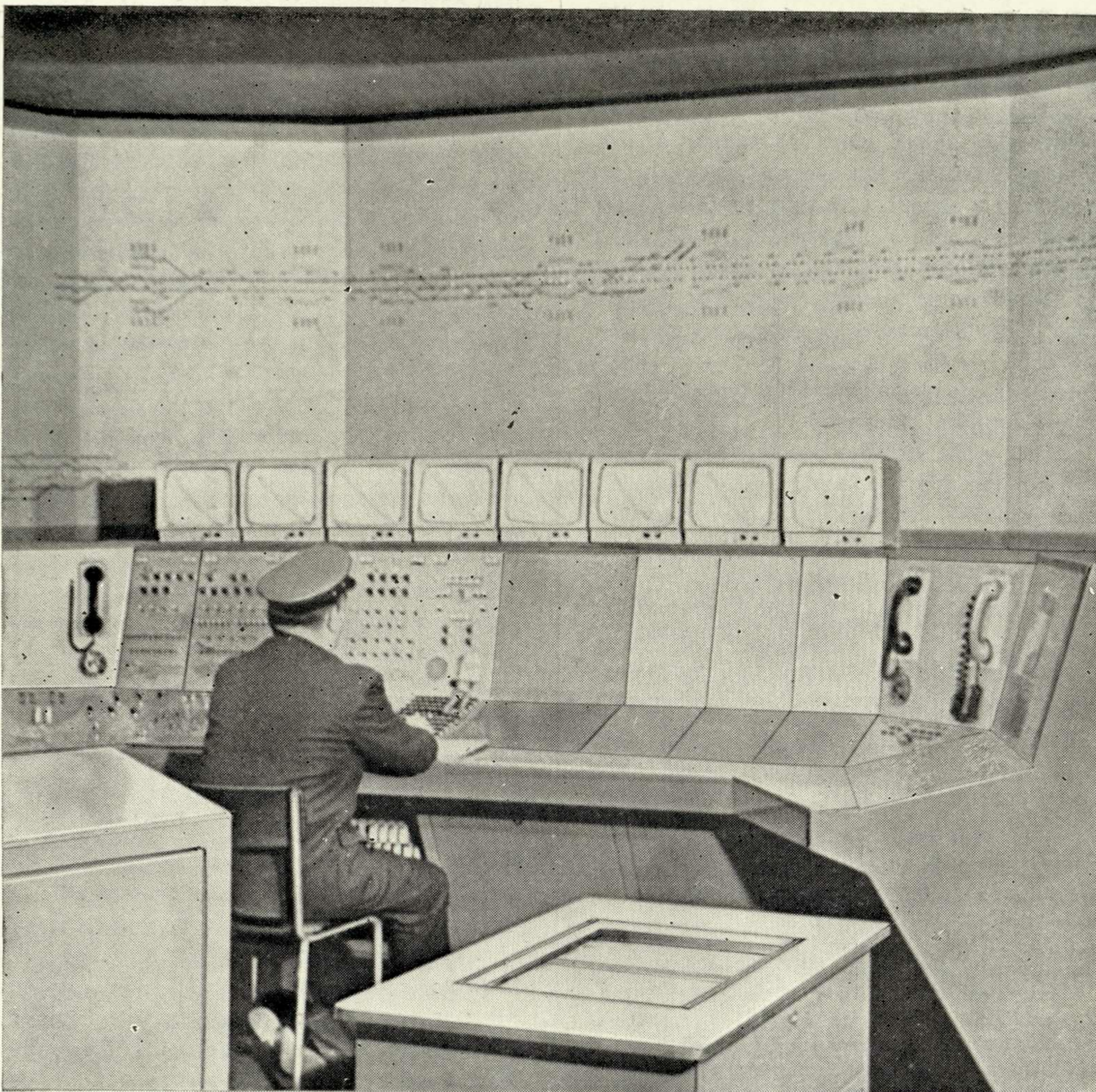
1. Опытный образец малогабаритного переносного телевизора (авторы художественно-конструкторской части проекта С. Б. Петров и В. С. Попов). Наличие темной окантовки экрана улучшает условия видения телевизионного изображения.
2. Различение изображения затруднено, поскольку яркости экрана и окружающего фона почти совпадают.

зора и светильника должно быть таким, чтобы уменьшить световой поток, падающий на экран от источников света, и исключить возможность одновременного попадания их в поле зрения наблюдателя.

Как уже говорилось, цветовая отделка передней стенки корпуса телевизора является частью фона, влияющего на адаптацию глаза (яркостную и цветовую). Присутствие цветного пятна в поле зрения особенно влияет на восприятие цветного изображения. Эксперименты показывают, что «если глазу, адаптированному на цветное поле, предъявить затем белый объект, то объект будет восприниматься окрашенным в цвет, близкий к дополнительному цвету поля»*. Другими словами, сдвигается точка белого цвета и соответственно меняется цветовая картина всего поля в целом (в нашем случае телеэкрана). Адаптационный сдвиг прямо пропорционален насыщенности поля адаптации и в пределах точности эксперимента не зависит от цветового тона поля. Отсюда следует, что «цветовое утомление, обусловленное цветовой индукцией и цветовой адаптацией, определяется, в основном, насыщенностью используемого поля; зависимость же от цветовой тональности поля не отвечает условию достоверности»**. Таким образом, чтобы избежать цветового утомления при просмотре телепередач, необходимо для цветовой отделки корпуса выбирать малонасыщенные цвета, тональность при этом практически безразлична. Для облицовки передней части корпуса рекомендуются отделочные материалы с матированными поверхностями. Все сказанное о цветовом решении корпуса телевизора в основном относится и к цветовому решению интерьера, который, являясь окружающим фоном, также влияет на восприятие изображения. Поэтому телевизор лучше помещать на фоне спокойных поверхностей малонасыщенного тона, чтобы исключить дополнительное зрительное напряжение.

Основываясь на результатах некоторых исследований [4], можно утверждать, что видимость цветного сигнала, обрамленного черным щитком, улучшается, так как при этом происходит ослабление отрицательной индукции (контраста) со стороны окружающего светлого фона. Для получения описанного эффекта угловой размер черной полосы для зеленого и желтого цвета должен составлять не менее $3'$, для красного — не менее $4,2'$.

2



При угловом размере черного щитка, равном $12'$, видимость достигает своего максимального значения, при дальнейшем увеличении углового размера щитка увеличения видимости не происходит. Следовательно, чтобы достигнуть высокого уровня видимости и устранить возможную взаимоиндукцию полей экрана и окружающего фона, необходимо обраться к экрану телевизора черной полосой, причем угловой размер полосы (по ширине) должен быть не меньше $12'$. При заданных параметрах телевизора и обусловленном ими l_{\min} можно рассчитать минимально допустимую ширину черной окантовки экрана.

Важным, но еще недостаточно изученным является вопрос о том, какой спектральный состав излучения источников света лучше с точки зрения правильной цветопередачи цветного экрана телевизора. Этот вопрос требует всестороннего и подробного исследования.

С учетом всех этих соображений художники-конструкторы ВНИИТЭ разработали опытный образец малогабаритного переносного телевизора. Исходя из параметров нового телевизора, была рассчитана минимально необходимая ширина черной окантовки экрана. Она составила 6 мм. Однако, учитывая, что выбор удобного расстояния до экрана субъективен (в частных случаях он может превышать l_{\min}), для сохранения оптимального углового размера черной полосы обрамления экрана, равного $12'$, целесообразно увеличить ее ширину до 10 мм.

Учтены и рекомендации по цветовой отделке корпуса телевизора.

Поскольку специальных исследований в области физиологии зрения для специфических условий, связанных с наблюдением телевизионного изображения, почти нет, мы использовали данные исследований, косвенно относящихся к рассматриваемой проблеме. Поэтому материал, изложенный в статье, требует дальнейшей детальной разработки и проверки экспериментальным путем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ефимов А. П. Телевизионная оптика и светотехника, М., 1959 (Ин-т связи).
2. Гроскопф Г. Значение воспроизводящего телевизионного устройства для передачи уровня черного в телевидении. Пер с нем. № 70/23466 (ВИНИТИ).
3. Ильянок В. А. и Самсонова В. Г. Реакция зрительной коры мозга человека на распределение яркости в поле зрения.— «Светотехника», 1971, № 7.
4. Холмская О. П. О видимости светофорных огней на щитках различных размеров.— В кн.: Проблемы физиологической оптики. Т. 2. М.—Л., «Наука», 1944.

Библиотека им. Н. А. Некрасова

electro.nekrasovskiy@yandex.ru редакция 24.04.74

О динамике освещения в школе

С точки зрения современной науки отсутствие естественного освещения крайне неблагоприятно для организма человека [1]. Однако практика проектирования общественных зданий в отдельных случаях может привести к ограничению естественного освещения. И задача дизайнеров, архитекторов, светотехников и других специалистов заключается в создании адекватной искусственной среды [2]. Одно из важнейших условий успешного решения этой задачи заключается в том, чтобы найти оптимальное соотношение спектрального состава излучений и компенсировать недостаток ультрафиолетовых лучей. Весьма существенна и регламентация динамики искусственного освещения.

Как известно, в школах предусматривается главным образом естественное освещение: интерьер класса с большими окнами привычен и кажется единственно возможным. Между тем, в недавно появившихся за рубежом публикациях сообщается об удачном опыте школ без естественного освещения [3, 4]. В таких зданиях основным является искусственное освещение, которое имеет определенные преимущества. В частности, оно позволяет сделать осветительную установку гибкой, многовариантной, простой в управлении. Создавая, например, яркие акценты, то есть изменяя интенсивность, цвето- и тенеобразующие параметры освещения, можно управлять вниманием учащихся. На принципе «высвечивания» объекта изучения (увеличение его яркости по сравнению с яркостью окружения) основан показ аудиовизуальных программ, которые становятся активным средством обучения в школе. Однако этот принцип не вполне согласуется с распределением яркости между темной доской — основным объектом внимания — и светлыми стенами (фоном). Между тем, просмотр видеозаписей, кинолент и т. п. требует некоторого затемнения интерьера по сравнению с экраном.

Для того чтобы определить, как динамическое освещение влияет на организм человека, нами был проведен эксперимент в школе.

В большинстве школьных помещений без естественного света контакт с внешней средой имитировался с помощью искусственных световых проемов. Все интерьеры, лишённые естественного освещения, получили положительную оценку как учащихся, так и учителей. В качестве особо благоприятного обстоятельства отмечалось отсутствие суточных и метеорологических колебаний температуры, освещенности и т. п. Концентрация внимания учащихся в безоконных школах признана существенно бо-

лее высокой. Однако к вопросу о преимуществах школьных зданий без естественного освещения следует подходить с большой осторожностью, и дело здесь не только в традиции, хотя и она должна быть принята во внимание.

Доброжелательные отзывы учителей и учащихся нельзя считать достаточным доводом в пользу школы без естественного освещения. Скорее это свидетельство огромных возможностей дизайна и архитектуры.

С этой точки зрения представляет интерес эксперимент, проводившийся в одной из школ Харькова.

Определяя влияние динамического освещения на работоспособность учащихся, авторы эксперимента в качестве критерия работоспособности использовали тест Анфинова (корректирующую пробу), получивший широкое распространение в психофизиологических экспериментах на людях. В ряде опытов дополнительно применяли анкету, в которой школьникам предлагали оценить по пятибалльной шкале ощущение усталости. В результате исследований была обнаружена положительная корреляция между степенью утомления по субъективной оценке и успешностью выполнения корректирующего теста.

Искусственное освещение в классе обеспечивалось шестью светильниками ПРК-300 с лампами накаливания. Максимальная освещенность составляла 270 лк. В ходе эксперимента окна частично экранировались, так что естественная горизонтальная освещенность не превышала 100 лк. Таким образом, имитировались условия недостаточного естественного освещения. Эксперимент проводили в пасмурные дни.

Освещенность изменялась с помощью регулятора светового потока. Программа динамического искусственного освещения воспроизводила случайные колебания горизонтальной освещенности (E) в диапазоне от 150 до 270 лк. Скорость изменения в некоторых опытах достигала 360 лк в минуту. Непрерывный цикл динамического освещения продолжался 15 минут. Остальное время урока сохранялось постоянное дополнительное искусственное освещение ($E=270$ лк).

Применяя симплекс-планирование эксперимента, авторы сделали попытку оптимизировать условия освещения по выбранным критериям работоспособности. При этом варьировали два параметра — скорость изменения освещенности (не учитывая в первом приближении динамику цветности освещения) и фазу (начало 15-минутного цикла динамического освещения).

Порождение предметного образа

А. Д. Логвиненко, В. В. Столин,
психологи, МГУ

Для данного частного случая оптимальным оказался режим динамического освещения со средней скоростью изменений 240 лк/мин и фазой — 20 мин.

Результаты эксперимента следует считать предварительными. Ограниченный диапазон изменений освещенности, недостаточная информативность критерия оценки и другие факторы не позволяют обобщить полученные выводы на уровне общих рекомендаций. Вместе с тем не только оптимальный вариант, но и некоторые другие режимы динамического искусственного освещения имеют явные преимущества перед неизменной статичной световой обстановкой. Все это свидетельствует в пользу динамического освещения как фактора, требующего дальнейшего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данциг Н. М., Скобарева З. А. К вопросу об искусственном освещении подземных объектов города. — «Светотехника», 1972, № 12.
2. Браиловский В. А. Динамическое освещение интерьеров. — «Техническая эстетика», 1973, № 5.
3. Jackson R. L.— Stress-free learning 18 Feet underground in Oklahoma.— «Lighting», 1972, 37, N 1.
4. Schramm W. Beleuchtung im festerlosen Arbeitsraum.— «Elektrizität» (BRD), 1971, 21, N 11.

Проблема порождения предметного образа весьма актуальна для современной теории художественного конструирования и для практики формообразования. В психологической науке обсуждается целый ряд новых аспектов этой проблемы. Наиболее интересно с позиций формообразования то, что современные психологические исследования связывают процесс порождения образа с восприятием пространства и пространственных отношений.

Принципиальным моментом в современных теоретических представлениях о порождении зрительного пространственного образа является принцип реконструкции. Полагается, что процесс порождения образа есть выстроенные в определенной временной последовательности этапы реконструкции того или иного физического качества стимульного объекта — яркости, формы цвета и т. п.

Совершенно ясно, что понимание процесса порождения зрительного образа тесно связано с тем набором перцептивных единиц, который мы избрали. Продуктивность схемы порождения образа предопределяется адекватностью членения зрительного образа на единицы, генез которых будет исследоваться в дальнейшем.

Проблема перцептивных единиц всегда находилась в центре внимания классиков психологии восприятия. Хорошо известен интерес гештальтпсихологов к структуре зрительного образа. Нам хотелось бы в этой связи заострить внимание на одном из аспектов этой проблемы — вопросе о предметности восприятия. Предметность восприятия традиционно выделяется как особое, не сводимое к целостности, качество образа [1, 2, 3]. Однако при попытке вычленить предметность как объект изучения возникают большие трудности.

Нарушения восприятия вследствие локальных поражений мозга убеждают, что за предметностью стоит особый, автономный уровень структурности зрительного образа. Известны расстройства зрительного восприятия, при которых образы теряют предметную отнесенность при сохранении целостности образа как таковой [4, 5].

А. Н. Леонтьев развивает концепцию сознания, согласно которой зрительный образ обладает двойственной сущностью. Он выделяет в зрительном образе чувственную ткань и предметное содержание [1]. За понятием «чувственная ткань» стоит тот непреложный факт, что раздражение воспринимающей поверхности органа чувств переживается нами как вынесенное во вне — к объекту — психическое ощущение. Столь же несомненно и то, что мы имеем, как правило, не совокупность ощущений, а предметные образы. Чувственная ткань

является лишь формой, материалом, в котором субъекту презентуется объективный мир.

Легко понять, что члененность чувственной ткани не совпадает с члененностью предметного содержания. Члененность чувственной ткани во многом определяется функционированием самого органа восприятия, приспособленного в ходе эволюции к отражению многообразия физических объектов. За члененностью же предметного содержания стоит предметная логика человеческой деятельности. Изучение предметности восприятия означает исследование структурных единиц предметного содержания образа. Однако в нормальных условиях предметное содержание образа слито с чувственностью, в форме которой оно доступно самонаблюдению. Пользуясь интроспективным методом, можно добиться некоторых успехов в этом направлении. Д. Д. Гибсон заметил, что при установке на проективное видение, то есть при отношении к зрительным образам как к изображениям, происходит качественная перестройка содержания воспринимаемого [6]. Гибсон зафиксировал это в понятиях «видимый мир» и «видимое поле». Если вы посмотрите в окно, — писал Гибсон, — то увидите за ним обширное окружение: землю и здания или, если вам повезет, пейзаж. Это то, что мы будем называть видимым миром. Это обычная знакомая сцена повседневной жизни, в которой большие предметы выглядят большими, квадратные — квадратными, горизонтальные поверхности — горизонтальными, а книга, лежащая в другом конце комнаты, выглядит так, как будто она лежит перед вами... Если же взглянуть на все это, замечает Гибсон, «как на нечто, состоящее из свободных пространств или кусочков цветных поверхностей, отделенных друг от друга контурами, ...то сцена становится подобной картинке... Это то, что здесь будет называться видимым полем». В описываемом случае видимое поле — вторичное, рефлексивное образование и не может быть отождествлено с тем, что мы называем чувственной тканью. Тем не менее, восприятие видимого поля возможно лишь потому, что зрительный образ имеет двуплановую структуру. Можно сказать, что видимое поле — это одно из проявлений существования в нашем сознании чувственной ткани.

В свете вышеизложенного вполне оправданы поиски такой экспериментальной ситуации, в которой удалось бы отделить предметное содержание от чувственной ткани для отдельного их изучения. Такая возможность открывается в феномене инвертированного зрения. История проблемы



инвертированного зрения вкратце сводится к следующему.

В начале XVII столетия была выяснена роль сетчатки в зрении — служить экраном, на который проецируется изображение объекта. Ученые того времени с удивлением обнаружили, что сетчаточное изображение перевернуто. Этот факт породил длительную дискуссию о том, как возможно при этом видение правильно ориентированных образов. В конце прошлого века была сделана попытка экспериментальным путем внести некоторую ясность в проблему. Обязательно ли перевернутое положение изображения на сетчатке для правильного видения мира, то есть видения мира в правильной ориентации в смысле отношений «верх—низ»? На этот вопрос попытался ответить Д. М. Стрэттон. Он надел очки, которые повернули на 180° изображение на сетчатке. Стрэттон увидел мир «поставленным с ног на голову». Однако во время непрерывного ношения инвертирующих линз к Стрэттону постепенно возвращалась способность видеть мир в правильной ориентации [7]. Итог его исследований резюмируется, как правило, в виде утверждения о независимости правильного видения от ориентации образа на сетчатке и о возможности перцептивной адаптации к инверсии сетчаточного образа.

Хотя Стрэттон получил лишь частичную перцептивную адаптацию, его вывод сводился к следующему: процесс адаптации развивался настолько успешно, что есть все основания полагать, что полная адаптация — это лишь дело времени. Другие исследователи, впоследствии повторявшие опыт Стрэттона, получили скорее негативные результаты, нежели положительные [8]. Таким образом, до сих пор не существует позитивного решения проблемы перцептивной адаптации к инвертированному зрению.

Мы сформулировали гипотезу о том, что в условиях инверсии невозможно построение предметного зрительного образа. Исследования показали, что в этих условиях процесс построения образа обрывается на стадии порождения чувственной ткани [9, 10, 11].

В свете этой гипотезы проблема адаптации к инвертированному зрению приняла следующую форму. Видимый мир, то есть предметный мир, данный нам в образах, не может быть инвертированным по определению. Если адаптация к инверсии сетчаточных изображений, то есть правильное видение, все же наступает, это может означать следующее: либо чувственная ткань в результате научения изменяет свою ориентацию и правильно ориентированный видимый мир затем восстанавливается; ли-

бо правильно ориентированный видимый мир строится в инвертированной чувственной ткани.

Чтобы выяснить, какая из этих возможностей соответствует действительному ходу адаптации к инвертированному зрению, было проведено экспериментальное исследование длительной адаптации к инвертированному зрению. Испытуемой была студентка факультета психологии. Эксперимент длился 15 дней. Оптическое приспособление (инвертоскоп), создававшее вертикальную инверсию сетчаточных изображений, в течение этого периода снималось лишь на время сна. При этом глаза испытуемой закрывались светонепроницаемой повязкой, чтобы предотвратить возможность случайного попадания света. Чистое экспериментальное время, то есть время, в течение которого испытуемая находилась в бодрствующем состоянии, составило 165 часов. В ходе опыта записывался интроспективный отчет испытуемой, велось наблюдение за ее внешним поведением, исследовались навыки чтения и рисования и периодически замерялся уровень константности восприятия формы. Константность восприятия формы, то есть способность правильно видеть форму предмета независимо от ракурса рассматривания, может служить объективным индикатором восприятия полноценного предметного образа [9]. Если константность равна нулю, то есть воспринимается не объективная форма, а проекционная (например, круг видится эллипсом), значит имеет место восприятие чувственной ткани, лишенной предметного содержания.

Зрительные впечатления испытуемой сразу же после надевания инвертоскопа ничем не отличались от классических описаний Стрэттона. Мир выглядел перевернутым вверх ногами: земля находилась сверху, небо внизу, где-то на уровне пояса. Части собственного тела, если попадали в поле зрения, локализовались самым неожиданным образом — ноги повисали где-то сверху (со ступнями, направленными к наблюдателю), руки входили в зрительное поле сверху и т. п. Полное исчезновение константности восприятия формы свидетельствовало о том, что произошел переход, говоря терминами Гибсона, к восприятию видимого поля.

Спустя восемь дней произошла полная перцептивная и моторная адаптация. К этому же моменту к испытуемой возвратилась константность восприятия. Это означало, что у испытуемой восстановилось предметное восприятие. Однако ориентация чувственной ткани оставалась инвертированной. Основой для такого утверждения служат следующие факты. Во-первых, по достиже-

нии полностью правильного видения испытуемая, совершая переход к картинному видению (то есть к восприятию видимого поля*), с удивлением обнаруживала, что ее зрительные образы перевернуты. Хотя до такого тщательного всматривания в свои образы она имела твердое убеждение, что видит мир правильно. Во-вторых, после удаления инвертоскопа на 14-й день эксперимента испытуемая увидела мир правильно ориентированным, иными словами, отсутствовало последствие, которое сопровождает адаптацию к оптическим искажениям любого сорта. При этом константность восприятия формы значительно упала. Это означает, что после удаления инвертоскопа в течение некоторого времени оказалось невозможным восприятие предметных образов. И это понятно: ведь если суть адаптации состоит в выработке навыков построения правильно ориентированного предметного мира в инвертированной чувственной ткани, то при нормальной ориентации чувственной ткани эти навыки оказываются неадекватными, и требуется время для восстановления старых навыков порождения предметных образов.

Проведенные исследования служат свидетельством продуктивности теоретического членения зрительного образа на две образующие. Такая концепция дает возможность охватить единой системой многочисленные экспериментальные данные, которые, на первый взгляд, трудно уложить в единую концептуальную схему.

Так, хорошо известны манипулятивные способности зрительной системы. С точки зрения современных исследователей, зрительная система порождает перцептивные гипотезы, которые в результате манипуляции или верифицируются, или отвергаются (неадекватные гипотезы) [12, 13, 14]. Однако этот процесс осуществляется настолько быстро, что полностью скрыт от самонаблюдения субъекта. Развернуть во времени процесс продуцирования перцептивных гипотез и сделать его доступным осознанию можно с помощью такой стимульной ситуации, в которой затруднен поиск адекватной перцептивной гипотезы. Примером таких ситуаций служат перцептивные конфликты. В настоящее время восприятие пространства трактуется в терминах зрительных признаков, примером которых могут служить воздушная и линейная перспективы, перекрытие контуров, двигательный параллакс и др. Если организовать стимульную ситуацию так, чтобы одна группа зрительных признаков говорила о

* Переход к восприятию видимого поля совершался при помощи установки на картинное видение, описанной Гибсоном.

расположении: «объект А находится перед объектом Б», а другая группа — о расположении: «объект А — за объектом Б», то перцептивная система будет лишена оснований для предпочтения первой гипотезы второй. Манипулирование гипотезами затянется во времени, и некоторые моменты процесса построения образа станут доступны наблюдению.

Довольно несложно создать перцептивный конфликт с помощью псевдоскопа. Этот прибор позволяет так организовать стимульную ситуацию, что все зрительные признаки останутся без искажения, а бинокулярная диспаратность* изменится на противоположную, то есть будет поставлять зрительной системе информацию о рельефе, обратном истинному рельефу физического объекта, который служит стимулом. В итоге перцептивная система оказывается в конфликтной ситуации. Решение этого конфликта порою длится минуты и позволяет получить детальный субъективный отчет о его протекании. Продуктивность перцептивного процесса при этом особенно наглядна [13].

Наши исследования псевдоскопического восприятия позволили выдвинуть гипотезу о наличии двух уровней в процессе порождения предметного образа с различными типами перцептивных операций [11]. Критерием для выделения этих уровней послужил тот перцептивный материал, на который ориентируется субъект при решении конфликта.

Операции первого уровня подчинены задачам создания чувственной основы образа. При бинокулярном восприятии к таким задачам относится, в частности, необходимость объединения двух монокулярных образов в один. Процесс слияния монокулярных образов получил название фузии. При псевдоскопическом восприятии возникает такая ситуация, когда осуществление фузии затрудняется. Действительно, в нормальных условиях для фиксации объекта, расположенного ближе точки фиксации, зрительные оси сводят, а при фиксации объекта, расположенного дальше, разводят. При этом ориентиром служит соотношение зрительных направлений. Если объект ближе фиксации точки, то левый глаз видит правый из двух еще неслившихся образов, а правый — левый. В таком случае говорят о перекрестной диспаратности. Если объект дальше фиксации точки, то диспаратность неперекрестная: левый глаз видит левый из образов, а правый

глаз — правый. Перекрестная диспаратность требует сведения зрительных осей, а неперекрестная — разведения. Аккомодация хрусталика соответствует направлению перемещения зрительных осей, тем самым позволяя иметь отчетливые, неразмытые изображения. Псевдоскоп превращает перекрестную диспаратность в неперекрестную и наоборот. Более того, обычное соответствие между движением зрительных осей и изменением кривизны хрусталика также обращается. При этом видимый мир обладает противоположными пространственными качествами по сравнению с чувственной тканью: образы, имеющие неперекрестную диспаратность, локализуются не дальше, а ближе фиксации точки. Если просить испытуемого перевести взор на точку, расположенную ближе фиксации, то он оказывается перед выбором — либо ориентироваться на воспринимаемые предметные отношения, либо на отношения, существующие в чувственной ткани образа. Оказалось, что испытуемые иногда предпочитают последнее. При этом им приходится строить новое перцептивное действие, принимающее иногда характер полноценного действия (в терминах А. Н. Леонтьева), то есть действия, регуляция которого осуществляется сознательно поставленной целью. Эта цель основана на новых отношениях в чувственной ткани: уже не степень отчетливости, а степень размытости образа используется в качестве ориентира и показателя успешности выбора направления движений глаз, приводящих к фузии.

В конфликтных ситуациях того типа, который только что излагался, деятельность субъекта направлена как бы на подготовку материала для построения предметного образа. И то, что преобразуется операцией, и то, чем она регулируется, и тот продукт, который возникает в результате ее осуществления, находятся внутри самой чувственной ткани; предметные отношения еще эффективно не вмешиваются в этот процесс.

Исследование псевдоскопических феноменов обнаружило и другой уровень регуляции — регуляцию предметными отношениями.

Психологи давно пытаются найти те принципы, которым подчиняется результирующее восприятие пространственных отношений в условиях, когда последние переданы не одним, а несколькими пространственными признаками. Брунвик в свое время предположил, что конечный перцептивный эффект может быть вычислен исходя из знания «актуальной эффективности» участвующих в данном акте восприятия признаков [15]. Актуальная эффективность, или

сила признака, обусловлена той степенью статистической достоверности, с которой данный признак передает реальные пространственные отношения. На основании экспериментов Шривера [16], противопоставлявшего различные пространственные признаки, Брунвик построил иерархию признаков по их силе. При этом субъект, по удачному выражению Иттельсона [17], мыслится как поле боя для действия различных пространственных признаков, имеющих противоположную направленность. В наших опытах монокулярные пространственные признаки сталкивались с бинокулярной диспаратностью [18]. Оказалось, что перцептивный эффект не может быть предсказан на основе положения признака в иерархии Брунвика — Шривера. Самый процесс порождения образа в псевдоскопических условиях выявил две особенности. Во-первых, обнаружилось, что одна и та же чувственная ткань может служить основой для различных предметных образов. Трансакционалисты — Эймс, Кильпатрик и, в особенности, Иттельсон разработали понятие эквивалентных конфигураций [17]. Они доказывали, что одной и той же проекции на сетчатке соответствует множество реальных физических ситуаций. Справедливость этого тезиса доказывалась, в частности, широко известными демонстрациями Эймса [20]. Псевдоскопические феномены показывают, что могут быть двусмысленны не только проекции на сетчатке, но и изолированные «фрагменты» чувственной ткани. Так, например, тени при трансформации рельефа перестали быть тенями; чувственное качество, соответствующее тени, могло восприниматься то как цвет поверхности, то как прозрачный участок, за которым виднелась «чернеющая пустота», то как особая полупрозрачная плоскость и т. п. Во-вторых, предметное содержание данного чувственного качества зависит от предметного контекста, в который включается это качество. В этом и состояла вторая особенность процесса порождения образа в псевдоскопических условиях: предметное содержание целого, его семантика детерминировали значение конкретного фрагмента чувственной ткани, диктуя ее феноменальные свойства. Так, если наблюдатель рассматривает в псевдоскоп миску с налитой в нее жидкостью, то в результате псевдоскопической трансформации жидкость оказывается снаружи выпуклой формы. Ясно, что в таком предметном контексте жидкость не может восприниматься как таковая. Действительно, в этих условиях жидкость феноменально превращается во что-то, способное удержаться на выпуклой поверхности: желе, мед, пластмассу и т. п. Важно подчеркнуть

* Бинокулярная диспаратность является мерой несоответствия положений сетчаточных изображений относительно фovea (центральной ямки). См., например: Краков в честь В. Лексаковского работа, М., 1950, изд. 5-е.

чисто зрительный, наглядный характер этих перестроек, решительно отличающийся от логической интерпретации чувственных данных.

Следовательно, так же, как в образе выделяются две его образующих — чувственная ткань и предметное содержание, процесс порождения образа регулируется двумя типами отношений, соответствующими этим двум образующим. Богатство феноменальной динамики зрительного образа, как, впрочем, и сложность ее исследования, обусловлены тем, что более высокий предметный уровень регуляции выражен в преобразовании чувственной ткани или в ее особом использовании. Предметные закономерности реализуются через чувственные, однако порождение исходной чувственной ткани имеет свою, принципиально не сводимую к порождению предметного образа природу. Относительно последнего возможны лишь гипотезы.

Ясно, что процессы порождения чувственной ткани недоступны осознанию. Исследования в области оптических искажений говорят о том, что при любом осложнении процесса построения образа испытуемый имеет более или менее расчлененную и систематизированную сенсорную основу, то есть чувственную ткань. Д. Д. Гибсон считает, что видимое поле с его проекционной структурой отражает закономерности сетчаточного изображения, то есть видимое поле, фигурально выражаясь, представляет феноменальный аналог сетчаточного изображения. Имеются веские доводы считать такую точку зрения упрощающей истинное положение вещей. Достаточно обратиться к проблеме восприятия яркости. Принято считать, что световой поток от стимульного объекта несет всю информацию о его физических характеристиках. Более того, полагается, что эта информация присутствует на сетчатке. Эти положения, в более или менее явной форме, лежат за основным постулатом современной психофизики восприятия: тождеством дистантной и проксимальной стимуляции. В связи с работами по исследованию некоторых видов адаптации [21], выполненными в последние годы, становится очевидной ошибочность этой точки зрения. Было обнаружено, что зрительная система чувствительна не к любому распределению яркости, а только к некоторым. Пантл и Секюлер [22] обнаружили новый вид зрительной адаптации. Испытуемый в течение некоторого времени рассматривал черно-белую решетку с фиксированной частотой*.

До и после адаптации, то есть до и после рассматривания решетки, измерялся пороговый уровень контраста тестовой решетки, то есть тот уровень контрастности, при котором тестовая решетка еще различается как таковая. Основным результатом состоял в том, что после адаптации пороги повышались в пять раз. Причем повышение порогов имело место лишь при совпадении по частоте и ориентации тестовой и адаптационной решеток. Найденный феномен получил дальнейшую экспериментальную разработку и довольно неожиданную теоретическую интерпретацию в работах К. Блейкмора и сотрудников [23]. Был сделан вывод о наличии в зрительной системе человека и животных узкополосных пространственных фильтров. Это означает, что глаз, как и слуховой анализатор, чувствителен лишь к определенным частотам, набор которых очень ограничен. Все многообразие стимульного объекта вновь затем появляется в чувственной ткани как результат синтеза на более высоких уровнях обработки информации. Таким образом, построение чувственной ткани ни в коем случае нельзя считать непосредственным слепком сетчаточного изображения: за этим процессом стоит сложная работа психофизических механизмов, осуществляющих первоначальный анализ поступающей информации.

Конечно, пока существуют лишь косвенные доказательства того, что работа узкополосных пространственных фильтров интимно связана с процессами порождения чувственной ткани образа. Так, Кэлли [24] обнаружил, что при временном прерывании экспозиции черно-белой решетки происходит удвоение частоты видимой решетки. Иными словами, в условиях прерывания решетка видится как составленная из более узких полос. Удовлетворительного объяснения этого феномена предложено не было. Ясно лишь, что временное прерывание нарушает нормальную работу пространственного фильтра, настроенного на данную частоту, в результате чего порождается чувственная ткань, имеющая члененность, отличную от структуры предъявленной решетки. В заключение хотелось бы подчеркнуть, что современные художники и дизайнеры, создавая новые вещи, часто тем самым определяют и особенности деятельности человека с этими вещами. Массовое производство не оставляет времени на эволюцию способов деятельности с объектами вновь создаваемой среды. Новые задачи требуют и новой стратегии деятельности — новых действий и новых способов их регуляции. Сказанное о деятельности в целом относится и к перцептивной деятельности. Поэтому необходимы тщательные исследо-

вания того, как человек видит, что он может увидеть, что он может увидеть по-разному, и, наконец, чего он никогда не увидит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев А. Н. Деятельность и сознание.— «Вопросы философии», 1972, № 12.
2. Allport F. H. The theories of perception and the concept of structure. N.-Y. 1955.
3. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. М., Совучпедгиз, 1946.
4. Лурья А. Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга. Изд-во МГУ, 1963.
5. Кок Е. П. Зрительные агнозии. Л., «Медицина», 1967.
6. Gibson J. J. Perception of the visual world. N.-Y., 1950.
7. Stratton G. M. Some preliminary experiments in vision without inversion retinal image.— «Psychological Review», 1896, vol. 3.
8. Ewert P. H. A study of the effect of inverted retinal stimulation upon spatially coordinated behaviour.— «Genetic Psychol. Monographs», 1930, vol. 7.
9. Логвиненко А. Д. Некоторые аспекты проблемы константности восприятия в условиях инверсии поля зрения.— В кн.: Эргономика. Труды ВНИИЭ, 1973, вып. 6.
10. Логвиненко А. Д. и Столин В. В. Исследование восприятия в условиях инверсии поля зрения.— В кн.: Эргономика. Труды ВНИИЭ, 1973, вып. 6.
11. Столин В. В. Проблемы значения в акте восприятия и единицы чувственного образа.— В кн.: Эргономика. Труды ВНИИЭ, 1973, вып. 6.
12. Грегори Р. Л. Разумный глаз. М., «Мир», 1972.
13. Зинченко В. П. Продуктивное восприятие.— «Вопросы психологии», 1971, № 6.
14. Зинченко В. П., Вучетич Г. Г., Гордон В. М. Порождение образа.— В кн.: Научно-технический прогресс и искусство. М., «Искусство», 1973.
15. Brunswick E. Perception and the representative design of psychological experiment. Berkeley, 1956.
16. Schriever W. Experimentelle Studien über stereoskopisches Sehen.— «Zeitschrift für Psychologie», 1925, Bd. 96.
17. Ittelson W. H. Visual space perception. N.-Y., 1960.
18. Столин В. В. Порождение зрительного образа и видимое поле.— В сб.: «Зрительные образы. Феноменология и эксперимент». Душанбе, 1974. Ч. IV.
19. Столин В. В. Построение зрительного образа при псевдоскопическом восприятии.— «Вопросы психологии», 1972, № 6.
20. Грегори Р. Л. Глаз и мозг. М., «Прогресс», 1970.
21. Sekuler R. Spatial vision.— «Annual review of Psychology», 1974, Vol. 24.
22. Pantle A. and Sekuler R. Size-Detecting Mechanisms in human vision.— «Science», 1968, Vol. 162.
23. Blakemore C. and Campbell F. W. On the existence of neurons in the human visual system selectively sensitive to the orientation and size of retinal images.— «J. Physiol.», 1969, vol. 203.
24. Kelley D. H. Frequency doubling in visual responses.— «J. Opt. Soc. Amer.», 1966, vol. 56.

* Решетка представляла собой ряд чередующихся черных и белых вертикальных полос одинаковой ширины. Амплитуда решетки есть суммарная ширина черной и белой полос. Частота решетки — число амплитуд в угловой единице.
Библиотека
electro.nekrasovka.ru

Многофакторная эргономическая диаграмма в полиграфическом производстве

Е. Т. Решетов, канд. технических наук,
Н. В. Киреева, инженер-технолог,
Гипрониополиграф

Эргономика 19

В психологии труда и эргономике издавна применяются различные методы профессиографирования трудовой деятельности. Важным условием успешного анализа деятельности является построение «циклограммы» как хронограммы трудового процесса. Вариант подобной циклограммы — эргономическая диаграмма «РЕТ» (или «РЕДТ») разработана в институте «Гипрониополиграф». Она может быть полезной при определении нагрузок на организм человека при выполнении отдельных операций технологического процесса и разработке конкретных рекомендаций по улучшению условий труда, для определения травмоопасности рабочих зон и оборудования, для обеспечения рациональной и эффективной его эксплуатации и повышения надежности. Эргономическая диаграмма «РЕТ» представляет трехфакторную систему графиков, построенных в едином масштабе времени и в технологической последовательности выполнения операций, что позволяет рассмотреть ряд факторов, одновременно воздействующих на организм человека в производственной среде.

1-я группа графиков показывает изменение во времени физических нагрузок на организм человека. Группе присвоен символ «Р», который обычно используется для обозначения веса.

2-я группа характеризует нагрузки на психическую сферу человека (количество перерабатываемой информации или решаемых задач, производственный шум, выполнение операций в опасных зонах, то есть возможный травматизм). Этой группе присвоен символ «Е», который используется для обозначения информации и освещенности.

В 3-ю группу включены график взаимодействия человека и машины и технологическая диаграмма. Эта группа обозначена символом «Т» по начальной букве названия последнего графика (технологическая диаграмма).

Диаграмма дополняется антропометрической схемой, планировкой рабочего места с анализом перемещений человека в процессе работы и таблицей замеров параметров производственной среды.

Диаграмма «РЕДТ» представляет одну из разновидностей системы графиков «РЕТ». Она имеет те же группы графиков и дополнена новой группой, характеризующей физиологические изменения в организме человека при изменении нагрузок в процессе трудовой деятельности. Этой группе графиков условно присвоен символ «Д» (по начальной букве греческого слова *diagnosis* — диагноз, распознавание, определение). Библиотека
Обе диаграммы могут быть построены на определенном периоде трудового процесса

(например, подготовка машины или агрегата, несколько часов работы при устоявшемся режиме, рабочий день, включающий подготовительные операции, устоявшийся режим работы и окончание рабочей смены), а также на более продолжительный период трудового процесса. При этом важно правильно определить единицу измерения (партия изделий, производственный цикл, повторяющийся в устоявшемся режиме работы), разделить технологический процесс на простейшие операции (при выполнении которых режим труда и параметры производственной среды не меняются).

Многофакторная эргономическая диаграмма представляет собой систему графиков, расположенных один под другим. По оси абсцисс откладываются в одном масштабе времени числовые величины продолжительности операций в технологической последовательности. По оси ординат откладываются в принятом масштабе все переменные величины каждого графика.

Построение диаграммы начинается с технологической диаграммы (предложенной в свое время проф. Б. М. Мордовиным) и выполняется в следующей последовательности (см. рис.).
График «а». Изменение во времени физических нагрузок при перемещении груза. По оси ординат откладывается вес перемещаемого груза (кг) в каждой простейшей операции.

Графики «б», «в», «г». Характеристики рабочих движений. На каждом графике по оси ординат откладывается величина перемещения (м), то есть амплитуда одного рабочего движения, а по оси абсцисс — число амплитуд, соответствующее количеству движений. Амплитуда движения определяется относительным перемещением определенной точки тела с максимальным отклонением от условного исходного положения (на графике «б» — для корпуса, на графике «в» — для рук, на графике «г» — для ног).

Умножая вес груза на величину его перемещения, для каждого момента времени можно рассчитать количество совершаемой человеком работы.

График «д». Изменение рабочих поз, которое дает представление о положении тела работающего в пространстве при выполнении простейших операций технологического процесса. Условно для всех возможных положений тела определяются три основные позы «А», «Б» и «В». Для позы «А» характерно естественное положение всех частей тела и прямое положение корпуса работающего. Поза «Б» характеризуется наклоном вперед до 30° в любом положении «сидя», «сидя — стоя» или «стоя». В позе «В» корпус занимает крайне не-

удобные положения (на корточках; согнувшись на корточках; значительные наклоны вперед и т. д.), при которых человек испытывает физические напряжения.

Группа графиков «Е» диаграммы характеризует уровень психологических нагрузок. На рис. она представлена графиками «е», «ж», «з» (дополнительно могут регистрироваться изменения параметров освещенности и микроклимата).

График «е». Объем информации или количество решаемых задач в определенную единицу времени (сек). Это информация, перерабатываемая в процессе управления технологическим процессом и контроля за ним, а также при решении простейших рабочих задач.

График «ж». Уровень производственного шума в зависимости от местонахождения человека и последовательности включения отдельных механизмов машины. Этот фактор, как известно, воздействует на работоспособность человека и состояние его нервной системы. На оси ординат фиксируются изменения шума в децибелах (замеры выполняются по шкале «А»).

График «з». Степень травмоопасности рабочих зон. Она устанавливается в зависимости от вида травматизма, времени пребывания человека в опасной зоне, надежности ограждения. Количественные показатели Ктз (коэффициента травмоопасности зон) определяются по методике, разработанной институтом «Гипрониополиграф» и принятой Госкомиздатом СССР для полиграфической промышленности. При этом должны учитываться следующие факторы.

Время пребывания человека в опасной зоне
 $t \geq K_v \geq 0$.

Зона сама по себе не опасна для человека, пока не образуется «связь» в системе «человек — машина». Опасность травматизма возникает только при выполнении работ. В оценку опасности зоны вводится показатель Кв, значение которого находится в прямо пропорциональной зависимости от времени нахождения человека в опасной зоне. Так, если рабочий в процессе работы на одноножевой резальной машине находится в зоне резки 80% рабочего времени, то в этом случае Кв равен 0,8.

Надежность ограждающих устройств опасных зон
 $t \geq K_n \geq 0$.

Оценку надежности ограждающих устройств целесообразно осуществлять в соответствии с методикой, разработанной в Московском полиграфическом институте. Так, в зависимости от фактора надежности ограждающих устройств была произведена оценка открытых опасных зон:



Многофакторная эргономическая диаграмма «РЕДТ» изучения условий труда на одноножевой резальной машине БРП-4. По оси абсцисс в технологической последовательности откладываются в едином масштабе времени числовые величины продолжительности операций: 1 — установка размера; 2 — взятие первой стопы бумаги со стеллажа; 3 — укладка стопы на машину; 4 — те же операции (2-я и 3-я) со второй стопой бумаги;

повышенной опасности — $1,0 \div 0,9$; с вращающимися механизмами (при скорости менее 100 об/мин) — $0,8 \div 0,7$; с температурой свыше 70°C — $0,7 \div 0,6$; химических процессов, связанных с применением агрессивных химических веществ — $0,8 \div 0,7$; оградительных устройств: кожаного глухого с блокировкой — $0,4 \div 0,3$, кожаного подвижного без блокировки — $0,5 \div 0,4$, механического защитного барьера — $0,5$, электронного и фотоэлектронного защитных барьеров — $0,4 \div 0,3$, индуктивного, емкостного барьеров — $0,4 \div 0,2$; открытых зон малой опасности — $0,2 \div 0,1$.

Степень опасности травматизма и последствий его для человека ($1 \geq K_0 \geq 0$).

Оценку травм целесообразно проводить в соответствии с Международной классификацией. Весомость коэффициента опасности (K_0) определяется на основании последствий для организма человека (например, при переломах K_0 колеблется от 1,0 до 0,5, при повреждениях кожного покрова — $0,1 \div 0,05$). Весомость K_0 для электротравматизма устанавливается в зависимости от величины напряжения. При 36 В K_0 равен 0,01, при 1000 В — 1,0.

Оценку степени опасности зоны по воздействию на организм человека вредных химических веществ целесообразно проводить с учетом их классификации в соответствии с санитарными нормами (СН 245-71): вещества чрезвычайно опасные — 1,0; вещества высокоопасные — 0,35; вещества умеренно опасные — 0,1; вещества малоопасные — 0,05.

Весомость K_0 зоны вследствие воздействия тепловой энергии устанавливается в зависимости от возможных ожогов: покраснение кожи — 0,05, образование пузырей — 0,10, омертвление толщи кожи — 0,50, обугливание тканей с большой площадью пораженного участка — 1,0.

Таким образом, оценка степени травматической опасности зоны в целом будет определяться произведением трех коэффициентов:

$$K_{tz} = K_v \times K_n \times K_0.$$

Группа «D» может быть представлена в диаграмме несколькими графиками, характеризующими степень утомляемости зрительной или физической, то есть степень изменения работоспособности человека в процессе трудовой деятельности. Помимо результатов физиологических исследований при составлении этих графиков могут быть использованы медицинские данные об изменении артериального давления, частоты пульса и другие данные, характеризующие

5 — то же с третьей стопой; 6 — прижим стопы и включение машины; 7 — обрезка стопы с одной стороны; 8 — снятие обрезков; 9 — поворот стопы на 90° ; 10 — обрезка второй стороны; 11 — снятие обрезков и выключение машины; 12 — снятие обрезанной продукции в 3 приема; 2—12 — повторение операций; 13 — повторение 2-й операции; 14 — повторение 3-й операции; 15 — повторение 4-й операции.

физиологические изменения в организме. График «и» регистрирует изменение работоспособности человека, которое оценивается по изменениям производительности труда (в процентах от максимального значения); график «к» показывает изменение физического утомления человека, которое оценивается по снижению мышечной выносливости (в процентах к дорабочему времени).

График «л» группы «Т» характеризует систему «человек — машина», то есть показывает их взаимодействие во времени, занятость человека и машины в технологическом процессе.

График «м» — это технологограмма на определенный исследуемый период.

Как показывает диаграмма, резальщик, выполняя операции технологического процесса, перемещает груз до 10 кг и совершает 3—4 однообразных движения с изменением позы и повторяемостью через 30 сек. Наибольшая частота движения наблюдается при снятии обрезков бумаги. Изменение позы (наклон корпуса) зависит от высоты стопы бумаги на стеллаже.

Производственный шум носит импульсивный характер и достигает 92 дБ, в этот момент человек работает в опасной зоне ножа. Количество информации при выполнении отдельных операций не превышает нормы.

Производительность труда была максимальной с 9 до 11 часов утра, к 17 часам она снизилась до 85%. По отношению к дорабочему времени физическая выносливость в 9 часов составляла 98,5%, а к концу рабочей смены снизилась до 83,2%. Время выполнения увеличивается на тех операциях, которые связаны с физическими нагрузками.

Работоспособность системы «человек — машина» почти целиком зависит от человека, занятость машины составляет всего 5% времени в каждом рабочем цикле.

Отраженная в диаграмме логика исследований факторов производственного процесса и условий труда позволяет вести обработку результатов этих исследований с применением электронно-вычислительных машин.

Проблемы формы в современном проектировании

А. Г. Раппапорт, архитектор, МНИИП объектов культуры

В исследованиях, посвященных различным аспектам проблем формы, формообразования, формотворчества, нет недостатка. Эти работы разнообразны по подходам, ценностным установкам авторов, по степени практической и теоретической актуальности. Вместе с тем они образуют целое направление в современной теории архитектуры и дизайна, уже имеющее традицию, регулярно освещаемое в печати и включаемое в планы научно-исследовательских работ. Насколько же продуктивно и перспективно это направление исследований в целом, вне зависимости от качества и уровня отдельных публикаций?

Задать такой вопрос заставляют и часто встречающееся скептическое отношение проектировщиков-практиков к теоретическим трудам в области проектирования, и те сетования на отрыв теории от практики, которые появляются на страницах специальных журналов*.

Попытаемся критически оценить пути и возможности теоретических исследований проблем формы в современном проектировании, учитывая сложившееся мнение об отрыве теории от практики проектной деятельности.

Едва ли необходимо перечислять все подходы этих исследований. Среди них традиционный пропедевтический анализ формообразования и композиции; философско-эстетический анализ категорий; социологические и культурологические исследования, в том числе и опирающиеся на семиотический и структуралистский анализ; психологические исследования восприятия формы; работы по эргономике и т. п. В этих исследованиях проблема формы рассматривается в философско-методологическом, культурно-историческом и практико-нормативном аспектах.

Диапазон этих исследований не вызывал бы недоумения, будь известно, как они объединяются в проектной деятельности, каков

* «Ученые и проектировщики существуют как две компании, из которых у каждой свои заботы», «...элементарные понятия и термины окутаны фразеологическим туманом» («Строительство и архитектура», Киев, 1973, № 10, с. 41). «В настоящее время исследования и практическая архитектурная деятельность совершенно оторваны друг от друга. Архитекторы, занимающиеся практической работой, подвергаются давлению со стороны производства и не имеют ни времени, ни возможности обращаться к исследованиям, значения которых они не понимают. Исследователи же обычно замыкаются в своем собственном, иногда очень отвлеченном мире, реально не связанном с практикой» («Современная архитектура», пер. с фр., 1972, № 2, с. 10).

их практический смысл. К сожалению, удовлетворительного ответа на этот вопрос нет, более того, нет исследований, в которых бы обсуждался этот вопрос*. По укоренившейся традиции каждый исследователь изучает свой аспект проблемы, оговаривая частичность и принципиальную неполноту своего подхода, но работ, в которых бы как-то оценивалась эта необходимая полнота и обсуждался ее практический смысл, фактически нет. Однако, постоянно обходя вопрос о синтетическом смысле проблем формы в проектировании, мы рискуем в конечном счете вообще потерять этот смысл. Уже сегодня проблема формы начинает приобретать иллюзорный характер, и можно предположить, что термин «форма» лишь случайно объединяет множество принципиально различных проблем.

При обращении к работам создается впечатление, что они охватывают едва ли не все возможные проблемы современного проектирования: здесь вопросы технологии и конструкции, символического значения вещей, творческого мышления, связи различных специальностей в проектной деятельности, проблемы сбыта, рекламы и т. п. Каким же образом все эти различные проблемы объединяются единым понятием «форма»? Как правило, этот вопрос не обсуждается. Исследователи априорно уверены в центральном и основополагающем значении категории формы и связанных с ней проблем.

Именно несоответствие многообразия реальных проблем и внешнего категориального единства их теоретического осмысления, с нашей точки зрения, приводит к противоречию и разрыву между теорией и практикой проектной деятельности.

Само это противоречие не случайно, в нем выражается основная особенность современного этапа развития проектной деятельности в архитектуре и в дизайне — переход от традиционного проектирования по прототипам** к новому системному проектированию без прототипов. В конце XIX — начале XX века проектировщики осознали недостаточность традиционных прототипов проектной деятельности, вызван-

ную техническим и социальным прогрессом. Органическое единство производства, потребления и проектирования, обеспечиваемое целостными прототипами традиционного проектирования, распалось. Начались поиски новых путей и методов проектирования, определившие лицо современной архитектуры и сущность дизайнерской деятельности.

Распад традиционного проектирования был вызван неравномерным развитием производства, самого проектирования и многочисленных сфер потребления продуктов производства, разорвавшим былую целостность проектирования по прототипам. Профессиональное осмысление проблем, возникающих в местах этих «разрывов», привело к расслоению единого представления об объекте проектирования на представления о его различных аспектах: функции, конструкции, форме. Функция соотносилась с социокультурным бытием вещи, конструкция — с производством, а категория формы стала выражать сложнейшее переплетение смыслов традиционной проектировочной культуры и идей нового проектного мышления.

В творчестве пионеров современной архитектуры и дизайна (Салливена, Лооса, Райта и др.) категория «функция» несла в себе самые различные этические, эстетические и социальные смыслы, связываемые с многообразным толкованием категории «форма». Со временем, видимо, не без влияния позитивистской идеологии, эти категории стали толковаться натуралистически и механистически. Это привело к появлению понятия «формообразование», которым обозначали как бы естественный механизм, определяющий форму вещей и лишь познаваемый проектировщиком.

В рамках такого понимания формы и формообразования сложилась идеология функционализма. Только после того, как дизайн и новая архитектура приобрели социальное признание, проектировщики начали критически переоценивать первоначальные лозунги функционализма и обращать внимание на явную недооценку символических функций вещей, на реальную сложность их социокультурного бытия. Практика рекламы и стайлинга продемонстрировала иллюзорность функционалистской программы и способствовала теоретическому осмыслению мифологической природы функционализма. Но во всех этих перипетиях практического и теоретического становления современного проектирования категория формы оставалась по-прежнему центральной.

Понятие сохранялось, но способы его употребления явно изменялись. Смысл этого

изменения яснее всего виден через противопоставление мышления и деятельности пионеров современной архитектуры и дизайнера начала XX века и рядовых дизайнеров середины века, а также индивидуального проектного творчества — коллективному.

Пионеры нового проектирования работали при практическом отсутствии удовлетворительных образцов, вызванном обесцениванием и распадом конкретных прототипов. Отсюда — такой всплеск теоретического и философского осмысления разрывов и проблем в собственной деятельности. Через философское осмысление проектных проблем был найден путь к новым функциональным и стилистическим возможностям дизайна и архитектуры. В этой ситуации категории «функция», «форма» выполняли важнейшую роль в индивидуальном творческом мышлении зодчих и художников, прокладывавших в художественной культуре новые пути.

В середине XX века архитекторы и дизайнеры могли уже использовать образцы новых художественных приемов и функциональных решений, созданных предшествующим поколением. Новая архитектура и дизайн стали областями массовой деятельности, и проектировщики начали обслуживать производство, требовавшее современных стилистических решений. Теоретическая работа в этот период в значительной степени потеряла свой философский и этический пафос, превратилась в некий профессионально-идеологический декорум. Важнейшие понятия и категории проектного мышления сделались расхожими речевыми штампами, употребление которых, сохраняя значение коммуникативного средства в среде проектировщиков и критиков, уже не определяло продукта их творчества. Индивидуальная форма творчества становилась все большим исключением. Новое проектирование стало коллективным, начался интенсивный процесс дифференциации профессиональных функций. Появились проектировщики — практики (стафф-дизайнеры), теоретики и историки дизайна, организаторы и методисты нового проектирования. Благодаря тому, что новое проектирование может достаточно успешно функционировать, опираясь на новые образцы, значение теоретических и философских категорий в творчестве изменилось, и теоретическая работа, отделившись и социально обособившись от практики, получила возможность «свободного» развития, не связанного с практикой и не оказывающего на нее непосредственного действия.

Эта свобода, однако, двулика. С одной стороны, она обеспечивает теории действительную свободу радикального переосмыс-

* Редкое исключение составляет работа В. Ф. Сидоренко «Проблема формы в художественном проектировании». — В сб.: «Методика художественного проектирования». Труды ВНИИТЭ. Серия «Техническая эстетика № 4». М., 1973.

** Проектированием по прототипам мы называем особую историческую форму организованности проектной деятельности, при которой проектирование обеспечивается набором образцов (конкретных прототипов) вещей и сооружений, соответствующих функциональным потребностям и производственным возможностям

ления практики и возможность ее трансформации, но с другой — может стать источником схоластических штудий, далеких от нужд проектирования. В такой ситуации становятся особенно значимыми методологические исследования и методологическая критика теории, ее основных категорий и понятий. В какой же мере категория формы и связанные с ней понятия могут быть соотнесены с проектной практикой?

Прежде всего заметим, что категория формы в проектной практике связывается с проектированием двумя понятиями — «формообразование» и «формотворчество». Категория формообразования, идущая от функционализма, безразлична к способу организации и культурно-исторической программности проектирования, так как рассматривает форму как продукт естественной детерминации вещи определенными условиями и факторами.

Понятие формотворчества, напротив, подчеркивает деятельностный смысл проектирования, но практически осмыслено лишь по отношению к некоему синтетическому творческому акту индивидуальной проектной или художественной деятельности.

Понятие формообразования поэтому теряет свое значение по мере удаления от функционалистских концепций, а понятие формотворчества — с превращением проектной деятельности в коллективную и ее внутренней дифференциацией.

Но именно процесс дальнейшего усложнения, дифференциации совокупной проектной деятельности и определяет сегодня проблематику проектирования, равно как и растущее осознание социокультурной значимости проектной деятельности. Так как второй аспект достаточно очевиден, укажем лишь на важнейшие перспективные направления дифференциации проектной деятельности.

Первое — отраслевая специализация проектирования, во многом параллельная специализации отраслей производства: строительство, машиностроение, текстиль, полиграфия и т. п. Думается, что такая дифференциация не принципиальна для творческой деятельности и мышления проектировщика, но сказать, что она вообще не определяет его средства, приемы и понятийный аппарат, нельзя.

Значительно важнее методологическая дифференциация проектной деятельности: практика проектирования, методическая работа, теория, методология, история и педагогика. Здесь различия профессиональных позиций и соответствующих им средств могут быть весьма значительными и должны определять понятийный аппарат.

Третье направление дифференциации можно связать с масштабным расслоением объекта проектирования: отдельная вещь, комплект вещей, серия предметов, предметный мир в целом. Сегодня такое разделение проектной деятельности только намечается, но в будущем в связи с перспективами автоматизации производства и проектирования его значение, с нашей точки зрения, будет расти.

Первое и второе направления уже стали фактом проектирования, третье определяет перспективы развития проектной деятельности.

Системное проектирование содержит все возможные сочетания и пересечения этих направлений дифференциации проектной деятельности в их взаимосвязи и субординации в целостной сфере проектирования. Теперь можно поставить наш основной вопрос. Если категория формы сложилась и активно использовалась в процессе индивидуального творчества, объединяя все его компоненты на уровне творческого мышления, через творческую концепцию, — что имело место в начале XX века, — то может ли эта категория выполнить интегрирующую функцию в системном проектировании, которое уже начало складываться в наши дни, с его дифференцированным и коллективным творчеством? Нам представляется очевидным, что с помощью одной только категории формы этот синтез системного проектирования организован быть не может. Здесь в качестве интегратора выступает уже не индивидуальное мышление, а сложнейшая организация и методологическая координация различных областей и служб системной проектной деятельности. Но тогда встает второй вопрос — каковы же место и роль категории формы в системно организованном проектировании?

Позитивный ответ на этот вопрос мы дать не можем, так как он требует достаточно сложных методологических и теоретических исследований, которые будут плодотворны только тогда, когда в них удастся связать предлагаемый понятийный и категориальный аппарат проектирования со структурой и способами его системной организации. Попытки системного анализа категории формы и связанных с нею понятий, оторванные от обсуждения проблем организации системного проектирования, с нашей точки зрения, останутся в области академических упражнений.

Сложившаяся система организации современного проектирования в силу своего переходного статуса едва ли может дать критерии для оценки теоретических понятий, хотя те методические руководства, которые рассчитаны на сложившуюся струк-

туру проектной деятельности, должны точно отвечать потребности ее функциональных позиций и занятых в ней профессий. Но поскольку теоретическая и методологическая работа предполагает перспективные формы проектной деятельности и направлена на их организацию, то любые теоретические схемы и понятия должны проверяться и обосновываться с помощью проектов организации системного проектирования.

Так как системное проектирование выступает в качестве проекта, то оно может мыслиться в вариантах, а значит и аппарат теоретических понятий и категорий может быть различным, в зависимости от проектной ориентации теоретика. Следовательно, наряду с критериями научной истинности и логической непротиворечивости в оценке предлагаемых теоретических понятий и категорий должны присутствовать критерии эффективности, определяющие меру соответствия предлагаемых понятий проектам организации системного проектирования.

Исходя из этого, можно предположить, что категория формы в будущем может и не сохранить статуса центральной категории дизайна, архитектуры, шире — проектирования. Смысловое богатство, синтезированное в этой категории, со временем может распастись и воплотиться в развитый понятийный аппарат, выраженный в различных терминах. Если этот аппарат будет соответствовать определенному и реалистичному проекту организации системного проектирования, то задача теории и методологии проектирования будет выполнена, а разрыв между теоретической и практической деятельностью — преодолен. Если же сохранять чисто теоретическую приверженность понятиям и категориям, в свое время выполнявшим определенную роль в развитии творческой деятельности, но утратившим свой практический, операциональный смысл, мы рискуем превратить их исследование в чисто академическое занятие.

Оборудование для проектных организаций

Ю. В. Косачевский, архитектор,
ВНИИ полимерных строительных материа-
лов и мягкой кровли (ВНИИППК)

Фото С. В. Чиркина

В Москве на ВДНХ СССР с конца 1973 по апрель 1974 года проходила тематическая выставка «Автоматизированная система составления, размножения, хранения и поиска проектной документации на основе микрофильмирования и электрофотографии». Вариантная система, разработанная институтом ЦНИПИАСС и Киевским Промстройпроектом, предусматривает, с одной стороны, широкое системное использование в проектно-множительных работах методов микрофильмирования, электрофотографии, перфотехники, с другой — технического переоснащения проектных организаций. Экспонированный комплекс технических средств для внедрения «Системы» вызвал большой интерес специалистов, работающих в проектно-конструкторских организациях. С мая этого года выставка перенесена в Объединенные павильоны ВДНХ СССР «Строительство». Здесь постоянная экспозиция будет периодически пополняться новыми моделями оборудования.

Тематическая выставка «Автоматизированная система составления, размножения, хранения и поиска проектной документации на основе микрофильмирования и электрофотографии (система «Проект-73»)* имела своей целью показать, какими путями решаются сегодня задачи механизации и автоматизации процесса создания и обработки проектных документов.

В основе системы «Проект-73» лежит принцип бескалькировочного изготовления проектной документации. Объем графических работ сокращается с помощью чертежных заготовок и аппликаций и фотомодельно-магнитного плоскостного макетирования**. Для получения подлинников чертежей и размножения документов применяется метод электрофотокопирования.

Готовые подлинники, согласно «Методическим указаниям по внедрению «Системы»***, должны храниться в архивах до реализации проекта; затем они микрофильмируются и включаются в фонд длитель-

ного хранения. Таким образом, в крупных проектных организациях (с годовым объемом оригиналов чертежей свыше 10 тыс.) микрофильмы могут стать основным средством размножения и хранения как чертежей, так и технико-информационных документов. Благодаря микрофильмированию проектировщики получают наиболее оперативную проектно-техническую информацию, общий срок проектирования и выпуска документации сокращается, множительные процессы в значительной степени автоматизируются.

Для реализации «Системы» необходимы следующие технические средства:

соответствующее оборудование рабочих мест проектировщиков, конструкторов, техников, а также средства вспомогательного оснащения для проектных отделов; копировально-множительное оборудование;

оборудование для длительного хранения проектной документации.

Первая группа технических средств — оборудование рабочих мест проектировщиков — была представлена на выставке специальной мебелью (разработка института ЦНИПИАСС) и наборами предметов «малой оргтехники». Основой комплекта «К-VI 3М», предназначенного для инженеров-проектировщиков, является комбинированный двухтумбовый стол, который может использоваться со стороны чертежной доски — для постоянных чертежных работ, с противоположной стороны — для письменных и аналитически-счетных операций. Эта особенность комбинированного стола определяет планировочную П-образную схему рабочего места, дополнительно оснащенного столом-приставкой для справочных материалов и подъемно-поворотным стулом. Основной стол полностью механизирован: чертежная доска механически перемещается по вертикали (± 350 мм) и изменяет угол наклона (от 40 до 80°). Используя координатный чертежный прибор на профилированных шинах, проектировщик может работать и сидя и стоя. Общую оценку комплекта несколько снижает непроработанность навесного механизма подъема и поворота доски («МП-5»). Две нижние консоли крепления, резко расчленяя вертикальную панель стола, открывают движущиеся части механизма (непосредственно под плоскостью для черчения).

Основой комплекта «К-VII 2М», с помощью которого организуется рабочее место техника-проектировщика, является односторонний (однотумбовый) стол, оснащенный убирающейся чертежной доской с линейным чертежным прибором.

Иной принцип компоновки характеризует рабочее место, оборудованное комплектом «К-VI 4М» (для инженеров-конструкторов, архитекторов и т. д.): входящие в него чертежный двухстоечный станок и двухтумбовый стол располагаются по Н-образной схеме. Чередуя графические работы с письменными, проектировщик поворачивается на 180° от чертежной доски к дополнительному столу, блокируемому с тыльной стороной станка соседнего рабочего места. Принцип свободной блокировки обеспечивает возможность дополнительных планировочных вариаций, причем площадь рабочего места, при Н-образной схеме расположения, не больше, чем у комплекта «К-VI 3М» (4,4 м² без проходов). Другое преимущество «К-VI 4М» в том, что доска чертежного станка, в отличие от «К-VI 3М», при наклоне не затеняет крышку соседнего стола.

Чертежные станки, конструкции которых постоянно совершенствуются, по-прежнему остаются важнейшим элементом оснащения проектно-конструкторских бюро и институтов. К усовершенствованным чертежным станкам относятся «СЧД-135» и «СЧД-200». Последний рассчитан на выполнение крупноформатных чертежей. Обе модели объединяет общая тенденция экономного решения уравнивающих устройств, заключенных в лаконичную форму муфты или вписанных в общий с опорами объем*. Зрительное утяжеление (стоек и оснований) оправдывается достигаемой — за счет расширения опорной площади и некоторого увеличения веса — устойчивостью станков, а также необходимостью изоляции их подъемно-поворотных механизмов.

Конструктивное решение специализированной мебели (комбинированных и дополнительных столов, столов-приставок, подъемно-поворотных стульев), входящих в состав рассмотренных комплектов, рассчитано на максимальную унификацию деталей и узлов. Стандартизованы размеры каркасных столов — однотумбового, двухтумбового и стола-приставки. Одно- и двухтумбовые столы — базовые. Модифицируя их, можно получить несколько видов комбинированных и дополнительных столов. Стандартизованы и емкости базовых столов, в которых хранятся самые разнообразные материалы. Способы их хранения зависят от характера материалов. Так, развернутые чертежи (до 24 формата) раз-

* В выставке принимали участие институты: ЦНИПИАСС, Киевский Промстройпроект, Сантехпроект, Промстройпроект, Госхимпроект, ВНИИППК и др.

** «Система фотомодельно-магнитного поэлементного плоскостного макетирования». М., Гипротис, Госхимпроект, 1967.

*** «Методические указания по оснащению проектных организаций средствами оформления, размножения, хранения и поиска проектной документации». М., ЦНИПИАСС, 1973.

* Эта тенденция характерна сейчас и для изделий таких западноевропейских (в противоположность японским) фирм, как «Кульманн КГ» (ФРГ), «Эдмон» (Англия) и др.

1. Рабочее место техника-проектировщика, оборудованное комплектом «К-VII 2М». Комплект включает: комбинированный стол с одной выкатной тумбой и механизированной чертежной доской размером 1130×815×30 мм, чертежный прибор линейной системы «ПЧЛ», подъемно-поворотный стул «СП-3».

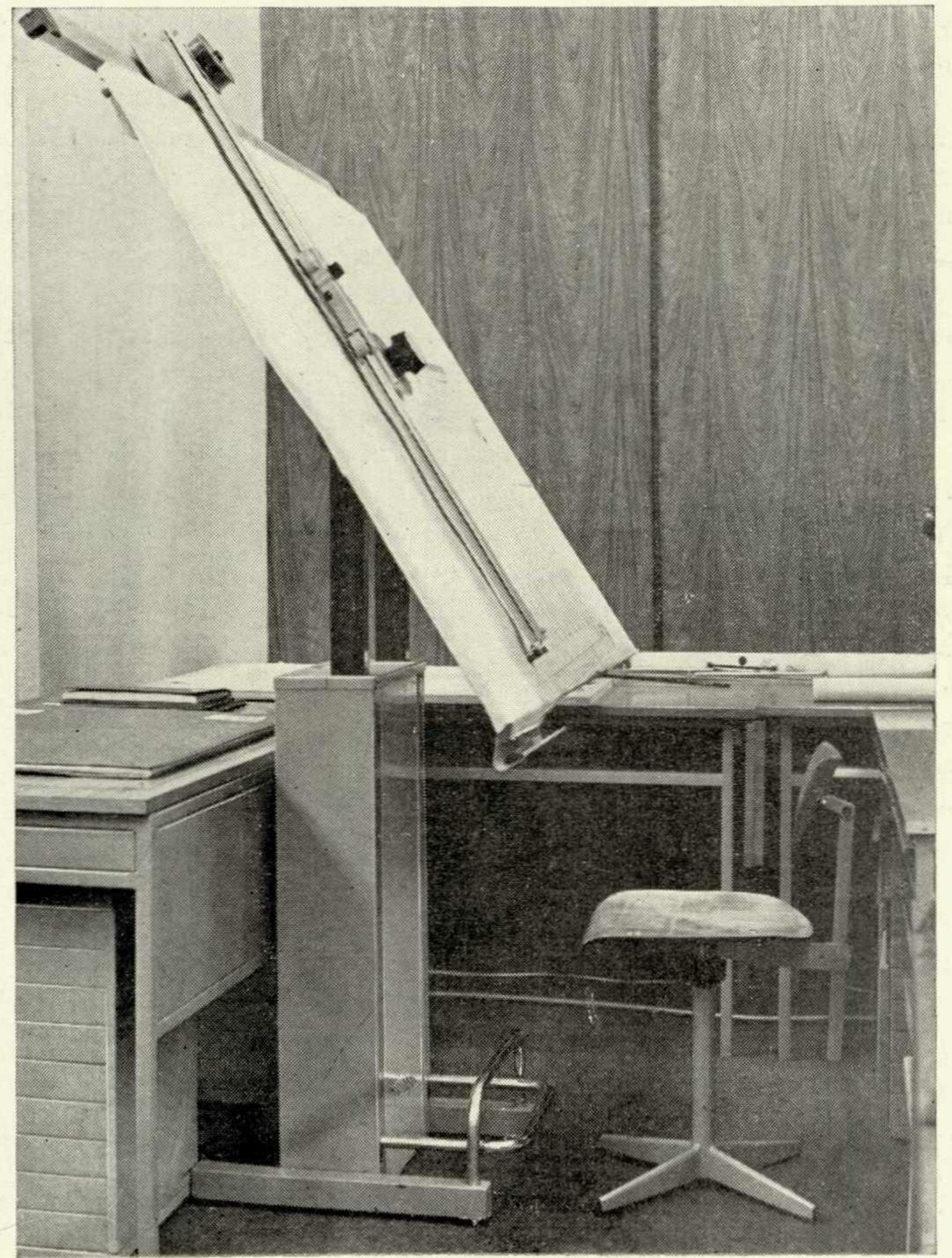
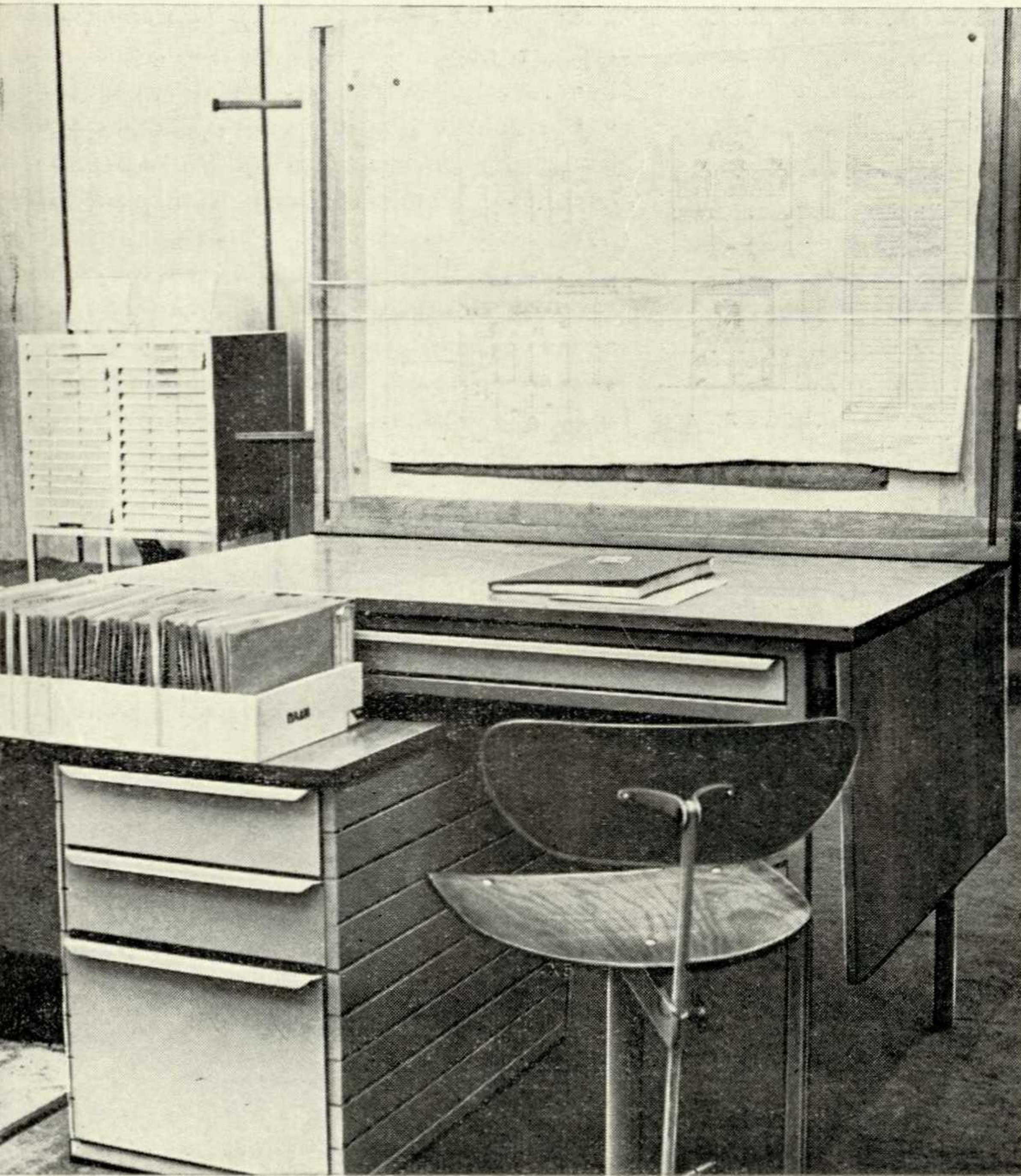
2. Рабочее место проектировщика, оборудованное комплектом «К-VI 4М». В комплект входят: двухстоечный станок «СЧД-135» или «СЧД-200» с пружинным уравнивающим устройством и чертежной доской 1000×1500×25 мм или 2000×1200×25 мм, чертежный прибор координат-

ной системы «ПЧК-135» или «ПЧКТ-200», базовый конструкторский стол, стол-приставка «СП-2М» и подъемно-поворотный стул «СП-3».

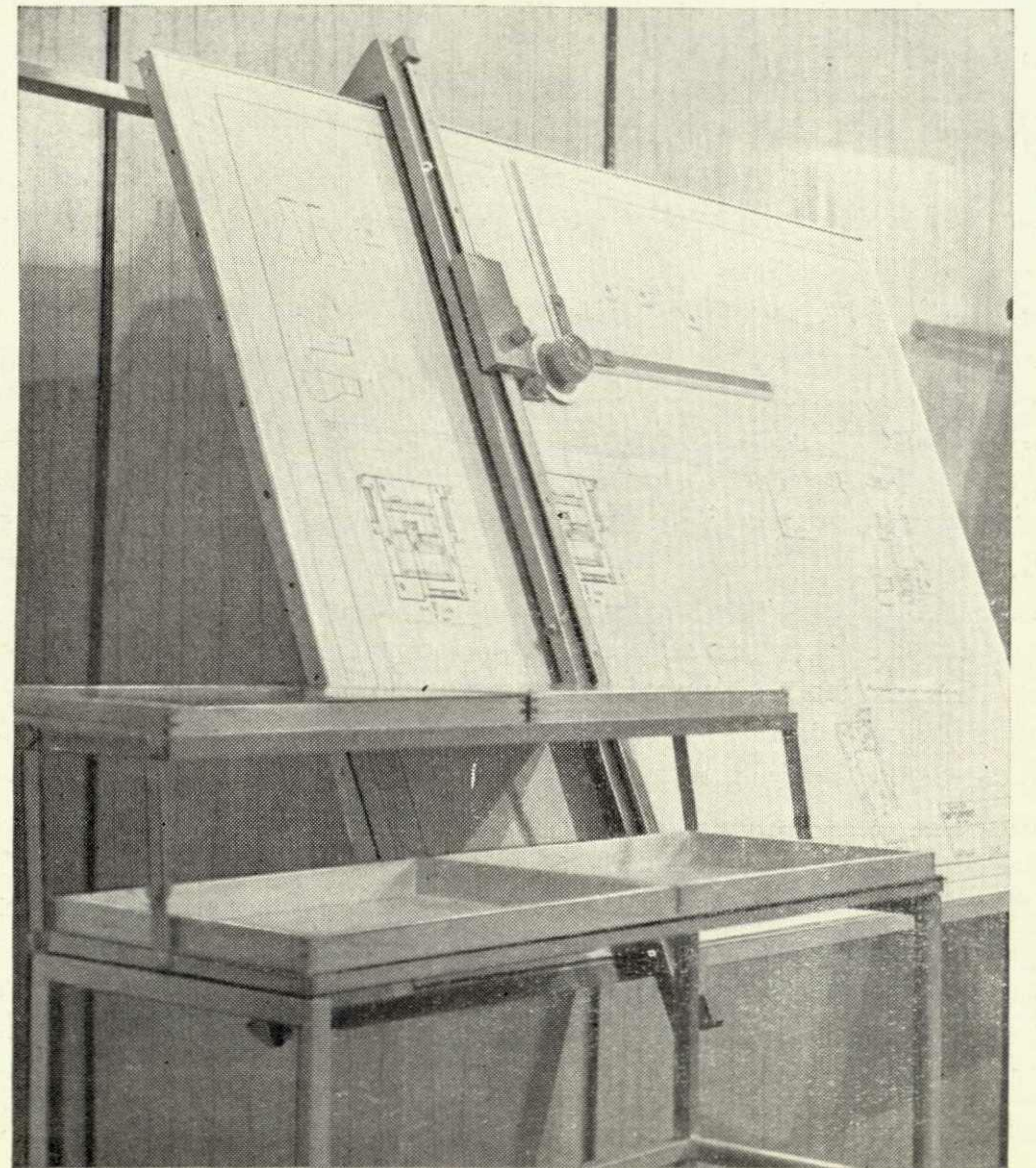
3. Стандартизованная система емкостей конструкторских столов. В пенале металлического верхнего ящика тумбы — отделения для карандашей, ручек, линеек и специальных чертежных инструментов.

4. Технологическое оборудование для фото-модельного метода плоскостного макетирования: магнитная плита с чертежом, составленным из моделей-заготовок, наборная касса на столе-приставке.

2



3, 4



мещаются горизонтально, в большом ящике подстолья; мелкие чертежи и пеналы с инструментарием — в верхних двух ящиках навесной унифицированной тумбы; в глубоком нижнем — папки и книги, стоящие вертикально, корешками вверх. В верхних ящиках хранится и запас средств репродуктивной техники, применяемых теперь в проектировании; аппликаций, чертежей-заготовок (на кальке, бумаге, пленке), бланков-заготовок и т. д. Вспомогательные материалы располагаются на крышке и в подстолье стола-приставки (глубиной 450 мм).

Организация рабочих мест с помощью представленных на выставке комплектов оборудования позволяет рациональнее использовать производственные площади. По сравнению с обычной, неупорядоченной планировкой экономия площади рабочего места при оснащении комплектами «К-VI 3М» и «К-VI 4М» составляет 1,0 м², при оснащении комплектом «К-VII 2М» — 2,7 м².

Оборудование рабочего места проектировщика дополняется набором элементов оснащения для фотомодельного плоскостного макетирования, при котором чертеж выполняется на магнитной доске из заранее заготовленных плоскостных моделей с графическим изображением конструкций, деталей, узлов и т. д. Полученный таким образом чертеж проектировщик сам репродуцирует. Подсчитано, что применение плоскостных моделей сокращает время разработки чертежа в 3—5 раз, а стоимость — более чем на 50%.

Демонстрировавшийся на выставке специальный комплект фотомодельного оборудования состоит из легкого вспомогательного оборудования, близкого к чертежно-конторскому (например, устройства с магнитными плитами практически повторяют конструкцию одностоечных чертежных станков), и различных технических приспособлений, таких как фоторепродукционная установка с софитами, электрофотографический аппарат «МЭР» для копирования чертежей.

Значительную часть экспозиции выставки занимала копировально-множительная техника: микрофильмирующие, диазодублирующие, электрофотографические аппараты и другие технические средства реализации системы «Проект-73». Многие из них еще только разрабатываются. Примером комплексного решения копировально-множительных средств техники является разработка нестандартного оборудования «ОМФ-2» для лаборатории микрофильмирования. Дополняя микрофильмирующую установку, оно дает возможность оператору выполнять различ-

ные операции: микрофильмирование крупноформатной документации на апертурные карты с вмонтированной пленкой и их обработку, набор трафаретов для микрофильма. Технологическая общность комплекта нашла отражение в композиционной целостности его составных частей и обработке деталей формы (проект ЦНИПИАСС и Московского СХКБлегмаш). Унификация элементов достигнута здесь благодаря использованию столов-приставок «СП-2М» (они же применяются и для организации рабочих мест проектировщиков). Тщательно продуманы эргономические аспекты эксплуатации комплекта. Так, принятое расположение стола с наборной кассой справа максимально приближает его к оператору. Чтобы открыть доступ к частично заслоняемому при этом правому пульта предусмотрена откидная крышка. В емкостях левого стола-приставки хранятся кассеты, объективы и пр., а на его рабочей плоскости складывается готовый материал.

Особое место в экспозиции занимала аппаратура для электрофотографирования — одного из основных способов копирования чертежей. Среди ротационных электрофотографических аппаратов выделяется опытный образец «ЭР-620Р», обеспечивающий высокий уровень автоматизации копировально-множительных работ. С помощью этого аппарата можно получать копии чертежей (до 44-го формата) в рулонах или в листах на прозрачной и непрозрачной бумаге. Чертежи 44-го и больших форматов могут быть уменьшены. Для чертежей предусмотрена дополнительная навесная рабочая плоскость. Аппарат обслуживается одним оператором.

В основе применяемого электрофотографического процесса лежит экспонирование на электрически заряженных селенированных поверхностях, последующее проявление электростатического изображения и перенесение его на бумагу или кальку. На том же принципе основано действие ротационного аппарата «ЭР-210К», который рассчитан на репродукционное копирование и размножение документов и применяется в комплекте со столом-приставкой.

Используя микрофильмы для хранения и размножения проектной документации, можно расширить область применения электрофотографических аппаратов (ротационные «ЭР-300М» и «ЭР-620М», репродукционный «ЭП-22РМ») для непосредственного копирования с рулонной пленки и апертурных карт на бумагу.

Большую группу экспонированного оборудования составляли средства длительного хранения и поиска проектных документов. Современ-

ная проектная организация, где среднегодовой объем выпускаемых чертежей превышает порой 20 тыс. листов, немыслима без таких средств, причем методы хранения и поиска должны отвечать общей технологической сущности «Системы», предполагать специализированную обработку различных материалов, опираться на максимальную механизацию и автоматизацию рабочих операций. В эту группу оборудования входят: шкафы и шкафы-стеллажи для подлинников чертежей, микрофильмов и т. д., механизированные картотеки для перфокарт, вспомогательное оборудование и мебель для организации рабочих мест операторов и работников архива.

Таким оборудованием оснащаются проектные кабинеты, в которых собираются, систематизируются, хранятся и выдаются подсобные проектные материалы, а также технические библиотеки, где концентрируется информационная и нормативная литература, и технические архивы, предназначенные для хранения законченной проектно-сметной документации. Отдельные элементы этого оборудования (шкафы и стеллажи) используются в проектных отделах.

Для горизонтального хранения предусматриваются шкафы-стеллажи типа «Ш-3М» и «Ш-36». «Диагональный» шкаф, состоящий из 12 расположенных в разных плоскостях секций, рассчитан на вертикальное хранение 350 папок с текстовыми материалами. Папки с графическими и текстовыми листами могут храниться и на открытых двухсторонних стеллажах — обычно в проектных кабинетах и технических библиотеках. Конструктивно металлические стеллажи состоят из трехсекционных блоков, образующих ряд необходимой длины.

С появлением новых средств информации для проектировщиков были созданы соответствующие приспособления, механизмы и локальные системы для хранения и поиска проектно-технических документов. Важнейшая информативная единица, предусматриваемая «Системой», — микрофильм — может храниться несколькими способами. Для наиболее частого, текущего использования материалов микрофильм делится на отдельные кадры, вмонтированные в апертурные карты и перфокарты, которые хранятся в механизированных картотеках. Представленная на выставке модель картотеки «МК» выполнена в виде отдельно стоящего устройства с 11 ящиками для подмассива карт, механически (элеваторным методом) подающимися на встроенный стол оператора в течение 10 секунд.

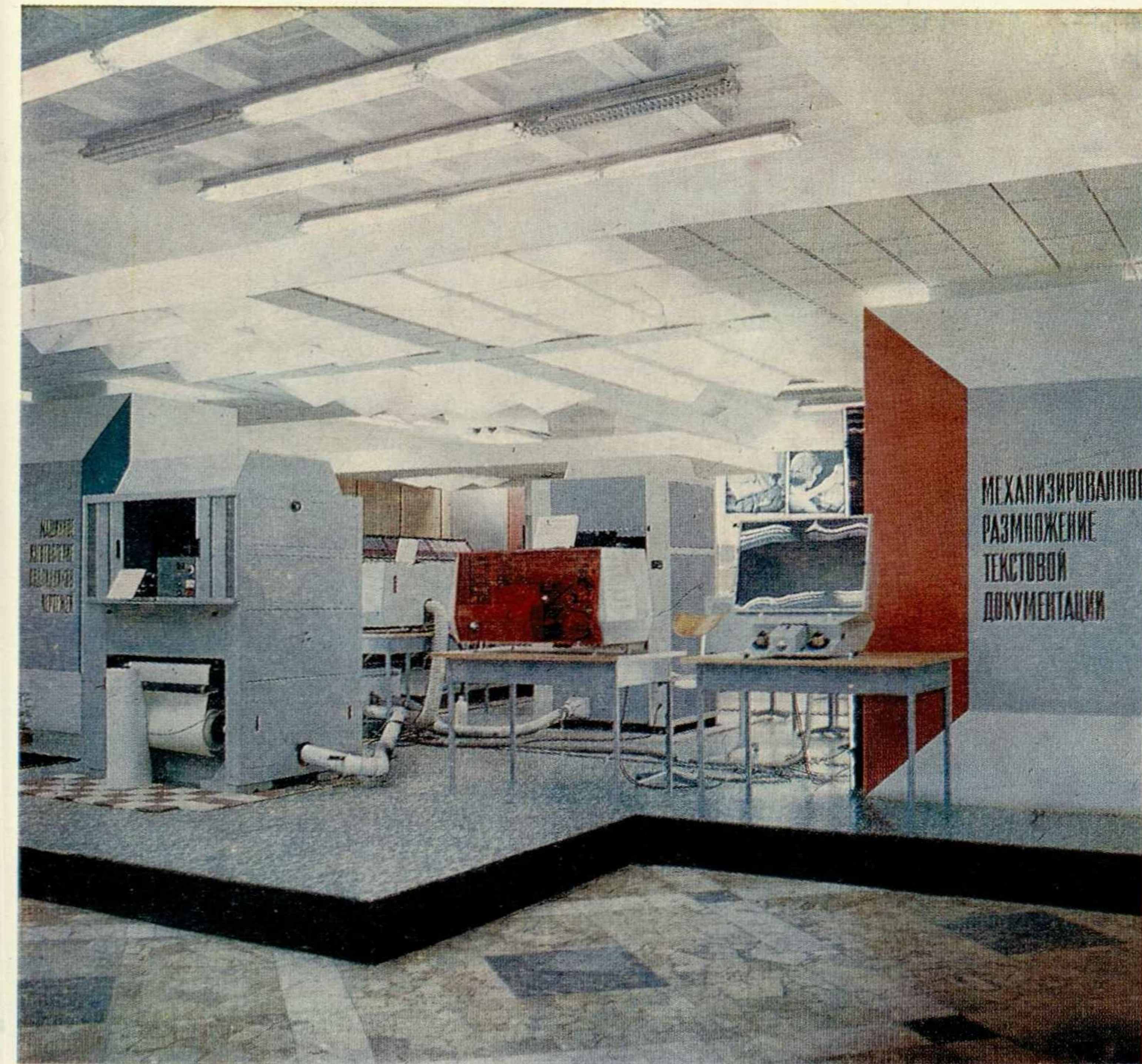
Для оперативного многоаспектного поиска информации, зафиксированной на кар-

5. Копировально-множительное оборудование: электрофотографические, визиодублирующие и другие аппараты.
6. Рабочие места инженеров-проектировщиков, оборудованные комплектами «К-VI 3М». В состав комплектов входят: комбинированный стол двустороннего использования с двумя выкатными тумбами и механизированной чертежной доской размером 1000×1500×25 мм, чертежный прибор координатной системы «ПЧК-135», стол-приставка «СП-2М», подъемно-поворотный стул «СП-3». Каркасы и тумбы столов выполнены

из металла, крышки облицованы дубовым шпоном.

7. Шкаф-стеллаж «Ш-36» для хранения подлинников чертежей до 44-го формата в развернутом виде. Количество шкафных секций — 4, по 9 ящиков на 140 листов каждый. Шкаф «ДШ» с наклонными полками и передвижными секциями, предназначенный для хранения текстового материала в 350 подвесных папках. Секции на металлическом каркасе перемещаются по рельсам вдоль передвижной части шкафа, благодаря чему архивный материал может храниться в два ряда по глубине.

5,6



тах с краевой перфорацией, служит комплект оснащения типа «ОПК». Операция поиска осуществляется здесь с помощью автоматического селектора «РУС». Механизмы-элементы комплекта органически связаны с вспомогательным оборудованием. Картотечный стол, подставка под селектор, стул «СП-3» составляют единый мебельный набор каркасно-щитовой конструкции, гармонирующий с формой картотечной коробки, трапециевидной в сечении и равной по длине рабочей плоскости (разработка ЦНИПИАСС).

Микрокадры фонда длительного (пассивного) архивного хранения концентрируются в специализированных картотечных шкафах «ШСК-48», а рулонные микрофильмы — в шкафах-стеллажах и шкафах с микроклиматом.

Микрофильмы или микрокадры просматриваются проектировщиками с помощью настольных читальных аппаратов. Наиболее удобный и, пожалуй, самый перспективный из них — аппарат «ЧА» с экраном 420×600 мм для просмотра микрофильмов под большим углом обзора. Подобные аппараты, выполняя функции читального устройства, могут служить и для оперативного изготовления копий с микрофильмов (аппарат «АЧК» и другие).

Показанное на выставке оборудование должно стать основным средством организации рабочих зон в проектно-конструкторских институтах, бюро, подразделени-

7



8. Комплект оборудования «ОМФ-2» для лабораторий микрофильмирования: два стола-приставки «СП-2М», выкатная тумба, наборная касса с трафаретами, подъемно-поворотный стул «СП-3».
9. Архивное оборудование. Шкаф картотечный «ШСК-48» для хранения перфо- и апертурных карт состоит из трех металлических секций по 16 ящиков на 2,5 тыс. карт каждый. Закрытый шкаф с микроклиматом рассчитан на длительное хранение пленок. Шкаф «ШМФ» для рольных микрофильмов включает пять ящиков на 24

- коробки. Секционная конструкция шкафа дает возможность наращивать его объем вверх и вширь.
10. Читально-копировальный аппарат «АЧК» для просмотра и копирования рулонных микрофильмов и отдельных кадров, вмонтированных в апертурные карты. Размер экрана 320×440 мм. Аппарат состоит из демонстрационного, копировального, обрабатывающего устройств и емкостей для подсобных материалов.

11. Электрофотографический аппарат «МЭР» для изготовления копий чертежей, составленных на магнитной плите. Копии, получаемые на бумаге, автоматически подаются на выводной стол.
12. Электрофотографический ротационный аппарат «ЭР-620 КЗ» для копирования с оригиналов на рулонную бумагу. Приборный щиток закрывается металлическими жалюзи. (Аппарат представляет собой аналог перспективного образца «ЭР-620 Р»).

ях. Этот аспект в должной мере был учтен экспонентами. Поэтому натурные модели оснащения рабочих мест* являлись в то же время примерами формирования функционально-комфортных условий труда. Так, рабочие места проектировщиков были оснащены потолками из светорассеивающей пленки (вакуум-формованный поливинилхлорид); ограждения облицованы рельефными и имитирующими текстуру дерева «моющимися обоями»; образцы покрытий полов представлены синтетическими коврами иглопробивного типа. В разделах копировально-множительного и архивного оборудования демонстрировались акустико-световые подвесные потолочные устройства, покрытия полов из ПВХ-линолеума, отделанного рисунчатой пленкой, и из химически стойкой керамической плитки для участков фото- и электрокопирования. Нужно сказать, что разработка вариантных решений предметно-пространственной среды для различных производственных зон была затруднена однообразием окраски

технологического оборудования (в основном это эмали двух-трех оттенков серого цвета). Между тем в данных условиях полезной оказалась бы колористическая дифференциация изделий, четкое цветовое обозначение их групповой, даже комплектной принадлежности.

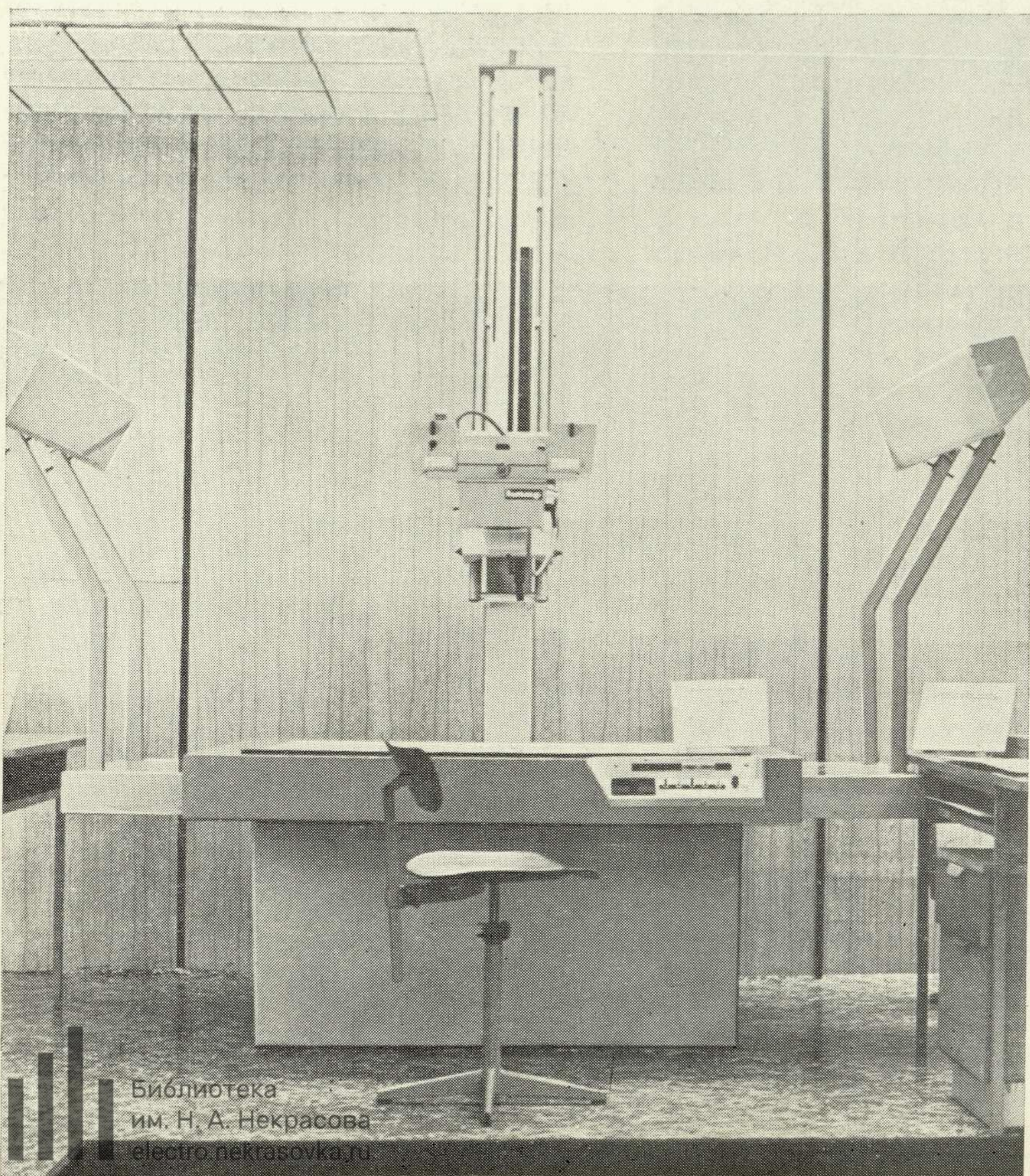
Анализ технических средств, необходимых при внедрении «Системы», обнаружил то общее, что наметилось в решении если не всего комплекса оборудования, то хотя бы отдельных его групп. Прежде всего это оснащение рабочих мест целостными предметными комплектами, что характерно, например, для экспонированного оборудования проектных и отчасти проектно-архивных отделов (рабочее место оператора «ОПК»). Вместе с тем анализ показал, что наборы аппаратов и вспомогательных устройств для копировально-множительных служб пока во многом случайны, и планировка рабочих мест не учитывает всех компоновочных факторов (исключение, пожалуй, — рабочее место оператора «ОМФ-2»). Тенденции комплексности со-

путствует стандартизация формообразующих параметров изделий и унификация их конструктивных деталей и узлов. Это касается в основном чертежных станков, дополнительных конструкторских столов, приставок и других видов специализированной мебели, которая используется в границах всех трех групп оборудования. По-видимому, комплексный подход к проектированию должен быть распространен на разработку всех технических средств «Системы». Это позволит довершить техническую и эстетическую оптимизацию и определит путь к стилистическому объединению разнообразных элементов. Сейчас экономическая эффективность внедрения «Системы» за год составляет 3,0—5,6 тыс. руб. (в зависимости от групповой принадлежности организации), общее повышение производительности труда — 5,8%. Эти показатели можно улучшить, последовательно реализуя художественно-конструкторские принципы в дальнейшей разработке технических средств «Системы».

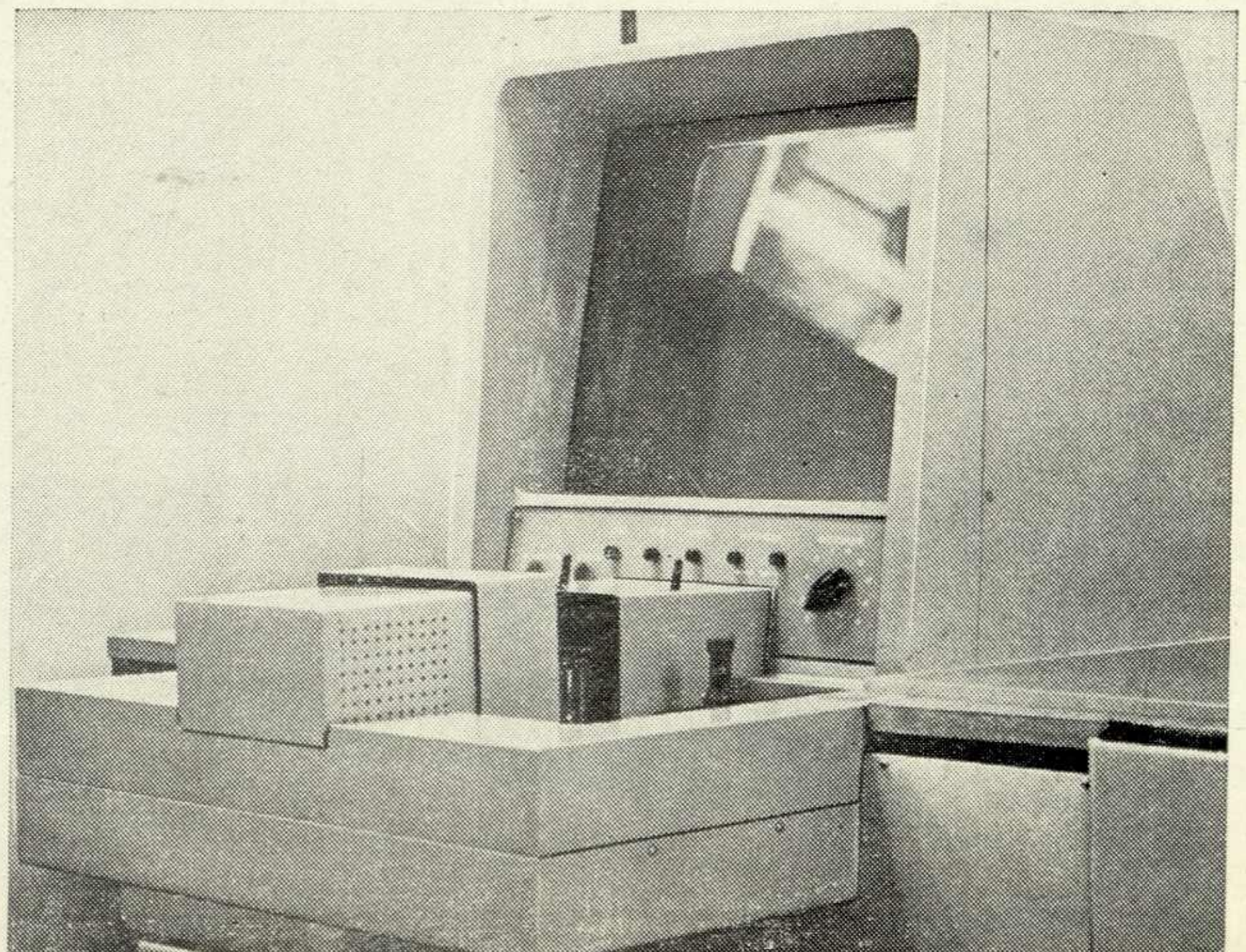
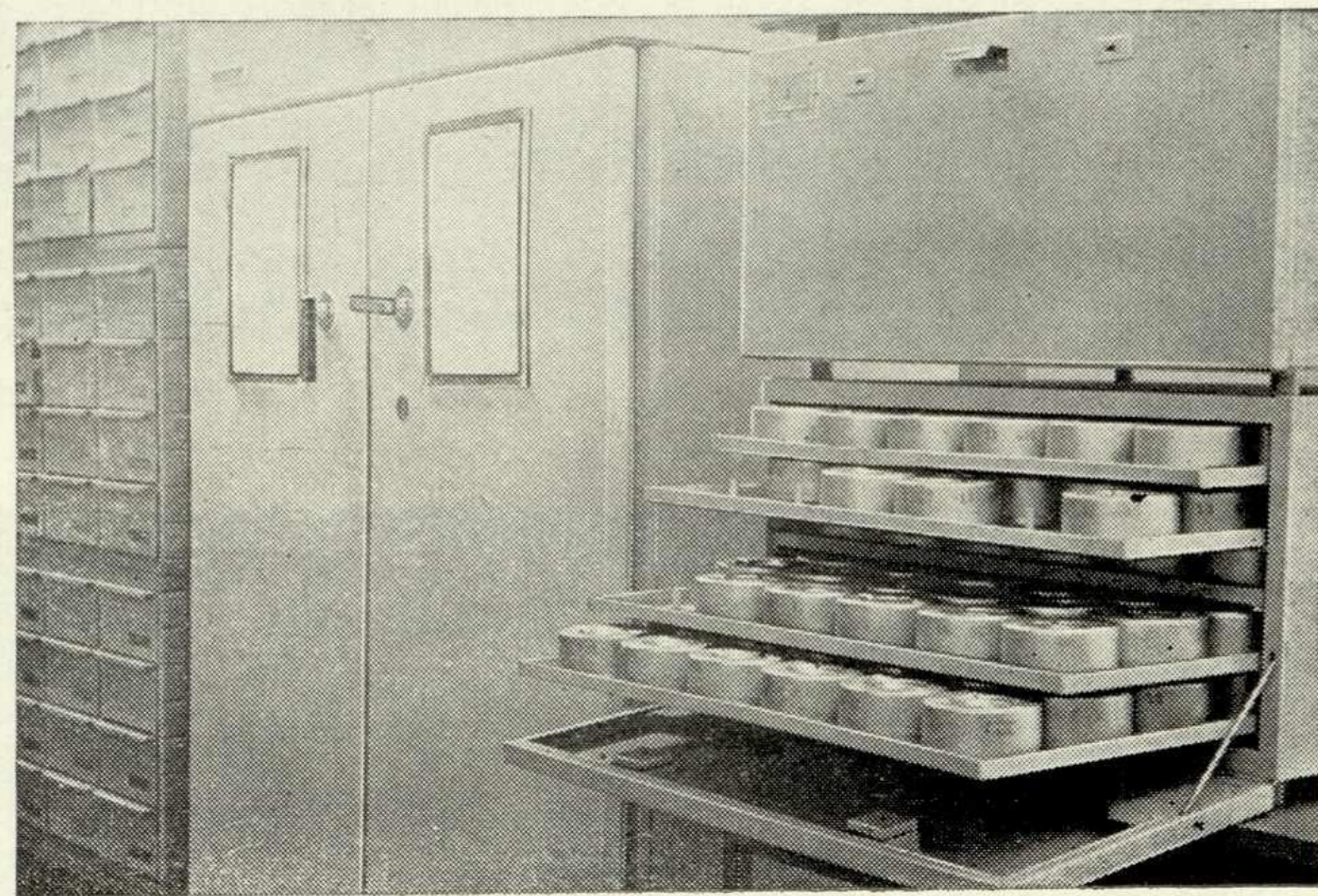
Получено редакцией 21.03.74

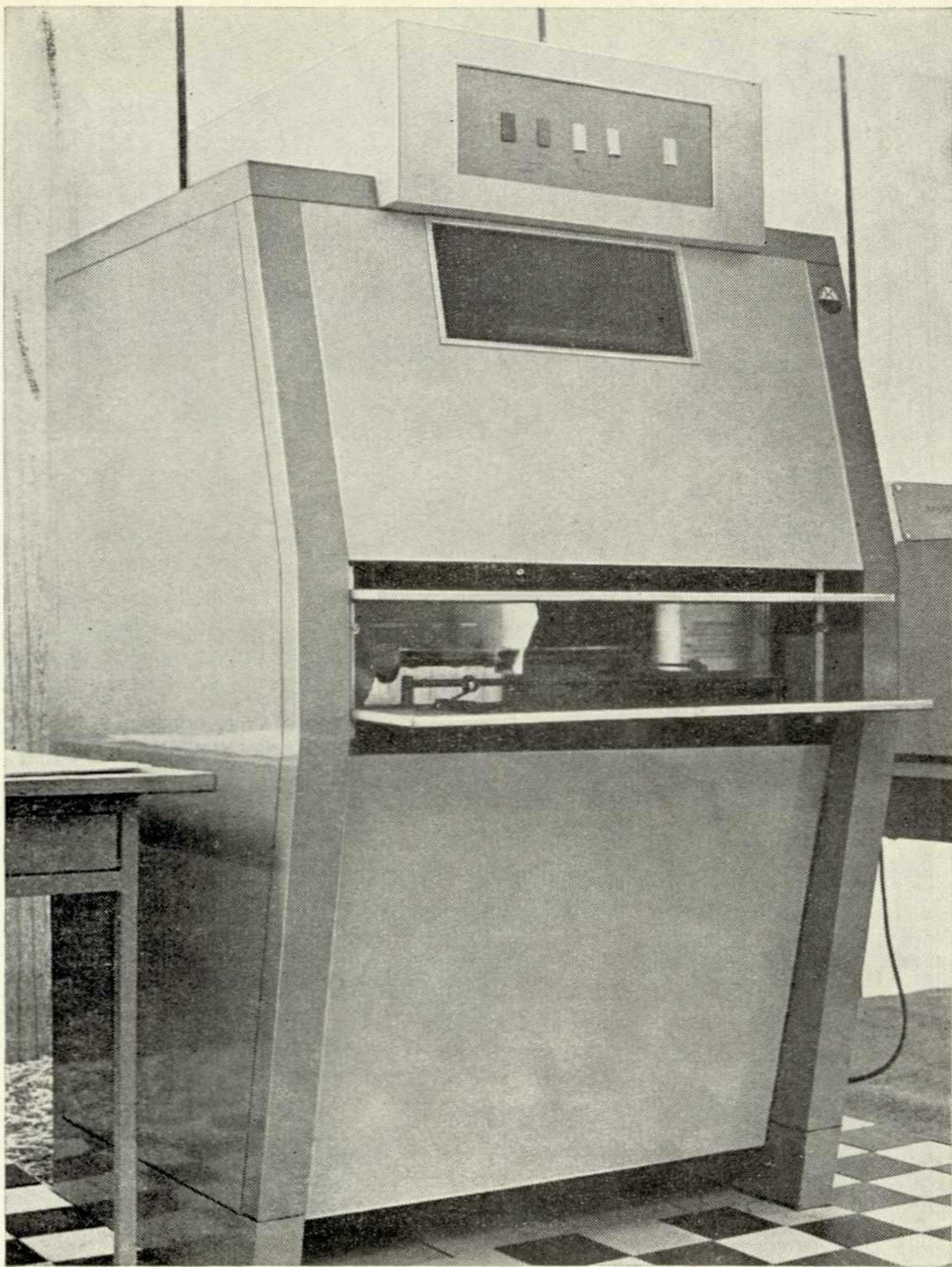
* Разработаны и осуществлены ВНИИПК.

8



9, 10

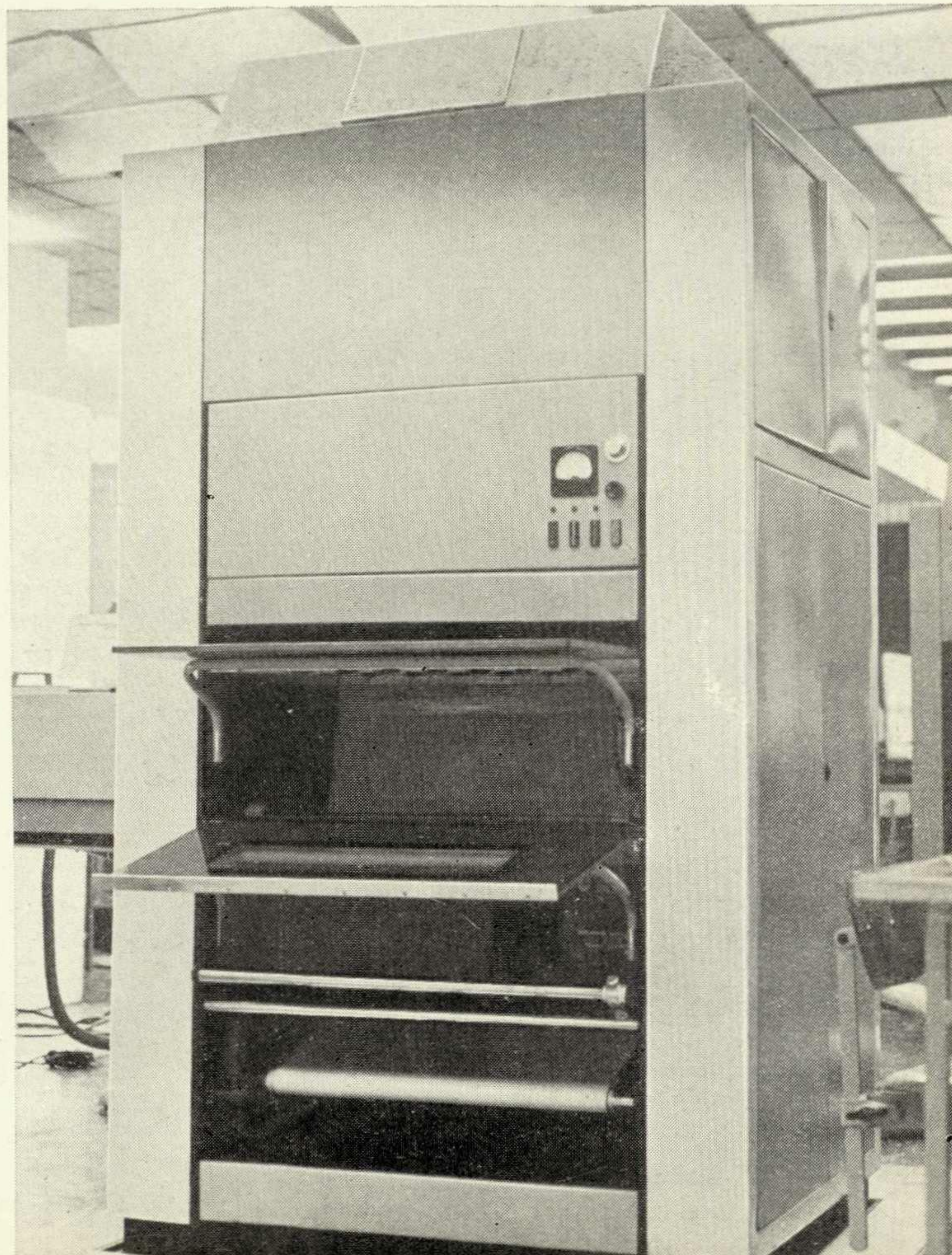
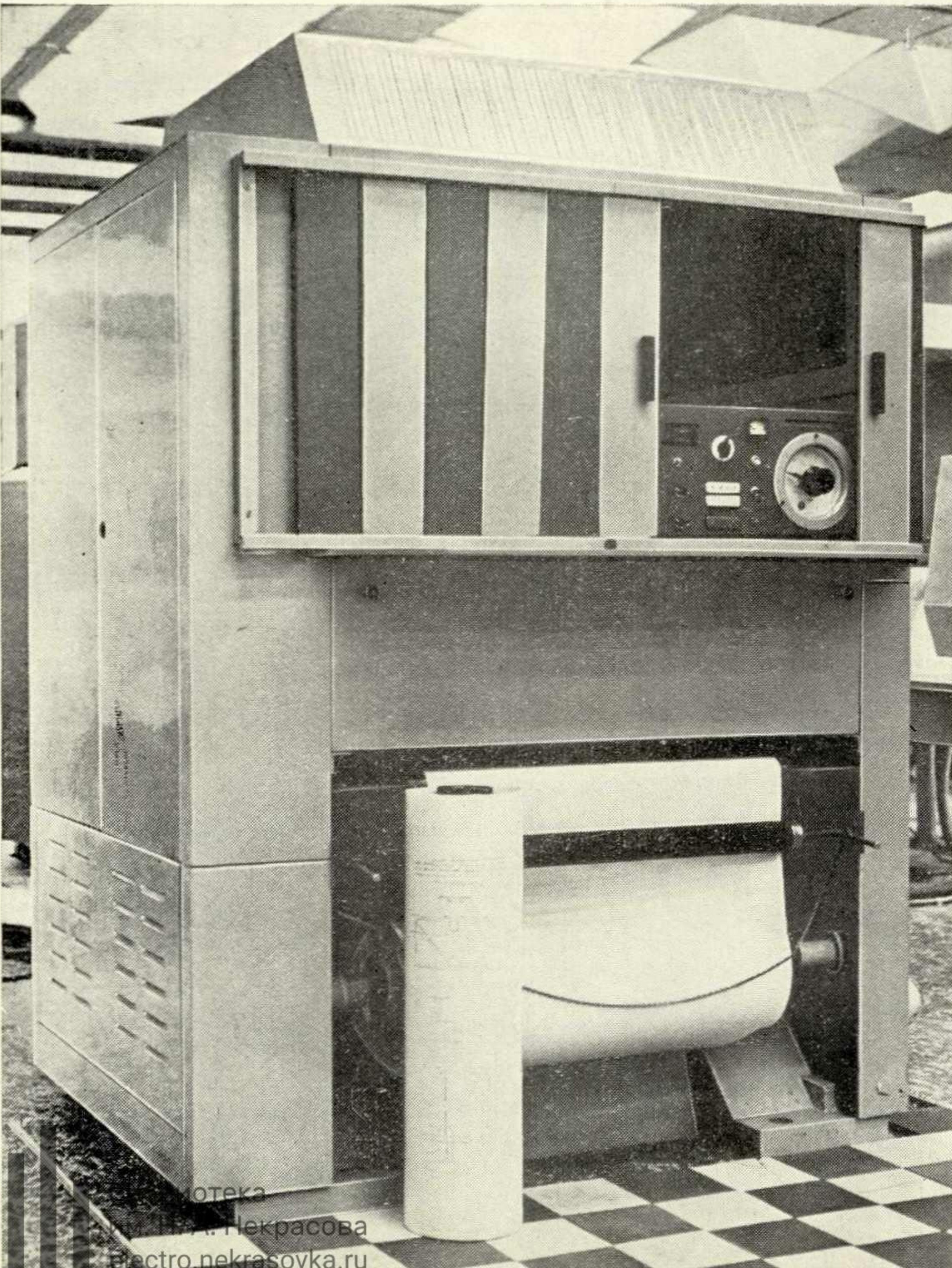
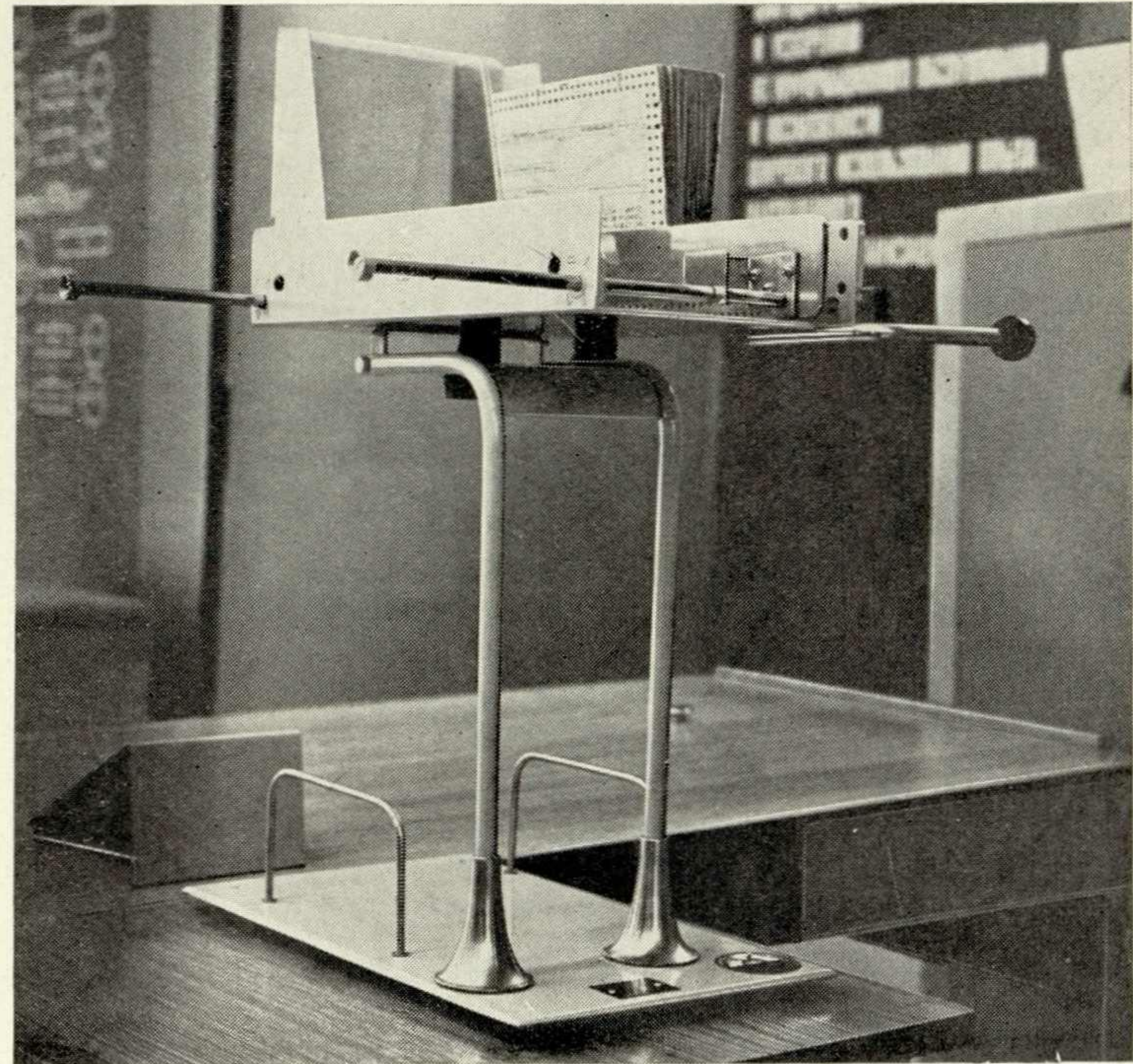




13. Селектор «РУС» из комплекта «ОПК». Позволяет при помощи перфорированных карт оперативно получать нужную информацию. Емкость коробки селектора — 250—300, емкость картотечного стола — 6000 перфокарт.

14. Электрофотографический ротационный аппарат «ЭР-620 М» для получения и размножения копии с микроплёнки на обычной рулонной бумаге. Полотно копий автоматически сматывается в рулон или разрезается на отдельные листы, подающиеся на приемную плоскость.

13, 14



Центр художественного конструирования в Париже

Центр художественного конструирования открыт в декабре 1969 года при музее декоративного искусства. Он находится в ведении Министерства культуры Франции и финансируется Высшим советом по технической эстетике. Руководимый прогрессивным художником Ф. Барре, Центр ведет большую работу по пропаганде и популяризации идей технической эстетики. Организуются специализированные выставки художественного конструирования, как отечественного, так и зарубежного, составляется картотека лучших промышленных изделий, созданных при участии художников-конструкторов, и картотека персоналий дизайнеров Франции и других стран, выпускается аннотированный библиографический указатель, обрабатывается специальная литература.

В начале 1974 года издан каталог лучших образцов оборудования для городских улиц, разработанного в различных странах. В недалеком будущем Центр художественного конструирования разместится в новом здании Государственного центра искусств «Бобур». Здесь предполагается развернуть постоянную экспозицию промышленных изделий, отвечающих современным технико-эстетическим требованиям, а также ретроспективную выставку развития художественного конструирования в эпоху научно-технической революции.

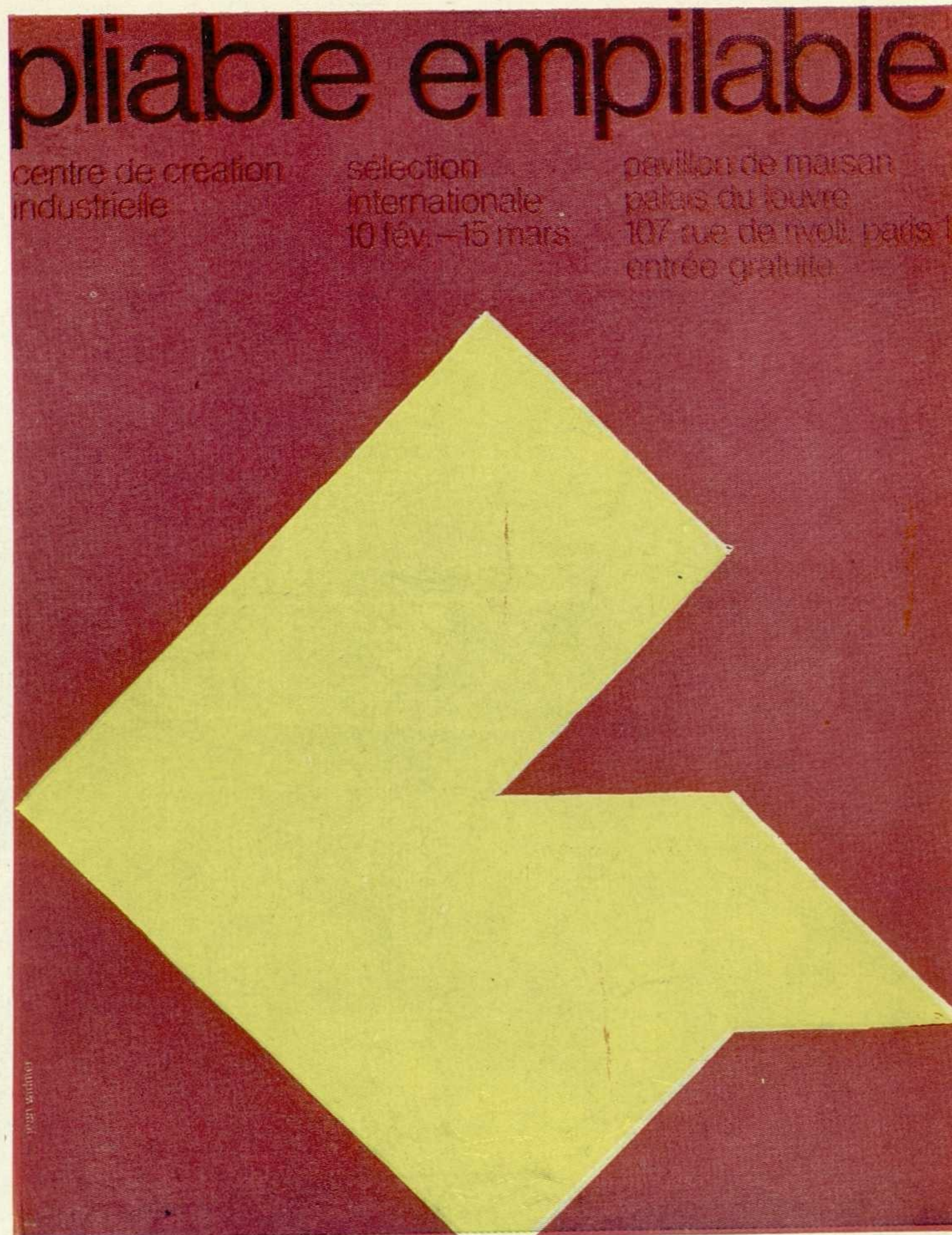
На рис. 1—6 представлены плакаты тематических выставок, организованных Центром в 1971—1972 годах.

Т. П. Бурмистрова, ВНИИТЭ

Плакаты тематических выставок, проведенных Центром художественного конструирования в Париже*:

2. Изделия для детей.
1. Складная штабелируемая упаковка.
4. Хранение вещей в жилище.
3. Идея и форма (выставка работ лондонского Дизайн-центра).
5. Светильники.
6. Приготовление пищи.

* Плакаты переданы во ВНИИТЭ советником Центра им. Н. А. Некрасова художественного конструирования Э. Моранди-Ларош.
electro.nekrasovka.ru



1



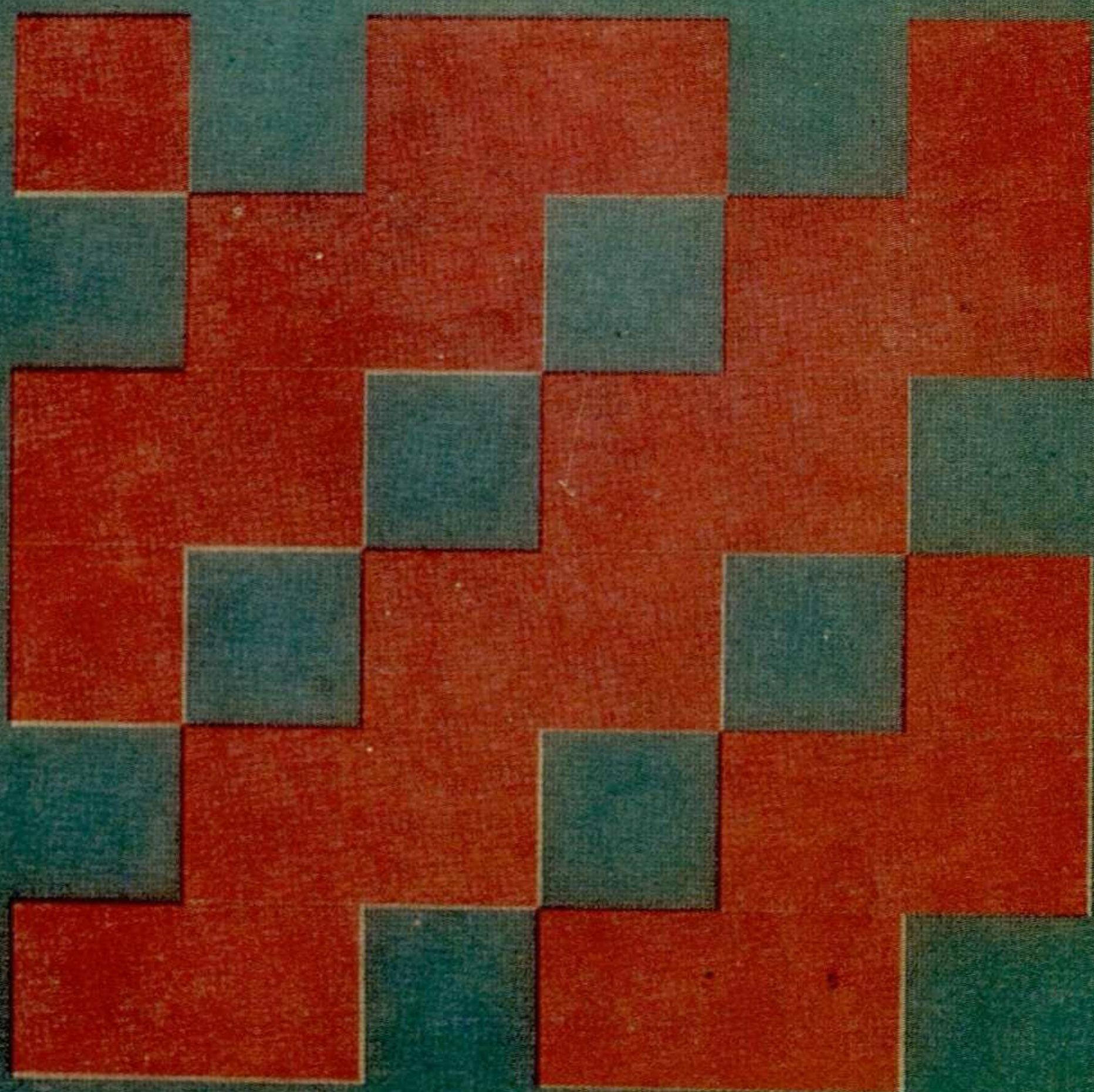
2

l'enfant

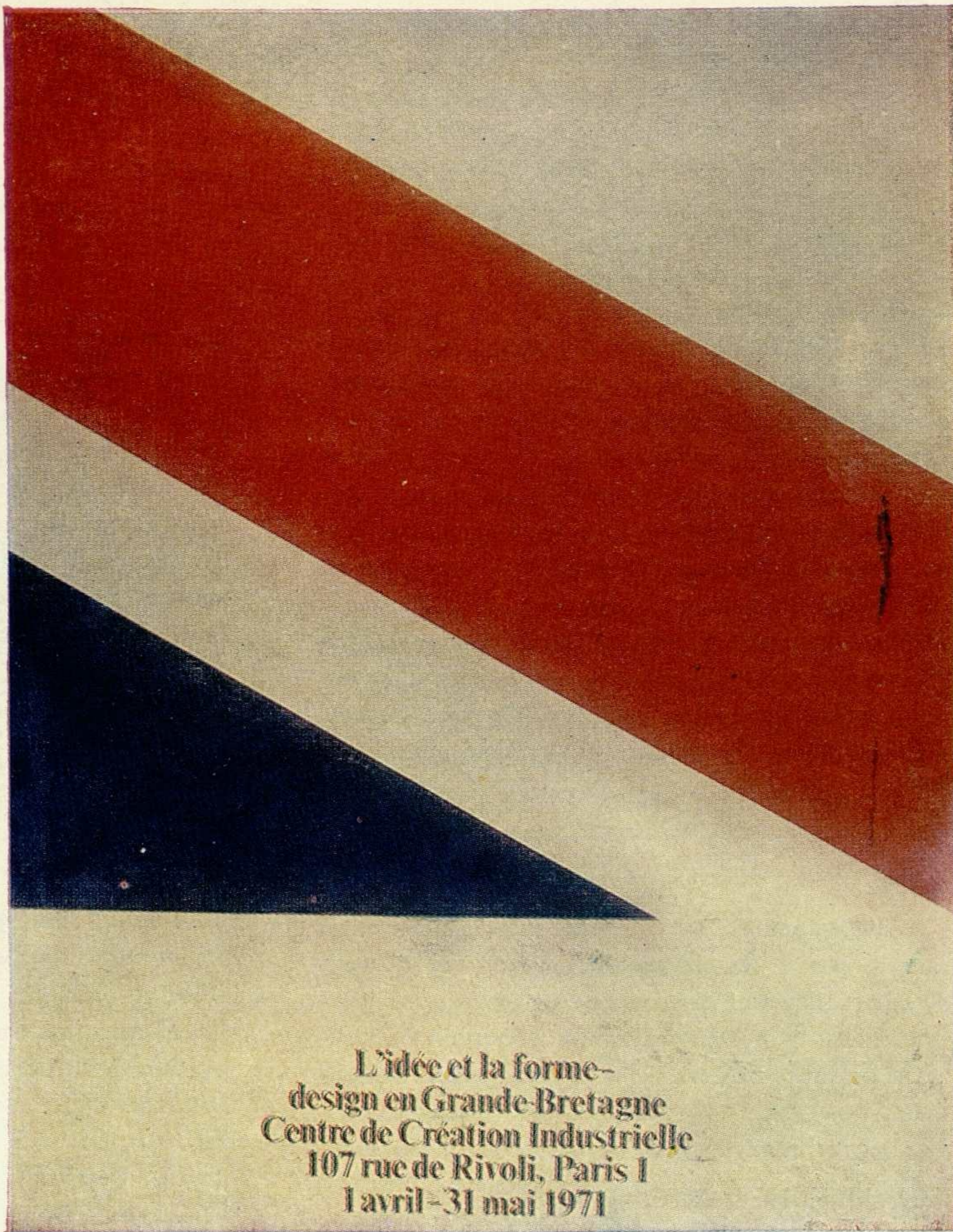
centre de création
industrielle

sélection
internationale
jeu, loisir, équipement
18 nov. 70 - 31 janv. 71

pavillon de marsan
palais du louvre
107 rue de rivoli, paris
entrée gratuite



2



L'idée et la forme -
design en Grande-Bretagne
Centre de Création Industrielle
107 rue de Rivoli, Paris I
1 avril - 31 mai 1971

3

luminaire

centre de création
industrielle

sélection internationale
18 juin - 28 sept.
entrée gratuite

pavillon de marsan
palais du louvre
107 rue de rivoli, paris 1



5

preparation du repas

centre de création
industrielle

sélection internationale
stockage, préparation,
casson, ustensiles
22 nov. 1970 - 13 fev. 1971

pavillon de marsan
palais du louvre
107 rue de rivoli, paris 1
entrée gratuite



6

Автомобильные шины с меньшим скольжением на мокрых и покрытых льдом дорогах разработаны в ФРГ. Уменьшение скольжения достигнуто за счет замены в составе резины сажи на вещество, содержащее кремний. Новые покрышки дешевле и допускают более высокие скорости, чем покрышки с шипами.

Пока покрышки нового вида выпускаются только для зимнего времени, так как новая резина сильнее греется. Однако фирма предполагает выпуск и «летних» шин.

«Machine Design», 1973, № 12, с. 32.

Электрический мотоцикл выпущен одной из фирм в Калифорнии. Мотоцикл оборудован двумя 12-вольтными свинцово-кислотными аккумуляторами, обеспечивающими радиус действия в 80 км при максимальной скорости 48 км/час. Общая масса мотоцикла 95 кг.

«Design», 1974, № 5, с. 22 с ил.

«Electrical Review», 1974, № 5, с. 121 с ил.

Коробка скоростей, которую можно установить на любой велосипед, выпущена в США. Планетарный механизм крепится на месте «каретки». Переключение скоростей осуществляется поворотом одной из рукояток руля. Отличительной особенностью устройства является то, что в случае торможения, осуществляемого через заднюю ступицу, коробка автоматически переключается на низкое передаточное отношение.

«Machine Design», 1973, № 11, с. 18 с ил.

Бензобак из высокомолекулярного полиэтилена высокой плотности разработан и будет выпускаться серийно фирмой «Фольксваген» совместно с фирмой БАСФ. Изготовление бака способом выдувания позволяет придавать ему любую желаемую форму. Высокомолекулярный полиэтилен достаточно жесток, а с другой стороны — эластичен, что страхует от появления трещин при авариях.

Масса нового бака, по сравнению с прототипом, меньше на 1,5 кг, а емкость увеличилась на 6 литров.

Бак обладает высокой антикоррозийной устойчивостью, в том числе и от соли, применяющейся при посыпке дорог; низкая теплопроводность и большая толщина стенок делают его и более безопасным в противопожарном отношении.

«Technische Rundschau», 1973, № 53, с. 45

с ил., им. Н. А. Некрасова

ВИНТИ ВАС, 1974, № 1625/6, с. 68.

Охлаждающие аэрозоли в баллончиках, предназначенные для разовых производственных нужд, — таких, например, как охлаждение при запрессовках валов, штифтов, втулок, для защиты от нагрева во время пайки, сварки и т. п., — стали выпускаться в Англии. Общее хладосодержание баллончика эквивалентно 67 КДж. Температура испарения аэрозоли минус 46°C.

«Electrical Review», 1974, № 3, с. 83 с ил.

Домашний холодильник с тремя дверцами выпустила фирма «Вестингауз» в Англии. Общий объем холодильника 600 литров. По вертикали он разделен на морозильное и холодильное отделения.

Морозильное отделение имеет объем 230 литров и 2 этажа с отдельными дверцами. Верхний (меньший), предназначенный для более частого использования, может содержать автомат для производства ледяных кубиков. За счет более редкого открывания нижней морозильной емкости экономится энергия. В холодильном отделении имеется отсек для быстрого охлаждения.

«Electrical Review», 1974, № 4, с. 108 с ил.

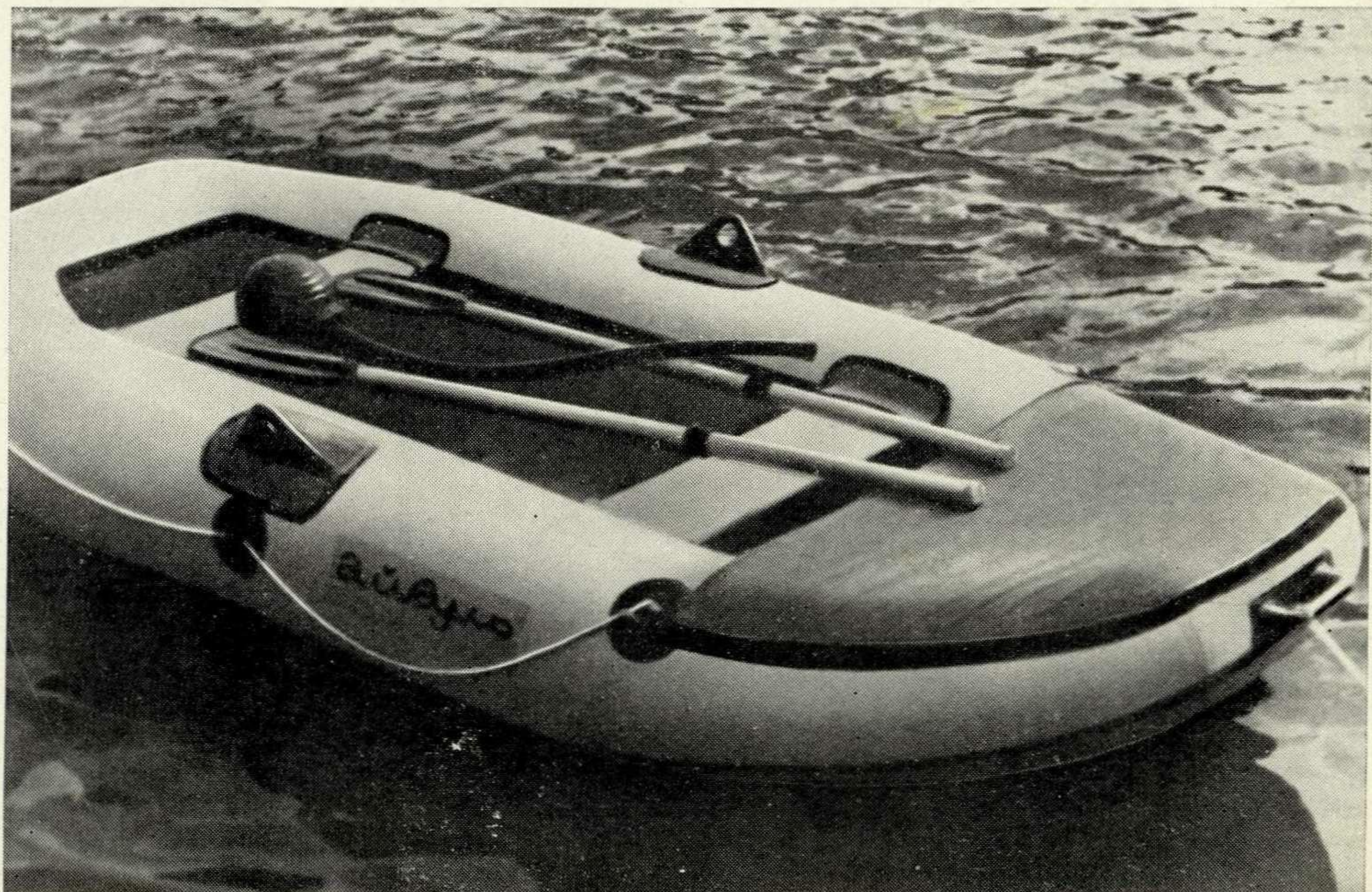
Материалы подготовил
доктор технических наук **Г. Н. Лист**,
ВНИИТЭ

Из картотеки ВНИИТЭ

Надувная двухместная лодка. Авторы художественно-конструкторской части проекта: **Ш. И. Амиров, В. К. Фадюшин, Б. Н. Микрюков** (Уральский филиал ВНИИТЭ)
Изготовитель — Уральский завод резино-технических изделий.

Двухместная резиновая надувная лодка предназначена для прогулок и туристских походов. Конфигурация лодки обеспечивает хорошие мореходные качества. Форма причального рыма позволяет не только швартовать лодку, но и переносить ее. Приподнятый нос закрывается тентом из прорезиненной ткани, предохраняющим переднюю часть лодки, где размещены вещи, от захлестывания водой. Надувное дно создает дополнительную жесткость. Сиденья и разборные весла — из дерева. Лодка собирается за 10—15 мин. В сложенном виде она упаковывается в рюкзак, что удобно для транспортировки. Вес вместе с упаковкой 16 кг. Длина лодки 2650, ширина 1200, высота борта 300—320 мм. Лодка сшивается из восьми выкроек. Как правило, используется материал двух гармонирующих друг с другом, но контрастных по отношению к окружающей среде цветов.

Т. В. Норина, ВНИИТЭ



23 мая с. г. в Минске состоялся семинар «Художественное конструирование электронных вычислительных машин», организованный Научно-исследовательским институтом электронных вычислительных машин (НИИЭВМ), Минским заводом ЭВМ им. Г. К. Орджоникидзе и Белорусским филиалом ВНИИТЭ. В актовом зале филиала, где работал семинар, была развернута выставка по методике художественного конструирования ЭВМ, демонстрировались проекты различных устройств и средств автоматизации, в разработке которых участвовал художник-конструктор.

Открыл семинар заместитель директора БФ ВНИИТЭ А. Г. Мельников. Он выразил надежду, что этот семинар — второй по вопросам художественного конструирования средств вычислительной техники — будет способствовать дальнейшему повышению технико-эстетического уровня вычислительных устройств.

С докладом «Перспективы художественного конструирования в системе проектирования ЭВМ» выступил Л. И. Волков (НИИЭВМ), уделивший основное внимание вопросам организации в отрасли единой системы художественного конструирования, методического объединения служб художественного конструирования на предприятиях отрасли, а также задачам разработки ЕС ЭВМ.

Специфика художественного конструирования ЭВМ и влияние на их формообразование перехода к поточному производству были рассмотрены в выступлении Ю. Н. Галкина (НИИЭВМ).

Канд. искусствоведения В. А. Пахомов (ВНИИТЭ) подчеркнул, что проблема модульной координации ЭВМ включает ряд аспектов, среди которых важное место занимают антропометрические требования к габаритам оборудования ЭВМ. Отмечалось, что разработанная во ВНИИТЭ модульная система (АСМОС) может быть использована для отраслевого

стандарта по модульной координации ЕС ЭВМ.

О методике определения параметров операторских рабочих комплексов рассказал Л. В. Гальперин (БФ ВНИИТЭ).

Будущему ЭВМ, возможностям бионического подхода к разработке их формы и системному принципу художественного конструирования машин посвятил выступление Ю. А. Крючков (ВНИИТЭ). Опытом художественного конструирования устройств ввода-вывода информации поделилась Р. К. Камышева (НИИ средств автоматизации). С анализом композиционных решений ряда зарубежных моделей ЭВМ выступил А. С. Суммар (КФ ВНИИТЭ).

Принятые семинаром рекомендации ориентируют руководителей отрасли на создание единой системы художественного конструирования, привлечение к ее работе специалистов ВНИИТЭ, Отраслевого отдела производственной и технической эстетики (ООПТЭ) при Вильнюсском заводе РИП, НИИЭВМ и др. организаций.

УДК 535.67:629.938

Беляева Н. М. Учет цветовых искажений при искусственных источниках света. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 2—5, 2 табл., 3 ил. Библиогр.: с. 5 (10 назв.).

Излагаются результаты исследования влияния на цветопередачу отделочных материалов искусственных источников света колориметрическим методом. Отмечается влияние яркости фона на цветопередачу. Предложен способ оценки искажений ощущения цвета по цветовому тону, насыщенности и светлоте, а также способ компенсации этих искажений.

УДК 535.67

Юров С. Г. Об уточнении понятия цветопередачи. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 5.

Понятие цветопередачи в Международном светотехническом словаре и способы оценки цветопередачи, рекомендуемые Международной комиссией по освещению. Уточнение понятия цветопередачи. Введение понятий «нормальная цветопередача», «благоприятная цветопередача», «приемлемая цветопередача».

УДК 535.67:628.9.03

Ревелева И. В. Субъективная оценка цветопередачи ламп. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 6—7, 3 ил., 1 табл. Библиогр.: с. 7 (2 назв.).

Рассматривается одно из основных направлений по усовершенствованию современных источников света — создание люминесцентных ламп с улучшенной цветопередачей. Предлагается методика абсолютной субъективной оценки цветопередачи, разработанная ВНИИТЭ.

УДК 628.973.2:725.21

Иванова Н. С., Мигалина И. В. Освещение универсамов. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 7—9, 6 ил. 1 табл. Библиогр.: с. 9 (4 назв.).

Определение принципиальных методов оптимизации световой среды для универсама как результата совместной работы светотехников и архитекторов.

В основу оптимизации положен принцип освещения интерьера магазина с целью создания комфортных условий для покупателей и обслуживающего персонала.

УДК 628.9.001.57

Матвеев А. Б. Световое моделирование. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 10—12, 3 ил. Библиогр.: с. 12 (7 назв.).

Излагаются основные принципы и методы светового моделирования, с помощью которого проверяется зрительное впечатление от проектируемого объекта и качество осветительной установки.

Рассматривается метод геометрических построений и метод создания полуобъемных макетов, построенных по законам линейной перспективы.

УДК 747.012.4+621.397.62:535.6

Журавлева И. Е. Светоцветовое окружение и телевизор. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 12—14, 3 ил. Библиогр.: с. 14 (4 назв.).

Дается краткий анализ светотехнических требований в целях создания благоприятной светоцветовой среды при просмотре телевизионных передач. Излагаются некоторые требования к внешнему оформлению корпуса телевизора (фактура отделочного материала, его предпочтительные яркостные и цветовые характеристики).

УДК 628.93:[628.977.2:727.1]

Браиловский В. А. О динамике освещения в школе. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 14—15. Библиогр.: с. 15 (4 назв.). Описывается эксперимент, проводившийся в школе с искусственным освещением. Определяется влияние динамического освещения на работоспособность учащихся. Рассматривается программа динамического искусственного освещения с оптимальным режимом.

УДК 62—506:612.843.7:153.7

Логвиненко А. Д., Столин В. В. Порождение предметного образа. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 15—18. Библиогр.: с. 18 (24 назв.).

Описываются эксперименты с вертикальной инверсией и горизонтальной реверсией сетчаточных изображений, позволившие развернуть процесс построения образа во времени настолько, что он стал доступным самонаблюдению. Были выделены фазы построения зрительного образа, операции и действия, реализующие их. На основе современных данных предлагаются гипотезы о порождении чувственной ткани образа и его предметного содержания.

УДК 62—506:614,789+612.766.1

Решетов Е. Т., Киреева Н. В. Многофакторная эргономическая диаграмма в полиграфическом производстве. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 19—21, 1 ил.

Излагается методика построения диаграмм эргономического анализа производственной деятельности человека, разработанная в институте «Гипрониополиграф». В процессе комплексного анализа исследуются различные факторы, одновременно воздействующие на человеческий организм при выполнении технологических операций. Результаты анализа могут быть использованы для определения нагрузок на организм человека и разработки конкретных рекомендаций по улучшению условий труда.

УДК [62.001.2:7.05]:7.013

Раппапорт А. Г. Проблемы формы в современном проектировании. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 21—23.

Рассматривается историческое изменение соотношения теоретического и практического содержания понятия формы в проектировании. Автор выдвигает гипотезу, согласно которой это понятие приобрело современный смысл в творчестве и мышлении пионеров новой архитектуры и дизайна в процессе преодоления распада традиционного проектирования по прототипам. Сохранение этого понятия в качестве центрального в современном проектировании разделенном на практику и научные исследования, способствовало разрыву между ними, преодоление которого возможно в результате методологической разработки системы понятий и категорий, соответствующих проекту организации системного проектирования.

УДК [778.14+772.93]:002

Косачевский Ю. В. Оборудование для проектных организаций. — «Техническая эстетика», 1974, № 8, с. 24—29, 14 ил.

Анализируются экспонаты выставки «Автоматизированная система составления, размножения, хранения и поиска проектной документации на основе микрофильмирования и электрофотографии». Кратко изложена технологическая сущность «Системы», классифицированы технические средства для ее внедрения. Рассматриваются основные функциональные и формообразующие особенности показанного оборудования. Выявлены некоторые тенденции художественного конструирования в этой области.

С выставки «НТТМ»-74

Заметное влияние дизайна на самодеятельное конструирование показала очередная выставка «Научно-техническое творчество молодежи» (ВДНХ СССР, апрель-май).

В целом ряде экспонатов можно было отметить повышенное внимание авторов к потребительским свойствам, внешнему виду, качеству изготовления изделий.

Среди наиболее интересных экспонатов: «школьный багги», разработанный и построенный Центральной станцией юных техников Латвии (авторы А. Гарышев, В. Хацков, И. Матюшенко, руководи-

тели К. А. Халдин и А. В. Образцов); ванна в виде шкафа, предложенная молодыми изобретателями завода «Херманн Матерн» в Дрездене (ГДР) для повышения комфорта в старых домах городов и в сельской местности; разнообразные полочки из гнутой проволоки для кухни и ванной, автором которых является молодой техник завода домашних принадлежностей в Бытоме (Польша) С. Зюлковский.

Фото С. В. Чиркиа

В. И. Пузанов, ВНИИТЭ

