



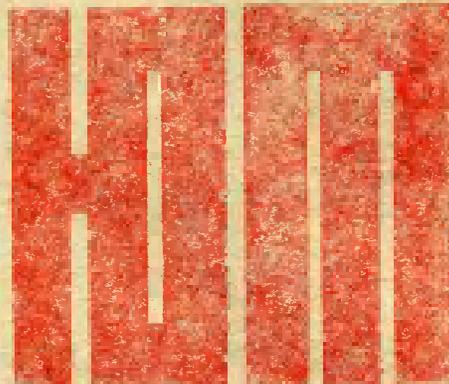
# ЦВЕТНЫЕ СЛАЙДЫ

В ПРОШЛОМ ГОДУ В ИЮЛЬСКОМ НОМЕРЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ЮТ» ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК» ОПУБЛИКОВАЛО «АЗБУКУ ФОТОГРАФИИ» — СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК, ПОСВЯЩЕННЫЙ НАЧИНАЮЩИМ ФОТОЛЮБИТЕЛЯМ. СУДЯ ПО ЧИТАТЕЛЬСКОЙ ПОЧТЕ, ВЫПУСК РЕБЯТАМ ОЧЕНЬ ПОМОГ. МНОГИЕ ПИШУТ, ЧТО ТЕПЕРЬ ВПОЛНЕ ОСВОИЛИ ЧЕРНО-БЕЛУЮ СЪЕМКУ И ХОТЕЛИ БЫ ЗАНЯТЬСЯ ЦВЕТНОЙ.

ВЫПОЛНЯЯ ИХ ПОЖЕЛАНИЯ, МЫ И ПОСВЯЩАЕМ ЭТОТ НОМЕР ЦВЕТНОЙ ФОТОГРАФИИ.

ДЛЯ ПЕРВОГО ЗНАКОМСТВА ВЫБРАНА СЛАЙДОВАЯ ФОТОГРАФИЯ (ТАК НАЗЫВАЮТ ФОТОСЪЕМКУ НА ЦВЕТНЫЕ ДИАПОЗИТИВЫ). ЭТО САМЫЙ ПРОСТОЙ, ДОСТУПНЫЙ И НЕДОРОГОЙ ВИД ЦВЕТНОЙ ФОТОСЪЕМКИ, И ВРЕМЕНИ СЛАЙДЫ ТРЕБУЮТ НЕМНОГО. СРАВНИТЕ: НА ОБРАБОТКУ ОДНОЙ ЦВЕТНОЙ ДИАПОЗИТИВНОЙ ПЛЕНКИ УХОДИТ В СРЕДНЕМ ОКОЛО 80 МИНУТ. А ЧТОБЫ ПРОЯВИТЬ ОДНУ ЧЕРНО-БЕЛУЮ ПЛЕНКУ И СДЕЛАТЬ ХОТЯ БЫ ПО ОДНОМУ ОТПЕЧАТКУ С КАЖДОГО КАДРА, ВРЕМЕНИ ПОТРЕБУЕТСЯ В НЕСКОЛЬКО РАЗ БОЛЬШЕ.

В НАШЕМ ВЫПУСКЕ О СЛАЙДОВОЙ ФОТОГРАФИИ МЫ РАССКАЖЕМ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ СЪЕМКИ НА ЦВЕТНУЮ ПЛЕНКУ, О ПРИЕМАХ ЕЕ ОБРАБОТКИ И САМОДЕЛЬНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ, КОТОРЫЕ ОБЛЕГЧАТ И УСКОРЯТ ВАШУ РАБОТУ.



## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“  
**7** — 1985 —

### СОДЕРЖАНИЕ

АЗБУКА ЦВЕТНОЙ ФОТОСЪЕМКИ . . . . . 2—6

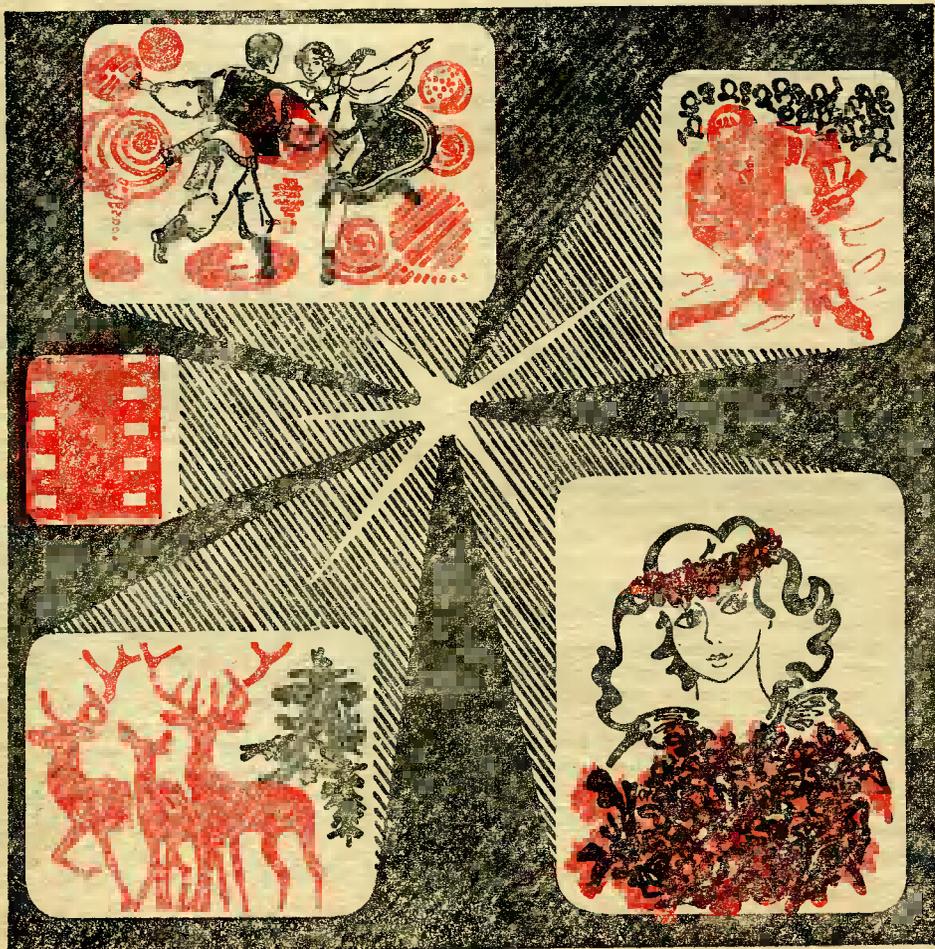
Прежде чем фотографировать. Свет и цвет. Проблемы композиции. Грамотность фотографа. Съёмка при искусственном свете. В объективе — рыбы.

ОБРАБОТКА ПЛЕНКИ . . . . . 7—14

Составление растворов. Бачки. Проявление, промывка, сушка и хранение цветных пленок.

НЕКОТОРЫЕ ХИТРОСТИ . . . . . 15

Над выпуском работали: А. ВОЛГИН, С. ЗИГУНЕНКО, Н. КОНОПЛЕВА, Е. ПЕРЕЛЬЦВАЙГ, В. РОДИН и М. СИМАКОВ.



Редактор приложения  
В. А. Заверотов  
Художественный редактор  
А. М. Назаренко  
Технический редактор  
Т. П. Максимова

Адрес редакции: 125015, Москва,  
Новодмитровская, 5а,  
Тел. 285-80-84  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая  
гвардия»

Сдано в набор 28.05.85. Подп. в печ.  
21.06.85. А00808. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печать высокая. Условн. печ. л. 2.  
Усл. кр.-отт. 4. Учетно-изд. л. 2,6. Ти-  
раж 1 200 000 экз. Цена 20 коп. За-  
каз 1041. Типография ордена Трудо-  
вого Красного Знамени издательства  
ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес  
издательства и типографии: 103030,  
Москва, К-30, Суцеская, 21.

# Азбука цветной фотосъемки

## Прежде чем фото- графировать

### Камеры для цветной съемки

Фотографирует не аппарат, а фотограф. Эту старую истину приходится напоминать еще раз потому, что очень многие ребята почему-то считают: для съемки на цветную пленку обязательно нужен какой-то особый фотоаппарат. Это неверно. Та же «Смена», тот же «Любитель», с помощью которых вы постигали азы черно-белой фотографии, верой и правдой послужат вам и на сей раз. Для цветной съемки годится любой современный фотоаппарат. Не подойдут разве что старые камеры, выпущенные в начале века. Их объективы могут исказить правильную цветопередачу.

Для цветной съемки вполне годятся такие фотоаппараты, как «Смена» и «Любитель».



### Поговорим о пленке

А вот пленка для цветной фотографии, как вы уже поняли, действительно нужна особая. Прежде всего давайте

запомним: вся цветная пленка делится на негативную и обращаемую (или, как ее еще часто называют, — слайдовую).

Негативная пленка предназначена для получения цветных негативов, с которых потом печатают цветные снимки примерно так же, как в черно-белой фотографии. Технологически, конечно, получение цветного фото гораздо сложнее.

Сегодня мы расскажем о съемке на цветную обращаемую пленку.

Такую пленку вы и купите в магазине. Отличить ее от негативной довольно просто — на упаковке обязательно указывается, для какого вида цветной съемки предназначена данная пленка. В отечественной практике принята такая маркировка: буквенный индекс и число после него. Например, ЦО-65 — означает, что перед вами цветная обращаемая пленка чувствительностью 65 единиц ГОСТа. Кроме того, на упаковке, как правило, указывается также чувствительность в единицах ДИН и ASA.

Наряду с отечественными в продаже бывают пленки производства ГДР и ЧССР. Какой отдать предпочтение?

Однозначно ответить на этот вопрос нельзя. Сегодня во многих городах страны цветную обращаемую пленку принимают на обработку комбинаты бытового обслуживания. Стоит это недорого, обработку ведут мастера, имеющие соответствующую квалификацию, так что, пожалуй, самый простой выход воспользоваться их услугами. Но прежде чем покупать пленку, поинтересуйтесь, какую именно принимают на обработку в вашем комбинате.

Если вы собираетесь обрабатывать пленку сами, то постарайтесь купить и набор химикатов для ее обработки. В продаже бывают полностью укомплектованные наборы. При их покупке также обратите внимание, для какой именно пленки они предназначены. Это указано в прилагаемой инструкции.

Выбор во многом определяется еще и видом съемки, художественным вкусом фотографа. Каждый тип пленки обладает своими особенностями в передаче цветов. Например, отечественным присущи приглушенные акварельные тона, в то время как «Орвохром» (ГДР) и «Фомахром» (ЧССР) дают более насыщенные цвета.

Мы рекомендуем вам сначала остановить свой выбор на пленке «Орвохром». Как показывает практика, пленка этого типа наименее чувствительна к ошибкам фотолюбителей. Даже если вы немного напутаете в экспозиции, она обеспечит удовлетворительную цветопередачу. Однако не перепутайте «дневную» пленку с «вечерней». На упаковке, кроме гарантийного срока, обязательно указывается, для какого вида освещения — солнечного или искусственного — пленка предназначена. Подробно мы поговорим об этом дальше.

## Свет и цвет

### Немного теории

Начав разговор о цветной фотографии, мы обязательно должны сказать несколько слов и о том, как образуются цвета на пленке.

Белый цвет сложный, он состоит из 7 различных цветов. В этом легко убедиться на простом школьном опыте со стеклянной призмой. Разложением белого цвета объясняется игра цветов на изделиях из стекла, в каплях росы, освещенных солнцем... Красивейшее явление природы — радуга — тоже результат разложения солнечных лучей в дождевых каплях.

Окраска прозрачных тел зависит от того, какого цвета лучи это тело пропускает. Красное стекло, например, пропускает в основном лучи красного цвета. Чернила для авторучек в пузырьке потому кажутся нам синими, что пропускают сквозь себя лишь синие лучи.

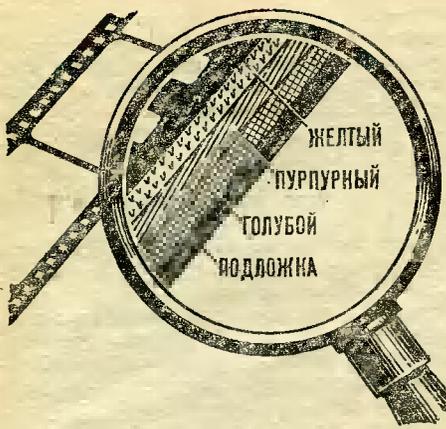
А вот окраска непрозрачных тел определяется цветом тех лучей, которые эти тела отражают. Трава и листья растений отражают зеленые лучи и поглощают остальные. Цветок одуванчика выглядит желтым потому, что отражает только желтые лучи. Белыми мы видим предметы, которые отражают все лучи, а черными, напротив, те, которые все лучи поглощают.

Если вы возьмете три цветных стеклышка — красное, зеленое и синее, то, накладывая их друг на друга в разных комбинациях, вы можете получить все цвета радуги.

Красный, зеленый и синий называют основными цветами.

### Что происходит в фотопленке

В эмульсии цветной пленки, после того как в фотоаппарате во время экспозиции на нее попал свет, происходят изменения и образуется невидимое изображение, вернее, сразу три. Дело в том, что на подложку цветной обращаемой пленки нанесено несколько очень тонких слоев эмульсии. В трех из них имеются светочувствительные соли серебра и специальные вещества, которые при проявлении в цветном проявителе образуют красители. Причем красители образуются вокруг зерен серебра. Чем больше света попало на участок эмульсии, тем больше серебра восстанавливается при

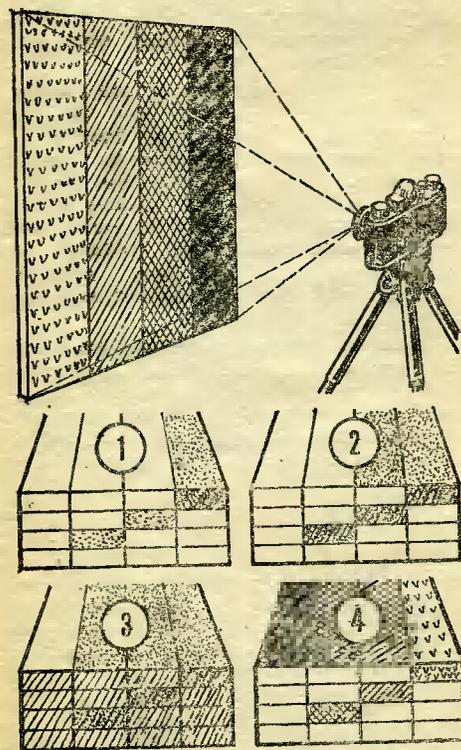


Такое строение имеет один из современных типов цветной фотопленки.

проявлении и соответственно больше образуется красителя.

В первом слое получается желтый краситель, в среднем — пурпурный и в нижнем — голубой (из желтого и голубого легко получается зеленый). Если из всех слоев удалить серебро, которое делает эмульсию практически непрозрачной, то, рассматривая пленку на просвет, мы увидим цветное изображение.

Вот что происходит в эмульсии при съемке и обработке: 1 — эмульсия засвечена в фотоаппарате, 2 — при черно-белом проявлении выделяются частички серебра, 3 — эмульсия засвечена лампой, 4 — после цветного проявления и удаления серебра на эмульсии получается исходное изображение.



ние. Такой способ получения цветного изображения называется субтрактивным — вычитательным, потому что из белого света, проходящего сквозь пленку при ее рассматривании, первый слой задерживает (вычитает) все лучи, кроме синих, второй и третий — все, кроме пурпурного и желтого соответственно.

Серебро нетрудно удалить, поместив пленку в раствор вещества, которое при реакции с серебром образует соль. Этот процесс называется отбеливанием. Потом эта соль растворяется в закрепителе и вымывается.

При обработке по такой схеме получается, что наиболее светлым местам фотографируемого объекта будут соответствовать наиболее темные места на пленке. Таким способом мы получаем негатив.

Как же поступить, чтобы получить сразу прямое изображение? Вначале пленку обрабатывают в черно-белом проявителе, и получается обычное негативное изображение из зерен серебра. Никаких красок при этом не образуется. На участках эмульсии, куда при экспозиции свет не попал, серебро при проявлении не выделяется. Они пропускают свет, и если их засветить, то при проявлении в цветном проявителе в них образуются изображения из красителей и серебра. В этом случае светлым местам на объекте съемки будут соответствовать светлые места на пленке. Остается только превратить в соль все серебро, образовавшееся как при первом, так и при втором проявлении (произвести отбеливание). После отбеливания следует закрепление. На нашем рисунке наглядно показано, что происходит в слоях эмульсии в ходе этого процесса.

## Проблемы КОМПОЗИЦИИ

Нельзя кадрировать

Вот пленка куплена, заряжена в фотоаппарат, вы готовы сделать первый снимок. Есть ли разница в композиции кадра при съемке на слайдовую и черно-белую пленку? Есть, и довольно существенная. Сделанный вами слайд, как правило, нельзя кадрировать. Если на цветной обратной пленке зафиксировано что-то лишнее, этот объект невозможно «срезать», как это обычно делают при печати черно-белого снимка. Поэтому вдумчиво относитесь к композиции каждого кадра. Это существенно еще и потому, что цветная пленка намного дороже черно-белой, а значит, дублей, вариантов одного сюжета, приходится делать меньше.

Старайтесь фотографировать интересный вас объект как можно более крупно — тогда в кадре не будет лиш-

неряшливый задний план может заметно снизить эстетическую ценность снимка.



них деталей. Используйте возможно большую глубину резкости, особенно при съемке протяженных объектов — нерезкость какой-либо части придает неряшливость всему изображению.

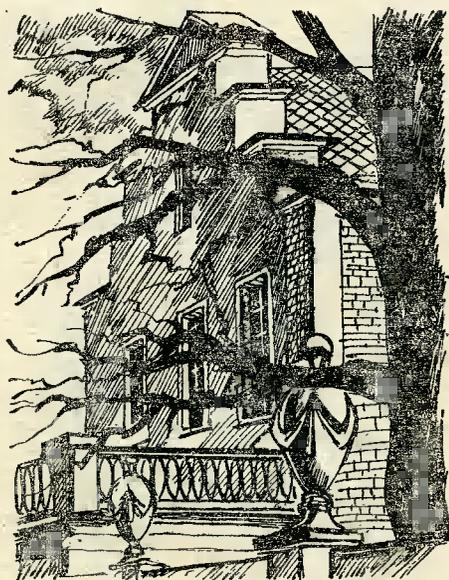
Впрочем, во всем надо соблюдать меру. Чтобы снимок не получился скучным, надо по возможности вводить в кадр и оживляющие композицию элементы. Например, вы решили снять на память какое-то здание. Погода подходящая — солнышко проглядывает из-за облаков, создает мягкие тени, придавая видимую объемность всему сооружению. Нашли вы и удачную точку съемки, решили снять здание не «в лоб», а чуть сбоку, чтобы подчеркнуть на снимке его размеры. И все-таки как будто чего-то не хватает... А не хватает красивого переднего плана. Попробуйте сделать так, чтобы в кадр попали несколько ветвей растущих перед зданием деревьев, или включите в кадр изображение цветника, разбитого перед фасадом, и ваша композиция приобретет красочность. При этом не забудьте критически оценить и то, что будет изображено на заднем плане.

Композиция и цвет

Помните, как был одет герой известного мультфильма Незнайка? Оранжевая шляпа, желтая рубашка, синие брюки и зеленый галстук. Пестро и некрасиво. Такими бывают и слайды некоторых неопытных фотолобителей. Причем пестрота оказывается порой даже незапланированной.

Представьте себе, к примеру, что ва-

Растительность на переднем плане заметно оживляет снимок. Но может и загромоздить композицию, как это показано на рисунке.



ша сестра попросила сделать ее цветной портрет. Надела нарядное белое платье, аккуратно причесалась... Вы решили снять ее на фоне голубого неба — оно хорошо сочетается с ее голубыми глазами, рядом с кустом цветущих алых роз.

Красивая композиция, но посмотрите, что получилось на слайде. Лицо темное, а по всему платью, как на спецовке маляра, разбросаны разноцветные пятна... Конечно, такое изображение вряд ли доставит сестре удовольствие. Но почему так случилось?

Причин тому несколько. Во-первых, красочность слайда во многом зависит от правильности экспозиции. Об этом мы поговорим подробно дальше. А сейчас запомните главное: если хотите, чтобы на ваших цветных пленках было поменьше бракованных кадров, обязательно пользуйтесь экспонометром.

Во-вторых, вы не обратили внимание на рефлексное отражение. Мы уже говорили о том, что окраска непрозрачных тел определяется цветом тех лучей, которые эти тела отражают. Вот эти-то лучи, отраженные от зеленых листьев, алых роз, и образовали на белом платье, словно на экране, рефлексные цветные пятна.

Художники отлично знают, что снег практически никогда не бывает белым. Он принимает на себя отсвет окружающих объектов и может быть каким угодно: голубым, розовым, зеленым, серым... Рефлексное отражение можно заметить не только на белом, но и на поверхности любого другого цвета.

Помните об этом и внимательнее вглядывайтесь в цвета окружающего мира прежде, чем нажать спусковую кнопку затвора.

## Грамотность фотографа

### Проблема проблем

При съемке на цветную пленку правильно подобрать экспозицию еще важнее, чем в черно-белой фотографии, и любая ошибка заметно сказывается на конечном результате.

Передержка или недодержка на слайде опасна не только тем, что снимки будут иметь разную плотность. В значительной степени это скажется на передаче цвета. Такова уж особенность цветной фотопленки — на недодержанном слайде цвета получаются чересчур густые, а в тенях они пропадают совсем. А вот передержанный слайд получается очень прозрачным, светлые места на нем практически полностью обесцвечиваются.

Поэтому для объекта, содержащего широкий набор цветов — ст бледно-желтого до темно-синего и даже черного, — оптимальная экспозиция для одного цвета может в несколько раз отличаться от другого. Эту разницу можно уловить, поднося экспонометр почти вплотную к тому или иному участку объекта.

Но для каждого отдельного участка кадра невозможно задавать свою экспозицию. Значит, каждый раз нужно намеренно жертвовать цветопередачей на том или ином участке спектра. На каком именно? Конечно, прежде всего на наименее важном для сюжета, занимающем наименьшую площадь кадра.

Всегда старайтесь подбирать такую композицию кадра, чтобы разница между наиболее яркими и наиболее темными местами была не такой уж значительной. Идеальное освещение для цветной съемки, как мы уже говорили, — солнечный свет. Избегайте снимать в глухой тени. Там все тени на пленке приобретают цветной оттенок.

В пасмурную погоду можно рекомендовать устанавливать выдержку на одно деление больше, чем показывает экспонометр, или на одно или полделения прикрывать отверстие диафрагмы (скажем, экспонометр показывает выдержки 1/125 при диафрагме 8, а вы

поставьте диафрагму 11). Снимок получится с некоторой недодержкой. Это повысит насыщенность цветов и сделает слайд более красочным.

### Утро, день и вечер

Где бы вы ни фотографировали, вам будет очень трудно добиться правильной цветопередачи на рассвете и закате. Чем ниже солнце на небосклоне, тем большую толщину атмосферы приходится пробивать его лучам, тем больше красных лучей в его спектре. Опытный фотограф скажет, что в это время суток низка цветовая температура освещения. Дождитесь, когда солнце понижается немного выше, и мир сразу перестанет быть чересчур красным.

Если вы снимаете днем, в яркую солнечную погоду, когда на небе ни облачка, старайтесь, чтобы в объектив не попадали прямые солнечные лучи. В этом случае противосолнечная бленда вас очень выручит. Она защитит пленку от излишней порции ультрафиолетовых лучей. Хорошая преграда для них и специальный ультрафиолетовый фильтр. По существу, он представляет собой обычное стекло. Оно, как известно, задерживает значительную часть ультрафиолета.

При съемке в сумерках также возникают трудности. Контраст изображения в эти часы исключительно высок: темные стены домов и ярко светящиеся окна, свет уличных фонарей и непроницаемая густота вечерних теней — все это как будто полностью исключает съемку на слайд вечером. И все-таки некоторые фотографии ухитряются получать прекрасные слайды вечернего города. Каким образом?

Вся хитрость состоит в том, чтобы начать снимать сразу, как включают уличное освещение. Свет уходящего дня будет еще достаточным, чтобы подсветить тени, и экспозиция не будет столь велика, чтобы уничтожить детали. А чтобы получить на пленке полное ощущение ночи, экспозицию надо брать на одно-два деления меньше той, что показывает экспонометр.

Если же вам действительно придется снимать поздним вечером или даже ночью, то нужно взять наиболее чувствительную пленку и пользоваться для определения выдержки таблицей I. (Экспонометры в условиях столь слабой

Таблица I. Экспозиция при ночной съемке

Объект съемки	Время экспозиции	Значение диафрагмы
Пейзаж при лунном свете	60 с	1:4,5
Здание, освещенное уличным светом	15 с	1:5,6
Костер на привале	1 с	1:4,5
Витрины магазинов	1 с	1:5,6
Неоновые вывески	1 с	1:8



Съемка в тени заметно снижает цветовой контраст, может привести к изменению цветопередачи.

освещенности, как правило, не работают.) Учтите, что данные, приведенные в таблице, в известной мере приближительны, и для полной уверенности в успехе нужно сделать несколько дублей, используя метод «вилки». Сделайте, скажем, три снимка с разными выдержками. Первый — с выдержкой, указанной в таблице, второй — вдвое большей, третий — наполовину более короткой.

Естественно, при столь длинных выдержках обязательно нужно пользоваться штативом и тросиком.

#### Применение светофильтров

В «ЮТ» для умелых рук» № 4 за этот год мы уже рассказывали, как использовать светофильтры в черно-белой фотографии. Имейте в виду, что, за исключением ультрафиолетового и серого, они не годятся для съемок на цветную пленку.

Для цветной съемки выпускают специальные светофильтры, а поскольку они в широкой продаже бывают редко, советуем пользоваться светофильтрами из наборов, предназначенных для цветной печати.

Например, излишнюю синеву можно снять, применив фильтр янтарного или, точнее, красно-коричневого цвета. Красные оттенки, получаемые во время съемок при заходящем солнце, можно убрать сине-фиолетовым фильтром.

Чем плотнее фильтр, тем сильнее степень его воздействия. При этом, конечно, нужно соответственно увеличивать и экспозицию.

# Съемка при искусственном свете

«Солнце» при себе

Снимать при искусственном освещении на цветную пленку намного сложнее, чем на черно-белую. Фотографы-профессионалы выходят из положения так. Лампы накаливания они прикрывают голубыми фильтрами или используют для освещения специальные галогенные лампы.

Мы же с вами поступим проще — воспользуемся обычной фотовспышкой.

Лампы-вспышки можно использовать в качестве самостоятельного источника освещения или в сочетании с обычным дневным светом как в помещении, так и на улице. Их можно применять даже при свете ламп накаливания, так как вспышка дает настолько сильный пучок света, что перекрывает их, и на пленке не будет неприятного желтого оттенка.

#### Многоразовые и одноразовые

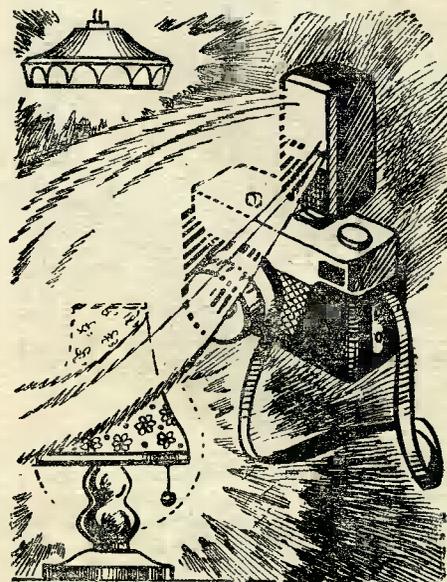
В современных электронных многоразовых вспышках свет излучается импульсной газоразрядной лампой, заполненной инертным газом, чаще всего ксеноном. При обычных температурах ксенон не проводит электрического тока, поэтому его необходимо предварительно ионизировать. Ионизация производится импульсом тока, пропускаемым по вспомогательному электроду.

Основной импульс создается разрядом конденсатора через первичную обмотку импульсного трансформатора, во вторичной обмотке которого получается напряжение в несколько тысяч вольт. После вспышки конденсатор разряжается не полностью. Поэтому обращаем ваше внимание, что **разбивать вспышку, прикасаться к выводам конденсатора нельзя еще несколько часов после того, как вспышка будет выключена из сети или отключена от аккумулятора. Всегда помните об этом!**

Очень удобны в эксплуатации одноразовые лампы-вспышки, такие, например, как отечественная вспышка «Зеленоград». Свет в ней излучается при сгорании циркониевой проволоки, установленной в стеклянной колбочке, заполненной кислородом. Четыре колбочки собраны в куб, который поворачивается после очередной вспышки.

Сверху колбочки прикрыты пластиковым колпачком голубоватого цвета. Цвет этот подобран таким образом,

вспышка позволяет получать хорошие слайды даже при самых неблагоприятных условиях освещения. Ее интенсивный свет, как правило, «забывает» все другие.



чтобы при свете этой лампы можно было снимать на цветную пленку для дневного света.

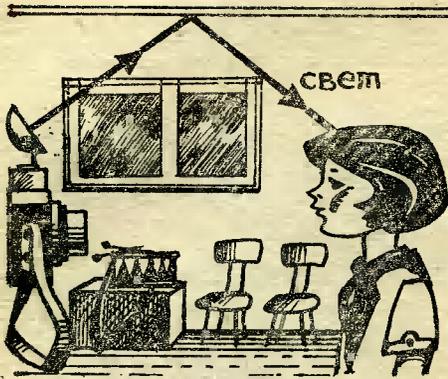
Для питания схемы применяется батарейка «Крона». Между вспышками необходим десятисекундный интервал для зарядки конденсаторов.

Если съемка с использованием вспышки ведется фотоаппаратом со шторкой — такие затворы у аппаратов типа «Зенит», «Зоркий», ФЭД, «Киев», — выдержка должна быть не менее 1/30 с. Это связано с конструкцией затвора, шторка которого только при достаточно длительных выдержках открывает кадровое окно полностью. Если вы будете снимать с более короткими выдержками, то изображение получится только на части кадра.

Центральные затворы, такие, как у аппаратов «Смена», «Любитель», позволяют использовать вспышку при любой выдержке. Дело в том, что собственная продолжительность многоразовой вспышки составляет всего 1/1000 долю секунды, а синхронизатор автоматически включит ее как раз в тот момент, когда затвор будет открыт полностью.

У ламп одноразового пользования длина вспышки составляет 1/30 — 1/200 долю секунды. Поэтому даже на фотоаппаратах с центральными затворами надо устанавливать выдержку порядка 1/30 и более длительные.

Количество света, попадающего на пленку, регулируется при этом рычажком диафрагмы. Для упрощения расчетов диафрагмы в зависимости от расстояния до объекта съемки, а также различной чувствительности пленки удобно пользоваться вспомогательной шкалой. Она помещена на корпусе каждой вспышки. Как именно ею пользоваться, указано в инструкции.



Во многих случаях удобно пользоваться светом вспышки, отраженным от потолка. При этом расстояние до объекта съемки рассчитывают по стрелке.

#### «Жесткое» и «мягкое» освещение

Мощность и характер освещения, даваемого вспышкой, во многом зависят от конструкции рефлектора. Зеркальные рефлекторы, отражающие до 95 % света, дают «жесткий» слепящий свет. Перфорированные рефлекторы смягчают жесткость освещения и отражают 25... 60 % падающего на них света. Поэтому в каждом конкретном случае фотографы используют вспышки с тем или иным типом рефлектора.

Характер освещения от одной и той же вспышки можно изменять при помощи простейших приемов. Если вам нужно мягкое освещение при съемках в комнате, направьте свет вспышки не прямо на объект съемки, а на потолок.

При съемках на улице или в очень большом помещении смягчить освещение можно при помощи самодельных рассеивателей. Простейший способ рассеивания: закрепите перед рефлектором вспышки кусочек полиэтиленовой пленки, тюля или капрона. При этом окошко диафрагмы нужно приоткрыть на одно-два деления по сравнению с расчетным — ведь рассеиватель поглотит часть светового потока.

Имейте в виду также, что стандартные таблицы на корпусе вспышки рассчитаны прежде всего на применение черно-белой пленки. При съемке на слайд нужно открыть диафрагму на одно-два деления больше против расчетного или считать чувствительность пленки равной примерно 0,7 номинала. Так, например, если в вашем аппарате заряжена пленка чувствительностью 65 ед. ГОСТа, экспонируйте ее как пленку чувствительностью 45 ед.

Стандартная таблица рассчитана также на съемку в комнате средних размеров с белым потолком и светлыми стенами. Если же вы снимаете в большом помещении или на улице в темное время суток, значение диафрагмы нужно увеличить еще на одно деление.



Мир вокруг нас полон красок.

Вот, собственно, и все, что мы хотели рассказать вам о съемке слайдов. Конечно, это далеко не полный объем сведений, которые нужно знать фотографу, но на первый раз достаточно. Остальное вы узнаете из чтения специальных книг, а главное — на своем собственном опыте. Уж его-то не заменит никакой учебник.

## В объективе — рыбы

Для съемки рыб в аквариумах удобнее всего использовать зеркальные фотоаппараты с объективом «Индустар 61». Этот объектив обладает большой разрешающей способностью и позволяет воспроизводить на пленке даже мелкие детали. Им можно снимать с минимального расстояния, в 300 мм. Поскольку передняя линза «Индустара» установлена глубоко в оправке, фотографировать можно без бленды.

Диапозитивы с четким, контрастным изображением и хорошей цветопередачей получаются на цветных обращаемых пленках «Орвохром» марок UT16 (16 ДИН или 32 ед. ГОСТ), UT18 (18 ДИН или 45 ед. ГОСТ) и UT23 (23 ДИН или 130 ед. ГОСТ). Последняя пленка обладает высокой чувствительностью, что позволяет при съемке работать на меньшей диафрагме, увеличив тем самым глубину резкости.

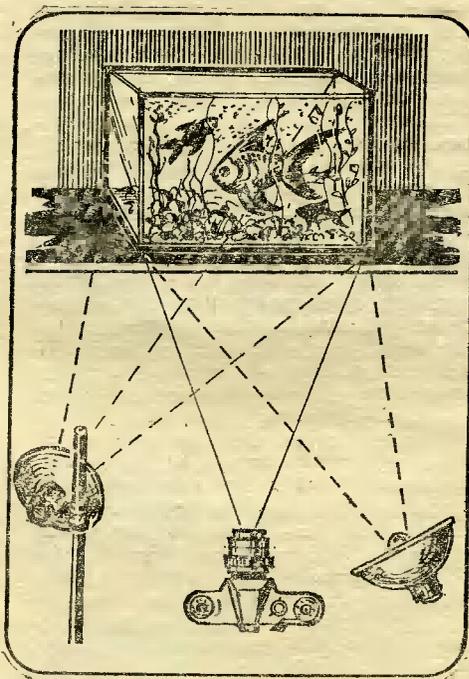
Фотографировать рыб лучше при свете галогеновых ламп-вспышек мощностью 0,5 кВт с рефлектором. Лампы мощностью 1 кВт применять нежелательно, так как сильное освещение на близком расстоянии ослепляет рыб. Советуем использовать два осветителя. Один необходимо установить ря-

дом с фотоаппаратом, а второй — сбоку и чуть сверху или же над аквариумом, тогда изображение на снимках получится объемным.

Фотографировать рыб в аквариуме не такое уж простое дело. Ведь при-

ходится снимать сквозь его стеклянные стенки, а они могут быть различной светопрозрачности. Кроме того, качество снимков зависит еще от чистоты и цвета воды, от наличия в аквариуме растений. Облегчить съемку вам поможет отсадник. Его можно изготовить из органического стекла толщиной 3 или 4 мм. Размеры отсадника: длина 200...300 мм, ширина 100...150 мм и высота 200...300 мм. Заполните его водой из аквариума, а затем аккуратно перенесите рыб. На дно насыпьте тонкий слой крупного песка, уложите камешки, посадите растения. За задней стенкой отсадника необходимо установить экран, на котором лучше всего просматривается цветовая окраска рыб. Фон, создаваемый экраном, не должен отражать свет от ламп-вспышек и ламп подсветки. Рекомендуем использовать матовую «бархатную» бумагу сочных голубых, синих, розовых, красных, желтых или черных цветов. Так, при съемке красных меченосцев цвет экрана должен быть голубой, черных моллинезий — желтый или розовый, а рыб-альбиносов и растений — черный или синий.

Следите, чтобы лучи света, отраженные от стенок аквариума или отсадника, не создавали бликов. Место установки осветителей подберите таким, чтобы в видоискателе фотоаппарата блики отсутствовали. Сложнее определить это для ламп-вспышек. Но если включить вспышку несколько раз, все же можно найти лучшее положение для фотоаппарата.



# Обработка пленки

Напомним последовательность обработки цветной обрабатываемой пленки. Вначале пленку проявляют в черно-белом проявителе, промывают, погружая в останаивающийся раствор и после этого снова промывают. Обработанную таким образом пленку засвечивают белым светом и проявляют в цветном проявителе. После промывки проявленную пленку отбеливают, еще раз промывают и закрепляют в фиксаже. После закрепления также необходима промывка, чтобы фиксаж не испортил изображение диапозитивов при хранении. Закончив промывку, пленку переносят в раствор смывателя, который не позволяет задерживаться на подложке каплям воды. Если этого не сделать, то на месте высыхающих капель останется налет из солей, растворенных в воде, и изображение будет испорчено.

## Составление растворов

Растворяют химикаты в обычной кипяченой воде. Порядок растворения дан в прилагаемой инструкции. Там же обычно указан режим обработки: сколько времени держать пленку в том или ином растворе, температура растворов и количество роликов пленки, которое допускается в них обработать.

Воду перед растворением полезно подогреть до температуры 30°, если, конечно, в инструкции не указана другая температура.

Почти во всех наборах химикаты расфасованы в полиэтиленовые пакетики. При фасовке химикатов на производстве пыль от них иногда оседает на наружной поверхности пакетиков. Поэтому на ваших руках при распаковке пакетиков может образоваться смесь химикатов, которая, попав в раствор, испортит его. Так, несколько крупинок из отбеливателя в состоянии полностью привести в негодность цветной проявитель. Поэтому перед открыванием пакетиков с них нужно удалить этот налет влажной бумажкой. Затем аккуратно надрезать уголок и все содержимое осторожно сыпать в воду.

Проследите за тем, чтобы химикат был высыпан полностью. Это очень важно. Например, в литре черно-белого проявителя должно содержаться всего 0,01 г йодистого калия. Если в пакетике останется хотя бы одна крупинка, то пропорция составляющих проявитель веществ окажется сильно нарушенной, и проявитель будет непригоден для работы. Поэтому советуем внутренность пакетиков обязательно ополоснуть водой и слить ее в готовящийся раствор.

Техника растворения несложна. Прежде всего нужно подобрать удоб-

ные емкости для растворения. Лучше всего из прозрачной пластмассы. Удобны прозрачные литровые мерные кружки, которые продаются в хозяйственных магазинах (рис. 1). Желательно для приготовления каждого раствора всегда применять одну и ту же емкость. Можно обойтись лишь двумя: одну применяют для составления проявителей, а другую для остальных растворов. На внутренней поверхности сосуда нанесите риски, соответствующие объему готового раствора и объему воды, рекомендуемому в инструкции для начала растворения. Дело в том, что если взять определенное количество воды и начать растворять в нем химикаты, то заранее определить окончательный объем раствора не удастся. Он может быть и больше и меньше ожидаемого в зависимости от свойств химиката. Поэтому вначале берут примерно  $\frac{3}{4}$  объема воды, а после окончания приготовления раствора его доливают водой до требуемого объема.

Скорость растворения твердых веществ зависит от того, в каком они виде, в порошок или комочках. Комочки нужно предварительно размять, чтобы ускорить растворение. Если порошок сыпать в воду быстро, то также могут образоваться трудно растворимые комки. Чтобы этого не произошло, сыпайте порошки в воду тонкой

струйкой и непрерывно помешивайте стеклянной или пластмассовой палочкой. Каждый химикат начинают растворять только после полного растворения предыдущего.

Через полчаса после приготовления раствора нужно профильтровать через два слоя фильтровальной или обычной промокательной бумаги. Чтобы бумага не прорвалась под тяжестью жидкости, в горлышко воронки кладут маленький кусочек ваты. Для изготовления фильтра бумагу складывают вчетверо и обрезают по радиусу так, чтобы готовый фильтр не доходил до края воронки на 5 мм.

Многие растворы фильтруются медленно. Поэтому лучше взять воронку побольше. Если на ножке воронки нет канавки для выхода воздуха из емкости, советуем вставить воронку в специальную трубку (рис. 2).

Для фильтрации каждого раствора нужна отдельная воронка. В крайнем случае, если их нет в достаточном количестве, растворы фильтруются в порядке их применения, но после каждого раствора воронку тщательно моют водой с мылом.

Фильтровать растворы нужно сразу в емкости, предназначенные для их хранения. Емкости должны герметично закрываться пробками или закручивающимися крышками. Все сосуды и крышки нумеруются. Следите, чтобы емкость с одним раствором не оказалась закрытой крышкой от другого. Это загрязнит раствор. Если вы сохраняете использованные растворы (в них можно еще обработать одну-две пленки), то необходимо дополнительно обзавестись емкостями для использованных растворов. Ведь если слить их в свежий раствор, то срок годности такой смеси сокращается в несколько раз.

Срок хранения многих растворов сокращается и под действием света. Поэтому для долгого хранения лучше подобрать емкости из темного материала и хранить их в светонепроницаемом шкафу, установленном в прохладном месте. В тепле растворы быстро портятся. В среднем срок годности цветного проявителя составляет две недели, черно-белого — четыре, остальные растворы могут храниться несколько дольше. Срок, приведенный в инструкции, подразумевает хранение свежих растворов в герметично закрытых емкостях, наполненных до самого верха, чтобы не оставалось воздуха, который их окисляет.

## Концентрированные растворы

На практике редко встречаются случаи, когда обрабатывается сразу столько пленки, на сколько рассчитан набор. Естественно, возникает желание раство-

Рисунок 1

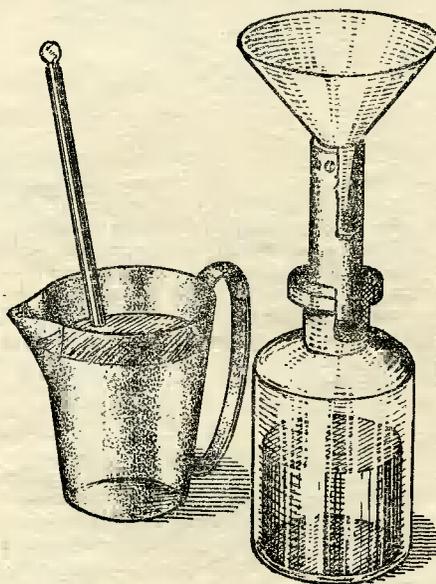


Рисунок 2

ритель для проявления одной-двух пленок не весь пакетик, а его часть. Такая экономия может привести к браку. Ведь смесь в пакетиках неоднородна. Поэтому разделять его содержимое на части нельзя.

Лучше поступить по-другому: составить концентрированные растворы, которые долго не портятся. По мере необходимости брать нужный объем концентрата и добавлять воду.

Пользование концентрированными растворами дает значительную экономию времени. Рабочие растворы готовятся из них непосредственно перед использованием. Причем при известном навыке можно сразу получать растворы требуемой температуры. Для получения небольшого объема можно растворить часть концентрата без какого-либо ущерба качеству раствора.

Готовить концентраты нужно, соблюдая определенные правила. Дело в том, что отдельные компоненты смесей плохо растворяются в присутствии других. Особенно это относится к цветному проявителю. Если взять, например, вдвое меньше воды, чем рекомендуется в инструкции, то при растворении на поверхности воды образуются масляные пятна.

Как же быть? Нужно отдельно приготовить концентрат проявляющего вещества и отдельно концентрат гидроксиламина. Концентраты готовятся из расчета  $\frac{1}{4}$  объема готового раствора от количества, указанного в инструкции.

Срок годности концентрированных растворов в несколько раз больше, чем обычных.

#### Очень важный показатель — температура

От температуры растворов больше всего зависит результат обработки. Поэтому очень важно точно измерять ее. Удобнее всего пользоваться ртутным термометром с ценой деления в  $0,1^\circ$  (например, термометром ТЛ-19). Обычные фотографические термометры, которые продаются в фотомагазинах, перед использованием необходимо проверить. Это несложно сделать с помощью обычного медицинского термометра. В банку объемом около литра наливают горячую воду и опускают в нее по центру фототермометр примерно до начала делений. Когда температура воды снизится до  $37^\circ$ , ее точно замеряют медицинским термометром. Заметив ее показания, вычисляют поправку к показаниям фототермометра.

Со временем показания термометра могут изменяться, причем довольно значительно. Поэтому время от времени нужно проверять его и вычислять новую поправку.

В паспорте термометра указывают уровень погружения его в жидкость. Измерять температуру в бачке, выполнив это условие, не удастся. Это не страшно. Важно только всегда погружать его на одну и ту же глубину.

Чтобы измерять температуру точно,

необходимо учитывать многие мелочи. Например, при измерении температуры раствора в бачке головка термометра помещается в ручку (или втулку) катушки. Если при этом температура са-

ды применяется фильтр, то температура воды должна измеряться после выхода из фильтра. Температура на его входе и выходе может значительно отличаться.

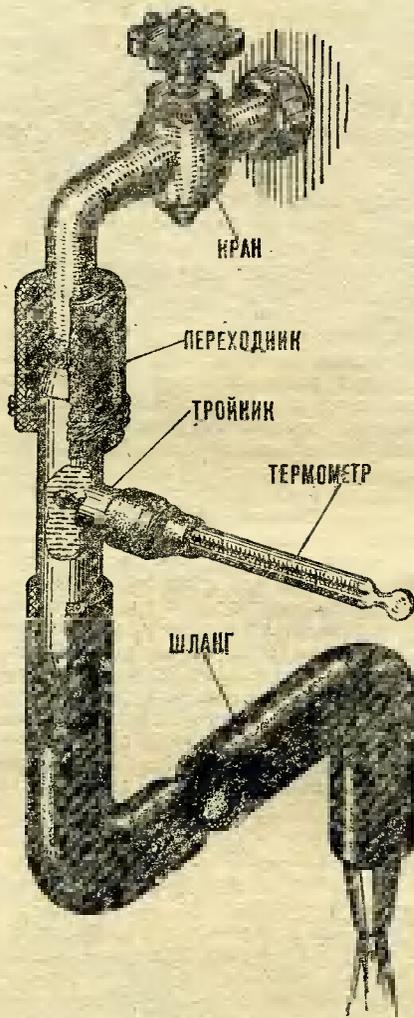


Рисунок 3

мого термометра сильно отличается от температуры раствора, то термометр может нагреть или охладить то небольшое его количество, которое находится в этом объеме. Поэтому перед измерением температуры необходимо перемешать жидкость, осторожно опустив термометр почти до дна, затем резко подняв и еще раз опустив.

Когда температура растворов сильно отличается от температуры воздуха помещения, перед измерением налейте в стакан воду с температурой, близкой к измеряемой, и поместите туда термометр, чтобы он не повлиял на температуру раствора. Разумеется, при измерении температуры разных растворов не следует забывать каждый раз ополаскивать термометр.

Температуру промывной воды нужно измерять постоянно, установив термометр в специально изготовленном тройнике (рис. 3). Если для фильтрации во-

#### Какой купить бачок

Пленку, намотанную на катушку или свернутую в коррексом, можно обработать в фотобачке любой модели и даже в пластмассовых или стеклянных банках. Чтобы поддерживать температуру растворов постоянной, желательно поместить бачки в термостат — достаточно большой по объему сосуд с подогретой (или охлажденной) водой.

Удобнее всего обрабатывать фотопленку в двухъярусных бачках, выпускаемых НПО «Полимербыт». Они имеют прозрачные спирали (что важно при засетке пленки), герметичны и снабжены специальной воронкой для быстрой смены растворов. В таком бачке можно проявлять одновременно две пленки.

У фотолюбителей бывает разный объем обработки. Чаще всего это одна-две пленки за один-два месяца. В фотокружках и пионерских лагерях нередко обрабатывают сразу по 10—20 пленок. Этими потребностями и определяется, сколько и каких бачков нужно иметь. Для обработки одной-двух пленок можно довольствоваться приобретением одного двухъярусного бачка. Причем начинающему фотолюбителю стоит проявлять каждую пленку отдельно. А еще лучше отрезать от снятой пленки небольшой кусочек и делать предварительную пробу. Для экономии раствора советуем вам укоротить бачок вдвое (рис. 4). Если пленки обрабатываются по очереди, то, просмотрев первую обработанную пленку, можно внести поправку ко вре-

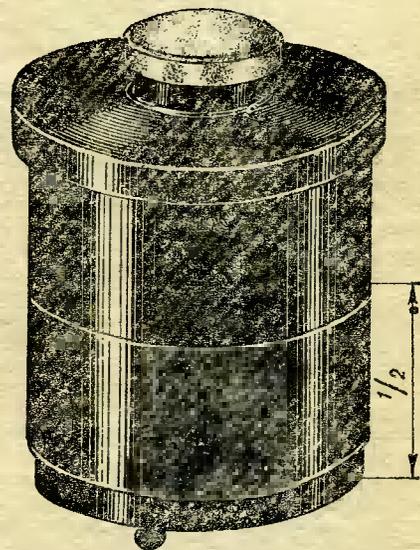


Рисунок 4

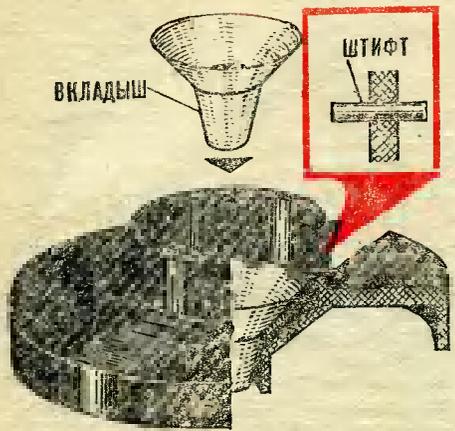
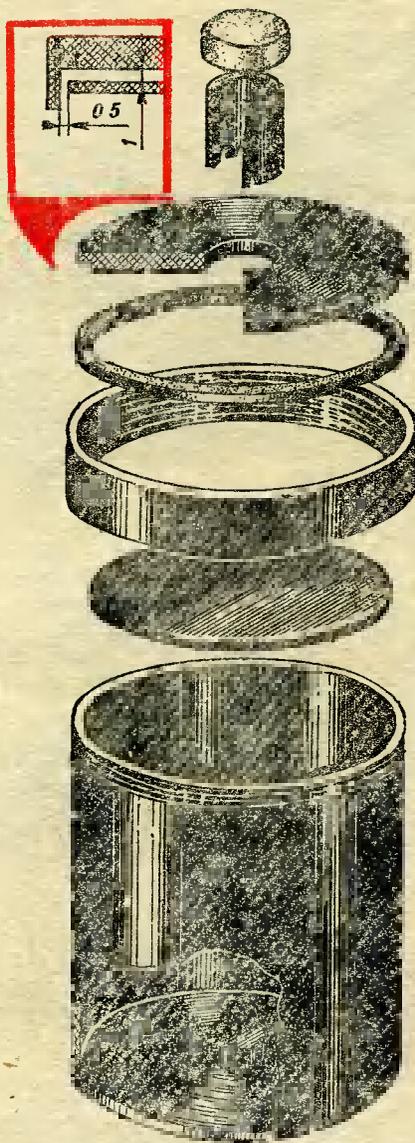


Рисунок 5

мени проявления. В укороченном бачке можно обработать по очереди в свежем растворе, приготовленном из одного набора, четыре пленки. Недостаток двухъярусного бачка в том, что внутреннюю полость его воронки невозможно промыть от остатков химикатов. Но это можно устранить, если светозащитную перегородку воронки осторожно отделить и сделать съемной (рис. 5).

**Главное в бачке — герметичность**

При покупке бачков нужно обращать внимание на их герметичность. Определяется она по усилию, с которым воронка закрывается полиэтиленовым колпачком. С воронки крышки снимают колпачок, горлышко воронки тщательно протирают и крышку до отказа завинчивают. После этого надевают колпачок до упора. Воздух в хорошо



**Как герметизировать обычный бачок**

Если вам не удалось купить специальный герметичный бачок, несложно герметизировать обычный бачок на 250 мл. В светоплотнение крышки вкладывается резиновое колечко (например, от стеклянных консервных банок), а ее воронка закрывается полиэтиленовым колпачком от молочной посуды (рис. 6). Чтобы он не спал, на крышке делается небольшой кольцевой пропил. Потребуется также немного укоротить ручку. При обработке пленки в таком бачке крышку поджимают пальцами.

**Бачки для обработки нескольких пленок**

В фотокружке, школьной фотолаборатории или в пионерском лагере объем обработки пленок всегда велик. В этом случае можно склеить два-три бачка. В двойном двухъярусном бачке можно одновременно обрабатывать пять узких пленок, в тройном — семь (рис. 7).

А можно сделать самодельный бачок на несколько пленок. Его склеивают или сваривают из черной непрозрачной пластмассы. В бачок вкладываются две или три катушки для широкой пленки от обычного двухспирального бачка на 250 см<sup>2</sup>, ручки катушек срезаются. Диаметр кольца запорного устройства катушек нужно немного уменьшить, чтобы оно входило во втулку верхней спирали следующей катушки. По этой же схеме, увеличив внутренний диаметр до 90 мм, можно сделать барабан для обработки 35-мм пленки. В бачок таких размеров входит пять катушек для узкой пленки.

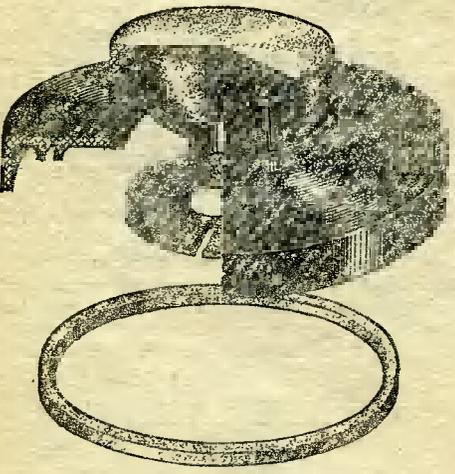


Рисунок 6

Самодельный многоярусный бачок (высота определяется в зависимости от числа катушек).

герметизированном бачке сожмется. И под его давлением колпачок должен немного приподняться. Если этого не происходит, значит, уплотнение бачка негерметично и при перемешивании часть растворов будет проливаться. Это можно попытаться исправить, смазав бороздку уплотнения каким-либо клеем, сохраняющим эластичность после высыхания. Хорошие результаты получаются при применении тонкого резинового колечка, которое вкладывается в канавку светоплотнения крышки. Такое уплотнение применяется в некоторых конструкциях заводского изготовления, например чехословацкого производства.

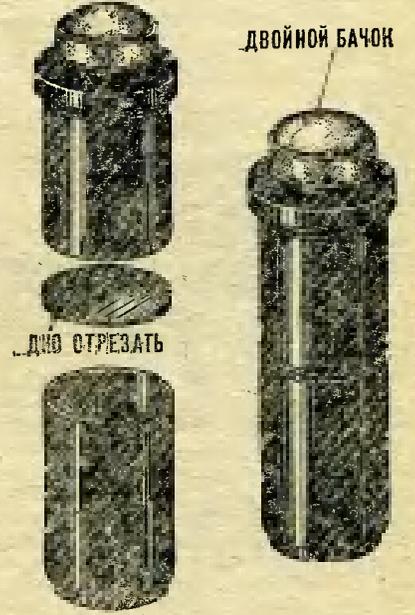


Рисунок 7



### От чего зависит качество цветопередачи!

Мы уже говорили о том, как важно соблюдать температурный режим обработки цветной пленки. От этого во многом зависит результат, и прежде всего качество цветопередачи.

Другой важный фактор — гидромеханический режим перемешивания растворов во время обработки пленки.

В обычных бачках, у которых на катушке имеется рукоятка, перемешивание проводится вращением катушки на 2 оборота за 2... 3 с через каждые 15 с, причем после паузы надо каждый раз менять направление вращения.

Но есть и другие, более эффективные способы перемешивания растворов. В герметичных бачках проще и лучше всего это делать опрокидыванием. Этот метод дает наиболее равномерную смену растворов у всех участков эмульсии.

Суть его чрезвычайно проста (рис. 8): герметично закрытый бачок переворачивается вверх дном, а затем возвращается в нормальное положение, совершая полный оборот в вертикальной плоскости. Через определенное время оборот совершается в противоположном направлении. В промежутке между полными опрокидываниями бачок время от времени поворачивают на  $\frac{1}{3}$  оборота, но уже вокруг оси. Меняя интервалы между опрокидываниями и скорость вращения, можно регулировать интенсивность перемешивания и воздействовать на результат проявления. Длительность одного оборота для двухъярусного бачка около 3...5 с, промежутки между отдельными оборотами — 15...30 с.

Время черно-белого и цветного проявления выдерживается с точностью до 10 с; в процессе слива раствора пленка еще продолжает проявляться,

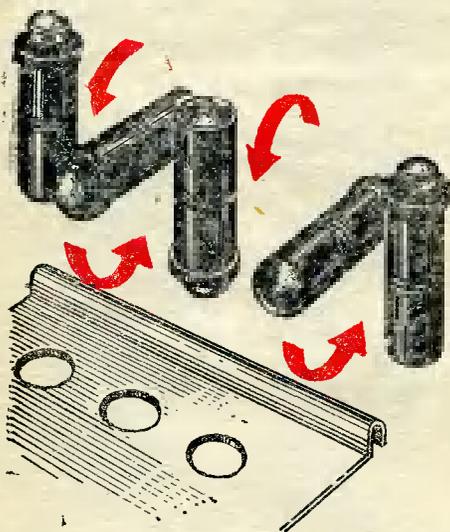


Рисунок 8

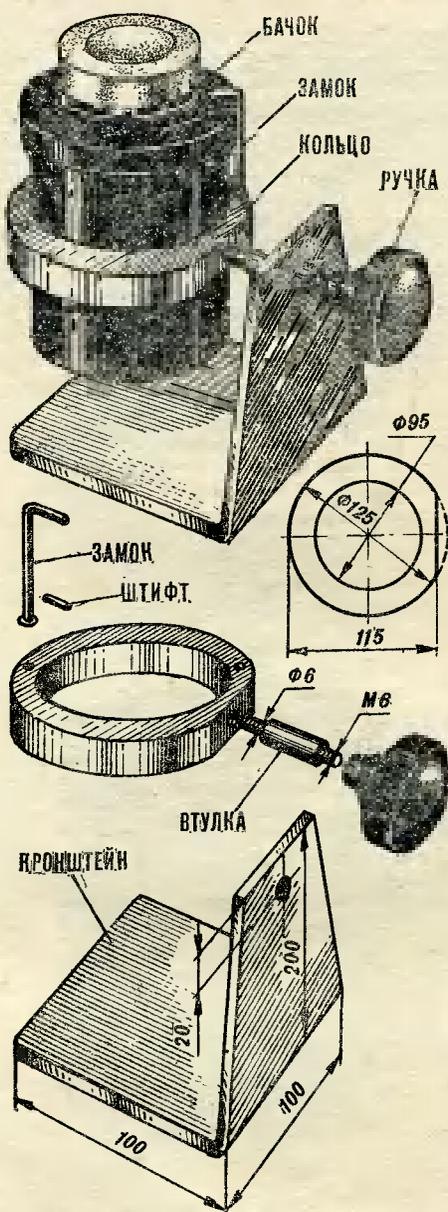


Рисунок 9

это следует учитывать в подсчете полного времени. Поэтому проявитель начинают сливать из бачка за 5 с до конца обработки. Прочие растворы не требуют такой точности и допускают небольшое увеличение времени обработки.

На рисунке 9 показано устройство несложного опрокидывающего приспособления.

Иногда при опрокидывании у спиралей собираются пузырьки. Для обработки узкой пленки это не имеет значения, но по краям широкой могут образовываться полосы. Избежать этого поможет резкое встряхивание бачка после каждого оборота. Но еще лучшие результаты дает доработка спиралей, у которых между спицами выре-

заются небольшие сектора. Теперь пузырьки уже не могут задерживаться у спиралей. Для намотки пленки сектора, прикрепленные к какой-либо пластинке, вкладываются в спираль на свое старое место. Помогает также уменьшение толщины витков спиралей (их подпиливают).

### Ротация

Другой эффективный способ перемешивания растворов при проявлении пленки — вращение герметичного бачка, положенного на бок. В литературе такой метод часто называется ротацией. Он позволяет не заливать бачок раствором полностью. Достаточно, чтобы смачивались лишь витки ниже втулки. При вращении бачка происходит интенсивное перемешивание растворов и омывается вся пленка.

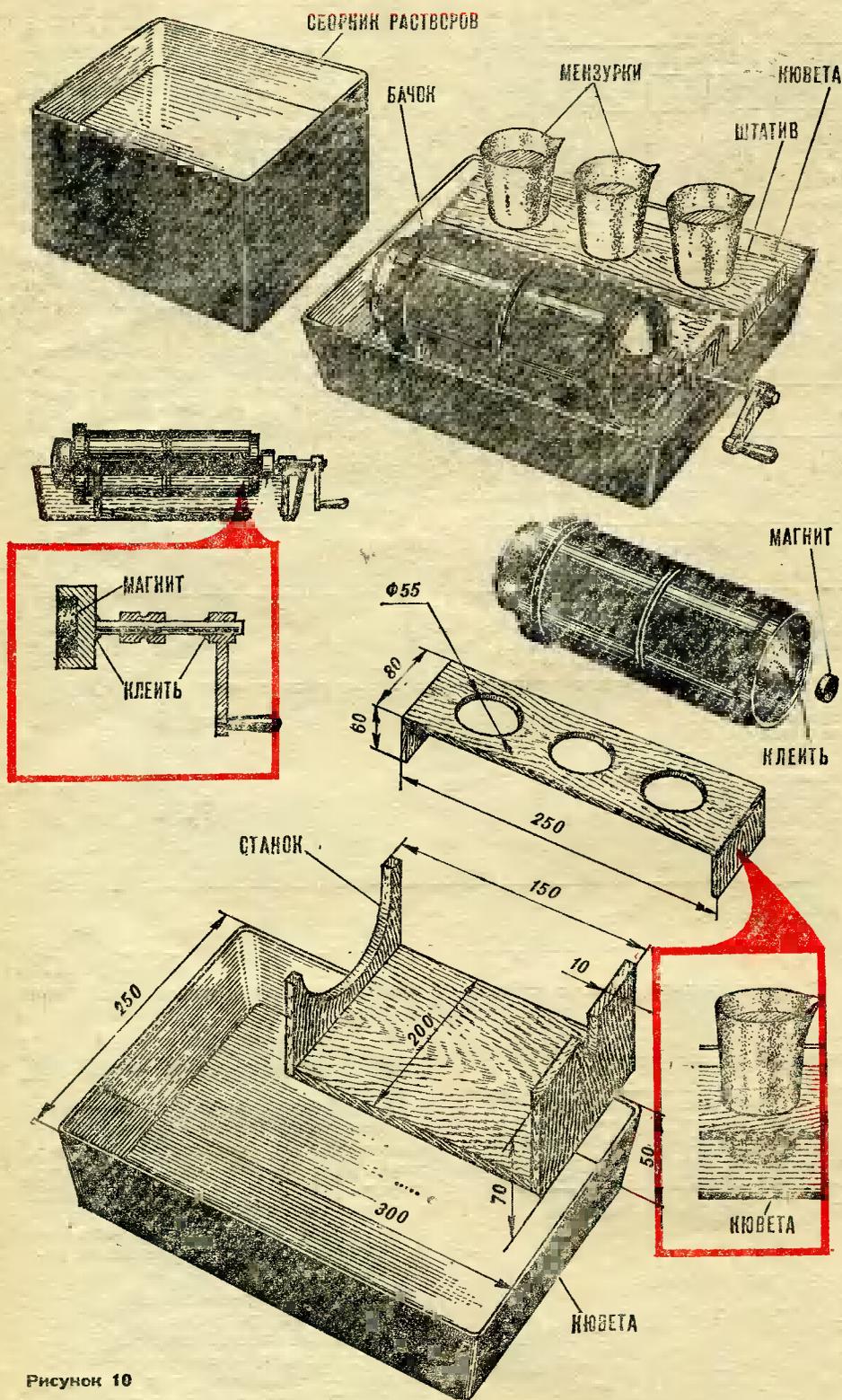
Основное достоинство ротации в том, что она позволяет экономно расходовать проявитель. Например, для нашего укороченного двухъярусного бачка его потребуется всего около 100 мл, в бачке «Полимербыт» на одну 35-мм пленку — 250 мл, а для 60-мм пленки, заряженной по внешней части спирали, — 150 мл. Если же 35-мм пленку разрезать пополам и зарядить снаружи в две катушки, то достаточно будет 125 мл раствора.

Обычно в 500 мл раствора можно обработать 4 пленки, но после обработки каждой раствор несколько истощается, и приходится вводить поправки в режим проявления. Благодаря тому что ротация позволяет обойтись для проявления одной пленки только четвертью приготовленного раствора (125 мл), можно проявить все 4 пленки в свежем растворе.

Метод ротации решает также проблему хранения растворов, поскольку нет нужды хранить отработанные, как обычно это приходится делать из-за их значительной стоимости и больших затрат времени на приготовление.

При проявлении с использованием метода ротации в бачок заливают нужное количество раствора, быстро кладут на бок и начинают катать по столу, время от времени меняя направление вращения. Нелишне подставить под него кювету. Бачок должен вращаться в горизонтальной плоскости на 1,5 оборота вперед и назад. Для отсчета числа оборотов проще всего катать бачок по какому-либо мерному отрезку, например, по дну кюветы. Скорость вращения — 20... 40 оборотов в минуту в течение всего времени обработки. Между сменой направления вращения делается пауза примерно в одну секунду.

Простейшее приспособление для вращения бачка, в котором, кроме того, поддерживается оптимальная температура растворов, показано на рисунке 10. Это самодельная или покупная кювета с электроподогревом, в которую ставится державка для пластмассовых стаканчиков с растворами и ста-



ние процессом обработки довольно просто автоматизировать. Для этого можно использовать, например, микрокалькулятор, который подсчитывает импульсы от какого-либо генератора. Пуск генератора и моторчика производится от микроконтакта, замыкающегося при укладывании бачка в приспособление. Когда проходит нужное время, определяемое числом импульсов, моторчик через реле отключается и включается сигнальный звонок.

### Обработка пленки ЦО

Порядок операций при обработке цветной обрабатываемой пленки приведен в таблице II. В ней дано время для двух вариантов процесса, которые отличаются температурой вспомогательных растворов и промывной воды. Из таблицы видно, что использование термостата для бачков дает существенную экономию времени.

Особое внимание нужно уделить черно-белому проявлению. От него зависит правильное использование чувствительности пленки. Номинальная чувствительность, соответствующая маркировке пленки, получается при времени первого проявления, указанном на упаковке. Для пленок разных партий оно может меняться в пределах от 6 до 12 мин.

Если упаковка пленки потерялась и время проявления неизвестно, надо провести пробную обработку, отрезав от пленки несколько кадров.

Фотолюбители, которые не обрабатывают цветную пленку сами, а сдают ее на предприятия бытового обслуживания, бывают очень разочарованы, получив ее из обработки. Причина та же: разные партии пленки отличаются временем первого проявления. В таком случае перед съемкой нужно определить фактическую чувствительность эмульсии применительно к технологии, принятой на предприятии, куда будет сдана пленка. Делается это так. На отрезке примерно в 10 кадров снимается проба (например, человек с цветным журналом в руках). Все снимки делаются с одинаковой выдержкой, но с разными диафрагмами, которые надо записать. Еще лучше, если фотографируемому каждый раз давать в руки карточку с крупно написанным значением диафрагмы. Получив после обработки отрезок пленки, находят наилучший диапозитив, по которому определяют соответствующую диафрагму. По ней и делают перерасчет чувствительности.

На фактическую чувствительность, кроме разброса времени первого проявления, влияет срок и условия хранения пленки. К концу хранения она может упасть более чем вдвое. Поэтому лучше всего приобретать несколько пленок с одним и тем же номером эмульсии и фотографировать на них в течение длительного времени. После обработки очередной пленки можно будет без особого труда вносить необходимые поправки в показания экспо-

Рисунок 10

ночек с рукояткой для вращения бачка.

Самый простой способ присоединения бачка к рукоятке — с помощью магнитика. В дно бачка клеивается железный кружок от магнитной мыль-

ницы, а в саму рукоятку — магнит.

Используя микромоторчик с редуктором от электрифицированной игрушки, несложно сделать простейший электропривод с контактами для изменения направления вращения. Управле-



Таблица II. Последовательность обработки отечественной обрабатываемой пленки ЦО

Последовательность операций	Без термостатирования		С термостатированием	
	время (мин)	температура раствора (°C)	время (мин)	температура раствора (°C)
черно-белое проявление	7...11	25±0,3	7...11	25±0,3
первая промывка	2	12...18	0,5	24...26
останавливающая ванна	3	19...21	0,5	25±0,5
Последующие операции могут проводиться на свету				
вторая промывка	5	12...18	2	24...26
засветка	2...3		2...3	
цветное проявление	8...12	25±0,3	8...12	25±0,3
промежуточная промывка	20	12...18	8	24...26
отбеливание	5	19...21	2	24±0,3
промывка	5	12...18	2	24...26
финиширование	5	19...21	2	25±0,3
окончательная промывка	15	12...19	7	24...26
ополаскивание	1	комн.	1	комн.
суммарное время	~ 85		~ 48	

±0,25°. Плотность и контраст цветного изображения будут наилучшие, если примерно в тех же пределах поддерживается температура цветного проявителя. Ошибочно недодержанную или передержанную при съемке пленку спасают так же, как и ЦО, скорректировав время черно-белого проявления. Удлинив его, можно увеличить чувствительность пленки в 2—4 раза, правда, при этом наблюдается заметное ухудшение цветопередачи.

#### Как компенсировать отклонения в режиме

На практике бывает много случаев, когда невозможно поддерживать температуру растворов в требуемых пределах. Отклонения в цветопередаче будут минимальными, если внести соот-

номера для съемки на следующую пленку. Хранить неиспользованную пленку нужно в холодильнике, желательно в завязанном полиэтиленовом пакете.

#### Об обработке «Орвохрома» и «Фомахрома»

В таблицах III и IV дан порядок операций для обработки этих пленок.

Обработка разных сортов «Орвохрома» отличается продолжительностью черно-белого и цветного проявления. Это относится, в частности, к новой пленке UT-18, на упаковке которой маркировка нанесена белой краской на зеленом поле, но встречается и старая пленка этой марки (маркировка нанесена зеленой краской на белом поле). Она проявляется несколько быстрее.

Чтобы получить чувствительность, указанную на упаковке пленки, не допускается отклонение температуры черно-белого проявителя больше чем на

Таблица IV. Последовательность обработки пленок «Фомахром Д»

Последовательность операций	Время операции (мин)	Температура раствора (°C)
черно-белое проявление	16...18	20±0,5
ополаскивание	0,25	14...20
останавливающая ванна	4	18...20
Последующие операции могут проводиться на свету		
промывка	10	14...20
засветка	2	
цветное проявление	14	20±0,5
промывка	3	14...20
останавливающая ванна *	5	18...20
отбеливание	5	14...20
промывка	5	14...20
финиширование	5	14...20
промывка	5	14...20
сушка	10	14...20
суммарное время обработки	~ 35	

\* Можно исключить, удлинив промывку после цветного проявителя до 20 мин.

Таблица III. Последовательность обработки пленки «Орвохром»

Последовательность операций	Без термостатирования		С термостатированием	
	время операции (мин)	температура раствора (°C)	время операции (мин)	температура раствора (°C)
черно-белое проявление	10	25±0,25	10	25±0,25
ополаскивание	1	12...15	0,5	25
останавливающая ванна	2	20...25	2	20...25
Последующие операции могут проводиться на свету				
засветка	2×2,5	+0,25	2×2,5	+0,25
цветное проявление	10	25 -0,5	10	25 -0,5
промежуточная промывка	20	12...15	10	25
отбеливание	5	20...25	5	20...25
промывка	5	12...15	3	25
финиширование	5	20...25	5	20...25
окончательная промывка	15	12...15	8...10	25
ополаскивание	0,5	комн.	1	комн.
суммарное время обработки	~ 85		~ 60	

ветствующие поправки во время проявления.

На графике I приведено изменение времени черно-белого проявления в зависимости от температуры. При его составлении время проявления было принято равным 12 мин при температуре раствора 25°С. Если на упаковке указано другое время, то, составив пропорцию, делают несложный перерасчет.

Кроме кривой номинальной чувствительности, на графике I приведены кривые, позволяющие определить режим проявления, чтобы получить повышение чувствительности в 2 и 4 раза, а также уменьшение ее вдвое. Заметим только, что чрезмерное увеличение чувствительности ухудшает качество диапозитивов, и его применяют скорее для спасения неправильно экспонированной пленки, чем для намеренного увеличения чувствительности при съемке. На графике II показана

зависимость времени цветного проявления от температуры, на графике III — продолжительность остальных операций. Причем увеличение времени промывки вреда не принесет.

Помните, что время, указанное на упаковке, может немного изменяться в зависимости от типа применяемого для обработки оборудования и способа перемешивания растворов. Так, в простых бачках оно примерно на полминуты больше, чем в двухъярусных.

### Работа с герметичным бачком

Зарядите его в темноте пленкой, проверьте температуру растворов, предварительно налитых в мерные стаканы. По измеренной температуре уточните время обработки. Затем залейте проявитель и отметьте начало времени проявления. В первую минуту необходимо сделать 6 опрокидываний. В последующие — одно опрокидывание через каждые 15—20 с. За 5—7 с до конца проявления проявитель начинают сливать.

Слив проявитель, залейте бачок водой и продолжайте перемешивание. Если есть проточная вода, то ее подают в центральное отверстие воронки по шлангу, надетому на водопроводный кран. В этом случае перемешивание не требуется. При обработке в останавливающей ванне также не следует забывать о перемешивании. После этой ванны пленки можно обрабатывать на свету. Последующую промывку можно проводить в бачке, не снимая с него крышки. Удобнее перенести катушку в достаточно большую, примерно в полтора раза большую по диаметру, светлую пластмассовую банку и провести промывку, подав воду по шлангу в центр катушки. В конце промывки можно провести засветку пленки.

### Засветка

Если вы обрабатываете пленку в двухъярусном бачке со спиралью из прозрачной пластмассы, то для засветки достаточно поместить катушку с пленкой в емкость со светлыми стенками и залить водой той же температуры, что и растворы (рис. 11).

Для засветки используют переносную лампу. Но по правилам техники безопасности вносить ее в помещение ванной комнаты, где обычно обрабатывают пленку в домашних условиях, и другие помещения с кафельным полом не допускается, так как при плохой изоляции патрона лампы, при неисправном кабеле это может привести к тяжелым последствиям. Поэтому для засветки нужно вынести емкость с пленкой в безопасное место.

Для засветки достаточно света от 100- или 150-ваттной электролампочки, подвешенной в 15...20 см над поверхностью воды. Время засветки в таком импровизированном приборе составляет около трех минут. Переворачивать катушку необязательно.

Засветку пленки на катушках из не-прозрачной пластмассы, особенно с двойными спиралью, делают иначе. Ее осторожно сматывают с катушек, подвешивают на прищепках в помещении, где нет пыли, и освещают с расстояния в полметра электрической лампой мощностью 150 или 250 Вт. Так как тепловое излучение лампы довольно значительно, лампу нужно передвигать вдоль пленки, чтобы не расплавить эмульсию и получить равномерную засветку. Засвечивать пленку нужно с обеих сторон. Время засветки составляет 1,5...2 мин с каждой стороны.

Можно делать засветку люминесцентными лампами. К ним пленка подносится практически вплотную. Количество света, даваемое этими лампами,

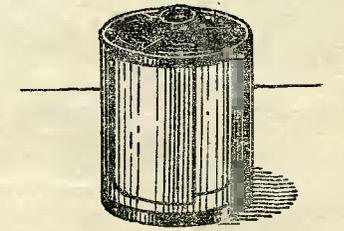
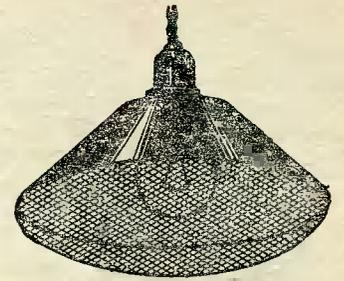


Рисунок 11

сильно зависит от типа, срока службы и напряжения, поэтому время засветки определяют по пробе.

Возможна и засветка вспышкой, которую проводят в конце промывки, не извлекая катушку из промывного бачка. Если вспышка сетевая, то, зарядив ее около электрической розетки, нужно вынуть вилку и перейти к месту промывки. Вспышка дает очень много света, поэтому цвет бачка, окраска емкости, в которой промывается пленка, и окраска катушек не имеют значения.

График III

Цифры у точек пересечения показывают продолжительность операций в минутах.

I — останавливающая ванна, II, V — промежуточные промывки и фиксирование, III — промывка после цветного проявления, IV — отбеливание.

График I

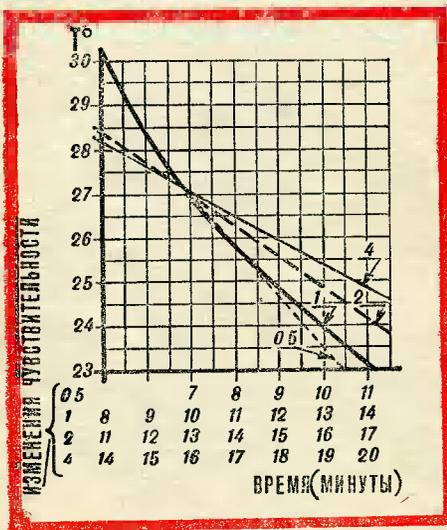
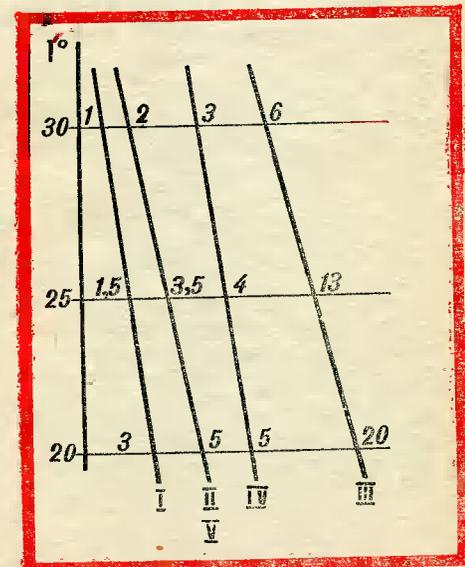
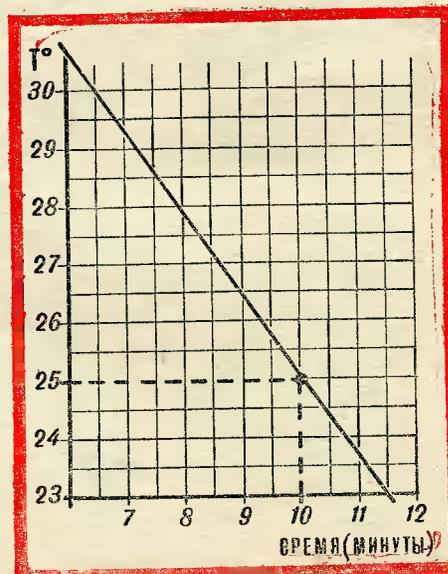


График II



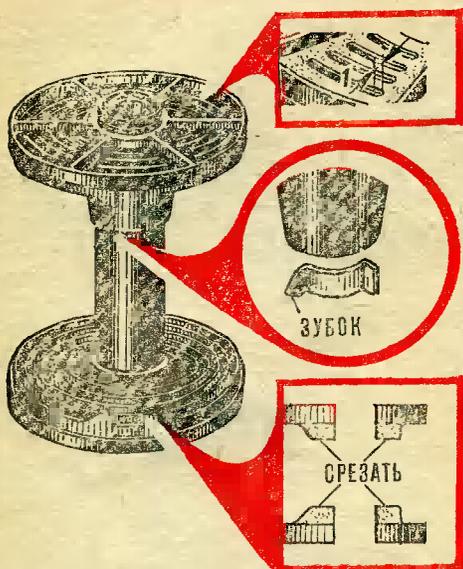


Рисунок 12

Намотка пленки на катушку после засветки требует особого внимания. Делать ее нужно от центра. Катушки со спиралью на одной щечке как раз рассчитаны на такой способ зарядки. Двухспиральные же следует доработать, удалив у них выступы в начале спиралей и укрепив в прорезях на втулке металлический зубок (рис. 12). Советуем вам сначала попрактиковаться заряжать катушки на сухой пленке. Для этого ее кончик осторожно сдавливают пальцами, вводят в начало спиралей у стержня и укрепляют на зубке. Заправив пленку в канавки спиралей, начинают осторожно поворачивать катушку, одновременно продолжая поджимать пленку и подавать ее в спираль. И все же при этом у мокрой пленки легко повредить эмульсию. Поэтому советуем предварительно высушить ее. Перерыв в обработке даже на несколько дней не влияет на ее качество. В помещении с дневным освещением засветку можно совместить с сушкой. Пленку подвешивают вертикально, так чтобы на нее не падали прямые солнечные лучи, и оставляют на несколько часов. Если в воде много солей и можно опасаться образования на высохшей пленке следов от капель то после промывки пленку погружают на одну минуту в раствор смачивателя (капля шампуня на литр воды).

#### Цветное проявление и последующие операции

После промывки пленки бачок и его крышка тщательно споласкиваются теплой водой и в бачок наливается цветной проявитель. Катушку с пленкой осторожно опускают в бачок и, закрыв его крышкой, отмечают время начала проявления. Опрокидывание при цветном проявлении должно проводиться через каждые 15... 20 с.

Проведение остальных операций сложностью не отличается. Нужно только не забывать перемешивать растворы опрокидыванием в том же темпе. Если вы не можете проводить опрокидывание из-за негерметичности бачка, нужно непрерывно вращать катушку, но непременно в обе стороны, меняя направление вращения через каждые 3—4 оборота.

#### Промывка

Промывка — важная часть процесса обработки. От того, как она произведена, зависит качество цветопередачи слайдов.

Промывку лучше делать в отдельном сосуде, большем по диаметру, чем бачок. В его доньшке сверлятся несколько отверстий для слива воды. Воду для промывки желательно профильтровать хотя бы через простейший фильтр из капроновой ткани, сложенной в несколько слоев. Рекомендуется применять воду с температурой, близкой к температуре растворов.

Расход воды должен быть таким, чтобы за время промывки вода сменилась в объеме сосуда не менее 5—6 раз. Иногда на пленке высаживаются пузырьки, их необходимо периодически стряхивать резким подъемом катушки. Время промывки после первого

проявления и отбеливания при однократном использовании растворов можно сократить вдвое. Существенно упрощается промывка при ротации. В бачок примерно до половины заливается вода, которая сливается через 20... 30 оборотов (приблизительно через минуту). Так повторяется в течение всего рекомендованного времени промывки. Промывку после цветного проявителя и заключительную лучше проводить в отдельном сосуде.

Чтобы при сушке на пленке не образовывались следы от капель воды, после последней промывки пленку также погружают на 1 мин в раствор смачивателя, рецепт которого был дан выше.

Для сушки готовых фотопленок удобно использовать в школьных лабораториях и фотокружках специальные сушильные шкафы, исключающие попадание пыли на пленку (рис. 13).

#### Обрамление слайдов

Заключительный этап обработки цветной обрабатываемой пленки — это превращение ее в диапозитив или, как принято теперь говорить, в слайд. Для этого каждый готовый кадр нужно заправить в твердую рамку стандартного размера. Преимущества такого способа по сравнению с хранением пленки, свер-

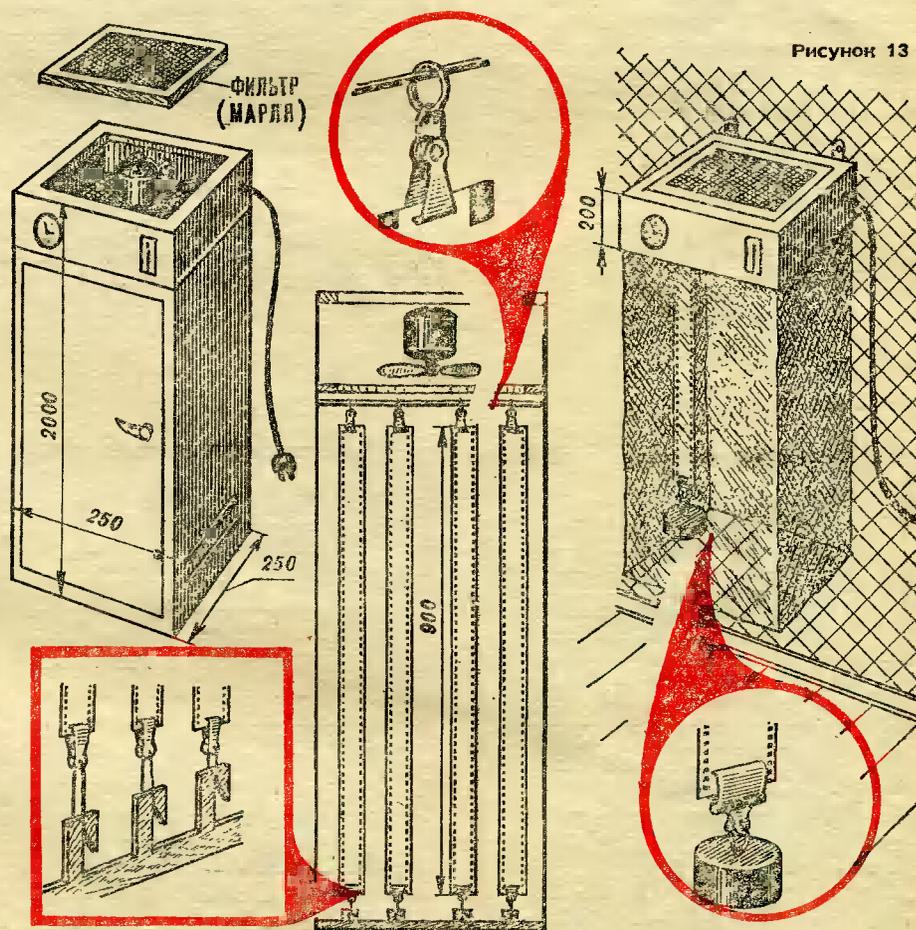


Рисунок 13

нутой в рулон, столь очевидны, что не стоит на них останавливаться.

Готовую пленку разрежьте на куски по 5—6 кадров. Если пленка после сушки недостаточно выпрямилась и коробится, положите разрезанные куски, проложив их бумагой, под пресс примерно на сутки.

Пока пленка распрямляется, займитесь рамками. Наша промышленность выпускает несколько видов рамок для слайдов. Среди них и совершенно готовые к использованию, и заготовки. Рамки бывают пластмассовые и картонные, а заготовки — картонные и стеклянные. В готовые рамки кадры просто вставляются, в заготовки — вклеиваются. Наилучшие из них, но и самые дорогие — разъемные пластмассовые. Из дешевых мы рекомендуем приобретать рамки-заготовки, сделанные из плотного картона с глянцевой лицевой стороной.

В рамках, сделанных из таких заготовок, пленка получается ровной и хорошо натянутой. Правда, при работе с заготовками потребуются больше труда, терпения и аккуратности. Склеивать рамки можно любым клеем для бумаги и картона. Очень хорошо зарекомендовал себя клей ПВА. Перед тем как приступить к изготовлению слайдов, сшейте из марли два напальчника — на большой и указательный палец.

Склеивать рамки лучше партиями по 3—4 штуки. Это ускоряет работу. Разрежьте пленку на отдельные кадры. Разложите на бумаге в 2 ряда заготовки для 3—4 рамок шероховатой стороной вверх. Смажьте поочередно за-

готовки тонким слоем клея, сначала в верхнем ряду, затем в нижнем слева направо. Склеивайте заготовки попарно — одну половину рамки берите из верхнего ряда, другую — из нижнего.

Возьмите в левую руку одну заготовку рамки, обхватив ее за ребра всеми пятью пальцами, чтобы они служили как бы направляющими при наклеивании второй заготовки. Взяв пинцетом за край, положите кадр точно по центру прорези рамки эмульсионной стороной вниз. (Эта сторона всегда бывает слегка вогнута и имеет матовую поверхность.) Затем правой рукой возьмите вторую заготовку рамки и осторожно опустите ее на пленку, направляя пальцами левой руки. Убедитесь, что края половинок точно совпали. Проверьте, не сдвинулась ли пленка после склейки. Если это случилось, поправьте пленку пальцами правой руки, на которых надеты марлевые напальчники. Склеенные слайды положите под пресс до окончательной просушки.

Будьте очень аккуратны! Капелька клея, попавшая на пленку, может безвозвратно погубить ценный кадр.

Иногда при съемке композиция кадра оказывается неудачной (в кадр попали посторонние предметы, портящие вид). В некоторых случаях ее удается доработать при заправке слайда с помощью полосок из черной бумаги, которые вклеивают в рамку вместе со снимком.

Как только слайды просохнут, напишите их. Напишите на рамке название снимка, место съемки и дату.

Несколько слов о хранении слайдов.

Главные два условия — держать их в прохладном месте и защищенными от дневного света. Для хранения очень удобны прямоугольные пластмассовые коробки, которые выпускаются промышленностью специально для этой цели. Их можно купить в отделах фототоваров. Если вам не удастся купить готовые коробки, сделайте их сами из непрозрачного оргстекла, жести, дерева. Менее желателен картон, так как он легко истирается и на слайдах оседает бумажная пыль. Внутренние размеры самодельных коробок для слайдов примерно  $200 \times 57 \times 52$  мм. Фанерную коробку обязательно тщательно отшлифуйте и покройте лаком. Надпись о содержимом коробок удобно делать на кусочках лейкопластыря, которые наклеиваются на коробки и в случае надобности могут быть сняты и заменены другими.

Слайды, хранящиеся в коробке, можно разделить по их содержанию на части пластмассовыми или деревянными заставками с надписями, как это делают в ящиках библиотечных каталогов.

И последнее. Ни в коем случае не храните слайды в коробках из-под наборов химикатов для пленок. Они кажутся довольно удобными и красивыми, но на стенках всегда есть осевшая пыль от химикатов. Их концентрация ничтожна, но ее достаточно, чтобы через некоторое время слайды выцветли и потеряли вид.

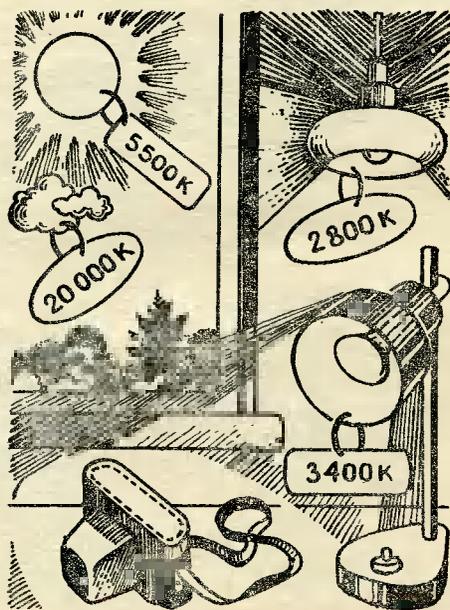
При бережном хранении и обращении ваши слайды не изменят своих качеств десятилетиями.

## Некоторые хитрости

### Цветовая температура

Каждый объект имеет свою так называемую цветовую температуру. Это очень важная для цветной фотографии характеристика. Физический смысл ее в том, что она означает температуру, при которой некоторое раскаленное тело излучает свет с данной длиной волны. Из физики известно, что длина волны, излучаемой раскаленным телом, уменьшается с повышением температуры. Но такие же длины волн излучают и объекты вовсе не нагретые. В этом смысле и говорят об их цветовой температуре.

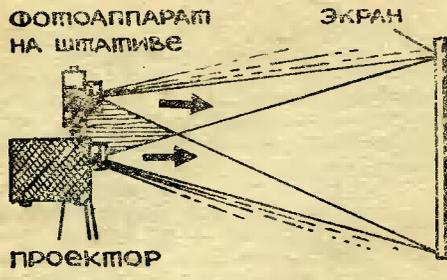
Поверхность Солнца имеет температуру 5500 К. Такова же ее цветовая температура. А вот яркое голубое небо обладает цветовой температурой почти в четыре раза выше. Этот парадокс легко объясним. Солнечные лучи частично поглощаются атмосферой, которая, в свою очередь, излучает лучи уже другого спектра. По своему составу этот спектр близок к спектру



тела, раскаленного до 20 000 К, то есть до «голубого каления».

Поэтому сюжеты, в которых небо занимает большую площадь, могут оказаться «пересиненными»; ведь обычная обратимая пленка для дневного света рассчитана лишь на интервал цветовой температур 5000... 10 000 К. Учтите это и при съемке в солнечную погоду используйте ультрафиолетовый фильтр.

Перекальные фотолампы, галогенные источники и лампы дневного света имеют цветовую температуру порядка 3400 К. Еще ниже цветовая температура обычных ламп накаливания — 2800 К. Поэтому при съемке на пленку для дневного света вечером на снимках появляется зеленоватый (при  $T = 3400$  К) или желто-оранжевый (при  $T = 2800$  К) оттенок. Избежать этого можно, применив пленку для искусственного освещения или сине-голубые и сине-фиолетовые фильтры для цветной съемки. А еще лучше использовать для освещения фотовспышку.



Размножение слайдов

С негатива можно получить сколько угодно черно-белых или цветных отпечатков. А как размножить слайды? Обычно для этой цели используют специальные приставки, с помощью которых слайды переснимают, применяя методы и приемы макросъемки.

Однако существует и еще один сравнительно простой способ, воспользоваться которым может каждый фотолюбитель. Слайд закладывают в проектор. Изображение тщательно фокусируют на большом ровном листе бумаги и полученное изображение вновь снимают фотоаппаратом на слайдовую пленку — столько раз, сколько копий вы хотите получить.

Для того чтобы слайд-копия точнее воспроизвел цвета оригинала, лучше использовать проектор с галогеновым источником освещения.

Обычно проектор устанавливают на таком расстоянии от листа бумаги, чтобы на нем получилось изображение размером примерно 60×40 см. Если нужно, изображение на бумаге подправляют цветными мелками, пастелью, карандашами. Можно даже что-то подрисовать.

Затем экспонометром измеряют освещенность экрана, устанавливают необходимую экспозицию и снимают на пленку.

Во время определения экспозиции и съемки общее освещение должно быть выключено. Проектор и фотоаппарат располагают как можно ближе друг к другу (см. рис.).

**Вспышка при пересъемке**

Для пересъемки цветных оригиналов профессиональные фотографы используют фотовспышку. Она дает лучшую цветопередачу. А чтобы избежать бликов, лучше применять две маломощные вспышки, расположив их слева и справа от объектива с таким расчетом, чтобы свет падал на поверхность оригинала под углом 30...45°. В любительской практике вместо второй вспышки можно использовать отражающий экран, например, лист бумаги с матовой поверхностью, установив его с противоположной стороны. Диафрагму устанавливают, замерив расстояние от вспышки до поверхности переснимаемого оригинала.

**Хранение пленки**

Цветную пленку, как экспонированную, так и неэкспонированную, следует

хранить в сухом прохладном месте. Отсняв пленку, старайтесь обработать ее как можно быстрее. Иначе в пленке, хранившейся долгое время, особенно в помещении с повышенной влажностью, могут произойти изменения, искажающие изображение. Купленную пленку следует держать в холодильнике при температуре порядка +4°С, тогда дольше сохраняются ее цветопередающие качества.

Перед съемкой пленку в упаковке достают из холодильника и дают ей возможность прогреться в течение двух часов. Это делается для того, чтобы с ее поверхности испарилась влага, которая может образоваться при конденсации.

**Простейшие случаи брака**

К появлению бурых молочных и сербристых пятен на изображении могут привести неполное отбеливание и фиксирование. Эти пятна легко устраняются повторным отбеливанием и фиксированием.

Красные пятна и полосы — из-за недостаточной промывки после цветного проявления. Они обусловлены окислением остатков проявителя отбеливателем. Устранить их нельзя.

Неравномерность проявления из-за недостаточного перемешивания также приводит к браку в виде полос и темных пятен.

Мокрые эмульсионные слои пленки

очень непрочны, поэтому слишком высокая температура растворов и воды, особенно мягкой, может привести к образованию пузырей на эмульсии и бахромы по краю пленки. В этих случаях целесообразно применять дубящую останавливающую ванну с сернокислым магнием (20 г на 1 л воды).

Такой вид брака, как сморщивание эмульсии (ретикуляция) из-за большой разницы температуры промывающей воды и растворов, неустраним.

**Как обработать сразу много пленок**

Когда нужно проявить сразу несколько пленок, как это бывает в пионерском лагере, в школьной фотолаборатории или фотокружке, работу можно ускорить, применяя склеенные вместе два или три двухъярусных бачка.

Техника обработки в двойных и тройных бачках такая же, как и в обычном. Нужно только при промывке установить достаточный расход воды, не менее 3—4 л в минуту.

Термостатирование бачков проводят в любой емкости, вмещающей их. На нашем рисунке показано поддержание температуры воды на 6 бачков. Бачок после каждого опрокидывания помещается в свою ячейку, в которой имеется защелка, не дающая ему всплыть. Засветку многоярусной катушки можно проводить в воде лампочкой в 100—150 Вт, причем катушку надо через 2 мин перевернуть. При засветке вспышкой в переворачивании нет нужды.

