Анализ фотографических свойств фотопленок в зависимости от применяемого состава обрабатывающего раствора.

 СОДЕРЖАНИЕ

 ВВЕДЕНИЕ

 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.

 1.1 Свойства фотографических материалов и их ассортимент.

 1.2 Свойства основных проявляющих веществ и их ассортимент.

 1.3 Классификация основных видов проявляющих веществ.

 1.4 Сенситометрические испытания, основные сенситометрические характеристики.

 1.5 Оборудование для сенситометрических испытаний.

 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

 2.1 Условия проведения эксперимента.

 2.2 Испытание фотографических свойств фотопленки при использовании различных по своим свойствам проявляющих веществ.

 ВЫВОДЫ.

 3.ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

 3.1 Роль маркетинговых исследований в повышении эффективности работы предприятия.

 3.2 Обоснование возможностей реализации разработанной технологии.

 3.3 Исследование рынка.

 3.4 Разработка сбытовой программы.

 3.5 Организация рекламы по разработанной технологии.

ВВЕДЕНИЕ.

 История фотографии начинается с 1839 года. Именно в этом году ( точнее 19 августа 1839 года) Ф.Д.Араго, выступив перед совместным заседанием Парижской Академии наук и Академии Изящных Искусств, познакомил присутствующих с сущностью дагерротипии, и тем самым положил начало одному из величайших открытий 19 века.

 Хотя светочувствительность определенных материалов была известна очень давно , получить изображение окружающего нас мира и уберечь его от действия света удалось только Жозефу Нисефору Ньепсу и Луи Жаку Манде Дагеру, изобретателям современной фотографии .

 История открытия современной фотографии относится к 1816 году. В это время Ньепс, занимаясь литографской печатью , заметил светочувствительность асфальта , который под действием света твердел, а после обработки в лавандовом масле определенным образом на его поверхности возникало рельефное изображение пропорционально действовавшему на него свету. С помощью данного метода Ньепс делал литографские оттиски с затвердевшего асфальта, и его увлек поиск способа получения качественного изображения с использованием в качестве карандаша света.

 Первая в мире фотография была сделана Ньепсом в 1826 году. Она представляла собой вид из окна мастерской Ньепса и была получена методом гелиографии . Благодаря исследованиям Ньепса , Дагерр смог открыть свой метод съемки на серебряную пластину , очувствленную парами йода. Этот метод стал называться методом дагерротипии. Он имел высокое качество и использовался в течение ряда лет, но в дальнейшем не нашел широкого применения из-за своей высокой себестоимости и невозможности копирования. Фотография пошла по пути негативно- позитивного процесса, предложенного Вильямом Генри Фоксом Тальботом в 1839 году независимо от исследований Дагерра, но не сразу ,так как негативно- позитивный метод был еще недостаточно совершенен. И только открытый Фридериком Скоттом Арчером в 1853 году мокроколлодионный процесс, а затем и процесс с сухой бромосеребрянной эмульсией позволили заговорить об этом методе как о более совершенном. С самого начала своего существования фотография не признавалась видом искусства, она считалась лишь технической новинкой, в которой от человека снимающего практически ничего не зависит . Особенно упрекали в этом фотографию художники , видевшие в молодом виде искусства своего потенциального конкурента , способного значительно пошатнуть их позиции. А упрекать ее тогда действительно было в чем: первые снимки не имели большой художественной ценности, так как фотографы, следуя вкусам публики , делали снимки , где, например, можно было видеть каждую травинку , каждый листочек- это, конечно, восхищало , но ,естественно, шло в ущерб художественности снимка .И вот именно тогда появились люди , способные поднять фотографию на новую, неизмеримо более высокую ступень. Одним из основоположников художественной фотографии был наш соотечественник С.Л.Левицкий, получивший в Париже за свои дагерротипы кавказских ландшафтов первую в мире награду по фотографии. Он также известен как отличный фотограф-портретист и изобретатель в области фотографии. Интерес к фотографии затронул также и некоторых художников , среди которых нельзя не упомянуть А.И.Деньера , получившего образование в Академии художеств Санкт-Петербурга и открывшего в 1843 году свое ателье , пользовавшееся заслуженной известностью. Именно в нем были сняты первые портреты многих живших тогда писателей и художников (например, известный портрет Т.Г.Шевченко ,1858 год). В 1873 году Деньер получил высшую награду на Международной выставке в Вене. Cреди русских художников- фотографов нельзя также не упомянуть А.О.Корелина, который после окончания Петербургской Академии художеств увлекся фотографией и достиг в ней блестящих успехов. Он явился пионером жанровой фотографии. Бытовые снимки Карелина поражали современников мастерством композиции, изяществом формы, умелой работой с освещением и, наконец, своей лиричностью. На Всемирной фотографической выставке в Эдинбурге в 1880г. Карелин единственный из участников удостоился высшей награды- золотой медали. Можно с уверенностью сказать, что он один из первых доказал своими превосходными снимками близость живописи и фотографии: и та и другая способны создавать подлинные произведения искусства. Вспомним также и о М.П.Дмитриеве, создавшем знаменитую “Волжскую коллекцию”, в которую вошли характерные волжские пейзажи , снимки исторических мест и памятников, картины волжского судоходства, типы населения, быт, обычаи, трудовые сцены- за эту коллекцию ему неоднократно за границей присуждали различные награды. Не забудем и Н. И. Свищова- Паола, славившегося своими великолепными портретами; В.Булла и Я.Штейнберга,- своими репортажными работами. Это фотографы мирового значения, их имена записаны золотыми буквами в историю фотографии. Вскоре после открытия фотографии люди смогли полностью оценить не только ее художественные возможности , но и значение для научно-технического прогресса. Так, совершенно неоценимо значение фотографии в том, что до нас дошли подлинные портреты исторических личностей эпохи, в которую она появилась; она смогла оставить нам изображения старинных городов именно такими, какими они были в девятнадцатом веке, картины быта того времени. И сейчас эти фотографии помогают нам восстанавливать памятники культуры, утраченные или требующие реставрации. Фотография значительно помогает в развитии медицины, биологии, физики, химии, астрономии. Сейчас мы не представляем жизнь без информации, рекламы, где фотография играет не маловажную роль. С началом космической эры фотография помогает в деле освоения ресурсов земли, их бережного использования, предотвращения различных катастроф, стихийных бедствий. Свое применение фотография нашла и в криминалистике. И, вероятно, нет ни одной области в жизни человека, в которой не применялась бы фотография. Все мы, например, любим сниматься “на память”, для семейного альбома или в подарок кому-либо. И идентификация личности происходит тоже по фотографии - это на данный момент самый надежный способ. Нельзя также не вспомнить и о младшем брате фотографии- кинематографе, без которого мы не можем представить себе свою жизнь. А ведь это по существу покадровая съемка предмета, то есть та же фотография, только требующая еще своей специальной техники. Он открыл нам новые грани искусства, новые возможности заставить сопереживать героям (вспомним хотя бы знаменитые фильмы Эйзенштейна, снятые им еще в самом начале двадцатого века ).

 Нельзя здесь также не затронуть тему обработки экспонированного фотоматериала, то есть проявлению и фиксированию изображения. Проявление применялось еще Ньепсом в 1822 году в гелиографиии, особенно эффектно - в эпоху дагерротипии, когда , однако, оно сводилось скорее к визуализированию участков слоя, на которые действовал свет. Уже в самом начале развития фотографии стало ясно, что, варьируя методы обработки пленки, мы можем варьировать и фотографические свойства обрабатываемого материала.

1.Литературный обзор.

 1.1. Ассортимент выпускаемых фотоматериалов и

 их свойства.

 Галогениды серебра чувствительны лишь к коротковолновой части видимого спектра света( синей и ультрафиолетовой, примерно от длины волны 500 нм и менее). Для расширения спектральной чувствительности фотографической эмульсии в нее вводят органические красители- спектральные сенсибилизаторы. Это явление называют спектральной сенсибилизацией. Применение сенсибилизирующих красителей позволяет создать фотоматериалы, чувствительные ко всей видимой и ближней инфракрасной части спектра с длиной волны до 1360 нм.

 По светочувствительности галогеносеребрянного слоя ( спектральной светочувствительности), все пленки делятся на следующие виды:

 1. Несенсибилизированные(обычно позитивные рентгеновские пленки), чувствительные к синим и более коротковолновым лучам и жесткому излучению.

 2.О*ртохроматические* и изоортохроматические, чувствительные к синим и желто-зеленым лучам.

 3.П*анхроматические*, чувствительные ко всему видимому ( кроме инфракрасной и ультрафиолетовой зон ) спектру.

 4.И*нфрахроматические* , чувствительные к синим лучам и инфракрасному излучению.

 Фотопленки бывают негативные и обращаемые. По своему строению они практически не отличаются, вся разница в методе обработки этих пленок. По своему назначению пленки бывают общего назначения и технические. Фотопленки общего назначения применяются для общефотографических целей, все они отличаются по светочувствительности, среднему полезному градиенту, разрешающей способности. Для этого типа пленок стандартным является коэффициент контрастности равный 0.8 Подробнее остановимся на ассортименте этих фотопленок: черно-белые панхроматические пленки “ФН-32”,”ФН-64”,”ФН-125”,”ФН-250” применяют для съемок при дневном и искусственном освещении в художественной, репортажной и любительской фотографии. Они выпускаются в соответствии с ГОСТом 24876-81, различаются по формату и имеют различную светочувствительность:

 “ФН-32”- фотопленка малой светочувствительности, мелкозернистая, предназначена для съемок при большой освещенности;

 “ФН-64”-фотопленка средней светочувствительности, используют для съемок при средней освещенности;

 “ФН-125”фотопленка средней светочувствительности, предназначена для съемок при малой освещенности;

 “ФН-250”-фотопленка высокой светочувствительности, применяется для съемок при очень малой освещенности.

 Фотопленки выпускают следующих видов: листовые, рулонные перфорированные и рулонные неперфорированные. Фотопленки изготавливают на триацетатцеллюлозной основе. Гарантийный срок хранения пленок- 24 месяца. В течение данного срока может наблюдаться снижение общей чувствительности до 40% и повышение плотности вуали до 50%.

 Для нужд кинематографической промышленности выпускается негативная фотопленка марки КН. Ее светочувствительность и другие фотографические характеристики схожи с характеристикой фотопленок марки ФН.

 Для любителей слайдов выпускаются черно- белые обращаемые панхроматические фотопленки ОЧ-50 и ОЧ-200, их применяют для съемки при дневном и искусственном освещении.

 Вторая группа фотопленок- черно-белые фототехнические пленки их применяют для репродукционных работ в основном в полиграфической промышленности при изготовлении печатных форм фототехническим способом, в радиоэлектронной промышленности, профессиональной и любительской фотографии для получения различных фотографических изобразительных эффектов.

 Фототехнические пленки различают по светочувствительности, коэффициенту контрастности, спектрографическим и деталеметрическим свойствам, характеру поверхности противоореольного слоя и т. д.

 В основном все они имеют маркировку ФТ, а затем двух, или трехзначный код, обозначающий- первые цифры- коэффициент контрастности, а последняя цифра- степень сенсибилизации данной пленки.

 Существуют специальные аэрофотопленки, предназначенные для съемки поверхности земли и имеющие высокую ( порядка 400 ) светочувствительность и очень хороший контраст получаемого изображения, а также мелкую зернистость получаемого изображения, что дает возможность изготавливать большие увеличения. Это например такие пленки как “А-2Ш”, или “тип 17”. Эти пленки идеально подходят для общефотографических целей и часто используются как фотографами- любителями, так и профессионалами.

 Все данные пленки имеют определенную светочувствительность, коэффициент контрастности и структурометрические показатели, но при помощи обработки проявителем определенного состава и изменения температурного и временного режимов обработки пленки можно при необходимости варьировать данные показатели. Это позволяет сделать нашу фотопленку еще более универсальной при ее обработке.

 1.2. Свойства основных проявляющих вещест

 и их ассортимент.

 Проявление- процесс усиления в сотни миллионов раз скрытого изображения, образовавшегося в светочувствительном слое фотоматериала при экспонировании, в результате чего получается видимое фотографическое изображение. Существуют два типа проявления- физическое и химическое.

 В процессе физического проявления серебро изображения восстанавливается из ионов серебра, находящихся в проявляющем растворе, при химическом проявлении -из кристаллической решетки микрокристаллов галогенида серебра светочувствительного слоя.

 Процесс проявления осуществляется в проявителях, представляющих собой водные многокомпонентные растворы или пасты. В состав проявителя входят проявляющие, сохраняющие, ускоряющие и противовуалирующие вещества. В некоторые растворы вводят также специальные добавки, способные существенно изменить их свойства,- активаторы процесса проявления, растворители галогенидов серебра, дубители, поверхностно- активные вещества ( смачиватели ) и др.

 *Проявляющие вещества*- химические восстановители, избирательно восстанавливающие ионы серебра до атомного в экспонированных микрокристаллах галогенида серебра, образуя видимое изображение.

 В зависимости от своего строения проявляющие вещества делятся на органические и неорганические. Наиболее широкое практическое применение находят органические проявляющие вещества: метол, гидрохинон, фенидон, метилфенидон, глицин, парафенилендиамин, порааминофенол, пирокатехин и др.

 ОН *ГИДРОХИНОН*  (1,4-диоксибензол, пара-

 диоксибензол).

 OH

 *Гидрохинон- кристаллический порошок. Хорошо растворим в воде. Используется в проявляющих растворах, имеет сильные восстановительные свойства, в основном применяется в комбинации с метолом, это позволяет использовать эффект суперадитивности ( вещества вместе имеют лучшие проявляющие свойства, чем порознь).*

 OH - *МЕТОЛ* (n-метилпараамино-

 фенолсульфат ).

 12H2SO4

 N

 H CH3

 *Метол- бесцветные игольчатые кристаллы или хлопья. Растворим в воде применяется в проявляющих растворах чаще всего в комбинации с гидрохиноном. Один чаще применяется в мелкозернистых проявителях для фотопленки ( например проявитель Д-23).*

O C CH2 -ФЕНИДОН (1-фенил-3-пиразолидон).

 H N CH2

 N

 *Фенидон- кремовый, или белый порошок. Плохо растворим в холодной воде. Хорошо растворим в водных растворах щелочей, этаноле, ацетоне. Хранить в темной посуде применяется в проявителе в качестве проявляющего вещества, в проявителях с применением фенидона, изображение получается с отличной проработкой деталей и очень хорошего контраста.*

 OH - *ПАРААМИНОФЕНОЛ ГИДРОХЛОРИД*

 ( 2-аминофенолхлоргидрат ).

 NH2 HCI

 *Парааминофенол- белый порошок, токсичен, применяется в проявителях в качестве проявляющего вещества, при обработке в проявителе с парааминофенолом получаются превосходные результаты.*

 OH -*ГЛИЦИН* (1,4-оксифенилглицин ).

  HNCH2COOH

 *Глицин- белый, или слегка окрашенный кристаллический порошок. Плохо растворим в воде, хорошо- растворим в растворах с сульфитом натрия или щелочами*.

 NH3 *ПАРАФЕНИЛЕНДИАМИН*

 (парааминоанилин; 1,4-диаминобензол ).

 2HCI

 NH3

 *Парофенилендиамин- белый или серый порошок, токсичен, применяется в качестве проявляющего вещества.*

 OH ПИРАГАЛЛОЛ

 OH (1,2,3- триоксибензол).

 OH

 *Пирогаллол- бесцветные игольчатые кристаллы. Легко растворим в воде, применяется в проявителях в качестве проявляющего вещества, негативы проявленные в пиргаллоловом проявителе обладают прекрасной тональной градацией и прекрасной проработкой деталей.*

 OH *ПИРОКАТЕХИН* (1,2-диоксибензол,

 OH ортодиоксибензол).

 *Пирокатехин- белые кристаллы. Легко растворим в воде. Токсичен. Применяется в проявляющих веществах, в качестве восстановителя галогенида серебра.*

 Неорганические проявляющие вещества: ионы двухвалентного железа, ванадия, трехвалентного титана, гидросульфит, гидроксиламин и другие имеют довольно низкие фотографические и эксплуатационные свойства и в практике фотографии не нашли широкого применения.

 *Сохраняющие вещества*- предохраняют проявляющие вещества от окисления кислородом и поддерживают постоянство концентрации активной формы проявляющего вещества. В качестве сохраняющего вещества чаще всего применяют сульфит натрия( Na2 SO4 ), в некоторых случаях- гидроксиламин, аскорбиновую кислоту, метабисульфит щелочных металлов.

 *Ускоряющие вещества*- ( щелочи ) повышают активность проявляющих веществ и скорость процесса проявления. Основная роль щелочи в проявляющем растворе сводится к созданию определенной концентрации водородных ионов ( рН). При равных значениях рН проявителя действие в них щелочей практически одинаково. С увеличением рН проявляющего раствора , скорость проявления растет. Практически все проявляющие вещества активны в щелочной среде. В кислой среде не теряет своей способности к проявлению лишь амидол. Ускорение процесса проявления достигается введением в проявитель соды ( Na2 CO3 ), углекислого калия ( K2 CO3 ), метабората натрия, буры, едких щелочей- гидратов окисей натрия и калия(NaOH) и (KOH) и других.

 *Противовуалирующие вещества*- предотвращают рост вуали, эти вещества повышают избирательную способность проявителя, которая характеризуется тем, что скорость проявления изображения значительно превосходит скорость проявления вуали.

 Наиболее широкое применение в качестве противовуалирующих веществ находят йодистый (KJ) и бромистый калий(KBr),6-нитробензимидазол, бензотриазол и другие.

 N

 N БЕНЗОТРИАЗОЛ

 N

 H

 Применение противовуалирующих веществ (особенно органических) приводит к значительному снижению чувствительности, что необходимо должным образом учитывать при обработке фотоматериалов.

 Существуют помимо основных компонентов и специальные добавки, способные значительно изменить физико-химические и фотографические свойства .

 Для ускорения проявления , повышения чувствительности пленки, применяют активаторы проявления- полиэтиленгликоли, гидразин, спирты и др. Чтобы получить мелкозернистое изображение, проявить внутренние центры скрытого , в проявители добавляют растворители галлоидного серебра- тиосульфаты и тиоцинаты щелочных металлов в концентрациях от 0.5- 5 грамм\литр и более.

 Для проявления в повышенной температуре в проявитель добавляют дубители и вещества, уменьшающие набухаемость фотографического слоя: алюмокалиевые квасцы, сернокислый натрий, этиловый спирт и др.

 Для удаления кальциевой сетки в раствор проявителя вводят водоумягчители- трилон б, гексаметофосфат натрия.

 1.3. Классификация основных видов проявляющих веществ.

 Каждый проявляющий раствор имеет определенные фотографические свойства, предназначается для проявления того или иного вида фотоматериала и характеризуется изберательным *действием проявителя*, а также *скоростью работы* *проявителя*, который характеризуется временем, необходимым для достижения требуемой контрастности фотоизображения. Это время колеблется в больших пределах и зависит от состава проявляющего раствора и его температуры. Для сверхбыстрого проявления, продолжающегося менее секунды, используют специальные рецепты проявителей и обработку ведут при высокой температуре раствора. Увеличение активности проявителя достигается определенным повышением содержания проявляющих компонентов и применением больших количеств едких щелочей, создающих высокий уровень рН раствора, интенсивностью перемешивания.

 Стандартная температура проявления 20 С. С увеличением температуры проявителя скорость проявления возрастает- достигается максимальная оптическая плотность, высокий коэффициент контраста, но при этом увеличивается вуаль. Высокотемпературное проявление проводят при температуре 60-70 С. При температуре в пределах 17- 18 С проявление существенно замедляется, требуется увеличение времени проявления в 1,5- 2 раза, при низких температурах ( 10 С и ниже) проявление практически останавливается.

 Для предупреждения пузырения и сползания фотослоя с основы в случае обработки при высоких температурах фотоматериал при изготовлении или предварительно дубят, или в состав проявителя вводят вещества, укредляющие фотослой. В качестве проявляющего компонента в быстрых проявителях используют пирокатихин, амидол, гидрохинон, смесь метола, или фенидона и гидрохинона, а также амидола и пирогаллола. Проявление обычно останавливается при погружении фотоматериала в кислую стоп- ванну.

 При быстром проявлении создается трудность достижения стабильных результатов. Ошибка во времени проявления ведет к существенному изменению плотностей и контрастности изображения, проработки деталей в тенях и на освещенных участках.

 Максимальный коэффициент контрастности при обработке материалов в проявителях зависит от состава раствора. В контрастно работающих проявителях максимальный контраст изображения достигается за более короткое время, чем в мягкоработающих, но и в том и в другом растворах при длительном проявлении могут быть получены практически одинаковые результаты. При физическом проявлении и при использовании специальных парафенилендиаминовых проявителей изображение получается “мягким”, и максимальный коэффициент контрастности в них не достигается. Введение в проявитель большого количества противовуалирующих веществ ведет к значительному торможению процесса проявления на участках недодержек негатива и в известной мере повышает контраст изображения.

 Индукционный период составляет отрезок времени от момента погружения фотослоя в проявляющий раствор до появления в нем первых следов изображения. Величина индукционного периода находится в прямой зависимости от скорости работы проявителя. Часто используемые в практике работ медленно работающие выравнивающие проявители имеют большой индукционный период (продолжительностью от 10 с и более). Величина индукционного периода зависит также от вида проявляющего вещества, степени разбавления проявителя, концентрации противовуалирующих веществ в нем, типа фотоматериала и других условий. Величины индукционного периода и полного времени проявления фотоматериала находятся в определенной зависимости. Эта зависимость иногда может быть использована в работе (так называемое факториальное время проявления). Полное время проявления определяют путем умножения времени индукции на заранее рассчитанный коэффициент (фактор Ваткинса).

 Светочувствительность фотоматериала при рекомендуемом значении коэффициента контрастности в определенной степени зависит от состава проявителя и относительно высокое значение ее могут быть получены при использовании специальных светочувствительных материалов, но и специальным проявлением. При проявлении наиболее эффективное использование образовавшегося в процессе экспонирования скрытого изображения (в том случае если оно мало) может быть достигнуто следующими способами: введением в проявитель сернокислого гидразина или полиэтиленгликоля, методом выравнивающего проявления и др.

 При выравнивающем проявлении удается получить высококачественное негативное изображение. Это достигается применением проявителей, имеющих малую кислотно- основную буферность и сильным разбавлением проявителя, т.е. голодным проявлением. Выравнивающие проявители имеют обычно малое значение рН. При обработке пленок в этих проявителях на участках фотослоя, получивших большие экспозиции, проявление быстро останавливается накапливающимися бромидами и кислотой. В области малых экспозиций образуются несколько большие по сравнению с обычным процессом проявления плотности, за счет чего достигается хорошая проработка деталей в тенях изображения и повышение значений светочувствительности при нормальном контрасте изображения. Аналогичные результаты получаются при использовании разбавленных проявителей. Из способов голодного проявления наибольшее практическое применение нашли: двухрастворное проявление, проявление с многократным прерыванием при опускании фотоматериала в воду, способ непродолжительного выдерживания фотоматериала в холодном проявителе с последующим прикатыванием к стеклу. Выравнивание контрастов при голодном проявлении также основывается на быстром истощении проявителя и прекращении процесса восстановления серебра на участках изображения, получивших большие экспозиции, в то время как слабоэкспонированные участки изображения продолжают проявляться.

 Зернистость фотоизображения в значительной степени зависти от состава проявителя и может быть минимальной при использовании, во- первых, парафенилендиаминовых проявителей, обладающих способностью частично растворять галогенид серебра; во- вторых, проявителей, в которых парафенилендиамин сочетается с другим проявляющим веществом; в третьих при введении в состав проявителя повышенного количества сульфита натрия или более сильных растворителей галогенида серебра. К числу таких растворителей относится роданистый калий, который вводят в проявитель в небольшом количестве. Получению мелкозернистых изображений способствует проявление неганива до низкого значения контрастности. Выравнивающие проявители также относятся к числу мелкозернистых. Введение в проявитель некоторых вспомогательных веществ, например гидразинсульфата, значительно снижает разрешающую способность изображения.

 Сохраняемость проявителей неодинакова. Плохо сохраняются амидоловые проявители. В них ускоряющее вещество обычно не вводят, так как амидол может проявлять даже в слабокислой среде. К числу хорошо сохраняющихся относятся глициновые проявители. Проявляющие растворы, не содержащие сохраняющих веществ, относятся к числу быстроокисляющихся растворов; их используют для одноразового проявления сразу после составления.

 В практике фотографии используют различные проявляющие растворы для обработки большого ассортимента фотоматериалов. Проявители различают:

 1) По их влиянию на сенситометрические и структурометрические свойства фотографического материала и изображения- выравнивающие мелкозернистые, универсальные, контрастные и особоконтрастные.

 2) По скорости проявления- медленные, нормальные, быстрые и сверхбыстрые.

 *Выравнивающие мелкозернистые* проявители используют для получения малоконтрастного, мелкозернистого негативного изображения с хорошей проработкой деталей в тенях и высокой светочувствительностью. По своему составу они являются малоконцентрированными с малой буферной емкостью как по щелочи, так и по проявляющим веществам: рН=8- 9. Скорость проявления в выравнивающих растворах низкая- это медленно работающие проявители, продолжительность проявления в которых достигает 12- 24 минут при температуре 20 градусов C.

 Типичным представителем мелкозернистых проявителей является проявитель D-76 ( смотри таблицу 1.1. ), разработанный фирмой ‘ KODAK’:

 Таблица 1.1.

 Проявитель “ORWO D-76”.

 №: вещество: количество: измерение в:

 1. Метол 2,0 грамм

 2. Сульфит натрия безводный 100,0 грамм

 3. Гидрохинон 5,0 грамм

 4. Бура 2,0 грамм

 5. Вода 1000,0 миллилитров

 В данном рецепте не используется противовуалирующих веществ, это позволяет получать малоконтрастные негативы, хотя бромиды постепенно накапливаются в проявителе и это в дальнейшем значительно повышают контраст получаемого изображения. Сульфит натрия в растворе при такой концентрации обладает способностью выравнивания контрастов изображения. Это происходит за счет не равномерного восстановления сульфитом натрия окисленной формы проявляющего вещества на участках сильно и слабо экспонированных.

 *Универсальные, или нормальные* проявители дают нормальный контраст с хорошей градацией тонов и проработкой деталей в различно экспонированных участках изображения. Имеют высокую восстановительно- окислительную и кислотно- основную буферность, стабильны в работе: рН=10-10,5. По скорости проявления универсальные проявители относятся к нормальным, время проявления в них составляет 4- 10 минут при t=20 С.

 Типичным представителем универсальных проявителей является “Стандартный проявитель № 2 “ ( смотри таблицу 1.2. ) он предназначен для стандартной обработки черно- белой негативной фотопленки:

 Таблица 1.2.

 Проявитель “Стандартный №2”.

 №: вещество: количество: измерение в:

 1. Метол 2,0 грамм

 2. Сульфит натрия баеводный 125,0 грамм

 3. Карбонат натрия безводный 5,25 грамм

 4. Калия бромид 2,5 грамм

 5. Вода 1000,0 миллилитров

 Данный проявитель является стандартным для фотопленок и именно им проявляют фотопленку на заводе- изготовителе при сенситометрических испытаниях новой партии фотоматериала. Поэтому рекомендованное заводом- изготовителем на упаковке фотопленки время проявления при нормальной температуре проявления, даст рекомендованные заводом сенситометрические параметры фотопленки ( контраст-0,8 ; средний полезный градиент- 0,62 и т. д. ).

 *Контрастные проявители* предназначены для получения контрастного штрихового изображения, т.е. без полутонов. Эти проявители применяют и для увеличения контраста полутоновых изображений при недостаточно контрастном освещении объекта съемки, или при использовании малоконтрастного фотоматериала. Повышение контраста изображения при обработке в контрастных проявителях достигается тем, что проявляются в основном сильноэкспонированные участки светочувствительного слоя, а малоэкспонированные участки не проявляются совсем, или проявляются в значительно меньшей степени. В связи с этим в очень контрастных полутоновых изображениях часть деталей объекта съемки может терятся.

 Контрастные проявители - активные проявители с высокой щелочной средой рН=10- 11, 5. В качестве проявляющего вещества чаще всего используют гидрохинон. Продолжительность проявления негативных фотоматериалов составляет от 1.5 до 4 минут.

 Примером контрастно работающего проявителя может служить проявитель “ ОРВО 40 ” рН=10 ( смотри таблицу 1.3.) этот проявитель позволяет повысить коэффициент контрастности с 0,8 до 1,1- 1,3. Для еще большего увеличения контраста необходимо в качестве ускоряющего вещества применять едкий натр и едкое кали.

 Таблица 1.3.

 Проявитель “ORWO 40”

 № : вещество: количество: измерение в:

 1. Метол 1,5 грамм

 2. Сульфит натрия безводный 18,0 грамм

 3. Гидрохинон 2,5 грамм

 4. Карбонат натрия безводный 18,0 грамм

 5. Калия бромид 1,0 грамм

 6. Вода 1000 миллилитров

 Проявитель характеризуется высоким контрастом. Это достигается за счет применения в проявителе бромида калия и щелочной соли- карбоната натрия.

 При необходимости оперативного проявления используют *быстрые* проявители. Получаемое в них изображение по своим фотографическим характеристикам не уступает изображению, проявленному в универсальных проявителях. Быстрые проявители-активные, концентрированные, сильнощелочные

рН=11,5-13. Продолжительность проявления при температуре 20-45С составляет от 40, до 120 секунд. Чтобы избежать возникновения вуали при проявлении, в скоростные проявители вводят активные проявляющие вещества (бензотриазол, фенилмерптетразол и др.).Необходимо также помнить что во время проявления при высокой температуре необходимо сильное задубливание. Эти проявители характеризуются очень высоким контрастом изображения.

 1.4. Сенситометрические испытания, основные сенситометричческие характеристики.

 Сенситометрия- раздел фотографии, охватывающий теорию и методы измерения фотографических свойств светочувствительных слоев.

 Существует интегральная сенситометрия, изучающая действие на фотографические слои ахроматического света и спектральная сенситометрия, изучающая действие монохроматических излучений (одноцветных), тоесть излучений определенной длины световой волны на фотослои. Способы измерения почернений, образовавшихся на светочувствительных фотоматериалах после воздействия света и химико-фотографической обработки рассматривает денситометрия. В самостоятельный раздел сенситометрии выделяют структурометрию, занимающуюся изучением структуры фотослоев и передачи ими мелких деталей. Фотографическая структурометрия изучает следующие параметры фотопленки:

 *Разрешающая способность фотопленки*- способность раздельно передавать мелкие участки объекта фотографирования.

 *Функция передачи модуляции*- ( ЧКХ ) -зависимость изменения контраста изображения от пространственной частоты.

 *Зернистость*- визуально обнаруживаемая неоднородность на равномерно экспонированном и проявленном участке материала.

 *Гранулярность фотоматериала*- числовая оценка зернистой структуры ( микронеоднородность ) фотографического изображения.

 Сенситометрия применяется для контроля технологических процессов производства и фотографической обработки фотоматериалов, количественного выражения их свойств. Основные сенситометрические характеристики указываются на упаковке фотоматериала или сопроводительных документах к ним.

 Эти данные позволяют подобрать экспозицию к фотоматериалу, наиболее подходящую к конкретному случаю съемки, или печати, позволяющая добиватся оптимального качества фотоизображения.

 Принцип сенситометрических испытаний заключается в воздействии дозированным излучением на фотоматериал и последующем определении получаемых результатов после химико-фотографической обработки образцов материала.

 Общесенситометрическое испытание позволяет оценить качество светочувствительных фотоматериалов ( негативных и позитивных фотопленок, кинопленок и фотопластинок ) путем определения величин, характеризующих воспроизведение серой шкалы при действии белого света. Результатом испытания являются числовые значения общей и эффективной светочувствительности, коэффициента контрастности, среднего градиента, фотографической широты, плотности вуали.

 Общесенситометрическое испытание включает: экспонирование испытуемого материала, измерение почернений ( оптических плотностей ) и нанесение их значений на стандартный сенситометрический бланк, построение характеристической кривой и выражение с ее помощью результатов испытания в виде соответствующих сенситометрических показателей.

 Найденные при измерении почернений сенситограммы значения оптических плотностей наносят на сенситометрический бланк в соответствии с вызвавшими их экспозициями. Затем нанесенные на бланк точки соединяют плавной линией и получают характеристическую кривую AF, выражающую зависимость оптических плотностей от логарифмов экспозиций, полученных фотоматериалом при экспонировании сенситограммы. На рисунке 1.1. выделены основные участки характеристической кривой: горизонтальный (правее точки А)- область вуали; криволинейный с возрастающим градиентом ВС- начальный участок; CD- прямолинейный участок; криволинейный с падающим градиентом DE- конечный участок; криволинейный с отрицательным градиентом EF- область соляризации.

 .

 .

 .

 .

 .

 .

 .

 .

 .

 .

 . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

 Рисунок 1.1.

 С помощью характеристической кривой могут быть определены следующие основные сенситометрические характеристики:

 *фотографическая светочувствительность*- способность фотоматериала давать те или иные почернения под действием света и проявления; светочувствительность фотоматериала тем выше, чем меньше требуется света для получения определенного почернения, так называемого критерия светочувствительности;

 S =K : Hкр.

 Общую светочувствительность черно- белых негативных пленок ( S ), соответствующую рекомендуемой степени проявления g = 0.62 или y = 0.80, вычисляют при критерии Dкр=0.1+D0 по формуле:

 S = 0.8 : Hкр.

 *эффектная светочувствительность*- чувствительность фотоматериала к свету, прошедшему через светофильтр;

 *коэффициент контрастности-* мера способности фотоматериала передавать яркость объекта съемки тем или иным различием почернений. Коэффициент контрастности определяет степень проявления фотографического слоя и может быть вычислен отношением разности двух оптических плотностей почернений в прямолинейном участке характеристической кривой к соответствующей им разнице логарифмов экспозиции:

 Y = tg a =( D2 - D1) : ( Lg H2 - Lg H1 ).

На практике коэффициент контрастности находится графически. Из основания штриха, нанесенного на бланке справа на оси логарифмов экспозиций, проводят прямую, параллельную прямолинейному участку характеристической кривой. В точке ее пересечения с вертикальной осью бланка, помеченной буквой Y, отсчитывают величину коэффициента контрастности (или градиента прямолинейного участка).

 *фотографическая широта*- способность фотоматериала передавать с одинаковой степенью контрастности больший, или меньший интервал яркостей объекта съемки. Она определяет интервал яркостей объекта съемки, передаваемых на изображении с одинаковым коэффициентом контрастности, т.е. прямо пропорционально их изменению:

 L = Lg H2 - Lg H1.

 *фотографическая вуаль*- общее почернение фотослоя, образующееся при его проявлении; это почернение возникает по всей поверхности фотослоя, в том числе и в участках, не подвергшихся действию света. Незначительная вуаль свойственна всем материалам. Повышенная фотографическая вуаль может возникнуть при неблагоприятных условиях хранения, я также при неправильной химико-фотографической обработке фотоматериала;

 *средний полезный градиент,* служит для нахождения оптимального времени проявления сенситограммы, по которой определяют все сенситометрические параметры фотоматериала.

 *полезный интервал экспозиций* - (Lg) вычисляют по формуле:

 Lg = Kc ( N2 - N1 ).

 Где Кс- постоянная оптического клина, которая может быть равна 0.1 или 0.15 ; N1 и N2- номера полей ступенчатого клина, под которыми на сенситограмме получены крайне различимые изображения полей.

 1.5. Оборудование для сенситометрических испытаний.

 Для испытания черно- белых фотоматериалов на прозрачной подложке применяют специальный сенситометрический комплект ФСР-41, состоящий из сенситометра ФСР- 41 и пульта питания ЭПС- 123. В комплект входит также тест- объект ПС- 24, который используют для испытания черно- белых фотобумаг.

 Сенситометр ФСР-41 имеет источник света, состоящий из специальной лампы накаливания и стеклянных светофильтров ( имитирующих дневной (5000К) и искусственный (3200К) свет соответственно ). Лампа накаливания обязательно должна иметь цветовую температуру 2850 К. Затвор данного прибора работает по принципу свободного падения, отрабатывая постоянную выдержку 0.05 C. Он состоит из двух штор: основной, свободно падающей в пазах и вспомогательной, закрывающей экспозиционное окно во время взвода затвора штангой. Для сенситометрических испытаний необходимо постоянство силы электротока, для этого в данном приборе имеется трансформатор напряжения.

 Экспонированный фотоматериал обрабатывают в нормированных проявляющих растворах. Для проявления сенситограмм применяют прибор ФКЦ-12, который состоит из нетеплопроводного стакана, разъемной крышки, кассеты для трех сенситограмм и электромотор для лучшего перемешивания раствора. Для сенситометрических испытаний в заводских условиях обычно производят в стандартных растворах: СТ-1- для проявления фотобумаги и СТ-2- для проявления фотопленок.

 После проявления сенситограммы фиксируют без споласкивания в кислом фиксаже, промывают в проточной воде, а затем сушат. Эффект на отдельных полях проявленных сенситограмм оценивается в величинах диффузной оптической плотности. Для измерения оптических плотностей сенситограмм применяют фотоэлектрические и визуальные *денситометры.*

 Фотоэлектрические денситометры применяют для измерения оптических плотностей в проходящем свете для фотопленок на прозрачной подложке и в отраженном свете для фотобумаги. Принцип работы денситометров состоит с следующем: свет от лампы, проходя через конденсор и диафрагму, попадает в объектив и затем попадает на измеряемую оптическую плотность. Часть света, прошедшая через измеряемую плотность попадает на фотоэлемент. К фотоэлементу подключен гальванометр, отсчитывающий величину образующегося фототока. Шкала гальванометра имеет градуировку в величинах оптических плотностей. При замере оптической плотности сенситограммы измеряемое поле образца совмещают с отверстием диафрагмы. Значение оптической плотности определяют по шкале гальванометра (шкала имеет градуировку в значениях оптических плотностей).

 Денситометры различаются по принципу измерений, виду светоприемника, характеру выдаваемых данных, величине измеряемого поля. В отношении величины поля необходимо указать, что в отличии от обычных денситометров приборы, рассчитанные на измерение малых по площади полей, называются микрофотометрами, или микроденситометрами. Денситометры не имеющие устройств для автоматической регистрации измеряемых оптических плотностей, называются не регистрирующими. В отличие от них регистрирующие приборы дают возможность автоматической записи всех измерений и даже вычерчивания по ним характеристических кривых, что позволяет значительно упростить данную операцию и даже сделать ее приятной. Так например в качестве регистрирующего прибора можно подключить к денситометру компьютер он-же проведет построение характеристической кривой и позволит распечатать полученный результат на принтере. Это значительно сэкономит время в наборе данных денситометра на компьютере и на построение характеристической кривой.

 2. Экспериментальная часть.

 2.1. Условия проводимого эксперимента.

 Для эксперимента использовалась негативная фотопленка А2-Ш, имеющая светочувствительность 100 ед. ГОСТ и коэффициент контрастности Y= 0,8.

 На данную пленку при помощи сенситометра экспонировалась сенситограмма экспозиция за 1 полем составляет 5 лк. с. Для большей наглядности на оставшийся конец пленки производилась фотосъемка. В дальнейшем она поможет вернее оценить действие различных проявляющих веществ на построение изображения на негативе, его фотографической широте и др.

 2.2. Испытание фотографических свойств пленки при использовании различных по свойствам проявляющих веществ.

 Эксперимент производится для изучения свойств различных по своему составу и назначению проявляющих веществ. Это совершенно необходимо для получения качественных фотографий при различных условиях съемки.

 Для эксперимента были выбраны проявители следующих видов:

 -стандартные (универсальные) проявители, предназначенные для получения стандартных фотографических показателей по коэффициенту контрастности, фотографической широте, среднему полезному градиенту, зернистости и т.д. Именно для этого вида проявителей на упаковке фотопленки указывается время проявления;

 Проявитель “Стандартный № 2” (смотри таблицу 2.1.) предназначен для получения при правильной обработке фотоматериала (температура 20 С, время проявления указано на упаковке фотоматериала) стандартных сенситометрических величин после проявления. При сенситометрических испытаниях проявленного в растворе фотоматериала были получены следующие данные (смотри рисунок 2.2. обработка 4.):

 светочувствительность (S)- 106 единиц ГОСТ;

 средний полезный градиент (g)- 0,64;

 коэффициент контрастности (Y)- 0,75;

 минимальная оптическая плотность (Dmih)- 0,23;

 максимальная оптическая плотность (Dmax)- 2,20;

 фотографическая широта (L)-1,45.

 Обрабатывая в данном растворе мы получаем стандартные сенситометрические характеристики, рекомендованные заводом- изготовителем светочувствительного фотоматериала общего назначения в соответствии с ГОСТ 10691.0-84 и 10691.2-84.

 Таблица 2.1.

 Проявитель “Стандартный № 2”.

 №: Вещество: Количество: Измерение в:

 1. Метол 8,0 грамм

 2. Сульфит натрия безводный 125,0 грамм

 3. Карбонат натрия 5,75 грамм

 4. Бромид калия 2,5 грамм

 5. Вода 1000,0 миллилитров

 В заводских условиях вся сенситометрическая обработка фотоматериала ведется при проявлени в стандатрных проявителях. Отпечатки с негативов имеют нормальное качество изображения (смотри рисунок 2.3.).

 Фенидон-гидрохиноновый мелкозернистый проявитель (смотри таблицу № 2.2.) позволяет при обработке добится “сочного” изображения с хорошей тональной градацией негатива. Обработка фотопленки А2-Ш в растворе производилась 8 минут при температуре 20 С. Сенситометрические испытания обработанной фотопленки показали следующие данные (смотри рисунок 2.1. обработка 3.):

 светочувствительность (S)-82,9 единиц ГОСТ;

 средний полезный градиент (g)- 0,69;

 коэффициент контрастности (Y)- 0,91;

 минимальная оптическая плотность (Dmih)- 0,25;

 максимальная оптическая плотность (Dmax)-2,40;

 фотографическая широта (L)- 1,55.

 При печати с негатива можно сделать большое ( десятикратное увеличение не боясь потери в качестве изображения. Отпечатки имеют приятный немного контрастный тон изображения (смотри рисунок 2.4.), хорошу деталировку и проработку деталей.

 Таблица2.2.

 Проявитель фенидон-гидрохиноновый мелкозернистый.

 №: Вещество: Количество: Измерение в:

 1. Гидрохинон 1,6 грамм

 2. Фенидон 0,2 грамм

 3. Сульфит натрия безводный 60,0 грамм

 4. Тетраборат натрия 3,0 грамм

 5. Бромид калия 0,5 грамм

 6. Вода 1000,0 миллилитров

 Проявитель “метоловый мелкозернистый” (смотри таблицу 2.3. ) предназначен для получения нормального по плотности фотографического изображения. Обработка фотопленки А2-Ш в данном растворе производилась в течении 7 минут при температуре 20 С. Сенситометрические испытания фотопленки в данном проявителе показали следующий результат (смотри рисунок 2.1. обработка 2.):

 светочувствительность (S)- 105 единиц ГОСТ;

 средний полезный градиент (g)- 0,62;

 коэффициент контрастности (Y)- 0,65;

 минимальная оптическая плотность (Dmih)- 0,25;

 максимальная оптическая плотность (Dmax)- 2,02;

 фотографическая широта (L)- 1,50.

 |Отпечаток, сделанный с негатива проявленного при помощи метолового проявителя (смотри рисунок 2.5.) имеет хорошую градацию тонов, мелкое зерно и хорошую проработку деталей в светах и тенях.

 Таблица 2.3.

 Проявитель “метоловый мелкозернистый”.

 №: Вещество: Количество: Измерение в:

 1. Метол 4,3 грамм

 2. Сульфит натрия безводный 60,0 грамм

 3. Карбонат натрия 5,2 грамм

 4. Вода 1,0 миллилитров

 -выравнивающие мелкозернистые проявители. Обычно проявители данной группы обладают двумя этими свойствами одновременно. По своему составу они являются молоконцентрированными с малой буферной емкостью как по щелочи, так и по проявляющим веществам: рН=8-9. Скорость проявления в выравнивающих проявителях низкая- это медленно работающие проявители, продолжительность проявления в них достигает 12-24 минут при температуре 20 С. Из этой группы проявителей выбрано три наиболее распространенного рецепта.

 Проявитель D-76 (смотри таблицу 2.4.) является самым известным выравнивающим мелкозернистым проявителем. Его рецепт был изобретен немецкой фирмой “KODAK” более 70 лет назад.

 Таблица 2.4.

 Проявитель “ORWO D-76”.

 №: Вещество: Количество: Измерение в:

 1. Метол 2.0 грамм

 2. Гидрохинон 5.0 грамм

 3. Сульфит натрия безводный 100.0 грамм

 4. Тетроборат натрия (БУРА) 2.0 грамм

 5. Вода 1000.0 миллилитров

 Проявитель предназначен для мелкозернистого выравнивающего проявления с сохранением номинальной светочувствительности всех типов фотопленок. При правильно подобранном времени проявления можно получить как нормальный контраст (вернее, средний градиент 0,55), так и более высокий контраст (средний градиент 0,7). Высокая контурная резкость изображения позволяет делать более чем десятикратные позитивные увеличения без потери мелких деталей на снимке. Мелкозернистое проявление происходит за счет применения повышенного содержания сульфита натрия и отсутствия в растворе ускоряющего вещества (его роль в проявителе играет сульфит натрия).

 При обработке в данном растворе фотопленки А2-Ш в течении 11 минут при температуре 20 С, были получены следующие результаты (смотри рисунок 2.2. обработка 3.):

 светочувствительность 117 единиц ГОСТ;

 средний полезный градиент- 0,65;

 коэффициент контрастности- 0,75;

 минимальная оптическая плотность- 0,27;

 максимальная оптическая плотность-2,26;

 фотографическая широта- 1,47

 Анализируя данные, полученные при сенситометрических испытаниях можно сделать выводы: при проявлении аэрофотопленки А2-Ш в проявителе D-76 фотоматериал имеет высокую светочувствительность, невысокую контрастность и большую фотографическую широту; изображение, полученное при проявлении в данном растворе (смотри рисунок 2.6.) имеет хорошую проработку деталей как в светлых, так и в темных участках изображения (не имеет “провалов” ни в светах, ни в тенях); негатив имеет небольшую зернистость, что позволяет делать большие увеличения.

 Проявитель D-23 (смотри таблицу 2.5.) является мелкозернистым и по сенситометрическим характеристикам получаемого изображения схож с действием на негативный фотоматериал проявителя D-76. Данный раствор в своем составе имеет всего два вещества-одно из них является проявляющим (метол), второе- сохраняющим (сульфит натрия безводный). Сульфит натрия имеет в данном растворе сразу несколько функций. Он является сохраняющим веществом и оберегает метол от окисления. Имея слабощелочную реакцию, он одновременно является и ускоряющим веществом, поддерживая в обрабатывающем растворе постоянство значения рН раствора,что необходимо для стабильности в работе проявителя. В концентрации свышше 90 граммов он позволяет уменьшить размер зерна на фотоизображении.

 Таблица 2.5.

 Проявитель “ ORWO D-23”.

 №: Вещество: Количество: Измерение в:

 1. Метол 7,5 грамм

 2. Сульфит натрия безводный 100,0 грамм

 3. Вода 1000,0 миллилитров

 Обработка в данном растворе фотопленки А2-Ш производилась при температуре 20 С. Время проявления- 15 минут. Проявленная пленка подверглась сенситометрическим испытаниям. При этом были получены следующие результаты (смтори таблицу 2.2. обработка 1. ):

 светочувствительность- 166 единиц ГОСТ;

 средний полезный градиент 0.40;

 коэффициент контрастности 0,28;

 минимальная оптическая плотность 0,65;

 максимальная оптическая плотность 1,65;

 фотографическая широта 1,50.

 При проявлении в данном растворе изображение (смотри рисунок 2.7.) получилось “мягким”, лишенным сильного контраста. Детали в светах и тенях хорошо проработаны. Большая фотографическая широта фотопленки, получаемая при обработке в проявителе D-23 позволяет производить съемку с большими интервалами экспозиции по светам и теням. Фотоматериал, обработанный в данном растворе позволяет делать большие увеличения (зернистость изображения очень маленькая). Фотоматериал имеет значение вуали- 0,28. Это несколько высокое значение, но надо учесть что в проявителе нет противовуалирующеговещества, а бромиды, накапливающиеся в проявителе по мере обработки пленки еще не накопились. Они накапливаются в растворе по мере обработки пленки. Светочувствительность при обработке в данном растворе составляет 150 единиц ГОСТ.

 Проявитель Штеклера (смотри таблицу 2.6.) служит для двухрастворного проявления. Обработка ведется в двух обрабатывающих растворах. Данный метод позволяет полностью предотвратить перепроявление пленки, если его правильно осуществлять. В первый раствор вводят проявляющие вещества (метол), сульфит натрия и др., во второй раствор- любое (бура) соединение создающее щелочную среду и другие компоненты. При обработке пленки ее вначале помещают в первый раствор; эмульсионный слой пропитывается находящимися в ней веществами. Проявление, т.е. появление видимого изображения, не начинается вообще или нчинается в незначительной степени- ведь практически все современные проявляющие вещества начинают работать лишь в щелочной среде. Здесь надо отметить что применяемый сульфит натрия должен быть марки ХЧ. Это гарантирует отсутствие с нем щелочных примесей. Затем пленку, не промывая переносят во второй бачек с щелочным раствором, в котором сразу начинается проявление. Проявление идет до того момента, пока не будет “выработано” все проявляющее вещество и перепроявление становится невозможным, даже если температура раствора, или продолжительность обработки будут превышать рекомендуемые. При этом методе слабо экспонированные участки, где расход проявляющего вещества невелик, прорабатываются полностью, почти также, как в однорастворном проявителе, т.е. реальная светочувствительность пленки не снижается. В сильноэкспонированных участках, для которых требуются большие количества проявляющего вещества, оно расходуется быстро и максимальное не достигает значений, которые были бы получены в однорастворном методе при постоянном притоке новых порций проявителя. За счет этого как бы спрессовывается, сокращается интервал плотностей негатива и он приобретает “выравненный” по плотностям характер.

 Таблица 2.6.

 Проявитель Штеклера двухрастворный.

 №: Раствор: Вещество: Количество: Измерение в:

 № 1.

 1. Метол 5,0 грамм

 2. Сульфит натрия 100,0 грамм

 3. Вода 1000,0 миллилитров

 № 2.

 1. Бура 10,0 грамм

 2. Вода 1000,0 миллилитров

 Продолжительность обработки пленки А2-Ш в первом растворе- 7 минут. В нем происходит насыщение фотослоя проявляющим веществом. Затем пленка переносится во второй раствор, где непосредственно происходит проявление. Время обработки во втором растворе- 6 минут. Обработка производится при температуре 20 С.

 Сенситометрические испытания обработанного в данном растворе фотоматериала дали следующие результаты (смотри рисунок 2.1. обработка 1.):

 светочувствительность (S)- 46,6 единиц ГОСТ;

 средний полезный градиент (g)- 0,48;

 коеффициент контрастности (Y)- 0,51;

 минимальная оптическая плотность (Dmih)- 0,23;

 максимальная оптическая плотность (Dmax)- 1,54;

 фотографическая широта (L)- 1,7.

 Обработка в данном проявителе (смотри рисунок 2.8.) позволяет получать очень “мягкие”, богатые полутонами негативы без провалов в светах и тенях. Этот проявитель дает очень маленькое зерно изображения, что необходимо при больших увеличениях.

 Проявитель”КП-1” (смотри таблицу 2.7.)- предназначен для получения контрастного изображения на фотопленке. Это может понадобится при обработке пленки, отснятой при пасмурной погоде, или получения специальных эфектов ( типа контратипирования).

 Таблица 2.7.

 Контрастный проявитель “КП-1”.

 №: Вещество: Количество: Измерение в:

 1. Сульфит натрия безводный 25,0 грамм

 2. Фенидон 0,2 грамм

 3. Гидрохинон 5,0 грамм

 4. Карбонат натрия безводный 50,0 грамм

 5. Бромид калия 2,5 грамм

 6. Бензотриазол 6,0 1,0% р-р. мл.

 7. Вода 1000,0 миллилитров

 Контраст избражению придает большое содержание ускоряющего (карбонат натрия 50 грамм) и противовуалирующего вещества(2,5 грамма бромистого калия против 1 грамма в стандартных и применение сильного противовуалирующеговещества бензотриазол). Сенситометрические испытания обработанного фотоматериала дади следующие результаты (смотри рисунок 2.2. обработку 2):

 светочувствительность (S)- 47,0;

 средний полезный градиент (g)-0,77;

 коэффициент контрастности (Y)-1,11;

 минимальная оптическая плотность (Dmih)- 0,21;

 максимальная оптическая плотность (Dmax)-2,15;

 фотографическая широта (L)- 1,0.

 Проявление фотопленки А2-Ш в растворе производилось в течении 4 минут при температуре 20 С. Данный проявитель позволяет добиться высокого контраста (смотри рисунок 2.9.) изображения (1,1). Для повышения контраста изображения еще больше, можно использовать как ускоряющее вещество едкие щелочи.

 выводы.

 Подбор проявителей под определенные условия съемки и определенный фотоматериал позволяет значительно повысить качество получаемого изобржения, добиться в конечном итоге творческого замысла, поставленного фотографом перед снимком. Проделанный эксперимент позволяет сделать следующие выводы по применению различных групп проявителей.

 Нормальные (стандартные) проявители дают при номинальной чувствительности фотопленки при правильной ее экспозиции чистые, без вуали, негативы с хорошей проработкой теней и светов. Эти проявители работают с достаточно высокой скоростью (5-8 минут). Изображение имеет повышенную контрастность и сравнительно крупную зернистость. Поэтому такие проявители лучше использовать при обработке форматных фотоматериалов. Так как при контактной печати зернистость не имеет большого значения, а несколько повышенный контраст позволяет в дальнейшем производить печать на фотобумагу нормальной градации, это значительно упрощает работу.

 Сравнительно часто приходится производить съемку при большом контрасте освещения. Чтобы получить нормальный по плотности негатив необходимо пользоваться выравнивающим (мягкоработающим) проявителем.

 В данных проявителях присутствуют только слабые щелочи, к тому же в небольшой концентрации, снижающие активность проявляющего вещества, так что на негативе не получается участков с почернениями повышенной плотности, поскольку в светах действие проявителя быстро прекращается от истощения, в тенях этого не происходит. В качестве проявляющих веществ в них чаще всего метол. Данные проявители необходимы также при необходимости в дальнейшем большого увеличения.

 Хорошими выравнивающими свойствами обладают также мелкозернистые проявители, но при затянувшемся времени обработки в таких растворах резко увеличивается размер зерна и контрастность изображения.

 Прекрастные результаты дает проявление в двухрастворных проявителях. При обработке в них негатив получается с прекрастной проработкой деталей в светах и тенях, имеет отличную детализацию изображения и небольшую общую плотность.

 Контрастный проявитель необходим в двух случаях: когда на материал с высоким контрастом снимают малоконтрастные объекты, либо при рипродуцировании штриховых оригиналов. Контрастные проявители также можно использовать при контратипировании в художественной фотографии.

 Контрастные проявители характеризуются высоким значением рН=11-12. И применением большого колличества противовуалирующих веществ (например бромистого калия более одного грамма и т.д.).

 При больших увеличениях наиболее приемлимый результат дадут мелкозернистые проявители, они значительно уменьшат размер зерна на фотоматериале и позволят производить съемку при больших интервалах яркостей не боясь “провалов” в светах или тенях. Именно эти растворы необходимы для получения качественных отпечатков при съемке на малоформатные негативы. Лучшие результаты получены при использовании проявителей Штеклера и D-23.

 При обработке пленок, снятых в пасмурную погоду необходимо использование контрастно работающего проявителя “КЦ-1”, он позволит получить негативы нормальной плотности. Этот проявитель необходим также для создания специальных эффектов (типа контратипирования) при печати художественных снимков.

 При использовании различных методов проявления можно добиться значительного повышения: светочувствительности, коэффициента контрастности, среднего полезного градиента, фотографической широты и др.

 Для повышения чувствительности наиболее приемлем проявитель “КЦ-1”, “Стандартный № 2” и “D-76” при увеличении рекомендуемого временипроявления в 1,3 раз отрекомендуемой величины светочувствительность фотопленки повышается в два раза.

 Для техники проявления в светлой тональности, характеризующейся низким контрастом изображения, наиболее подойдет проявитель Штеклера, либо любой мелкозернистый проявитель разбавленный в два раза,

 3. Экономическая часть.

 3.1. Роль маркетинговых исследований в повышении эффективности работы предприятия.

 В наше время предприятие может нормально функционировать лишь тогда, когда имеется достаточно широкий круг потребителей, которым необходим данный товар. Это дает возможность определить одну из основных целей предприятия- приобретение новых клиентов, создание новых рынков. Именно за счет этого создаются и обеспечиваются новые рабочие места и одновременно удовлетворяются потребности клиентов.

 Возникающие новые потребности у потенциальных клиентов являются объективной основой дальнейшего существования предприятия.

 Следовательно на предприятие возлагается еще одна очень важная функция- маркетинговых исследований рынка.

 Следует отметить что маркетинг- это не просто продажа производимых предприятием товаров, данное понятие гораздо шире, чем то, что мы имеем в виду под сбытом. Оно охватывает практически все сферы работы предприятия в той мере, в какой они влияют на реализуемость изготовленного нами продукта: от исследований и разработок , до закупки сырья, производства, упаковки, транспортировки, продажи клиентам, обслуживания, поставки запасных частей и др.

 Иначе говоря маркетинг- не что иное, как работа предприятия в целом с

точки зрения конечного результата, т.е. удовлетворение потребностей клиентов.

 Система маркетинга должна занимать доминирующее положение во всех сферах деятельности предприятия и, следовательно, работу предприятия необходимо оценивать именно под этим углом зрения. Разработка и утверждение маркетинговой концепции предприятия является исключительной компетенцией высшего руководства данной фирмы.

 Концепция маркетинга включает в себя комплекс следующих понятий:

 - что надо продавать, тоесть продавать то, что можно продать;

 - где продавать, иными словами, определение рынка сбыта продукции;

 - каким путем продавать- непосредственно потребителю, или через оптовую и розничную торговлю ( в последнем случае- поставлять всем магазинам, или в зависимости от их уровня, т. е. выборочно в отличии от интенсивного способа сбыта ).

 - определение потенциальных покупателей, иначе говоря, ненацеленный сбыт, когда продукция адресована всем потенциальным покупателям, или нацеленный сбыт, когда существует ограничение круга покупателей в зависимости от их индивидуальных запросов, или платежеспособного спроса ( например косметические товары: для женщин, или мужчин; для молодежи, или людей среднего возраста; на каждый день или для торжественных случаев и т. д. ).

 Отделы маркетинга на предприятии как правило выполняют следующие функции:

 - проведение исследований рынка;

 - ведение рекламной работы;

 - сбыт и поставка;

 - осуществление контроля за платежеспособностью предприятия;

 - осуществление контроля за соблюдением сроков поставки;

 - обслуживание ( предоставление разнообразных услуг при

 продаже товара и его ремонте).

 Все без исключения функции предприятия нацелены на продажу конечного продукта.

 3.2. Обоснование возможностей реализации технологии.

 Разработанная технология подбора проявляющих веществ к фотопленке позволяет рационально использовать ресурсы исследованных растворов. Она позволит значительно повысить качество фотонегативов, т.к. при правильном подборе проявителя под определенный тип фотопленки и условия съемки качество получаемого изображения при использовании данной технологии значительно выше, чем при использовании стандартного проявителя для пленки.

 Суть данной технологии заключается в детальном исследовании действия определенных типов проявителей на сенситометрические и структурометрические характеристики негативной черно- белой фотопленки и подробных рекомендаций по их использованию на практике.

 Существующие на данный момент рекомендации по использованию проявителей для фотопленки достаточно неполны и не отвечают современным требованиям. Сведения о использовании типов проявителей достаточно разрозненны и не совсем наглядны из- за недостаточного применения наглядного иллюстрированного материала, что значительно затрудняет понимание данного материала не специалистами.

 Для реализации технологии на рынке предлагаются два основных варианта продукции:

 1. Разработанная технология в виде технической документации по использованию того или иного вида проявляющих веществ на практике с наглядными иллюстрациями и фотографиями. Техническая документация в данном случае может быть представлена в виде небольшой книжечки.

 2. Комплект непосредственно проявляющих веществ с подробным описанием их работы и рекомендации по их рациональному использованию на практике.

 Данная технология позволит повысить качество конечной продукции и снизить в какой- то мере ее себестоимость, в связи с уменьшением числа дубль- кадров.

 3.3. Исследование рынка.

 Данная технология может заинтересовать широкий круг фотолюбителей, занимающихся обработкой негативного черно- белого фотоматериала в домашних условиях с одной стороны; и также профессиональных фотографов, фотоателье, фотостудии с другой стороны.

 Можно увидеть, что круг потенциальных потребителей достаточно велик, и поэтому подробнее рассмотрим мотивы покупателей, заставляющие их покупать, или не покупать данный товар. В методике изучения рынка и разработки концепции маркетинга в последнее время все больше влияют психологические методы, методы изучения мотивации покупателей о покупке того или иного товара.

 Исследование мотивации покупателей идет по двум основным направлениям. В одном случае изучаются мотивы поведения человека при покупке товара. В другом- усилия прилагаются на то, чтобы найти способы эффективного воздействия на решение покупателя.

 Рассмотрим подробнее мотивацию покупателей при выборе данной технологии:

 -во- первых, стандартная технология проявления в универсальном проявителе не позволяет полностью использовать технические возможности пленки.

 -во- вторых, меньше обращать внимания на погодные условия съемки, ведь применяя различные по составу проявляющие вещества можно значительно улучшить качество изображения например при пасмурной погоде.

 -в- третьих, можно повысить светочувствительность пленки в несколько раз, увеличив ее время проявления.

 - в-четвертых: данная технология не имеет сейчас реализованных аналогов на нашем рынке.

 В связи с вышеизложенным можно сделать вывод, что данная технология будет пользоваться спросом на рынке у потребителей.

 3.4. Разработка сбытовой программы.

 В качестве товара на рынке можно продавать как готовые химреактивы, так и только технологическую документацию по применению проявляющих растворов на практике.

 Для данного вида продукции основным критерием ее применения потребителями будут являться два фактора: ее цена на рынке и качество обработки в данном наборе химикатов. Так, например, нельзя сильно повышать цену набора химикатов, иначе потребитель просто не захочет им пользоваться.

 Упаковка данного товара должна быть в первую очередь практичной (водонепроницаемой для химических реактивов; если это документация, то она должна быть сделана в качественном переплете, с хорошим качеством полиграфического исполнения и др.) и удобной в применении (для набора химикатов должна быть подробная инструкция по применению; документация должна быть написана доходчивым (даже и не для посвященных) языком).

 Для сбыта продукции лучше всего выбрать следующие виды сбыта:

 *Косвенный сбыт-* продажа технологии через независимые от производителя торговые организации ( например продажа в отделах магазина по продаже фототоваров ).

 *Селективный*- ( тоесть выборочный сбыт).

 *И нацеленный сбыт* ( реализация мер по маркетингу продукции будет происходить только в среде фотолюбителей и организаций, занимающихся фотографией ).

 3.5. Организация рекламы по разработанной технологии.

 Под рекламой мы понимаем те меры, которые прямо, или косвенно помогают достигать цели предприятия.

 В понятие “реклама” входят различные виды деятельности предприятия:

 - реклама на изготавливаемую продукцию и ее использование.

 - реклама непосредственно самого предприятия.

 - открытая ( прямая ) реклама

 - скрытая ( косвенная ) реклама, ( например хороший отзыв о товаре и др.).

 В связи со специфичностью данного продукта, реклама в широких средствах массовой информации не имеет смысла. Оправдано опубликование заметок о продукции лишь в специализированных газетах и журналах ( например в журнале “Фотография” и др.), в которых можно поместить подробнейшую информацию о продукции, ее технических и эксплуатационных характеристиках ее достоинства и недостатки и т.д.

 Можно организовать в начале даже бесплатную раздачу продукта или ее продажу по очень низкой цене- то привлечет потенциальных пользователей технологии, ведь не секрет, что многих покупателей отпугивает в первую очередь чрезвычайно высокая цена данной продукции, хотя для них эта цена не является чересчур обременительной. Попробовав данный товар и найдя в нем массу достоинств по сравнению с традиционным продуктом, покупатель скорее всего купит данный товар по его настоящей цене.

 Можно также послать коммивояжеров в организации, потенциально заинтересованных в нашем товаре. Этими организациями станут скорее всего фотоателье, фотокружки, фотоклубы и др.

 Целесообразным является проведение различных симпозиумов и конференций по вопросам данной технологии. Они помогут потенциальным покупателям лучше сориентироваться в технических и эксплуатационных характеристиках данного товара, ведь никто так не знает данный товар, как его производитель и именно он сможет дать наиболее подробную информацию о продукте, проконсультировать в вопросах ее применения.

 Надо также заметить, что наибольшие результаты даст именно комплекс данных мероприятий, а не одно, или несколько в отдельности.

 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

 1. Ю. И. Журба***-”Краткий справочник по фотографическим процессам и*** ***материалам”-*** изд. “Искусство”1991 год.

 2. “***Фотография***”- энциклопедический справочник- Минск изд. “Белорусская энциклопедия” 1992 год.

 3. А.В. Фомин- “***Общий курс фотографии***”- Москва изд. “Легкопромбытиздат”1987 год.

 4. Коллектив авторов-“***Справочник фотографа”-*** Москва изд.

 “Высшая школа”1991год.

 5. М.И. Закс- “***Фотоматериалы и их обработка”-*** Москва изд.

 “Легкопромбытиздат”1993 год.

 6. А.И. Головня- “***С чего начиналась фотография***”- Москва изд.

 “Знание” 1991 год.

 7. Вольганг Хоер- “***Как делать бизнес в Европе***”- Москва изд.

 “Прогресс” 1992 год.

 8. Гарри Картер “***Эффективная реклама***”- Москва изд.

 “Прогресс” 1991 год.

 9. А.В.Фомин М.И.Закс- “***Фотоаппаратура и оборудование фотопре***-

 ***дприятий службы быта***”- Москва изд. “Легкая индустрия” 1980 год.

 10.Л.Д.Курский- “***Работа фотографа в павильоне***”- Москва изд.

 “Легкая индустрия”-1979 год.

 11. Л.Д.Курский- “***Работа фотографа вне павильона”-*** Москва изд.

 “Легкая индустрия” 1979 год.

 12. Бунимович Д. -“***Практическая фотография”-*** Москва изд.

 “Госкиноиздат” 1952 год.

 13.Под редакцией Пуськова В.В.-“***Краткий фотографический справочник“***

 - Москва изд. “Искусство” 1953 год.

 14. Н.М.Соловьева- “***Фотокиноаппаратура и ее эксплуотация”-*** Москва

 изд. “Легкопромбытиздат” 1992 год.

 15. В.И.Михалкович В.Т.Стигнеев - ***“Поэтика фотографии”-*** Москва изд.

 “Искусство” 1990 год.

 16. А.Дыко Е. Иофис***- “Фотография, ее техника и искусство***”- Москва

 изд. “Искусство” 1960 год.

 17. Под редакцией Н.И.Кириллова ***“Современное развитие фотографи-***

 ***ческих процессов***”- Москва изд. “Искусство” 1960 год.

 18. В.Микулин “***Практика фотосъемки”*** - Москва изд. ”Госкиноиздат”

 1950 год.

 19. Л.Д.Курский Я.Д.Фельдман - “***Иллюстрированное пособие по***

 ***обучению фотосъемке***”-Москва изд. “Высшая школа” 1991 год.