

ЛЕКЦИЯ

по учебной дисциплине «Судебная фотография»
по специальности 030502.65 «Судебная экспертиза»

Тема № 1: Естественнонаучные основы фотографии.

Учебные вопросы:

1. История развития общей фотографии и судебной фотографии.
2. Предмет, система и задачи судебной фотографии.
3. Естественнонаучные основы и технические средства фотографии.



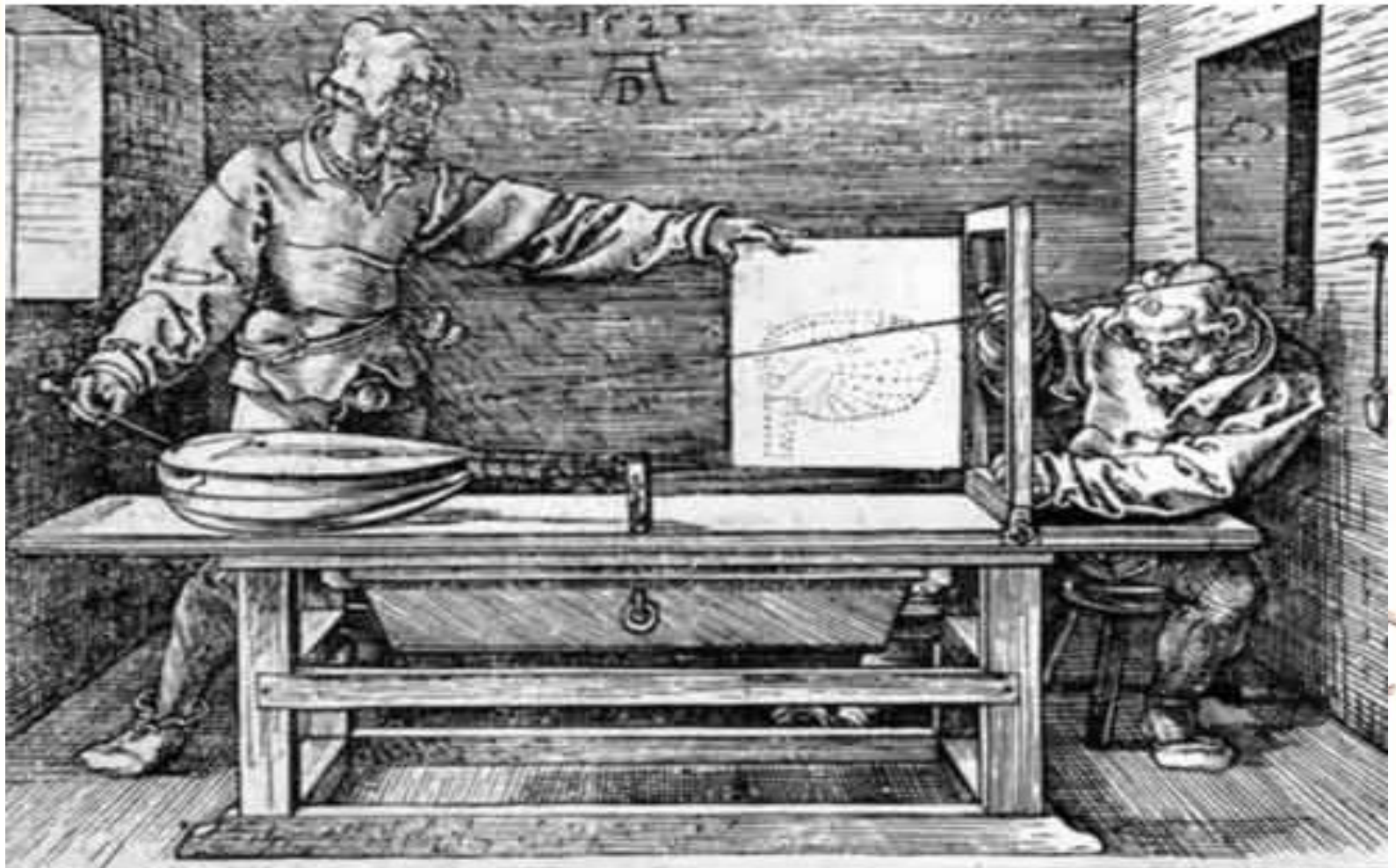
1. История развития общей фотографии и судебной фотографии.

Основой для изобретения фотографии послужило наблюдение знаменитого греческого ученого Аристотеля. В IV веке до н.э. он описал любопытное явление: свет, проходящий сквозь маленькое отверстие в оконной ставне, рисует на стене тот пейзаж, который виден за окном.

Изображение получается перевернутым и очень тусклым, но воспроизводит натуру без искажений. В конце X века н.э. в работах арабских ученых появились первые упоминания о camera obscura (с лат. «темная комната») – приспособлении для точного срисовывания пейзажей и натюрмортов.



Альберт Дюрер (1471-1528) Гравюра 1525 года, показывающая приспособление с использованием света, разработанное немецким художником для черчения и изучения перспективы.



Фотография (от греч. phos, род. п. photos - свет и grapho - пишу, буквально означающая "светопись") — это совокупность способов получения изображений в результате действия света на специальные светочувствительные материалы и последующей их химической обработки.

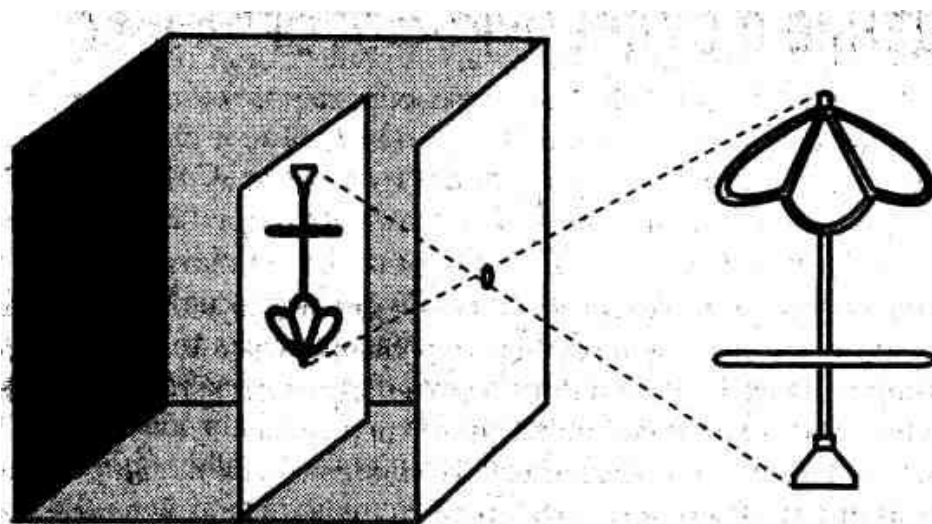


Схема камеры-обскуры



Жозеф Нисефор Ньепс. Первая в мире фотография, сделанная на сплаве олова со свинцом. 1826 год.



Первая в мире фотография





Фото Луи Жака Манде Дагера 1839 год

Целой эпохой в истории фотографии явилось изобретение Луи Жака Манде Дагера. Изображение (дагерротип) получали на серебряной пластинке, обработанной парами йода. После экспонирования в течение 3–4 часов пластинку проявляли в парах ртути и фиксировали горячим раствором поваренной соли или гипосульфита. Дагерротипы отличались очень высоким качеством изображения, но можно было получить только один снимок.



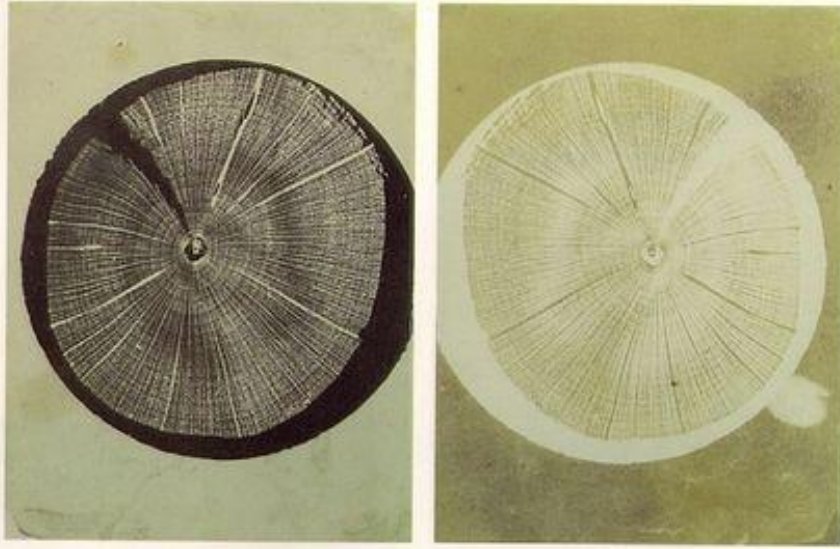


Фото Уильяма Генри Фокса
Толбота 1839 год

Англичанин Уильям Генри Талбот делал снимки на бумаге, пропитанной солями серебра. Полученное негативное изображение Талбот печатал контактным способом и с увеличением. Свой способ изобретатель назвал «калотипией» (с греч. «прекрасный отпечаток»). Главным достоинством калотипии стала возможность получения нескольких копий одного изображения.





Доклад в салоне М. Айриссон об изобретении фотографии, 1839 год

В истории развития фотографии можно выделить три основных этапа развития:

1. калотипный фотографический процесс; - здесь использовалась способность паров ртути проявлять скрытое изображение на экспонированной йодированной серебряной пластинке

2. мокрый коллодионный фотографический процесс; На стеклянную пластинку непосредственной перед фотографированием наносился раствор коллодиона – нитроцеллюлозы в смеси эфира и спирта, содержащий иодид калия. Использовался только в мокром виде.

3. фотографический процесс на сухих броможелатиновых эмульсиях. Желатин вместо коллодиона. Светочувствительные слои заготавливались промышленным способом.



В России первые фотографические изображения получил выдающийся русский химик и ботаник, академик Юлий Федорович **Фрицше** (1802 - 1871). Это были фотограммы листьев растений, выполненные по способу Тальбота.



- Первой использовала фотографию французская полиция (1841г.).
- французский криминалист А.Бертильон, сконструировавший несколько фотокамер для опознавательной съемки, съемки на месте происшествия и для съемки трупов. Им же были разработаны правила сигналетической и измерительной фотосъемки.
- + В "Юридической газете" за 1896 г. описывался розыск двух арестантов, сбежавших из Ярославского острога. По описаниям они были задержаны и опознаны по фотографиям, а затем возвращены в острог.
 - + Е.Ф.Буринский 1892 году при Санкт-Петербургским окружном суде на свои средства создает судебно-фотографическую лабораторию. В 1912 г. лаборатория была преобразована в Петербургский кабинет научно-судебной экспертизы, что положило начало созданию криминалистических учреждений в России.
 - + Первой работой по вопросам использования фотографии в борьбе с преступностью была книга С.М.Потапова "Судебная фотография" (1926 г.), в которой он дал определение судебной фотографии как системы "научно выработанных методов фотографической съемки, применяемой в целях раскрытия преступлений и представления суду наглядного доказательственного материала".

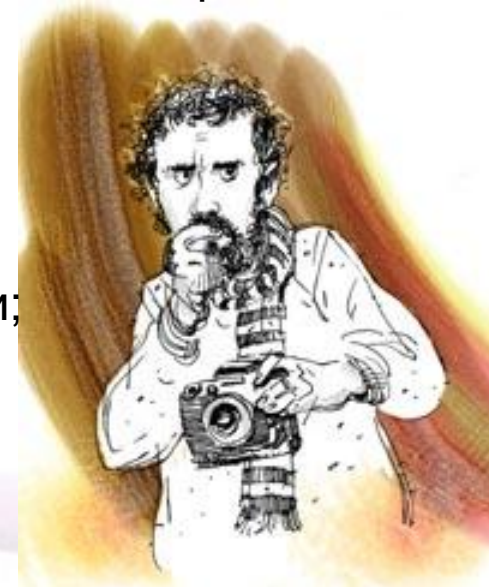
2. Предмет, система и задачи судебной фотографии.

Судебная фотография является самостоятельным разделом криминалистической техники и представляет собой научную систему разработанных средств, методов, специальных приемов и видов фотосъемки, используемых. При собирании, фиксации, исследовании доказательств в целях раскрытия, расследования и предупреждения преступлений, а также для розыска преступников.

Предметом судебной фотографии являются фотографические методы и приемы, используемые для обнаружения, фиксации и исследования судебных доказательств.

Научные основы судебной фотографии таковы:

- положения криминалистики о работе с вещественными доказательствами;
- основные положения теории общей фотографии;
- рекомендаций по правильному выбору, - фотоаппаратуры, условий съемки и обработки экспонированных фотографических материалов;
- правила применения специальных фотографических методов.



Под методами судебной фотографии понимается совокупность правил и рекомендаций по выбору фотографических средств, условия съемки и обработки экспонированных материалов для получения фотоизображений, отвечающих целям и требованиям фиксации и исследования доказательств.

Русский ученый-криминалист Сергей Михайлович Потапов судебную фотографию *разделил на запечатлевающую (судебно-оперативную) и исследовательскую (судебно-исследовательскую).*

Основной задачей *запечатлевающей фотографии* является отображения материальных объектов и их признаков, воспринимаемых невооруженным глазом. К запечатлевающей фотографии относятся следующие методы съемки: панорамная, измерительная, *опознавательная*, репродукционная, стереоскопическая.



Основной задачей **запечатлевающей фотографии** является отображения материальных объектов и их признаков, воспринимаемых невооруженным глазом. К запечатлевающей фотографии относятся следующие методы съемки:

- **панорамная,**
- **измерительная,**
- **опознавательная,**
- **репродукционная,**
- **стереоскопическая.**



- **Исследовательская фотография**

призвана решать задачи по выявлению признаков, которые невидимы или слабо различимы в обычных условиях наблюдения; К методам исследовательской фотографии относятся:

макрофотография;

микрофотография; съемка в невидимой зоне спектра;

контрастирующая съемка;

цветоразличительная фотография и некоторые другие.



К перспективным задачам судебной фотографии на современном этапе развития криминалистической науки и практики относятся:

- научная разработка и совершенствование специальных методов,
- расширение сферы применения цветной фотографии;
- внедрение новых фотографических методов из области достижений научной фотографии;
- разработка и внедрение экспрессных методов фотографирования;
- разработка и внедрение средств и методов объемной фиксации (например, голографии).



Классификация методов судебной фотографии

Судебная
фотография

Запечатлева
ющая

Исследовате
льская

Панорамная

Макрофотография

Измерительная

Микрофотография

Опознавательная

Съемка в невидимой зоне
спектра

Репродукционная

Контрастирующая

Стереоскопическая

Цветоразличительная

3. Естественнонаучные основы и технические средства фотографии

3.1. Физико-химическая сущность фотографического процесса

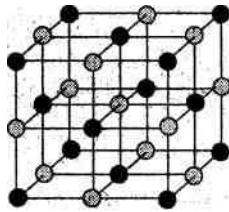
Процесс образования фотографического изображения — сложнейший многостадийный физико-химический процесс, который включает в себя следующие основные этапы:

химическое созревание (создание серебряных центров светочувствительности при получении галогенсеребряной эмульсии) — осуществляется при производстве фотоматериалов;

экспонирование (образование центров скрытого изображения при фотохимическом Действии света на галогениды серебра) происходит непосредственно при фотографировании на светочувствительные материалы;

химико-фотографическая обработка (получение видимого изображения) осуществляется при проявлении и закреплении изображений.

- Образование скрытого изображения
- В твердом состоянии галогениды серебра - AgCl, AgBr, AgI образуют кристаллы. В кристаллах хлорида (AgCl) и бромида (AgBr) серебра ионы галогена расположены в вершинах и центрах граней куба



- Br Ag
- Кристаллическая решетка хлорида и
- бромида серебра

От зернистости светочувствительного слоя зависит зернистость изображения - неоднородность почернения равномерно экспонированного и проявленного участка фотоматериала

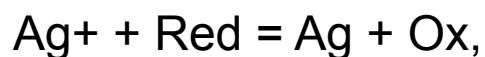
Фотографическая съемка состоит в том, что объектив проецирует на фотопленку оптическое изображение освещенного объекта в течение времени, необходимого для того чтобы оказать на фоточувствительный слой желаемое действие. В основе фотографии лежит процесс фотохимического распада галогенидов серебра, проходящий в микрокристаллах фотографической эмульсии:



Это первая стадия фотографического процесса — экспонирование, в результате которого происходит образование центров скрытого изображения.



В основе фотографического проявления лежит окислительно-восстановительная реакция, в результате которой ионы серебра (Ag^+) восстанавливаются проявляющим веществом (Red):

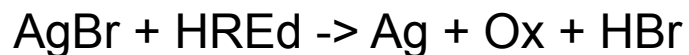


где (Ag) — металлическое серебро, а (Ox) — первичный продукт окисления проявляющего вещества.

Усиление результатов действия лучистой энергии химическим путем

Реакция окисления проявленного изображения

<-----

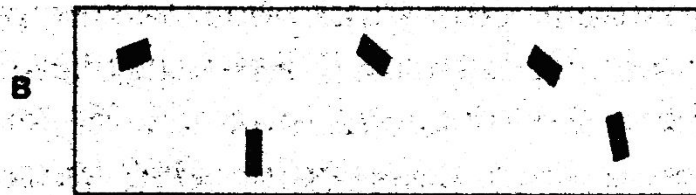
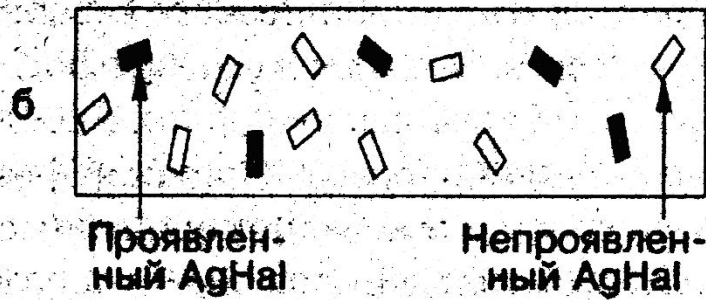
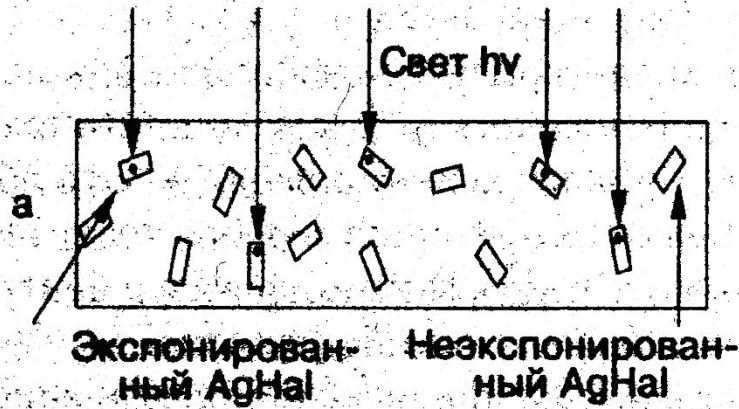


----->

Реакция восстановления ионов серебра на центрах проявления



Центры скрытого изображения



Экспонирование (а), проявление (б)
и фиксирование (в) фотографического изображения



Реакция закрепления изображения осуществляется в две стадии:

первая- $\text{AgBr} + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)] + \text{NaBr}$;

вторая – $\text{Na}[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)] + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$.

Бромистое серебро под действием тиосульфата натрия превращается в труднорастворимую соль $\text{Na}[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)]$, а затем под действием тиосульфата натрия эта соль постепенно переходит в легкорастворимое соединение $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$.

Проявленный и зафиксированный фотоматериал содержит видимое серебряное негативное изображение объекта фотографирования, светлые участки объекта воспроизводятся темными, а темные — светлыми.



Получение изображения по методу обращения

На светочувствительном слое можно получить сразу позитивное изображение фотографируемых объектов. Этот метод называется в фотографии «методом обращения».



- Экспонированные $AgHal$
 - Неэкспонированные $AgHal$
 - Металлическое Ag
- 1 – экспонирование; 2 – проявление;
3 – отбеливание; 4 – засветка;
5 – проявление; 6 – фиксирование

Схемы получения изображения при негативном (а) и обратном (б) процессах

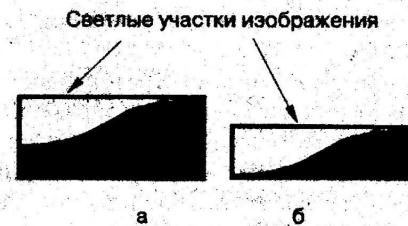


Рис. 1.4. Структура фотопленки после обработки методом обращения: а) негативная, б) обратная



Одноступенный фотографический процесс

Еще один метод быстрого получения позитивного черно-белого изображения основан на диффузии в щелочной среде растворимых комплексных солей серебра.

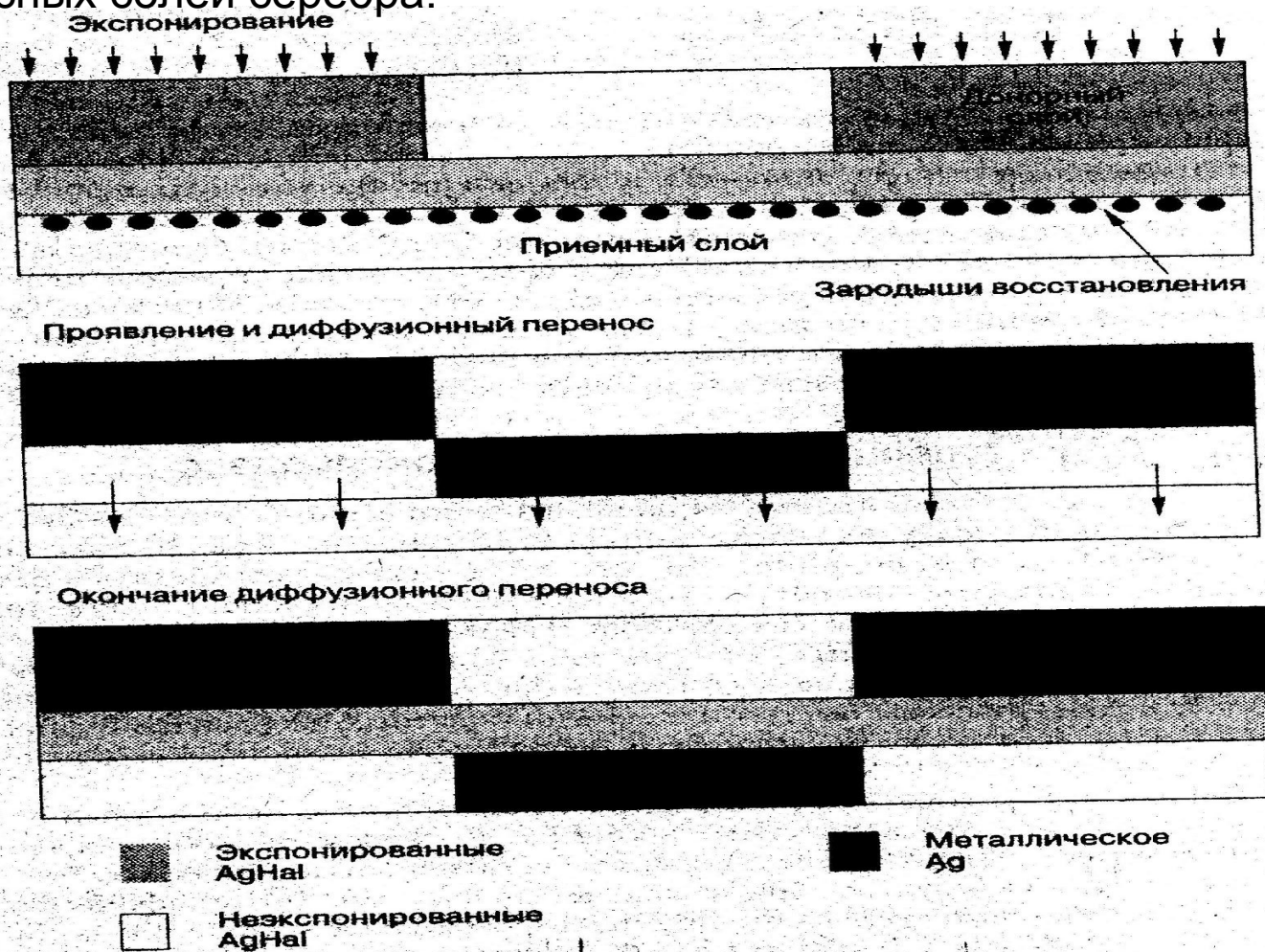


Рис. 1.5. Получение изображения при одноступенном процессе

История фотографии. Даты и события

VIII в. Ябир Ибн Хаяйм обнаружил, что ляпис (азотнокислое серебро) темнеет под действием света и теряет целебные свойства.

XVI в. Г. Фабрициус заметил, что «роговое серебро» (хлористое серебро) темнеет на свету.

XVII в. Р. Бойль обнаружил светочувствительность солей золота.

1694 г. В. Гомберг обнаружил образование почернения поверхности кости, обработанной раствором серебра в азотной кислоте, т. е. открыл светочувствительность азотнокислого серебра.

1725 г. А. Бестужев-Рюмин открыл светочувствительность солей железа.

1727 г. И. Шульце наблюдал светочувствительность хлористого серебра и впервые показал эффект светописи.

- **1813 г. Дж.Н. Ньепс начал опыты по получению светописных отпечатков на литографском камне и пластинках олова, покрытых лаками своего изобретения, - он назвал этот способ гелиографией.**

1816 г. Ньепс улучшил камеру-обскуру, применяя камеры ящичного типа с простой сферической линзой; для увеличения резкости он изобрел ирисовую диафрагму.

1816 г. Дж.Н. Ньепс получил изображение в приспособленной им камере на бумаге с хлористым серебром, но без фиксирования.

1819 г. Гершель открыл растворяющий хлористое серебро серноватистокислый натрий.

1822 г. Дж.Н. Ньепс разработал окончательный способ получения изображений гравюр и рисунков, применив асфальтовое покрытие, последующее травление и оттиски с образованного рельефного клише.

1823 г. Дж.Н.Ньепс разработал фотографический метод получения изображения на светочувствительном асфальте за счет фотополимеризации.

1828 г. Дж.Н. Ньепс изобрёл аналогичный способ получения снимков на посеребрённых пластинках и применил для усиления теней пары йода.

1829 г. Заключение нотариального договора между Ньепсом и Дагерром об образовании "Коммерческого предприятия Ньепс-Дагерр для совместной работы над усовершенствованием способа, изобретенного Ньепсом и усовершенствованного Дагерром".

1831 г. Дагерр предложил Ньепсу возобновить опыты с йодистым серебром для получения изображения на посеребренной пластинке. Это предложение Ньепсом было отвергнуто.

1835 г. Талбот сделал первый светописный снимок.

- **1835 г. Дагерр открыл проявляющее действие скрытого (слабого) изображения на посеребрённой пластинке. Это, в сущности, было началом дагерротипии.**

1835-1840 гг. Талбот применил несколько ящичных деревянных камер разных размеров с ахроматическими линзами.

1836 г. Талбот получил контактный отпечаток листа папоротника на бумаге, покрытой хлористым серебром и фиксированной в растворе хлористого натрия.

1837 г. Дагерр заключил с сыном Ньепса Исидором особый договор о праве присвоения усовершенствованному способу одного его имени, т.е. дагерротипия, но с указанием в публикации также имени Нисефора Ньепса.

1839 г. Талбот описал способ фиксирования снимков на хлористой бумаге крепким раствором поваренной соли или йодистого калия.

1839 г. Талбот выставил в Лондонском Королевском обществе отпечаток по способу "фотогенического рисования" и сделал (31 января) сообщение о своём изобретении, показав при этом возможность получать копированием позитивные отпечатки. Таким образом было положено начало фотографическому множительному процессу.

1839 г. И. Байяр внёс изменение в "фотографическое рисование". Он освещал до потемнения хлоросеребряную бумагу, обрабатывал её раствором йодистого калия и после экспонирования во влажном состоянии получал позитивное изображение.

1839 г. Академик Ф.Араго 7 января сделал в Академии наук в Париже сообщение об изобретении Дагерра, а 30 июля Французская палата депутатов одобрила закон о переходе изобретения в собственность государства и о назначении пожизненной пенсии Дагерру и Исидору Ньепсу.

- **1840 г. Гунт открыл способ проявления скрытого изображения на бумагах раствором сернокислого железа.**
- 1840 г. Физо ввел вирирование золотом и одновременное фиксирование дагерротипов для усиления теней и придания им большей прочности.**
- 1840 г. А.Греков открыл в Москве "художественный кабинет" (первую в России фотостудию) для желающих получить портрет "величиной с табакерку".**
- 1841 г. Талбот запатентовал свой негативно- позитивный способ - прототип современного фотопроцесса под названием "талботипия".**
- 1841 г. Годен выпустил камеру с линзой малого фокусного расстояния.**
- 1841 г. Талбот применил растворы азотнокислого серебра с прибавлением галловой кислоты для проявления скрытого или слабого изображения на йодосеребряной бумаге; впоследствии аналогичный способ применяли для мокроколлоидных пластинок.**
- 1841 г. Фойхтлендер сконструировал (впервые) конусообразную металлическую камеру для дагерротипии, снабженную портретным объективом Петцваля и укрепленную на переносном штативе (выдержка на солнечном свете - около 1 мин., при пасмурной погоде - 3-4 мин.)**
- 1842 г. Гершель изобрел ферропрусссиатную бумагу: процесс цианотипии, в котором светочувствительной средой является лимоннокислое железо; при светокопировании чертежей и после обработки раствором красной кровяной соли образуются белые линии на синем фоне.**
- 1842 г. Фокс Тальбот разработал процесс проявления скрытого фотографического изображения проявляющим раствором, содержащим галловую кислоту. Он же предложил негативно-позитивный процесс и способ оптической печати с помощью «волшебного фонаря» (фотоувеличителя).**