

621.97

Б 42

0113493

Б. Веккерледжъ.

ПОЛЯРИСКОПЪ

И ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЕ.

РУКОВОДСТВО

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ РУЧНОГО ТРУДА.

МОСКВА.

Типо-лит. Высоч. утв. Т-ва И. Н. Кушнеревъ и И<sup>о</sup>,  
Пиненовская улица, собств. домъ.

1897.



Н. 4:535 (04)

О. Беккерледжъ.

# ПОЛЯРИСКОЕ

И

ЕГО ИЗГОТОВЛЕНІЕ.

13423

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ.



МОСКВА.  
Типо-лит. Выс. утв. Т-ва. И. Н. Кушнеревъ и №.  
Пименовская улица, соб. домъ.  
1896.

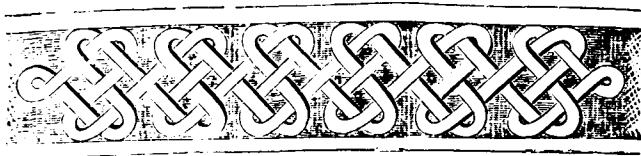


621.9т

---

Б 42

Дозволено цензурою. Москва, 24 февраля 1896 года.



## ПОЛЯРИСКОПЪ.

### Устройство и употребленіе его.

О. Беккерледжъ.

*Переводъ съ англійскаго.*

---

Полярископъ принадлежитъ къ самымъ интереснымъ инструментамъ, иллюстрирующимъ свойства свѣта. Не входя въ разборъ теорій, касающихся явленія, извѣстнаго подъ именемъ *поляризаціи* свѣта, я ограничусь здѣсь лишь описаніемъ устройства полярископа и опытовъ, производимыхъ при его помощи.

Сдѣлайте жестяную или бумажную трубку. Изготовленіе бумажной легче и можетъ быть произведено слѣдующимъ образомъ: возьмите кусокъ бумаги, хотя бы обыкновенной, но плотной оберточной, въ два фута длины, шесть дюймовъ ширины и аккуратно обмотайте ее вокругъ какой-нибудь круглой скалки, напримѣръ во-кругъ щеточной ручки, прикрѣпляя каждый

слои къ предыдущему при помощи горячаго клея. Если бумага будетъ туго навернута и хорошо склеена, то у васъ получится очень твердая трубка. Эта первая трубка изображена при *A* на фиг. 1. Теперь сдѣлайте другую трубку, изображенную при *B*, при чемъ длина ея должна быть двойная, а діаметръ таковъ, чтобы эта трубка могла плотно надвигаться на первую трубку. Діаметръ первой трубки можетъ быть любой величины, но мы остановимся на двухъ дюймахъ въ виду того, что при такомъ размѣрѣ трубки работу можно производить вполне свободно. Одинъ конецъ каждой трубки долженъ быть сръзанъ, какъ это показано при *C* и *D* на фиг. 1.

Затѣмъ намъ понадобятся рамки для нашихъ зеркалъ. Для каждой рамки возьмите четыре куска дерева, имѣющаго въ сѣченіи  $\frac{3}{4}$  на  $\frac{1}{4}$  дюйма, и сдѣлайте изъ нихъ двѣ продолговатыя рамки въ  $2\frac{1}{2}$  дюйма длины и въ 2 дюйма ширины; глубина же рамокъ должна быть равна  $\frac{3}{4}$  дюйма. Скрѣпленіе этихъ кусковъ дерева можетъ быть весьма легко сдѣлано посредствомъ скашиванія концовъ подъ угломъ въ  $45^\circ$  и склеиванія, посредствомъ смыканія и склеиванія или какимъ-либо инымъ способомъ, смотря по личному желанію. Когда же рамы будутъ сдѣ-

ланы, наклейте каждую изъ нихъ на кусокъ картона, а послѣ высыханія вырѣжьте среднюю часть картона такъ, чтобы кругомъ внутренняго края рамы осталась закраина. Рама послѣ этого будетъ имѣть видъ картинной рамы. Вырѣжьте теперь кусковъ двѣнадцать кроигласа (стекла) такой величины, чтобы они аккуратно входили въ ваши рамы. Считаю нужнымъ указать здѣсь мимоходомъ, что вырѣзываніе стеклянныхъ пластинокъ надо производить изъ одного и того же куска, такъ какъ стекла различныхъ сортовъ поляризуютъ свѣтъ подъ разными углами. Помѣстите въ каждую раму по шести или по восьми пластинокъ стекла и закрѣпите такимъ способомъ, какой найдете болѣе удобнымъ. Стекла можно, на примѣръ, укрѣпить при помощи двухъ маленькихъ собачекъ, повернутыхъ къ рамѣ двумя крошечными винтиками. Если пластинки стекла не совсѣмъ заполняютъ раму, то добавьте маленькіе кусочки дерева, на примѣръ, по спичкѣ съ cadaго края, и тогда собачки будутъ надежно удерживать стекла. Одна изъ этихъ рамъ будетъ служить поляризаторомъ, а другая—анализаторомъ.

Въ выступающихъ концахъ каждой трубки сдѣлайте отверстія при *C* и *D* (см. фиг. 1). Отверстія эти должны быть продѣланы такъ,

чтобы линія, проходящая черезъ нихъ, находилась подь прямымъ угломъ къ оси трубки. Для провѣрки этого пропустите вязальную спицу сначала черезъ отверстія, продѣланныя въ концѣ одной трубки, потомъ черезъ отверстія въ концѣ другой, и посмотрите, будетъ ли при этомъ спица находиться подь прямымъ угломъ къ бокамъ трубки. Приблизительно на серединѣ длинныхъ боковъ рамы сдѣлайте по отверстию, которыя должны находиться какъ разъ другъ противъ друга. Послѣ этого помѣстите зеркало между выступающими концами трубки и укрѣпите ихъ въ этомъ положеніи винтиками, воспользовавшись при этомъ тѣми отверстіями, которыя были продѣланы въ выступающихъ концахъ трубки и въ бокахъ рамы. Точно такимъ же образомъ укрѣпите второе зеркало въ выступающемъ концѣ другой трубки, и дѣло будетъ сдѣлано. Зеркала будутъ теперь вращаться вокругъ оси и могутъ быть установлены подь любымъ угломъ къ трубкѣ.

Сдѣлаемъ теперь наибъ первый опытъ съ полярископомъ. Помѣстите меньшую трубку на какую-нибудь подходящую подставку такъ, чтобы трубка находилась приблизительно на разстояніи фута отъ поверхности стола, а ось зеркала была бы вертикальна. Поверните зеркало

такъ, чтобы оно составляло съ трубкой уголь въ  $56^{\circ}$  (см. фиг. 2, *B*); затѣмъ помѣстите какой-либо источникъ свѣта на одномъ уровнѣ съ зеркаломъ и въ такомъ положеніи, чтобы отраженные лучи проходили черезъ ось трубы. При этомъ читатель долженъ помнить, что уголь паденія равенъ углу отраженія, или, — иначе говоря — что свѣтъ отражается какъ разъ подъ тѣмъ угломъ, подъ которымъ онъ падаетъ на отражающую поверхность. Когда отраженный свѣтъ пройдетъ черезъ трубку, то мы не замѣтимъ въ немъ никакой перемѣны и на нашъ взглядъ онъ будетъ совершенно такимъ же, какъ и свѣтъ неотраженный. Однако это не такъ, что и покажетъ намъ анализаторъ, т. - е. вторая трубка съ зеркаломъ.

Мы надѣнемъ теперь эту трубку на меньшую и, установивши зеркало подъ тѣмъ же угломъ къ трубкѣ, какъ и первое, т. - е. подъ угломъ въ  $56^{\circ}$ , повернемъ трубку такъ, чтобы ось его тоже была перпендикулярна. При этомъ мы увидимъ, что это зеркало не отражаетъ падающаго на него пучка лучей свѣта, а какъ бы поглощаетъ и если отразить, то очень мало. Если мы теперь станемъ медленно вращать большую трубку на меньшей, то мы увидимъ, что свѣтъ, отраженный отъ второго зеркала, будетъ постепенно



усиливаться, пока трубка не совершитъ оборота въ четверть круга, послѣ чего дальнѣйшее поворачиваніе трубки въ томъ же направлеиіи поведетъ къ постепенному ослабѣванію свѣта. Ослабленіе это будетъ продолжаться до тѣхъ иоръ, пока трубка не повернется на половину окружности. Сдѣлавши полный оборотъ большой трубки, мы найдемъ, что здѣсь имѣются два пункта наибольшей яркости свѣта и два — наибольшаго потемнѣнія. Выводъ, который мы можемъ сдѣлать изъ этого, — тотъ, что пучокъ свѣтовыхъ лучей имѣетъ при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ верхнюю и нижнюю сторону, которыя неодинаково относятся къ ихъ сторонамъ — правой и лѣвой, или — если хотите — здѣсь имѣются два различныя и противоположныя состоянія или полюса, — отсюда и является поляризація. Лучъ свѣта расщепляется на два, изъ которыхъ одинъ называется ординарнымъ, а другой экстраординарнымъ, при чемъ они различно относятся къ отраженію. Когда отраженіе отъ обоихъ зеркалъ происходитъ въ одной плоскости, то одинъ изъ лучей на половину волны отстаетъ отъ другого, отсюда и происходитъ „интерференція“, подобно тому, какъ при фортепьянной игрѣ, если одна струна настроена нѣсколько ниже другой, то происходитъ перебой.

Въ обоихъ этихъ случаяхъ выступъ (crest) одной волны совпадаетъ съ впадиной (hollow) около другой, что и служитъ причиной названныхъ явлений. Когда отраженіе отъ зеркалъ происходитъ въ плоскостяхъ перпендикулярныхъ другъ къ другу, то свѣтотыя волны совпадаютъ, въ результатѣ чего и получается свѣтъ; по мѣрѣ же того, какъ второе зеркало продолжаетъ двигаться дальше, одна волна все больше и больше отстаетъ отъ другой, пока, наконецъ, онѣ не погасятъ другъ друга.

Помимо всего вышешложеннаго, читателю необходимо запомнить еще тотъ фактъ, что различныя отражающія тѣла обладаютъ различными углами поляризаціи. Какъ мы уже видѣли, стекло поляризуетъ свѣтъ при  $56^\circ$ . Если вы помѣстите ваше первое зеркало подъ какимъ-либо другимъ угломъ къ трубкѣ и приладите источникъ свѣта такъ, чтобы отраженный отъ зеркала свѣтъ проходилъ черезъ трубку, то вы найдете, что при вращеніи анализатора не получится ни одного изъ тѣхъ оптическихъ эффектовъ, которые мы видѣли въ то время, когда зеркало было поставлено подъ угломъ въ  $56^\circ$ .

Еще одинъ маленькій опытъ — и мы покончимъ съ этой частью предмета. Путемъ опыта мы находимъ, что вода поляризуетъ свѣтъ при углѣ

въ  $53^{\circ}$ , а не при  $56^{\circ}$ , какъ стекло. Для обнаруженія этого факта установите зеркало, какъ и прежде; затѣмъ, при помощи дыханія покройте зеркало тонкой пленкой влаги, послѣ чего вы тотчасъ же замѣтите, что свѣтъ отражается нормальный, а не поляризованный; для полученія же поляризованнаго свѣта при только-что описанныхъ условіяхъ, необходимо установить зеркало подъ угломъ въ  $53^{\circ}$ .

Теперь мы перейдемъ къ сооружеиію полярискона въ соединеніи съ микроскопомъ.

Употреблять при микроскопѣ отраженный поляризованный свѣтъ весьма неудобно, почему мы должны отказаться отъ отраженнаго свѣта и прибѣгнуть къ другому способу, который, къ счастью, находится у насъ подъ руками. Въ природѣ имѣется нѣсколько тѣлъ, которыя при извѣстныхъ условіяхъ поляризуютъ проходящій сквозь нихъ свѣтъ и такимъ образомъ даютъ возможность обойтись безъ отраженій. Какъ извѣстно, на примѣръ, минераль исландскій шпатель представляетъ собою прекрасный примѣръ среды, обладающей двойнымъ преломленіемъ. Во всѣхъ другихъ микроскопахъ всегда употребляется этотъ минераль.

Ромбъ исландскаго шпата разрѣзается на двое; поверхности разрѣза полируются и склеи-

ваются вмѣстѣ канадскимъ бальзамомъ, одна такая призма употребляется для поляризатора, а другая, точно такого же рода—для анализатора. Подобные аппараты довольно дороги.

Мы намѣреваемся соорудить приборъ, который будетъ хотя и не столь хорошъ, но тѣмъ не менѣе составитъ интересное и поучительное добавленіе къ нашему микроскопу. Сверхъ того, для лицъ, не обладающихъ большими средствами, онъ имѣетъ то преимущество, что обойдется (не считая работы) разъ въ десять дешевле покупного. Сооруженіе же его доступно каждому лицу, которое умѣетъ пользоваться своими руками и нѣкоторыми слесарными инструментами.

На нижней сторонѣ подставки микроскопа\*), служащей для помѣщенія разсматриваемыхъ предметовъ, мы помѣстили коротенькую трубку, которую назовемъ теперь лит. *A*. Мы должны теперь сдѣлать трубку *B* (см. фиг. 3), которая должна плотно входить въ трубку *A*. Возьмите круглый кусокъ дерева около шести дюймовъ длины и обровняйте его какъ разъ по діаметру трубки *B*; затѣмъ на кускѣ твердаго картона или — еще лучше -- на кускѣ жести, начертите при помощи транспортира уголъ въ  $26^{\circ}$ . Для

---

\*) См брошюру О. Беккерледжа— „Простой микроскопъ“.

тѣхъ, кто не имѣетъ подъ руками этого инструмента, я даю чертежъ, точно изображающій этотъ уголь (см. фиг. 2, А). Изъ того или другого названнаго матеріала вырѣжьте этотъ уголь; потомъ, на разстояніи двухъ дюймовъ отъ одного конца вашего куска дерева сдѣлайте мѣтку и отдѣляйте его по наугольнику съ трехъ сторонъ. Къ двумъ противоположнымъ сторонамъ приложите вырѣзанный вами уголь и очертите какимъ-нибудь остриемъ. Обратите вниманіе на то, чтобы эти мѣтки находились какъ разъ одна противъ другой. Срѣжьте теперь отмѣченный конецъ и у васъ получится долотообразное заостреніе подъ требуемымъ угломъ. Возьмите кусокъ листовой мѣди въ  $2\frac{1}{2}$  дюйма ширины и такой длины, чтобы этотъ кусокъ могъ обернуться вокругъ сдѣланнаго нами деревяннаго стержня. Этотъ кусокъ мѣди и образуетъ трубку В, для чего его слѣдуетъ аккуратно согнуть такимъ образомъ, чтобы края этого куска сомкнулись.

Пока мѣдь будетъ находиться на стержнѣ, отмѣтьте на ней остриемъ уголь, подъ которымъ срѣзано дерево. Послѣ этого снимите мѣдь долой и острыми пожницами обрѣжьте ее по эту мѣтку; затѣмъ снова надѣньте на стержень, хорошенько выправьте ее молоткомъ и спаяйте

мѣсто соединенія краевъ этого куска. Края сръза слѣдуетъ заправить паяльникомъ.

Съ внутренней стороны сръзаннаго края намъ надо сдѣлать небольшую закраину, на которой будутъ покоиться куски стекла. Возьмите кусокъ мѣдной проволоки, согните ее въ овалъ, точно соотвѣтствующій формѣ сръзаннаго конца трубки, или вмѣсто проволоки сдѣлайте такое кольцо изъ узкой полоски мѣди; при второмъ способѣ наша работа будетъ имѣть болѣе чистый видъ.

Сдвиньте теперь трубку со стержня на толщину овальнаго кольца, помѣстите это кольцо такъ, чтобы оно опиралось на стержень и было на одномъ уровнѣ съ краемъ трубки, затѣмъ припаяйте кольцо возможно аккуратно.

Теперь намъ нужно нѣсколько овальныхъ пластинокъ стекла для помѣщенія ихъ въ трубку, на сдѣланную здѣсь закраину. Едва ли любителю удастся вырѣзать самому такія стекла, а потому мы совѣтовали бы сдѣлать изъ картона или жести овалъ, вполне соотвѣтствующій внутреннему размѣру трубки, и поручить какому-либо оптику вырѣзать дюжину такихъ стеколъ. Каждое стекло передъ помѣщеніемъ въ трубку должно хорошенько протереть; въ трубку надо положить отъ шести до девяти сте-

коль, а остальные держать въ запасѣ на случай поломки. Вамъ нужно теперь лишь сдѣлать трубку изъ бумаги и обрѣзать подъ тѣмъ же угломъ, подъ которымъ обрѣзана мѣдная трубка. Бумажная трубка должна плотно входить въ трубку *B*; она вставляется въ трубку *B* сверхъ стекль и предназначена для того, чтобы удерживать ихъ на мѣстѣ. Поляризаторъ теперь вполне копченъ.

Что касается анализатора, то онъ представляетъ собою точную копію съ поляризатора, а потому не станемъ описывать его устройство. Помѣстить анализаторъ вы можете въ любой части трубки микроскопа, надъ самымъ объективомъ или въ окулярной трубкѣ. Самъ я помѣстилъ анализаторъ надъ объективнымъ стекломъ. Сначала намъ надо сдѣлать трубку, которая плотно входила бы въ трубку микроскопа; затѣмъ обрѣзать ее подъ указаннымъ угломъ и продолжать сооруженіе, какъ было указано выше. Когда анализаторъ будетъ готовъ, помѣстите его на мѣсто, приладьте поляризаторъ къ нижней части подставки и при помощи рефлектора пропустите свѣтъ. Если будемъ теперь медленно вращать поляризаторъ или трубку микроскопа, содержащую анализаторъ, то мы замѣтимъ, какъ и раньше, что свѣтъ бу-

детъ усиливаться и ослабѣвать послѣ каждаго оборота на четверть круга.

Но, конечно, мы не для этого прилаживали поляризаторъ къ микроскопу, такъ какъ упомянутое явленіе было обнаружено нами и при помощи болѣе простого приспособленія. Главное научное примѣненіе такого составного инструмента заключается въ открытіи отличія въ строеніи такихъ веществъ, которыя при обыкновенномъ свѣтѣ не представляютъ никакой разницы.

Примѣръ пояснить это лучше, чѣмъ слова. Какъ извѣстно, каждое способное кристаллизоваться вещество кристаллизуется въ точно опредѣленную форму, при чемъ кристаллы одного вещества отличаются отъ кристалловъ другого. Насколько намъ извѣстно, единственнымъ исключеніемъ является мышьякъ, который при кристаллизаціи принимаетъ то одну форму, то другую.

Возьмите щепотку сахара и растворите въ нѣсколькихъ капляхъ кипяченой воды. Затѣмъ возьмите чистое стеклышко, помѣстите на него каплю или двѣ насыщеннаго раствора, дайте водѣ медленно испариться и у васъ образуются кристаллы.

Помѣстите на подставку микроскопа, предназначенную для помѣщенія разсматриваемыхъ



предметовъ, кусокъ селенита, который вы можете приобрести у хорошаго оптика. Селенитъ нуженъ въ виду того, что безъ него многія тѣла не даютъ окрашиванія. Помѣстите стеклышко съ кристаллами на пластинку селенита, уставьте микроскопъ такъ, чтобы разсматриваемый предметъ находился въ фокусѣ, направьте свѣтъ на стеклышко и ваши кристаллы засвѣтятся великолѣпными цвѣтами. Если селенитъ вырѣзанъ такъ, что даетъ голубой и желтый цвѣтъ, вы найдете, что при извѣстномъ положеніи поляризатора, все поле зрѣнія будетъ прекраснаго голубого цвѣта. Поворачивайте теперь поляризаторъ или анализаторъ, и основной цвѣтъ постепенно измѣнится изъ голубого въ желтый. Цвѣтъ кристалловъ, измѣняясь въ то же время, представитъ фантастическое и прекрасное зрѣлище.

Перечень предметовъ для опытовъ съ этимъ полярископомъ очень великъ. Такъ какъ я намѣреваюсь написать со временемъ статью о приготовленіи предметовъ для разсматриванія въ микроскопъ, то не стану сейчасъ останавливаться на данномъ пунктѣ. Укажу лишь, что нѣкоторые предметы, таковы какъ рыба чешуя, китовый усъ, кусочекъ кожи, снятой съ мозоли, при обыкновенномъ свѣтѣ кажутся совершенно

однородными по всей поверхности; но, разсматриваніе ихъ при поляризованномъ свѣтѣ, обнаруживаетъ большое разнообразіе въ строеніи.

Научная выгода этого состоитъ въ томъ, что тѣло, нисколько не отличающееся при обыкновенномъ свѣтѣ отъ другого, сразу можетъ быть отличено при поляризованномъ свѣтѣ.

Возьмемъ, на примѣръ, картофель и наскоблимъ его въ воду; если мы помѣстимъ потомъ на стеклышко частицу осѣвнаго на дно крахмала и сравнимъ его съ пшеничнымъ крахмаломъ, то оба эти вещества будутъ отличаться лишь величиною крупинокъ; если же мы разсмотримъ эти два вещества при поляризованномъ свѣтѣ, то разница въ строеніи ихъ тотчасъ же обнаружится.

Вышесказанное достаточно показало, сколько интереса доставить добавленіе къ микроскопу полярископа.

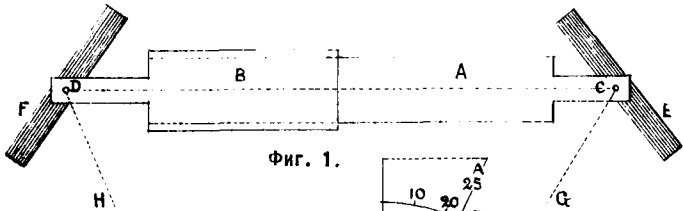
При описаніи полярископа, изображеннаго на фиг. 1, сдѣланъ одинъ пропускъ, а именно: забыто упомянуть, что задняя поверхность каждаго зеркала должна быть закрыта чернымъ сукномъ или плисомъ. Само собою разумѣется, что это добавленіе къ зеркаламъ нужно лишь тогда, когда мы дѣлаемъ опыты съ отраженнымъ свѣтомъ, а не съ проходящимъ.

Фиг. 1 — Полярископъ; *A* — трубка поляризатора; *B* — трубка анализатора; *C*, *D* — штифтики, на которыхъ вращаются зеркала; *E*, *F* — рамы зеркаль; *G* — источникъ свѣта; *H* — мѣсто положенія глаза. Фиг. 2 — Изображеніе угловъ *A* — уголь для воды при проходящемъ свѣтѣ; *B* — уголь для стекла при отраженномъ свѣтѣ, т.-е. при такомъ устройствѣ полярископа, которое изображено на фиг. 1. Фиг. 3 — Прикрѣпленіе поляризатора къ микроскопу. *A* — трубка, прикрѣпляемая къ подставкѣ *C*; *B* — трубка поляризатора; *D* — листы тонкаго стекла, помѣщенные подъ угломъ въ  $26^{\circ}$ . Фиг. 4 — Чертежъ микроскопа \*). *A* — анализаторъ, помѣщенный въ трубку микроскопа; *B* — поляризаторъ, вставленный въ трубку подставки, служащей для помѣщенія разсматриваемыхъ предметовъ

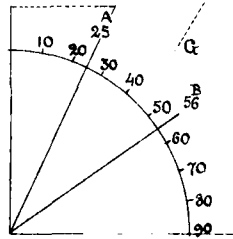
---

\*) Устройство котораго описано въ вышеупомянутой брошюрѣ Беккерледжа.

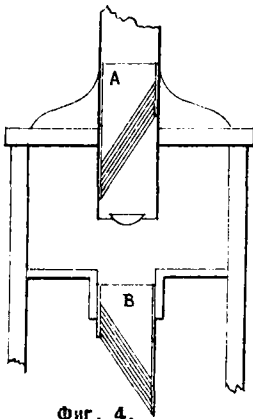
# Полярископъ



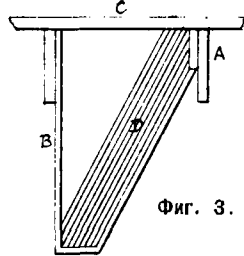
Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 4.



Фиг. 3.

# БИБЛИОТЕКА

## РЕМЕСЕЛЪ, ИСКУССТВЪ и НАУЧНЫХЪ ПРИЛОЖЕНІЙ.

Складъ при типографіи Высочайше утвержденного Г-ва И. Н. Кушнереръ и К<sup>о</sup>, Москва, Пименовская ул., и С.-Петербургъ, Фонтанка, д. Министерства; въ книжномъ магазинѣ К. А. Казначеева, Москва, Долгоруковская улица.

**М. НЕТЫКА.** *Практическій курсъ столярнаго искусства*, для любителей. съ атласомъ. Ц. 7 р.

**М. НЕТЫКА.** *Практическій курсъ токарнаго искусства*. Для училищъ и любителей. 2-е, совершенно перераб. изд. Ц. 2 р. 50 к.

**М. НЕТЫКА.** Сборникъ исполнителныхъ рисунковъ токарныхъ работъ для любителей (вмѣсто 3-го изданія). Ц. 2 р. 50 к.

**М. А. НЕТЫКА.** *Краткое руководство токарнаго дѣла* (по дереву). М. Цѣна 70 к.

**М. НЕТЫКА.** *Упрощенные способы деревянной мозаики и инкрустации*. Изданіе для любителей и профессиональныхъ училищъ. Ц. 2 р.

**М. НЕТЫКА.** Краткое руководство слесарнаго дѣла. Ц. 1 р. 60 к.

**М. НЕТЫКА.** Краткое руководство кузнечнаго дѣла. Цѣна 1 р. 75 к.

**М. НЕТЫКА.** *Техника черченія* (о томъ, какъ и чѣмъ чертить), съ 433 политипажамн въ текстѣ и литографирован. таблицами. Цѣна 2 р. 75 к.

**УНВАЙНЪ.** *Основы построенія частныхъ машинъ*. Переводъ Нетыкса и Кульчицкаго. Ц. 3 р. 50 к.

**ГЕЧЪ.** *Практическое руководство перспективъ*. Популярное изложеніе для гг. архитекторовъ, художниковъ и чертежниковъ. Ц. 1 р. 50 к.

**SCHLOTKE.** *Графическая статика*. (Популярное изложеніе на примѣрахъ для архитекторовъ). Ц. 2 р.

**Р. Н. BOW.** Графическія данныя рациональнаго расчета мостовыхъ фермъ. 1895 г. Цѣна 3 р.

**Л. БОРОВИЧЪ.** Инженеръ-технологъ *Фабричные паровые котлы, устройство ихъ и уходъ за ними*. Систематическое руководство для машинистовъ, мастеровъ и владѣльцевъ паровыхъ котловъ, а также воспитанниковъ техническихъ и ремесленныхъ школъ, съ 172 политипаж. въ текстѣ. Цѣна 2 р. 75 к.

**В. Г. ЗАЛѢССКІЙ.** Дефлекторы въ ихъ примѣненіи для вентиляціи жилыхъ помѣщеній. Ц. 60 к.

**W. FOURNIER & CANTER.** *Электрическіе звонки, ихъ устройство и условія правильнаго дѣйствія*. Руковод. для любителей ремесла и научныхъ примѣненій. Ц. 1 р.

**F. DROUIN & E. HUSNE.** *Простые электрическіе аппараты и ихъ изготовленіе домашнимъ путемъ*. Руководство для любителей ремесла и научныхъ примѣненій. Изд. 2-е. Ц. 1 р.

**Д. ЭДВИНСОНЪ.** *Какъ сдѣлать маленкій электродвигатель*. Изданіе 2-е. (Руководство для любителей-электротехниковъ). 1895 г. Цѣна 40 к.

**ELECTRON.** Какъ сдѣлать небольшой электромоторъ. 1895 г. Ц. 30 к.

**Д. ЭДВИНСОНЪ.** *Какъ сдѣлать маленкую динамо-электрическую машину*. Изданіе 2-е. (Руководство для любителей-электротехниковъ). 1895 г. Цѣна 50 к.

**ELECTRON.** Какъ сдѣлать динамо-электрическую машину. 1895 г. Ц. 25 к.

**Е. КЕНЬЯРЪ.** — Какъ сдѣлать электростатическую машину. 1895 г. Ц. 30 к.

**JNO. H. MILNE и БЕККЕРЛЕДЖЪ.** Какъ дѣлается электрическая машина. Съ 18 рис. на отд. табл. (Руководство для электротехниковъ - любителей). 1895 г. Цѣна 40 к.

**КЕНЬЯРЪ и ЛУАЗО.** Какъ сдѣлать спираль Румкорфа и какіе опыты можно произвести съ ея помощью. Переводъ съ франц. Л. Бѣлаго. 1885 г. Цѣна 50 к.

**MARISSIAUX & NAMDRAN.** *Простое устройство электрическихъ часовъ и будильниковъ*. 1895 г. Цѣна 35 к.

**С. Р. БОТТОНЪ.** Какъ сдѣлать простой фонографъ и микрофонъ. 1895 г. Цѣна 35 к.

**A. SIMONS.** *Раскриваніе фотографическихъ карточекъ*. Фото-миніатора, фото-живописи и фото-акварели. (Способы упрощены и доступны даже не умѣющ. рисовать). Ц. 50 к.

**EMIL BLIN.** Фото-миниатюра. Руководство для любителей. Ц. 50 к.

**K. COLSON.** Практическое наставление для снятия копий с чертежей и рисунков сетчовым способом. Руковод. для преподавателей черчения и заводских чертежн. Ц. 60 к.

**R. A. R. BENNETT.** Фотография в декоративном дьль. Ц. 50 к.

**ДЮМУЛЭНЪ.** Воспроизведение красок фотографическо (цветная фотография). 1895 г. Цѣна 70 к.

**ЛАДВЕЗЪ.** Фото-сенля. Фото-санитиз (руководство для любителей). 1895 г. Цѣна 35 к.

**М. НЕТЫКСА.** Способы воздухопашения компактных аквариумовъ. Руководство для любителей рыбоводства и ремесла. 1895 г. Цѣна 75 к.

**Х.—Х.** Какъ устроить виваріумъ. Съ 13 полтинниками въ текстѣ 1895 г. Цѣна 40 к.

**БЕККЕРЛЕДЖЪ.** Устройство простѣйшихъ аквариумовъ (прѣсповоднаго и морского), съ полтинниками въ текстѣ. 1895 г. Цѣна 35 к.

**Д. ЭДВИНСОНЪ.** Руководство стайки и луженія (для мастеровъ-любителей) Ц. 85 к.

**ALFRED W. SOWARD.** Докашиніе фильтры для очищенія воды, ихъ приготовленіе и уходъ за ними, съ описаніемъ устройства для сбора дождевой воды и способовъ испытанія ея. (Перев. съ англ. инж.-техн. Л. А. Боровичъ). Руководство для мастеровъ-любителей. Цѣна 75 к.

**Л. СТОКСЪ.** Искусство и секреты волоченія. 1895 г. Цѣна 70 к.

**V. ROUX.** Руководство для травленія рисунковъ на метал. Ц. 65 к.

**GOFFERJE.** Шаблоныя формовки. (Отдѣль дѣтскаго дѣла). Ц. 1 р. 50 к.

**BÜTTNER.** Тисненіе на кожѣ, для люб. Ц. 60 к.

**BOUFFIER.** Лѣпное искусство для любителей. Ц. 1 р. 20 к.

**DR. FR. LANNEK.** Живопись по дереву (акварел. краск.). Ц. 65 к.

**BOUFFIER.** Руководство рисованія настѣлю. Ц. 50 к.

**Ю. ДУБОВСНІЙ.** Живопись по маіоликѣ и глянѣ эмалев. краск. Ц. 65 к.

**Ю. ЗАБРАНСКІЙ.** Выжиганіе по дереву. 2-е изд. Ц. 75 к.

„В.“—Восточная живопись. Ц. 75 к

**A. DONJEAN** и **M. N. Офортъ** (травлєніе на мѣди и стали). Ц. 75 к.

**AUG. KLIMKE.** Руководство живописи по фарфору и стеклу. Для любителей ремесла и искуса. Ц. 1 р.

**Л. СТОКСЪ.** Живопись на стеклѣ 1895 г. Цѣна 1 р.

**R. S. Лаупъ-теннисъ** (Спортъ и Игры), 1895 г. Цѣна 60 к.

**CASSEL.** Школа плаванія (Спортъ и Игры). 1895 г. Цѣна 50 к.

**TOM TIT.** Поучительныя забавы для дѣтей средняго возраста. Ц. 1 р 20 к. Серія первая.

**TOM TIT.** Поучительныя забавы для дѣтей средняго возраста. Ц. 1 р 20 к. Серія вторая.

**КАРЛЪ РОБЕРЪ.** Краткое руководство живописи на тканяхъ. Акварель Гуашъ, Масляныя краски. М. 1895 г Ц. 1 р.

**R. S. ФУТБОЛЪ.** (Спортъ и Игры) М. 1895 г. Цѣна 70 к.

**A. W. S.** Изготовленіе рисунковъ для волшебнаго фонаря. 1895 г. Цѣна 75 к.

**N.—N.** Снабженіе торччей водой на большихъ жилыхъ домахъ. 1895. Ц. 40 к

**Г. ФРЭПОНЪ.** Акварель. Морскіе виды. 1895 г. Цѣна 1 руб.

**ФЕРРЕ.** Фотогравированіе безъ фотографии. (Цинкография). Ц. 75 к. 1895

**К. РОБЕРЪ.** Краткое руководство миниатюры. 1895. Ц. 70 к.

**О. БЕККЕРЛЕДЖЪ.** Простой микроскопъ и его изготовленіе. 1895. Ц. 40 к

**Г. ФРЭПОНЪ.** Акварель. Цвѣты плоды. 1895. Ц. 1 р.

**Г. ФРЕПОНЪ.** Акварель, насѣкомыя животныя, птич., рыбы. 1895. Ц. 1 р

**Г. ФРЕПОНЪ.** Акварель, пейзажи Ц. 1 р. 1895 г.

**ФЕРРЕ.** Легкое и дешовое фотогравированіе. 1895 г. Ц. 75 к.

**CROCKER T. B. а. WHEELER S. S** Уходъ за динамо-машинами и электромоторами 1896 г.

**G. LELAND.** Рыбца по дереву. Руководство для любителей. 1896. Ц. 2 р

**КЛЯРИ.** Ретушь фотографическихъ негативовъ. Ц. 70 к. 1896.

**ГЛИСОНЪ УАЙТЪ.** Биссопанія, прѣстая замѣна живописи на стеклѣ. (С многими рисунк.). М. 1896 г. Ц. 75 к

**О. БЕККЕРЛЕДЖЪ.** Спектроскопъ его изготовленіе. 1896. Ц. 50 к.

**О. БЕККЕРЛЕДЖЪ.** Полярископъ его изготовленіе. 1897. Ц. 40 к.