

К.К. Бекетов

Речи химика

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 001
ББК 72
К11

К11 **К.К. Бекетов**
Речи химика / К.К. Бекетов – М.: Книга по Требованию, 2024. – 180 с.

ISBN 978-5-458-58399-2

ISBN 978-5-458-58399-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Развитіе и современное состояніе свѣтописи.

Публичная лекція, читанная въ Харьковѣ въ 1862 году.

Мы всѣ почти были свидѣтелями, какъ развивалась и усовершенствовалась новая отрасль технического искусства, успѣвшая уже въ короткое время оказать обществу столько услугъ; я хочу указать на фотографію или свѣтопись. Занимая средину между практическимъ приложеніемъ науки и настоящимъ искусствомъ, она заключается въ томъ, что самъ свѣтъ, безъ участія руки художника, рисуетъ изображенія освѣщенныхъ имъ предметовъ. Для этого необходимы два главныя условія: во-первыхъ, прежде всего нужно было открыть такое вещество, которое было бы чувствительно къ свѣту, т.-е. на которомъ свѣтъ оставлялъ бы болѣе или менѣе замѣтные и продолжительные слѣды. Извѣстно, что многія тѣла имѣютъ это свойство; напротивъ того, большая часть предметовъ и веществъ, насъ окружающихъ, остается безъ всякаго измѣненія отъ дѣйствія на нихъ свѣта. Однако, еще алхимики знали особеннаго рода минералъ, темнѣющій на свѣтѣ: это серебряная руда, извѣстная подъ именемъ рогового серебра, или, говоря химически, *хлористое серебро*. Другія соединенія серебра, напр. ляписъ (азотнокислое серебро), имѣютъ то же свойство, но до начала нашего столѣтія на это явленіе мало обращали вниманія, и никому, сколько извѣстно, не приходила мысль примѣнить его къ полученію изображеній. Такъ какъ въ хлористомъ серебрѣ мы имѣемъ вещество чувстви-

тельное къ свѣту, способъ произведенія свѣтописнаго рисунка является, повидимому, самъ собою: стоитъ только какую-нибудь поверхность, бумагу, напр. покрыть слоемъ этого соединенія, накрыть прозрачнымъ рисункомъ и выставить на свѣтъ; тогда, конечно, темныя мѣста рисунка, не пропуская свѣтъ, выйдутъ свѣтлыми мѣстами, а свѣтлыя, прозрачныя мѣста, наоборотъ, выйдутъ тѣнями; такимъ образомъ, получится рисунокъ, хотя и обратный. Дѣйствительно, такимъ образомъ и были получены свѣтописные рисунки въ первый разъ въ Англіи Веджвудомъ, можетъ быть, даже и многими другими. Этотъ способъ переведенія обыкновеннаго рисунка въ свѣтописный и теперь играетъ нѣкоторую роль въ фотографіи, но онъ уже по сущности своей весьма ограниченъ:—онъ даетъ возможность снимать только копіи съ готовыхъ уже рисунковъ и при томъ съ рисунковъ прозрачныхъ. Однимъ словомъ, тутъ не достаетъ главнаго: другого существеннаго условія свѣтописи, — полученія непосредственнаго изображенія съ самихъ предметовъ. И потому начало фотографіи можно считать съ тѣхъ поръ, какъ въ первый разъ удалось удержать на чувствительномъ слоеѣ оптическое изображеніе *камеры обскуры*.

Этотъ простой физическій снарядъ, извѣстный еще въ прошломъ столѣтіи, даетъ возможность получить изображеніе предмета на какой-угодно поверхности: на бумагѣ, матовомъ стеклѣ, металлической пластинкѣ и т. п.; въ немъ безъ всякаго искусства самъ свѣтъ рисуетъ предметъ со всѣми его тѣнями и даже цвѣтами. Камера обскуры состоитъ изъ выпуклаго стекла, вставленнаго въ одну изъ стѣнокъ ящика, въ противоположной сторонѣ котораго находится бумага или стекло, на которомъ рисуется изображеніе предметовъ, стоящихъ передъ стекломъ. Это происходитъ отъ того, что выпуклыя стекла имѣютъ свойство всѣ лучи, падающіе на нихъ изъ одной точки, собирать сзади себя опять въ точку. Такимъ образомъ, каждая точка предмета имѣетъ соотвѣтствующую точку позади стекла, и изъ собранія послѣднихъ, расположенныхъ такимъ же образомъ, какъ и въ самомъ предметѣ, составляется такъ называемое оптическое изображеніе пред-

мета. Однако, отъ этого изображенія еще далеко до настоящей постоянной свѣтописи. Хотя и это есть уже своего рода свѣтопись, но свѣтопись мимолетная, случайная: удалите предметъ отъ стекла, или только закройте его отъ свѣта, вмѣстѣ съ этимъ исчезнетъ и самое изображеніе. Однимъ словомъ, хотя изображеніе камеры обскуры отличается отъ обыкновеннаго отраженія въ плоскомъ зеркалѣ, оно имѣетъ съ нимъ общее свойство прекращаться съ удаленіемъ предмета. Камера обскура, какъ вы видите, сама по себѣ не даетъ еще намъ возможности получить независимое или отдѣльное отъ предмета изображеніе. Но соединимъ оба упомянутыя мною условія, т-е. чувствительное вещество и камеру обскуру, и мы получимъ всѣ данныя для настоящаго свѣтописнаго изображенія. Дѣйствительно, вмѣсто матоваго стекла вставимъ бумагу или стекло, покрытыя чувствительнымъ къ свѣту веществомъ, и тогда изображеніе камеры обскуры, падая на него въ продолженіе нѣкотораго времени, произведетъ видимое для насъ измѣненіе на поверхности бумаги или стекла. Въ этомъ и заключается все основаніе фотографіи. Но задача, однако, не такъ проста, какъ она кажется съ перваго взгляда. Во-первыхъ, свѣтъ отъ предметовъ, уже самъ по себѣ не очень яркій, ослабляется еще, проходя чрезъ стекло снаряда, и даетъ, слѣдовательно, изображеніе слабое, хотя и отчетливое, и потому не можетъ быстро и сильно дѣйствовать на чувствительное вещество. Поэтому-то многіе, въ томъ числѣ Воластонъ и Деви, сомнѣвались въ возможности получить свѣтописное изображеніе посредствомъ камеры обскуры. Другое затрудненіе заключается въ томъ, что изображеніе, если оно и получится на чувствительной поверхности, станетъ измѣняться отъ дальнѣйшаго дѣйствія разсѣяннаго свѣта, такъ какъ вся поверхность равно чувствительна; однимъ словомъ, нужно еще найти средство окончательно укрѣпить рисунокъ, сдѣлать его неизмѣняемымъ.

Всѣ эти препятствія были до извѣстной степени преодолены французскимъ помѣщикомъ *Нипсомъ* (въ 1810—14 г.). Ему первому удалось удержать и укрѣпить изображеніе ка-

меры обскуры. Замѣчательно, что въ первыхъ своихъ опытахъ онъ не употребилъ соединеній серебра, а чувствительнымъ веществомъ ему служилъ слой асфальта или Іудейской смолы, наведенный на металлическую пластинку. Отъ продолжительнаго дѣйствія свѣта на немъ является слабый рисунокъ, который усиливается и вполнѣ обнаруживается при погруженіи пластинки въ эфирныя масла. Чрезъ нѣсколько времени Ніепсъ получилъ изображеніе и на серебряной іодированной пластинкѣ. Впрочемъ, способы Ніепса, вообще говоря, были еще очень несовершенны, рисунокъ выходилъ медленно и слабо: потому его способы не перешли въ практику, но, однако, указали путь и положили основаніе дальнѣйшему развитію свѣтописи. Въ двадцатыхъ годахъ, независимо отъ Ніепса, свѣтописью занялся *Дагерръ*, и въ 1829 г. они оба соединились, чтобы повести дѣло общими усилиями, но Ніепсъ вскорѣ умеръ, и тогда продолжалъ начатое имъ дѣло одинъ Дагерръ, которому суждено было довести свѣтопись до той степени совершенства, при которой она уже могла сдѣлаться настоящимъ практическимъ искусствомъ. Способъ Дагерра заключается въ слѣдующемъ: онъ беретъ посеребренную пластинку (плаке) и придаетъ ей чувствительность, поддерживавъ ее нѣкоторое время надъ парами *іода*; такимъ образомъ, пластинка покрывается тонкимъ слоемъ *іодистаго серебра*, вещества въ высшей степени чувствительнаго къ свѣту, почему оно и теперь въ общемъ употребленіи въ разныхъ родахъ свѣтописи. Такую пластинку потомъ уже прямо вставляютъ въ камеру обскуру. Если ее оставить тамъ на нѣкоторое время, то на ней является изображеніе *предмета* отъ разлагающаго дѣйствія свѣта; однако, для этого нужно продолжительное время: не менѣе часа. Слѣдовательно, такимъ образомъ невозможно было бы снимать портреты. Вотъ тутъ Дагерръ ввелъ чрезвычайно важное усовершенствованіе. Онъ нашелъ, что если изображеніе на пластинкѣ еще не показалось (въ короткое время, напр., въ 10 или 20 сек.), то его можно, такъ сказать, вызвать, сдѣлать видимымъ. Для этого пластинку, которая простояла въ камерѣ

только нѣсколько секундъ, онъ вынимаетъ и держитъ надъ парами ртути, которые пристають только къ измѣненнымъ, т.-е. освѣщеннымъ мѣстамъ и не пристають къ нетронутому свѣтомъ іодистому серебру, т.-е. къ тѣнямъ. Такимъ образомъ, рисунокъ, сначала невидимый, обнаруживается со всѣми тѣнями и полутонами. Чтобы сдѣлать такой рисунокъ прочнымъ, неизмѣняемымъ на свѣтѣ, его укрѣпляютъ, погружая въ слабый растворъ золота. Методъ вызывающихъ средствъ, съ такимъ успѣхомъ примѣненный Дагерромъ, и до сихъ поръ во всеобщемъ употребленіи въ свѣтописи. Теперь уже никогда не дожидаются, чтобы самъ свѣтъ вполне нарисовалъ предметъ, и это дѣйствіе, такъ сказать, дополняютъ и оканчиваютъ различными вызывающими веществами.

До пятидесятихъ годовъ процессъ Дагерра былъ во всеобщемъ и почти исключительномъ употребленіи для сниманія портретовъ, и мы всѣ еще хорошо помнимъ дагерротипные рисунки. Однако, несмотря на удовлетворительные результаты этого процесса, свѣтопись не остановилась на немъ и пошла далѣе. Нѣкоторые изслѣдователи, независимо отъ Дагерра, открыли свои другіе способы; при томъ же, весьма важный недостатокъ дагерротипныхъ изображеній, а именно, довольно сильный металлическій отблескъ, мѣшающій хорошо видѣть изображеніе при всякомъ освѣщеніи, заставлялъ даже желать открытія другого, болѣе совершеннаго способа свѣтописи.

Англичанинъ *Тальботъ* почти въ одно время съ Дагерромъ открылъ другой способъ—получать свѣтописныя изображенія на бумагѣ, пропитанной *іодистымъ серебромъ*. Такая бумага вставляется въ камеру на 30 — 50 сек., потомъ, не дожидаясь появленія рисунка, бумагу вынимаютъ и обливаютъ растворомъ особенной органической кислоты, чтобы вызвать рисунокъ, подобно тому, какъ Дагерръ вызывалъ его парами ртути. Но полученное такимъ образомъ изображеніе будетъ обратное, такъ какъ блѣдно-желтое іодистое серебро отъ

дѣйствія свѣта и вызывающихъ веществъ темнѣть; по-этому свѣтлыя мѣста предмета выйдутъ темными и наоборотъ. Для того, чтобы получить настоящее, прямое изображеніе, первый рисунокъ пропитываютъ воскомъ, накладываютъ на другую чувствительную бумагу и выставляютъ на свѣтъ; тогда уже на второй бумагѣ получается настоящее изображеніе. Въ началѣ этотъ способъ обратилъ на себя мало вниманія, и только чрезъ нѣсколько лѣтъ, когда бельгіецъ Blanquard-Eurart опубликовалъ подобный, но усовершенствованный, способъ свѣтописи на бумагѣ, ему отдали должную справедливость. Фотографическіе рисунки на бумагѣ имѣютъ сильный тонъ, не имѣютъ металлическаго отблеска и вообще явственнѣе дагерротипныхъ, но за то уступаютъ имъ въ отчетливости и тонкости рисунка, и потому способъ Тальбота и Blanquard-Eurart не могъ еще замѣнить способъ Дагерра; но способъ ихъ усовершенствовалъ *Ніепсъ сен-Викторъ*, племянникъ прежняго Ніепса, изобрѣтателя свѣтописи. Въ-мѣсто бумаги, которая по своей шероховатости не можетъ воспроизвести тонкаго рисунка, онъ вздумалъ употребить стекло, на которое наводилъ тончайшій слой очищеннаго бѣлка съ іодистымъ калиемъ, и покрывалъ стекло какъ бы лакомъ. Этотъ слой, заключающій уже въ себѣ іодъ, дѣлаютъ чувствительнымъ или, какъ говорятъ, сенсibiliзируютъ, погружая его въ растворъ азотно-кислаго серебра (ляписа); тогда въ самомъ слой бѣлка осаждается какъ бы облако іодистаго серебра. Такое стекло отличается необыкновенною чувствительностью къ свѣту и даетъ тонкіе рисунки. Остальные приемы тѣ же самые, какъ и въ фотографіи на бумагѣ, т.-е. стекло выставляютъ на нѣсколько секундъ въ камеру, потомъ вызываютъ изображеніе, которое бываетъ обратное, или негативъ, послѣ чего этотъ негативъ переводятъ въ позитивъ на бумагу. Такъ какъ первоначальный рисунокъ, т.-е. негативъ, отчетливъ и тонокъ, то и копіи съ него, т.-е. позитивы, хотя воспроизводятся на бумагѣ, сохраняютъ, однако, всѣ хорошія качества его. Способъ Ніепса сен-Викторъ съ небольшими усовершенствованіями и есть современный способъ

фотографіи. Только вмѣсто слоя бѣлка теперь употребляютъ съ 1852—53 года коллодіумъ, которымъ гораздо удобнѣе покрывать стекла, но отчетливость и чувствительность отъ этого не увеличиваются. Коллодіумъ есть растворъ ваты, приготовленной особымъ образомъ, въ смѣси спирта и эеира. Для приготовленія такой ваты, обыкновенную вату погружаютъ на нѣкоторое время въ азотную кислоту (или въ смѣсь селитры и купороснаго масла), съ которой она соединяется; такая азотно-кислая вата и служитъ для фотографіи. Кромѣ этой ваты, фотограф. коллодіумъ содержитъ іодистыя соединенія, къ которымъ прибавляютъ иногда бромистыя. Для приготовленія чувствительнаго стекла его обливаютъ коллодіумомъ, и когда эеиръ и спиртъ испарятся, на стеклѣ остается тонкій и прозрачный слой коллодіума; потомъ для сенсibiliзациі пластинку погружаютъ въ растворъ ляписа и тогда немедленно выставляютъ въ камеру, гдѣ, смотря по силѣ свѣта, держатъ ее отъ 2 до 20 сек.; потомъ изображеніе вызываютъ или растворомъ желѣза, или пирогалловою кислотою. Послѣ того, чтобы рисунокъ сдѣлать неизмѣняемымъ, для чего нужно только удалить всю неразложившуюся серебряную соль, его обмываютъ или синеродистымъ калиемъ, или сѣрноватистымъ натромъ, которымъ растворяютъ серебряныя соли, оставляя рисунокъ, составленный изъ частицъ металлическаго серебра. Такимъ образомъ получается хорошій и прочный негативъ, съ котораго можно уже снимать сколько угодно позитивовъ на бумагѣ обыкновеннымъ способомъ, извѣстнымъ еще Волластону. Усовершенствованія въ дѣлѣ свѣтописи, кромѣ отчетливости и силы изображенія, имѣли еще цѣлью сократить время, необходимое для дѣйствія свѣта, увеличивая чувствительность препаратовъ. Тогда какъ при первыхъ опытахъ нужно было держать пластинку въ камерѣ нѣсколько часовъ для полученія изображенія, теперь, какъ всѣмъ извѣстно, достаточно 10 или 15 секундъ, чтобы получить хорошій портретъ; наконецъ, есть средства получить слой мгновенно-чувствительный, такъ что можно снимать оживленныя сцены; правда, что для этого нуженъ сильный

дневной свѣтъ. Такъ, напр., нѣкоторые французскіе фотографы, сопровождая экспедицію Гарибальди въ Сицилію, сняли почти подъ выстрѣлами нѣсколько оживленныхъ сценъ, происходившихъ на улицахъ Палермо при его взятіи. Былъ также произведенъ интересный опытъ, показывающій возможность снять фотографическій рисунокъ съ быстродвижущагося предмета: передъ снарядомъ поставили быстро вращающійся барабанъ, обвернутый печатнымъ листомъ; произведя въ комнатѣ темноту, барабанъ вдругъ освѣтили одной электрической искрой; такъ какъ электрическая искра продолжается менѣе $\frac{1}{100}$ части секунды, то такимъ образомъ былъ освѣщенъ только одинъ моментъ движенія барабана, и этого времени было достаточно, чтобы получить такое изображеніе печатнаго листа, по которому можно было прочесть слова. Что касается величины самаго изображенія, то и въ этомъ отношеніи въ послѣдніе три года фотографія сдѣлала важный шагъ впередъ. Въ обыкновенныхъ снарядахъ ясное изображеніе можно получить только въ уменьшенномъ видѣ, но полученное уже разъ изображеніе, по счастливой мысли американца Вудварта, можно увеличивать, какъ угодно, примѣняя къ копированію негативовъ солнечный микроскопъ, гдѣ посредствомъ солнечныхъ лучей, собранныхъ и выходящихъ изъ одного фокуса и направленныхъ на рисунокъ, мы можемъ отбросить его тѣнь въ увеличенномъ видѣ на другую чувствительную поверхность. Чѣмъ дальше стоитъ эта, другая, поверхность, тѣмъ изображеніе на ней будетъ больше. Конечно, оно при этомъ нѣсколько слабѣетъ, однако, при сильномъ солнцѣ легко получаютъ хорошіе портреты въ настоящую величину и даже во весь ростъ. Вообще говоря, свѣтопись въ короткое время сдѣлала изумительные успѣхи: быстрота, отчетливость и даже величина фотографическихъ изображеній не позволяютъ почти ничего больше требовать, можно развѣ только пожелать, чтобы дошли до возможности получать цвѣтныя изображенія, т.-е., чтобы изображеніе походило на оригиналъ не только рисункомъ и тѣнями, но и цвѣтомъ. Многими были уже сдѣланы болѣе или менѣе удачныя попытки въ этомъ отношеніи.

Еще въ началѣ нынѣшняго столѣтія замѣтили, что совершенно бѣлое хлористое серебро, выставленное на свѣтъ подъ разноцвѣтными стеклянными колпаками, принимаетъ оттѣнокъ, соответствующій цвѣту стекла. Гершель въ Англіи въ 40-хъ г. получилъ даже на бумагѣ, покрытой слоемъ хлористаго серебра, довольно ясный отпечатокъ солнечной радуги, образующейся при пропусканіи солнечныхъ лучей чрезъ стеклянную призму, почти со всѣми ея цвѣтами. Наконецъ, Беккерель и Ніепсъ во Франціи, продолжая эти изслѣдованія, получили въ камерѣ обскурѣ на чувствительной серебряной пластинкѣ цвѣтныя изображенія. Ніепсъ снялъ такимъ образомъ куклу, одѣтую въ разноцвѣтныя матеріи; полученное изображеніе соответствовало всѣмъ цвѣтамъ оригинала, даже металлическія украшенія вышли съ естественнымъ блескомъ. Слѣдовательно, казалось, что задача цвѣтныхъ изображеній, наконецъ, разрѣшена. Но къ несчастью, не такъ оказалось на самомъ дѣлѣ. Цвѣтныя изображенія, полученные способами Беккереля и Ніепса, правда, довольно удовлетворительны, но онѣ черезъ нѣсколько времени подъ вліяніемъ свѣта, даже слабого, мало-по-малу исчезаютъ, не оставляя никакихъ слѣдовъ. Эти изображенія такъ нѣжны, что всѣ извѣстныя укрѣпляющія средства смываютъ ихъ. — Однимъ словомъ, до сихъ поръ не удалось сдѣлать постоянныхъ цвѣтныхъ изображеній, и этотъ вопросъ разрѣшенъ въ половину.

Познакомивъ васъ съ постепеннымъ развитіемъ и современнымъ состояніемъ свѣтописи, я долженъ упомянуть еще о примѣненіяхъ фотографіи въ области техники и науки.

Не стану распространяться объ отношеніи фотографіи къ искусству живописи, которое она какъ бы дополняетъ. Фотографическіе рисунки не имѣютъ, конечно, достоинства произведеній великихъ мастеровъ; зато, по своей вѣрности природѣ, которая есть образецъ всего изящнаго, они стоятъ несравненно выше всякой посредственной живописи.

Обращаюсь теперь къ техническимъ примѣненіямъ фотографіи. Изобрѣтено уже нѣсколько способовъ непосредственнаго гравированія фотографическихъ снимковъ, при которыхъ рису-

нокъ воспроизводится прямо на той доскѣ, которая должна служить для оттисковъ. Одинъ изъ лучшихъ способовъ предложенъ Нипсомъ, который воспользовался и усовершенствовалъ методъ своего дяди, примѣнивъ его къ гравюрѣ. Мѣдную или стальную доску покрываютъ тонкимъ слоемъ асфальта, на нее накладываютъ фотографическій рисунокъ на стеклѣ и выставляютъ на свѣтъ; черезъ нѣкоторое время металлическую доску вынимаютъ изъ-подъ стекла и опускаютъ въ эеирное масло, которое растворяетъ асфальтъ и обнаруживаетъ такимъ образомъ металлъ только въ мѣстахъ, бывшихъ въ тѣни. Тогда стоитъ только положить доску въ крѣпкую кислоту, которая, растворяя металлъ, и произведетъ настоящую гравированную доску. Подобно этому, производятъ фотографическій рисунокъ на деревянной доскѣ и потомъ уже по этому рисунку вырѣзаютъ доску. Есть также фотографическій способъ литографіи, похожій на обыкновенный способъ, съ тою, конечно, разницею, что рисунокъ на камнѣ дѣлается не отъ руки, а свѣтописью. Для этого также употребляютъ не серебряную соль, а растворъ хромовокислаго кали, которымъ покрываютъ поверхность камня. Подъ вліяніемъ свѣта это вещество теряетъ способность растворяться и смачиваться водой. Поэтому, если такой камень, на которомъ уже произведена свѣтонись, погрузить въ воду, то онъ смачивается только въ тѣняхъ (соотвѣтственно свѣтлымъ мѣстамъ), и тогда, если провести по его поверхности валькомъ съ жирными типографскими чернилами (какъ въ обыкновенной литографіи), чернила эти пристають только къ мѣстамъ, соотвѣтствующимъ тѣнямъ оригинала, и, такимъ образомъ, можно получать сколько угодно литографированныхъ снимковъ. Науки и, въ особенности, астрономія, также успѣли воспользоваться фотографіей для своихъ наблюдений. Фотографическій снимокъ затменія солнца послужилъ для опредѣленія географической широты той мѣстности, гдѣ онъ былъ снятъ, такъ какъ видъ солнечнаго затменія имѣетъ прямое отношеніе къ этой широтѣ. Фотографическіе снимки съ луны, двойныхъ звѣздъ и др. небесныхъ тѣлъ служатъ важнымъ научнымъ документомъ для сравненія современнаго со-