

Томе Отто Вильгельм

Учебник ботаники

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
О-87

Отто Вильгельм Т.
О-87 Учебник ботаники / Томе Отто Вильгельм – М.: Книга по Требованию, 2023. – 428 с.

ISBN 978-5-519-77298-3

ISBN 978-5-519-77298-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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.

своихъ предшественниковъ. Современная точка зрѣнія всего лучше характеризуется замѣчаніемъ Плинія, что по лугамъ и дорогамъ и вдоль изгородей найдемъ много мелкихъ растений, которыя у него и не описаны, но они не имѣютъ названій и не приносятъ никакой пользы. Сочиненія Діоскорида и Плинія были единственными ботаническими сочиненіями до 16 столѣтія, и потому пользовались глубокимъ уваженіемъ. Нѣмецкіе ученые первые пробудили ботаническую науку отъ ея долгаго покоя и потому заслужили почетное названіе «отцевъ ботаники». Первый изъ нихъ былъ Отто Брунфельсъ изъ Майнца († 1434); за нимъ послѣдовали нѣмцы: Бокъ († 1554), Фуксъ († 1565), Геснеръ (1565), а изъ другихъ національностей въ особенности выдающимися личностями были Матіолъ († 1577), Додоней († 1586), Лобелій (1616) и Клузіи († 1609). Но ни одному изъ нихъ не суждено было сдѣлать большихъ успѣховъ, такъ какъ всѣ они болѣе или менѣе ограничивались тщательнымъ описаніемъ отдѣльныхъ растений. Первый, имѣвшій мысль *Систематической классификаціи*, былъ Цезальпинъ († 1603). Въ основу своихъ дѣленій онъ принялъ форму плода и положеніе цвѣточныхъ покрововъ въ отношеніи пестика, но прежде всего раздѣлялъ растенія на *древесныя* и *травянистыя*. Его примѣръ не пропалъ безъ слѣда, и наука стала дѣлать громадныя успѣхи, трудами такихъ ученыхъ, какъ Камерарій, Тобернемонтонъ, Альпиній, чему не мало способствовалъ богатый матеріалъ, доставляемый далекими путешествіями на Востокъ и въ Америку. Но весь этотъ матеріалъ представлялъ нестройную массу, не доставало *единогласія въ названіяхъ* для одного и того же растенія у различныхъ писателей. Этотъ недостатокъ устранили братья Іоганъ († 1613) и Каспаръ († 1624) Баугинъ.

Съ той поры число ботаниковъ размножилось до того, что мы должны ограничиться именами только тѣхъ, которые внесли только новыя, реформаторскія идеи.

Ректоръ Гамбургской гимназіи Юнгъ († 1657) положилъ основаніе латинской ботанической *терминологіи*. Вскорѣ за тѣмъ (1700) Іозефъ Питонъ Турнефоръ обнародовалъ новую систему и раздѣлялъ всѣ растенія на точно опредѣленные *роды*. За годъ до его смерти, въ 1708 году, увидѣлъ свѣтъ великій реформаторъ ботаники шведъ Карлъ Линней († 1778). Благодаря ему, ботаника сдѣлалась тѣмъ, чѣмъ она давно должна была быть, т. е. опирающимся на прочныя основанія цѣлымъ. Онъ первый ввелъ дѣйствительно науч-

ную *Номенклатуру* и *Характеристики* растений. Но онъ не останавливался на этомъ, а создалъ еще свою знаменитую *систему*, которая и въ настоящее время превзойдена другими въ отношеніи естественности, но не въ отношеніи практичности, т. е. той легкости, съ которой она позволяетъ опредѣлить данное растение или вновь открытому найти мѣсто въ системѣ. Система Линнея искусственна потому, что она основана не на совокупности всѣхъ или многихъ характеристическихъ признаковъ, а принимаетъ только извѣстные признаки за основу для дѣленія. Система эта потому не могла обойтись безъ противниковъ, и французу Антоану Лорану Жюсе (1836) первому удалось замѣнить ее естественной системой, основанной главнымъ образомъ на отсутствіи или присутствіи и строеніи зародыша. За нимъ слѣдовали Огюсть Пирамъ Декандоль († 1841) и Стефанъ Эндлихеръ († 1849). Система первого основана на анатомическомъ строеніи, второго—на способѣ роста.

Стремленіе къ достиженію лучшихъ системъ еще далеко не удовлетворено и еще не предвидится конца этому умственному состязанію. Между тѣмъ кипитъ работа, пополняющая ботаническій матеріалъ, въ видѣ ли обработки такъ называемыхъ *флоръ* т. е. описанія растений извѣстной мѣстности, или *путешествій* въ страны еще вовсе неизвѣстныя или мало изслѣдованныя.

Бросимъ бѣглый взглядъ на развитіе остальныхъ отраслей нашей науки. Естественно ожидать, что вскорѣ за изобрѣтеніемъ искусства шлифовать увеличительныя стекла, возникла и *Анатомія* растений. Англичанинъ Грю (1682) и Болонскій уроженецъ Мальпиги (1675) по праву считаются ея основателями. Успѣшно ими проторенный и за тѣмъ забытой въ теченіе всего XVIII вѣка, этотъ путь микроскопическихъ изслѣдованій снова привлекъ къ себѣ многочисленныхъ изслѣдователей въ сравнительно недавнее время. Наши современники: Александръ Браунъ, Гёппертъ, Гуго Мольт, Шахтъ († 1864), Шлейденъ, Унгеръ († 1870) и многіе другіе довели эту отрасль ботаники до изумительнаго совершенства.

Во время полного бездѣйствія *Анатоміи* въ теченіе 18-го вѣка, обратили на себя особое вниманіе *физиологическіе вопросы* и послужили предметами изысканій замѣчательныхъ научныхъ дѣятелей, каковы были въ особенности Гельсъ (1727), Боннэ, Дюгамель, Пристлей, Ингенгузъ и др.

Нельзя не упомянуть, что знаменитый поэтъ Гёте своими сочиненіями значительно содѣйствовалъ развитію морфологій, а Алек-

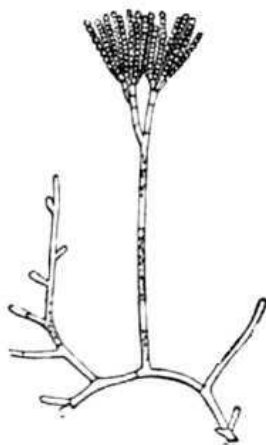
сандръ Гумбольдъ (1859) положили основаніе научной ботанической географіи. Растительная палеонтологія возникла и развилась стараніями Броньяра, Унгера, Гёпперта и друг. Мы не можемъ вдаваться въ болѣе подробное изложеніе заслугъ нашихъ современниковъ и только перечислимъ главнѣйшихъ изъ нѣмецкихъ ботаниковъ по имени: Де Бари, Каспари, Диппель, Ганштейнъ, Гартигъ, Гильдебрандъ, Гофманъ, Гофмейстеръ, Карстенъ, Марціусъ (1868), Мильде, Негели, Прингсгеймъ, Рабенгорстъ, Саксъ и Швенденеръ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Клѣточка въ отдѣльности.

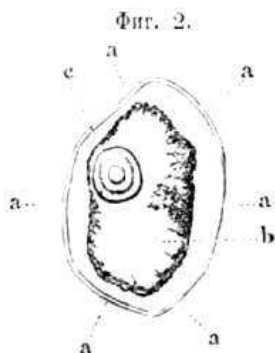
Если разсматривать подъ микроскопомъ небольшую частицу зеленой плѣсени (*Penicilium glaucum*), которая часто встрѣчается на остаткахъ пищи, то нашимъ глазамъ представится маленькое деревцо (ф. 1). Оно представляетъ простой стволѣкъ съ вѣтвями на верхушкѣ, усаженными четковидными образованиями. Эти четковидныя образования легко распадаются на единичныя членики, которые представляютъ маленькіе шарообразныя пузырьки. Пузырьки эти состоятъ изъ нѣжной оболочки, окружающей своеобразное содержимое. Стволѣкъ и вѣтви состоятъ изъ подобныхъ же тѣлецъ, но только вытянутыхъ въ длину. Такія тѣла называются клѣточками (*cellulae*). Въ означенномъ примѣрѣ клѣточки расположенны въ простые ряды. При точномъ изслѣдованіи оказывается, что всѣ растительныя тѣла состоятъ изъ клѣточекъ или продуктовъ клѣточекъ, примѣромъ для этого можетъ служить мясо зрѣлыхъ, мучнистыхъ, не слишкомъ сочныхъ плодовъ (яблокъ), тонкіе ломтики не слишкомъ нѣжныхъ листьевъ, напр., капусты (ф. 2). Такъ какъ каждое растеніе, по крайней мѣрѣ въ извѣстномъ періодѣ своего существованія, состоитъ изъ одной или изъ нѣсколькихъ клѣточекъ, то клѣточки и называются элементарными органами растенія. Клѣточки представляютъ единственный элементарный органъ, такъ какъ, при всемъ разнообразіи формъ и строенія, всѣ онѣ въ существенныхъ чертахъ между собою сходны.

Фиг. 1.



Зеленая кистевидная плѣсень (*Penicilium glaucum*). Увел. приблизительно въ 60 разъ.

Существен- Недавно еще считали существенными частями клѣточки: болѣе
ны состав- или менѣе плотную оболочку, химически отличающуюся отъ содер-
ны частн жимаго (ф. 2), заключенную въ этой оболочкѣ жидкость и находящеяся
клѣтки. въ этой жидкости ядро.



Клѣточка изъ корня (Hymenoglossum hirsutum). *a* стѣнка ея, состоящая изъ клѣтчатки; *b* протоплазма, свернувшаяся отъ дѣйствія спирта; *c* ядро съ ядрышками. Увелич. въ 200 разъ.

Въ жидкости этой различали два элемента: водянистый клѣточный сокъ и слизистую полужидкую протоплазму, въ свѣтлой и прозрачной основной массѣ которой плаваетъ большое или меньшее количество маленькихъ крупинокъ или *зернышекъ*.

Клѣточную оболочку считали даже самою существенною частью клѣточки и называли клѣточками оболочки клѣточекъ уже умершихъ и лишившихся содержимаго. Но когда открыли клѣточки, у которыхъ по крайней мѣрѣ въ извѣстномъ періодѣ ихъ жизни, нѣтъ клѣточной оболочки, химически отличной отъ содержимаго, и такъ какъ встрѣчаются клѣточки, которыя никогда не содержатъ ядра,

то понятіе о клѣточкѣ измѣнилось, и въ настоящее время единственной существенной частью клѣточки считается протоплазма или плазма. У слизистыхъ грибовъ, напр., встрѣчаются клѣточки, состоящія только изъ протоплазмы, но почти всѣ растительныя клѣточки имѣютъ

Протоплазма. плотную наружную оболочку и содержатъ ядро. Всякая протоплазматическая масса, заключена ли она въ оболочку или нѣтъ, снаружи вполнѣ ограничена слоемъ плазмы, отличающимся отъ внутренней плазмы недостаткомъ зернышекъ, вслѣдствіе чего слой этотъ болѣе прозраченъ. На внутренней сторонѣ слой этотъ не рѣзко ограниченъ и постепенно переходитъ во внутреннее, зернистое менѣе плотное ве-

Кожистый слой. щество. Слой этотъ называютъ пленчатымъ или кожистымъ слоемъ, а также первичнымъ мѣшечкомъ. Этотъ кожистый слой тонокъ и только въ рѣдкихъ случаяхъ имѣетъ измѣримую толщину. Протоплазма не выполняетъ всей полости клѣточки, а образуетъ слой на внутренней поверхности клѣточекъ, въ срединѣ же находится одна или нѣсколько полостей, выполненныхъ жидкимъ сокомъ; это такъ называемыя вакуоли.

Составная часть. Протоплазма представляетъ смѣсь различныхъ органическихъ веществъ, между которыми всегда бываютъ бѣлковыя, они составляютъ главную массу. Протоплазма поэтому легко свертывается, часто даже

отъ одной воды, а именно это бываетъ въ клѣточкахъ, не живущихъ въ водѣ. Несмотря на это, протоплазма богата водой и способна разбухать, т. е. она обладаетъ въ высокой степени способностью вбирать воду между своими малѣйшими частицами и вслѣдствіе этого разбухаетъ подобно камеди. Всасываніе воды однако ограничено: какъ только оно перейдетъ извѣстный предѣлъ, то внутри протоплазматической массы выдѣляются капли водянистой жидкости. Плазма соединяется съ водой медленно и не во всякомъ произвольномъ отношеніи, а потому даже при самыхъ сильныхъ увеличеніяхъ она является ограниченной отъ водяныхъ жидкостей, которыя ее окружаютъ или которыя наполняютъ ее внутреннія пустоты. Капли, появляющіяся въ видѣ пузырьковъ внутри протоплазматической массы, называются *вакуолями*. Слой протоплазмы легко пропускаетъ воду, но оказываетъ сильное сопротивленіе прохожденію солей или красящихъ веществъ, это сопротивленіе обнаруживается однако только въ живой протоплазмѣ и прекращается вслѣдствіе всякихъ поврежденій, которыя вообще уничтожаютъ ее жизнь.

Съ того момента, когда протоплазма приметъ опредѣленныя формы, начинается доступное для наблюденія образованіе новыхъ клѣточекъ и дальнѣйшее ихъ развитіе. Протоплазма поэтому не можетъ быть безструктурной, а должна быть веществомъ организованнымъ. Только несовершенство нашихъ микроскоповъ препятствуетъ намъ видѣть ее организацію, которая проявляется во всѣхъ явленіяхъ ее жизни. Между этими явленіями первое мѣсто принадлежитъ движенію, потому что съ понятіемъ о жизни нераздѣльно непрерывное, хотя болѣею частью крайне медленное и для глаза недоступное, передвиженіе мельчайшихъ частичекъ вещества. При важномъ значеніи протоплазмы для жизни растений, можно было ожидать, что въ ней подобныя передвиженія должны быть особенно энергичны, и дѣйствительно въ ней часто замѣчается движеніе (фиг. 3). Въ особенности

Фиг. 3.



Организація и движеніе

Протоплазматическіе токи въ удлиненныхъ клѣточкахъ чистотыла К. Кавточное адро. Токи идутъ по направленію стрѣлокъ. Увелич. 460 разъ.

это замѣчается въ клѣточкахъ, лишенныхъ плотной оболочки, въ такъ называемыхъ первичныхъ клѣточкахъ, у которыхъ движеніе плазмы нерѣдко такъ сильно, что онѣ передвигаются на нѣсколько футовъ, и несвѣдущимъ кажутся животными организмами, одаренными произвольнымъ движеніемъ. По большей части однако же протоплазма бываетъ окружена клѣточной оболочкою и потому не можетъ перемѣщаться съ мѣста на мѣсто, но и тогда въ молодыхъ жизнедѣятельныхъ клѣточкахъ въ ней обнаруживается текучее движеніе.

Въ этомъ случаѣ она не выполняетъ всей полости клѣтки, а образуетъ нѣжный слой, выстилающій стѣнки и растянутый вслѣдствіе присутствія вакуоли, наполненной клѣточнымъ сокомъ. Большею частью движеніе совершается только вдоль стѣнокъ по прямымъ, спиральнымъ или сѣтчатымъ линіямъ; въ рѣдкихъ случаяхъ, напр. въ тычиночныхъ волоскахъ Традесканціи, протоплазма движется среди клѣточного сока въ видѣ тонкихъ нитей, идущихъ поперегъ полости клѣтки. Впрочемъ, теченіе это повидимому неправильное: оно направляется то взадъ, то впередъ, то вдругъ останавливается и потомъ снова обнаруживается съ удвоенной быстротой, то пролагаетъ себѣ новый путь черезъ клѣточный сокъ. (Смотр. объ этомъ движеніи въ гл. 5.)

Ядро.

Не у всѣхъ, но у огромнаго большинства клѣточекъ существуетъ ядро (Nucleus, Cyboplast).

Это шарообразное, или приплюснутое, чечевицеобразное тѣло, имѣющее въ поперечникѣ отъ 0,039 до 0,004^{mm}, всегда находится въ протоплазмѣ. Оно богаче бѣлковыми веществами, чѣмъ протоплазма, и часто имѣетъ болѣе плотный наружный слой (pellicula) и содержитъ одно или нѣсколько ядрышекъ (nucleoli) (ф. 2). Значеніе его для жизни клѣтки еще не выяснено, а то что объ этомъ извѣстно, будетъ изложено при описаніи образованія клѣточекъ. Ядро находится не во всѣхъ клѣточкахъ грибовъ и водорослей, хотя и у этихъ низшихъ организмовъ оно всегда бываетъ въ нѣкоторыхъ родахъ клѣточекъ, какъ напр. въ молодыхъ споровыхъ мѣшкахъ и въ спорахъ, а въ другихъ попадаетъ случайно.

Оболочка.

Въ растительномъ царствѣ плазма не остается навсегда безъ оболочки; а если она и встрѣчается безъ нея, то все-таки рано или поздно покрывается болѣе или менѣе упругой оболочкой, называемой клѣточной стѣнкой или клѣточной оболочкой.

Различная величина и форма клѣточекъ.

Величина и форма клѣточекъ, неимѣющихъ оболочекъ, весьма неопредѣленны, такъ какъ направленіе движенія протоплазмы постоянно

измѣняется. Величина и форма клѣточекъ обуславливается плотной оболочкой. Клѣточки по большей части даже въ совершенно развитомъ состояніи очень малы, невидны простымъ глазомъ, или едва примѣтны, но бываютъ и весьма различной величины, такъ напр. состоящая изъ одной клѣтки *Zoogloea termo* имѣетъ въ длину и ширину 0,001, 0,002^{мм}; поперечникъ зеренъ цвѣточной пыли, которыя тоже одноклѣтны, колеблется между 0,1 и 0,0075^{мм}; клѣтки древесины лѣтняго дуба имѣютъ среднюю длину 0,712^{мм} а клѣтокъ и ствола ели имѣютъ въ длину отъ 2 до 3^{мм}. Встрѣчаются однакоже клѣтки значительно большихъ размѣровъ, а именно у лучицъ,

Фиг. 4.



Шарообразная клѣтка.

Фиг. 5.



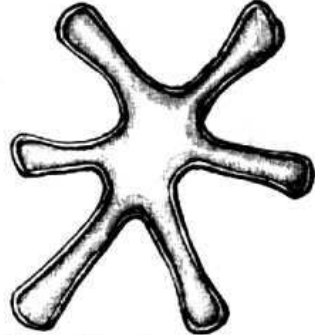
Эллиптическая клѣтка изъ плодовой мякоти персика. Увелич. 370.

Фиг. 6.



Бисеквиговидная клѣтка изъ плодовой мякоти персика. Увелич. 370.

Фиг. 7.



Звѣздообразная клѣтка изъ горизонтальной перегородки воздушныхъ ходовъ сусака (*Butomus umbellatus*).

Фиг. 8.



Округлоплоская одноклѣтная водоросль (*Coccolodiscus*). Увелич. 300.

Фиг. 9.



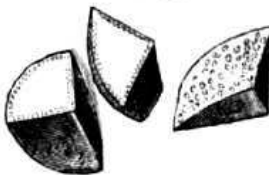
Подушковидная клѣтка устьица.

Фиг. 10.



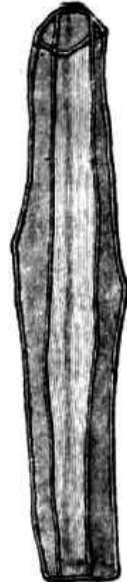
Табличная клѣтка изъ верхней кожицы Бодотиния.

Фиг. 12.



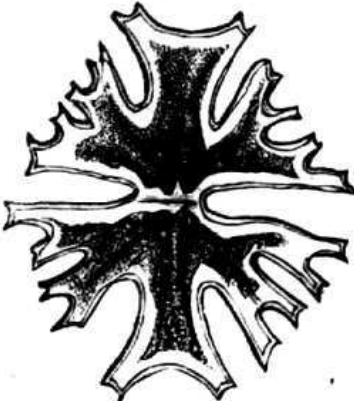
Тетраэдрическія клѣтки: споры папоротника въ различныхъ положеніяхъ.

Фиг. 13.



Призматическія клѣтки изъ зубчатой паренхимы бегоніи. Увелич. 370.

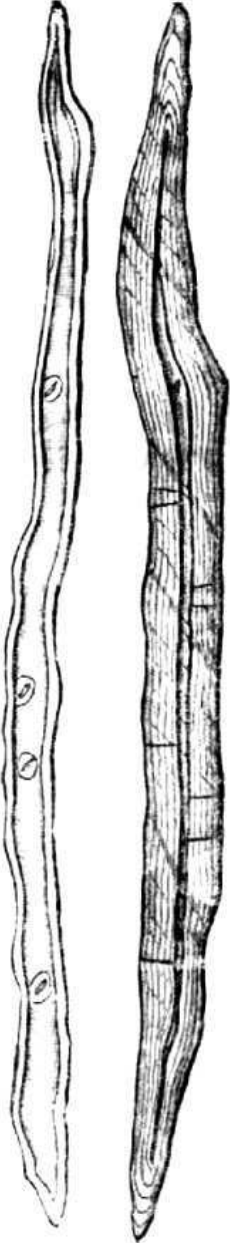
Фиг. 11.



Неправильно звѣздообразная одноклѣтная водоросль: *Euastrum sticholitenis*. Увелич. 400.

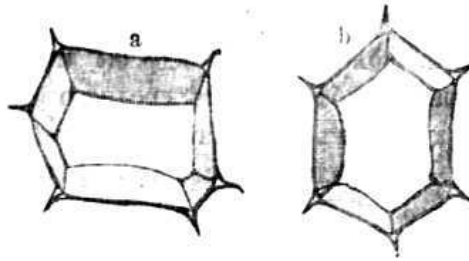
такъ напр. у *Nitella* цилиндрическія клѣточки имѣютъ въ длину болѣе 50^{mm}. Клѣточки рѣдко ограничены прямыми плоскостями, онѣ имѣютъ по большей же части кривую, шаровидную цилиндрическую и даже вѣтвисто древовидную-поверхность.

Фиг. 14. Фиг. 15.



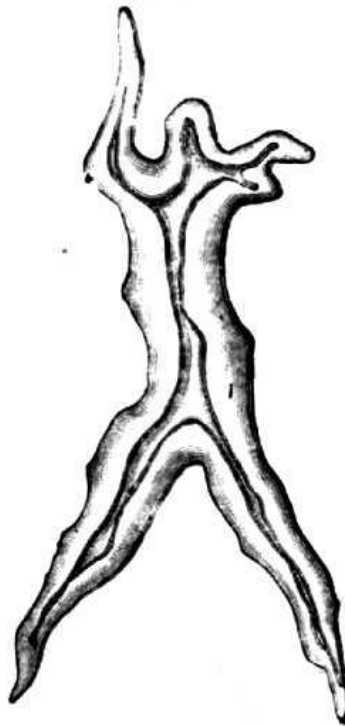
Фиг. 14. Веретенообразныя клѣтки изъ древесины сосны;—Ф. 15. изъ лубостенницы. Ув. 125.

Фиг. 16.



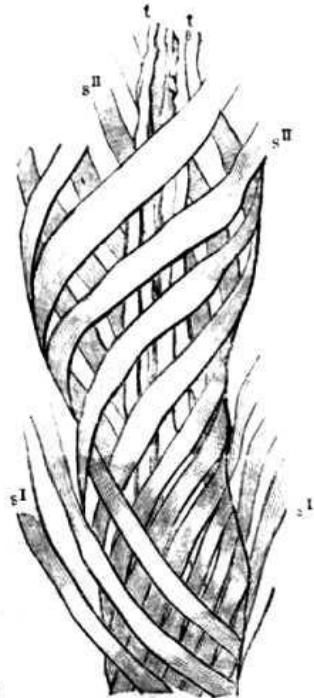
Многогранныя клѣтки изъ сердечника *Acacia (Corymbia)*, а поперечный разрѣзъ, б продольный разрѣзъ. Увелич. 370.

Фиг. 17.



Вѣтвистая лубяная клѣтка ларственницы. Увелич. 200.

Фиг. 18.



Часть обработанной аммиачной окисью меди лубяной клѣтки олеандра. S' спиральныя волокна наружнаго слоя; S''—внутренняго слоя; первая почти растворилась, вторыя начинаютъ растворенія, t третій внутренний слой; ув. 800.