

Н. Н. Ляминъ

Дерево,

какъ Строительный

Матеріалъ.

Выпускъ I.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія В. А. Тиханова, Садовая № 27.

1911.



Рис 1.

ВВЕДЕНИЕ.

Дерево является однимъ изъ первыхъ матеріаловъ, который чело-вѣкъ примѣнилъ для постройки своихъ жилищъ, мостовъ, дорогъ и т. п. Въ этомъ отношеніи дерево имѣетъ много существенныхъ преимуществъ, изъ которыхъ главнѣйшими являются: его малый удѣльный вѣсъ, обуславливающий легкость перемѣщенія и возможность брать большіе „штуки,“ его легкость обработки при достаточной прочности и упругости: его малая звуко и теплопроводность и, наконецъ, красота его рисунка.

Уже первобытный, доисторическій, чело-вѣкъ пользовался деревомъ въ обширномъ количествѣ, какъ матеріаломъ для своихъ сооружений. Каменнымъ топоромъ доисторическій чело-вѣкъ „каменнаго вѣка“ могъ уже обрабатывать дерево для своихъ сооружений обтеской и обрубкой де-рева, и сооружения, изъ него возводимыя, извѣстны нынѣ подъ назва-ніемъ „свайныхъ построекъ“.

Свайныя постройки открыты около 50-ти лѣтъ тому назадъ въ Швейцаріи. Зимой 1854 года Цюрихское озеро сильно обмѣлѣло и обна-жило древнія сваи; рыбаки хотѣли воспользоваться этими сваями для соору-женія плотины, и при работахъ открыли кости, черепки, каменные то-поры и т. п.

Исслѣдованія Келлера и др. археологовъ показали истинное значеніе этого открытія.

Исслѣдованія, произведенныя и на другихъ швейцарскихъ озерахъ показали, что доисторическій человѣкъ бронзоваго вѣка умѣлъ возводить искусно удобныя свайныя жилища изъ дерева, перекидные мосты и т. п. Кромѣ Швейцаріи такія сооруженія извѣстны въ Сѣверн. Италіи, во Франціи, въ Савойѣ, въ болотахъ Баваріи, въ Пруссіи, въ Ирландіи, въ Австріи и т. п.

Папуасы и до сей поры въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Новой Гвинее, въ тихихъ морскихъ бухтахъ, селятся въ такихъ возводимыхъ ими жилищахъ (см. рис. 1).

Дикари лѣсныхъ мѣстностей, также какъ антропоморфныя обезьяны (горилла, шимпанзе, орангъ) устраиваютъ себѣ шалаши изъ гибкихъ вѣтвей, помѣщаемые для защиты отъ враговъ, насѣкомыхъ и т. п. на толстыхъ деревьяхъ.

Въ настоящее время дерево имѣетъ огромное распространеніе, какъ для строительныхъ, такъ и для разнообразныхъ техническихъ цѣлей.

При всѣхъ достоинствахъ своихъ дерево имѣетъ и значительные ~~не~~ недостатки, къ которымъ относятся главнѣйше: легкая *воспламеняемость* и *загниваемость*, но современная техника даетъ возможность устраненія и этихъ недостатковъ, съ чѣмъ мы и познакомимся въ этой монографіи.

Растительная клѣтка, ея составляющія, сложеніе, отправленія и размноженіе.

Клѣтка является основой всякой животной и растительной жизни и элементомъ всякаго организма. Она наблюдается легко даже при слабомъ увеличеніи въ тонкихъ пластинкахъ изъ частей растеній или животныхъ, которыя являются тогда состоящими изъ мелкихъ камеръ, клѣточекъ той или иной формы, отдѣленныхъ другъ отъ друга перегородками.

При дальнѣйшей дифференцировкѣ клѣтки, въ ней наблюдается окружающая ея оболочка и содержимое, состоящее изъ такъ называемыхъ *протоплазмы*, *клеточнаго сока* и *ядра*.

Оболочка клѣтки особенно свойственна растительнымъ организмамъ, но и для нихъ не является *существенной составляющей*,—клѣтка можетъ существовать и въ ея отсутствіи, получая тогда названіе *голой клѣтки*.

Но на первыхъ ступеняхъ зарожденія всякій организмъ раститель-

ный и животный, являясь въ видѣ яйца, представляетъ голую клѣтку, т. е. комочекъ протоплазмы съ ядромъ, и этого достаточно для существованія организма, являющагося тогда одноклѣточнымъ; примѣрами его могутъ служить зооспоры *или, бродяжки*, водорослей и т. п.

Однако въ древесныхъ тканяхъ не трудно отыскать клѣтки, въ которыхъ сохранилась одна оболочка, а содержимое ея заполнено лишь воздухомъ; такія клѣтки всегда оказываются мертвыми, онѣ не могутъ ни расти, ни размножаться; слѣдовательно *существенной составляющей живой клѣтки является ея содержимое, протоплазма и ядро, которыя въ совокупности называютъ „протопластомъ“*.

Съ ростомъ клѣтки начинаютъ образовываться въ протоплазмѣ отдѣльныя прозрачныя капли, такъ называемыя *вакуоли* (отъ слова „*vacuum*“ — пустота, которую онѣ напоминаютъ съ перваго наблюденія) *клеточнаго сока*, которыя затѣмъ сливаются между собою въ сплошную массу, оттѣсняя протоплазму къ оболочкѣ клѣтки.

Слѣдовательно клѣточный сокъ является продуктомъ выдѣленія протоплазмы.

Разсмотримъ отдѣльно упомянутые элементы клѣтки.

Протоплазма является существеннымъ элементомъ клѣтки и представляетъ прозрачную зернистую слизь; не смѣшивающуюся съ водою и отличающуюся довольно значительнымъ коэффициентомъ преломленія; по химической природѣ это растительный бѣлокъ, т. е. главнѣйше состоитъ изъ углерода, водорода, кислорода, азота и сѣры съ большимъ преобладаніемъ, болѣе 70%, конституціонной воды.

Жизненные явленія обнаруживаются въ протоплазмѣ свойственными ей движеніями, которыя проявляются или въ видѣ тока, идущаго по протоплазмѣ, или въ формѣ циркуляціи, происходящей по различнымъ мѣняющимся направленіямъ. Протоплазма можетъ быть убита различными воздѣйствіями: химическими реактивами, напр. большинствомъ кислотъ, спиртовъ, щелочей и т. д; морозомъ, повышеніемъ температуры до 50° 60° Ц; гальваническимъ токомъ, механическими усиліями и т. п. Если же протоплазму постепенно и осторожно высушить, то она густѣетъ, принимаетъ воскообразный видъ, но не умираетъ, и, будучи смочена водою, вновь возвращается къ жизни.

Какъ вышеуказано, взрослая *растительная клѣтка* выдѣляетъ изъ себя клѣточный сокъ, который заполняетъ весьма большую часть клѣтки, оттѣсняя протоплазму къ оболочкѣ; этимъ растительная клѣтка значительно отличается отъ животной, въ которой никогда не бываетъ большого распространенія клѣточного сока; поэтому растительная клѣтка содержитъ малое количество азотныхъ веществъ, въ растительной протоплазмѣ, столь значительно разбавляемой водянистымъ клѣ

точнымъ сокомъ, содержащимъ главнѣйшія растительныя кислоты и ихъ соли, сахаръ и т. п.

Ядро клѣтки является столь же существеннымъ ея элементомъ, какъ и протоплазма, и совершенно не связано съ ней генетически, т. е. ядро можетъ произойти только отъ ядра и никогда отъ протоплазмы.

Клѣтка не можетъ быть безъядерной, какъ полагалъ Геккель, мотеры котораго, послужившія къ построению красивой теоріи самозарожденія, не содержали ядра, но Геккель не имѣлъ въ своемъ распоряженіи хорошаго микроскопа, подѣ которымъ мы не видимъ нынѣ совершенно безъядерныхъ клѣтокъ.

По элементарному химическому составу ядро приближается къ составу протоплазмы, отличаясь отъ нея нѣкоторымъ содержаніемъ фосфора (нуклеинъ).

Обыкновенно клѣтка содержитъ одно ядро, но существуютъ и многоядерныя клѣтки (у грибовъ, у водорослей, клѣтки лубяныхъ волоконъ, а особенно въ животныхъ клѣткахъ,—напримѣръ, костяного мозга).

Форма ядра по большой части овальная и шаровидная, но бываетъ и веретенообразная, нитевидная, вѣтвистая и т. п.

Ядро диффинируется на мелкія отдѣльныя ядрышки, зернышки и тонкія нити, состоящія изъ вышеупомянутаго нуклеина и называемыя хроматинами *) промежутки же между ними заполнены веществомъ весьма подобнымъ протоплазмѣ изъ котораго состоитъ оболочка ядра.

Размноженіе ядра, предшествующее размноженію клѣтки, совершается при посредствѣ *дѣленія* его или *сегментации*. Дѣленіе ядеръ представляетъ довольно сложный процессъ и состоитъ въ слѣдующемъ: въ извѣстный періодъ жизни ядра хроматины соединяются въ одну сплошную нить, образуя какъ бы клубокъ (это сопровождается обыкновенно исчезновеніемъ зернышекъ); (рис. 2 А). Затѣмъ этотъ клубокъ начинаетъ *распутываться*, и раздробляться на отдѣльные кусочки, (рис. 2 В) собирающіеся къ экватору ядра (рис. 2 Д и Е) они распадаются каждый вдоль на двѣ части (рис. 2 f и g) и образовавшіеся ниточки передвигаются къ полюсамъ (рис. Н и i), гдѣ нити сливаются въ общій клубокъ (рис. L-N) между ними появляются зернышки и оболочка ядра, и весь процессъ заканчивается не только раздѣленіемъ ядра, но и раздѣленіемъ всей клѣтки (рис. O-P).

Оболочка клѣтки свойственна огромному большинству растительныхъ клѣтокъ, и всегда ей присуща, когда клѣтка является составляющей „ткани“. По своему химическому составу оболочка клѣтки рѣзко

*) Отъ способности ихъ густо окрашиваться соотвѣтствующими реактивами.

отличается от протоплазмы, ядра и клеточного сока: она состоит из углеводов, клетчатки или целлюлозы.

($C_6H_{10}O_5$ или, что тоже, $C_6H_{10}O_5$).

Подобно вакуолям клеточного сока наблюдаются и другие включения, то прозрачные и бесцветные, то окрашенные в тот или иной цвет, имь придаютъ общее названіе „пластиды“.

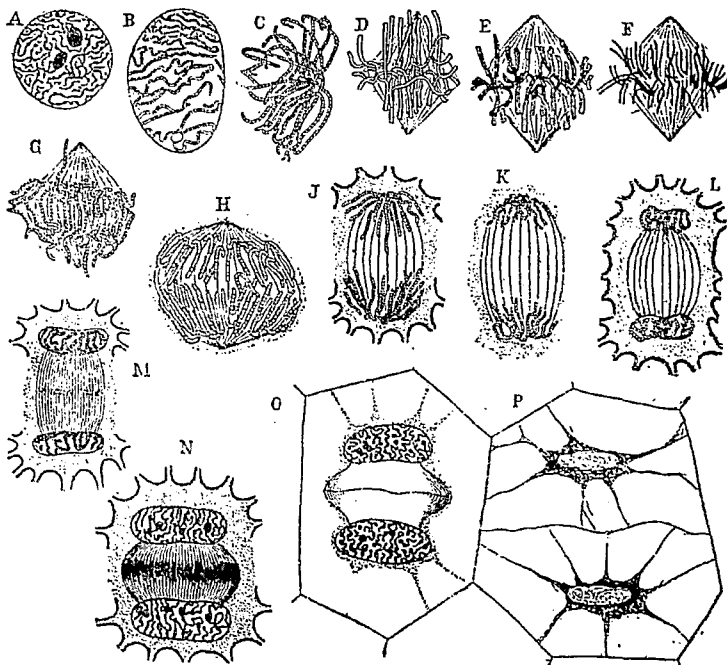


Рис. 2.

Пластиды бесцветныя обыкновенно называются *хромодорами*; среди пластидъ, играющихъ особенно важную роль въ жизни растенія являются хлоропласты, существенной составляющей которыхъ является „хлорофиллъ“. Ему обязано растеніе превращеніемъ неорганическихъ, элементарныхъ, веществъ (O , H , C , N , S) въ органическія, сложные соединенія.

Растенія, не содержащія его, какъ грибы, должны питаться готовыми веществами, „паразитными“.

Измѣненія, претерпѣваемыя оболочкой клетки. Оболочка клетки сплошь или частью подвергается измѣненію своего состава, эти измѣненія выражаются: 1) одревеснѣніемъ, 2) опробкованіемъ и 3) слизи-нѣніемъ клетки.

Одревеснѣніе выражается увеличеніемъ въ клеткѣ относительнаго количества углерода.

Одеревенѣніе не сказывается замѣтно на измѣненіи физическихъ свойствъ клѣтки, и не влечетъ за собою смерти ея, оно происходитъ, новидимому, съ цѣлью прекращенія роста клѣтки.

Опробкованіе выражается, новидимому, превращеніемъ клѣтчатки въ жировыя вещества, при этомъ физическія свойства оболочки клѣтки весьма сильно измѣняются, она становится газо и водонепроницаемой и трудно подвергающейся гніенію. Сплошное опробкованіе оболочки влечетъ за собою смерть клѣтки.

Растеніе жертвуетъ нѣкоторыми клѣтками, подвергая ихъ опробкованію, тамъ гдѣ нужно защитить ими молодыя нѣжныя клѣтки, поврежденіе которыхъ можетъ отозваться на всемъ организмѣ растенія. Такъ стволъ растенія часто опробковывается въ мѣстахъ глубокихъ и сильныхъ поврежденій и т. п.

Ослизненіе заключается въ превращеніи оболочки клѣтки въ камедобразныя вещества слизи, иногда, впрочемъ, такія вещества образуются въ самой клѣткѣ, въ ея содержимомъ. Въ нѣкоторыхъ частяхъ оболочки ослизненіе происходитъ во всю толщю ея, прободая клѣтку и образуя отверстіе въ ней.

Этотъ физиологическій процесъ имѣетъ важное значеніе, такъ какъ, соединяясь такими отверстіями, клѣтки пріобрѣтаютъ общую протоплазму, и образуютъ *сосуды*.

Иногда клѣтки цѣлыми группами сплошь поражаются *ослизненіемъ*,— тогда это уже болѣзненное явленіе, влекущее за собою часто вытеканіе изъ растенія камедобразнаго вещества (вишневый клей, аравійская камедь и т. д.).

Межклеточныя пространства. Несмотря на весьма плотное соединеніе клѣтокъ между собою, все же между ними образуются часто „межклеточныя пространства“ (межклетиники), въ которыхъ обыкновенно находятся продукты выдѣленія клѣтокъ: смолы, камеди и т. п.

Сплоченныя между собою клѣтки всегда довольно трудно раздѣлить, но все же это возможно. Иногда это раздѣленіе или, какъ его называютъ: „*мацерированіе*“ происходитъ сравнительно легче, напри- мѣръ, клѣтки клубня картофеля разъединяются при кипяченіи его въ водѣ. Вообще же мацерированіе производятъ дѣйствіемъ хромовой кислоты.

Ростъ оболочки клѣтки происходитъ вслѣдствіе увеличенія размѣровъ всей клѣтки, и въ зависимости отъ этого роста клѣтка можетъ пріобрѣтать ту или иную форму и величину.

По формѣ различаютъ: 1) клѣтки приблизительно одинаково развитыя по всемъ тремъ измѣреніямъ, и тогда придаютъ имъ названіе: *паренхимныя*; 2) клѣтки вытянутыя по одному направленію, веретено-азныя, большею частью заостренныя на концахъ, называются: „*про-*

зетиминия“; 3) клѣтки же развитыя по двумъ направленіямъ называются: *таблицеобразными*. Обыкновенно клѣтки видны только въ микроскопѣ, иногда достигаютъ и значительныхъ размѣровъ, напримѣръ, клѣтки хлопчатой бумаги бываютъ до 4 сантиметровъ, а нѣкоторыхъ водорослей и до 15 сантим. Болѣе или менѣе старыя клѣтки, т. е. когда прекратился ростъ ихъ, увеличиваютъ свои размѣры *утолщеніемъ оболочки*.

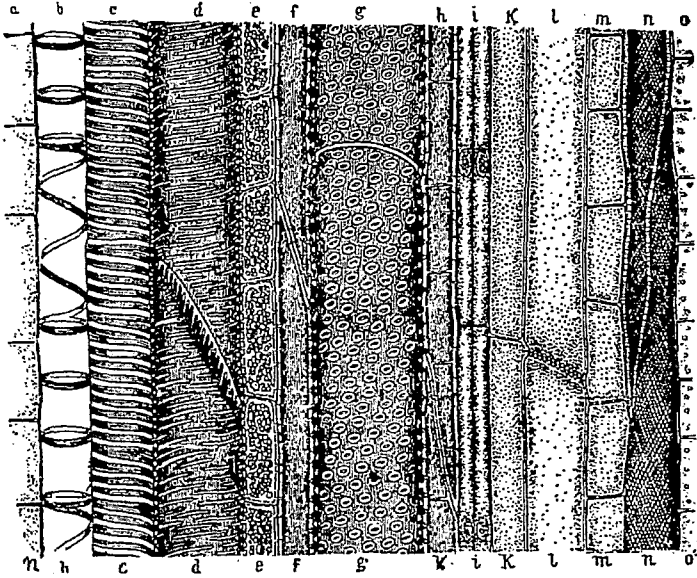


Рис. 3.

Утолщеніе клѣтки рѣдко происходитъ на наружной поверхности, обыкновенно же совершается во внутрь клѣтки, уменьшая полость ея, и притомъ утолщеніе почти никогда не бываетъ равномерно распределено по всей оболочкѣ, а занимаетъ лишь часть ея.

По тѣмъ очертаніямъ, которыя пріобрѣтаютъ утолщенія, и клѣтки раздѣляются на *кольцевыя*, если утолщенія имѣютъ видъ кольца, (фиг. 3 в) *спиральныя*, (фиг. 3 с) *сѣтчатая* и т. д. (фиг. 3 г).

Т к а н и.

Клѣтки, порождая дѣленіемъ себѣ подобныя, до нѣкотораго періода жизни растительнаго организма, являются почти совершенно одинаковыми, но съ дальнѣйшимъ ихъ размноженіемъ каждая должна получить специфическое назначеніе, чтобы служить для тѣхъ или иныхъ отправленій возникающаго организма; тогда клѣтки образуютъ отдѣльныя группы, ткани, которыя играютъ разныя роли въ жизни организма.

Такъ въ вершинкѣ или *точкѣ роста* стебля, мы не замѣчаемъ еще дифференцировки клѣтокъ на ткани,—она постепенно появляется по мѣрѣ роста стебля. Слѣдовательно въ точкѣ роста стебля всѣ клѣтки

составляютъ одну ткань; всѣ эти молодыя, тонкостѣнные, клѣтки являются тогда паренхимными, (см. фиг. 4 и 5) потому и вся ткань носитъ названіе *первичной паренхимы*, или *первичной образовательной ткани* или *меристемы*.

Каждая клѣтка такой ткани можетъ расплоскаться дѣленіемъ сама по себѣ, ведя къ разростанію всей ткани.

Но вскорѣ эта ткань дифференцируется и между паренхимными клѣтками начинаютъ появляться прозенхимныя (см. рис. 4b и 6g) обыкновенно расположенныя по кругу, образуя пучки, это *вторичная образовательная ткань* или *прокам-*

бий, клѣтки его также нѣжны и тонкостѣнны; онѣ тянутся затѣмъ въ

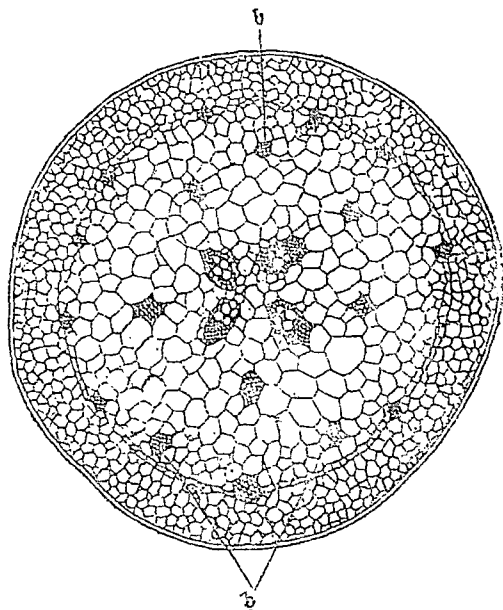


Рис. 4.

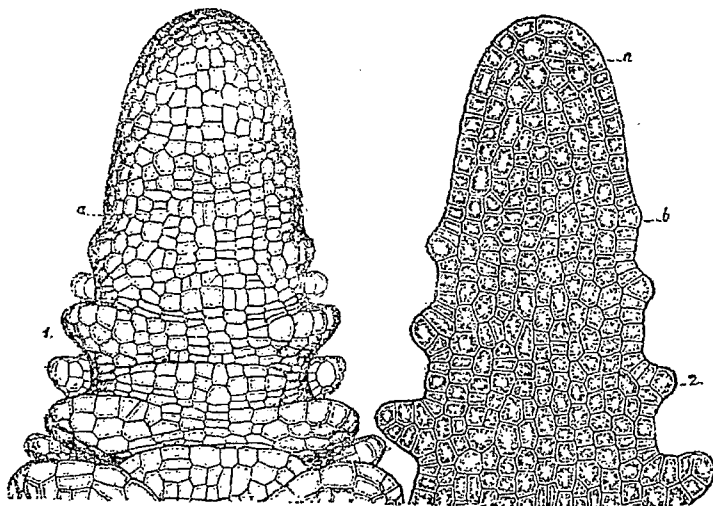


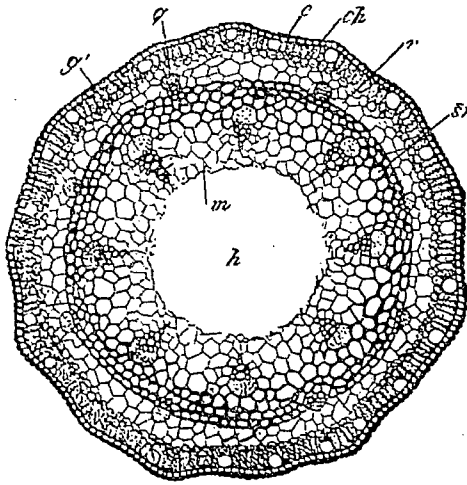
Рис. 5.

видѣ жилокъ по растенію, образуя сосудоволокнистые пучки. Часть первичной паренхимы, лежащая по периферіи разсматриваемаго моло-

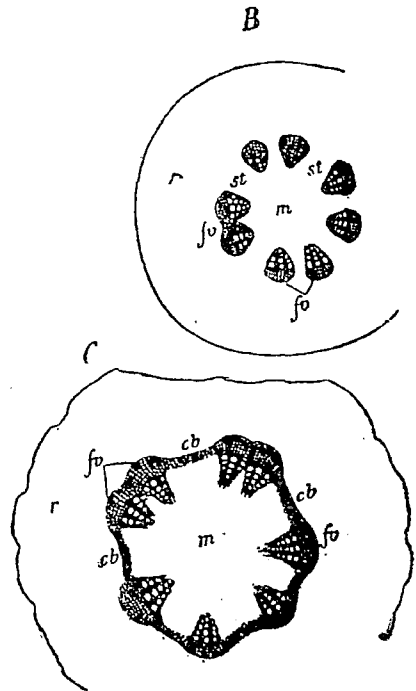
дого стебля (рис. bb и tf) образуетъ также постоянную ткань—кожицу, всей остальной массѣ ея даютъ названіе *мякоти* или основной ткани.

Особенно легко наблюдаютъ всѣ эти ткани въ листѣ растенія: безвѣтная, легко сдираемая пленочка образуетъ его кожицу; *сосудисто-волокнистыми пучками* являются рѣзко отличаемыя *жилки листа*, а окружающая ихъ зеленая масса представляетъ *мякоть*.

Надо замѣтить однако что нерѣдко въ мякоти наблюдается образование прозенхимныхъ толстостѣнныхъ клѣтокъ, ничего не имѣющихъ общаго съ сосудистоволокнистыми пучками; такая ткань носить названіе *механической*.



Фиг. 6.



Фиг. 7.

Кожица, происходя изъ первичной образовательной ткани, еще долго сохраняетъ способность размноженія дѣленіемъ собственныхъ клѣтокъ, но клѣтки ея размножаются лишь по направленію перпендикулярному къ наружной поверхности, и поэтому кожица почти всегда состоитъ изъ одноклѣтнаго слоя. Кожица имѣетъ важное значеніе въ жизни организма, покрывая *поверхность стеблей, листьевъ, корней*.

Боковыми стѣнками оболочки клѣтки кожица соединены весьма прочно, тогда какъ концами, прилегающими къ клѣткамъ мякоти, онѣ соединены съ послѣдними слабо, а потому кожица и отдѣляется легко отъ мякоти; *внѣшнія же стѣнки клѣтки*, всегда *отпробковываются* образуя тонкій сплошной слой, называемый *надкожицей*, отпробкованіе

соединено при этомъ съ образованіемъ на наружной поверхности обыкновенно тонкаго *) *воскового слоя*, придающаго ей особый блескъ.

Надкожица имѣетъ большое значеніе въ жизни растенія: выше было указано, что опробкованная часть клѣтки является водонепроницаемой и не загниваемой, и кожица играетъ роль охлаждающаго прозрачнаго слоя подъ которымъ сохраняется вода для нуждъ организма. Весьма интереснымъ является образованіе надкожицею *волосковъ*, (фиг. 8) вслѣдствіе выпячиванія верхнихъ стѣнокъ ея; въ этомъ отношеніи большую роль играютъ „волоски“ образуемые надкожицею корней (см. ниже) и являющіеся органами питанія составляющими почвы.

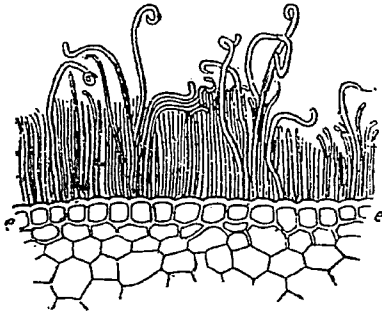


Рис. 8.

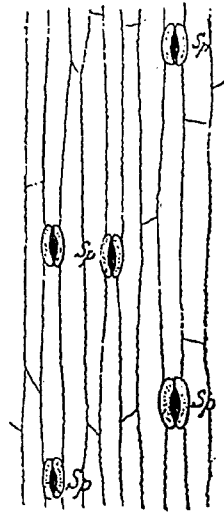


Рис. 9.

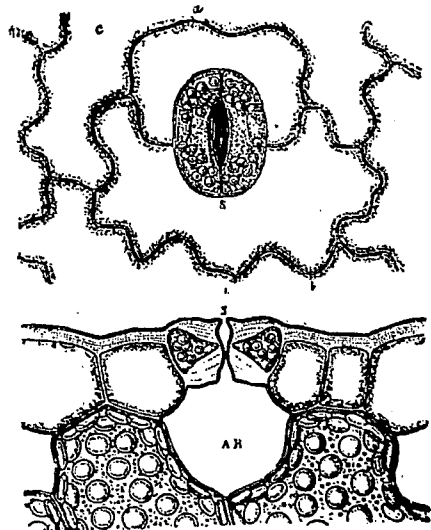
Устьицами (асрис. 9 и сф. 10) называются отверстія, образующіяся въ *ножицѣ* листь *евъраздвѣліи*смъ *клетокъ* ея т. е. большими межклеточными пространствами; эти отверстія, щели, или устьицы, ведутъ въ межклеточные ходы мякоти, (Ан фиг. 10) и воздухъ заключенный внутри листа сообщается съ атмосферой. Устьицы служатъ отверстіями для испаренія влаги и для дыханія листа; и тотъ и другой изъ этихъ процессовъ будетъ остановленъ, если устьицы залыются водой, поэтому онѣ бесполезны для листьевъ, погруженныхъ въ воду,—на нихъ устьицъ и не бываетъ; на плавающихъ листьяхъ устьицы находятся всегда на воздушной сторонѣ, а на листьяхъ сухопутныхъ растений всегда въ нижней сторонѣ листа. Кромѣ того устьицы имѣютъ свойства расширяться и суживаться и даже совсѣмъ закрываться въ зависимости отъ обстоятельствъ. Клѣтки,

*) Восковыя американскія пальмы (напр., *Klopstokia cerifera*) имѣютъ, впрочемъ, слой воска на листьяхъ, достигающій 5 миллиметр.

образующія устьицы, опробкованы, согласно назначенію устьицы, въ сторонахъ къ нимъ прилегающихъ.

Сосудоволокнистые пучки.—Прозенхимныя клѣтки „прокамбія“ служатъ для образованія тканей съ такими же удлинненными клѣтками, соединяющимися между собою и образующими „волокна“. Эти нитевидныя волокна сливаются въ пучки, извѣстныя подъ названіемъ сосудоволокнистыхъ пучковъ; (b фиг. 4 и g фиг. 6) онѣ особенно рѣзко проявляются ввидѣ жилокъ листьевъ. Волѣе или менѣе значительная часть клѣтокъ прокамбія, образующихъ сосудоволокнистый пучокъ, остается дѣятельной во время дальнѣйшей жизни растенія, производя новыя клѣтки, и эту дѣятельную ткань называютъ тогда *камбіемъ*.

Дѣятельность камбія состоитъ въ томъ, что составляющія его клѣтки могутъ дѣлиться въ соотвѣтствующій періодъ жизни на двѣ и даже болѣе клѣтки, изъ которыхъ одна, расположенная обыкновенно къ периферіи стебля растенія является болѣе нѣжной тонкостѣнной, легко размоножающейся; совокупность этихъ клѣтокъ образуетъ группу клѣтокъ, носящую названіе „луба“ или „флоемы“; тогда какъ клѣтки образуемая камбіемъ по направленію къ центру стебля нерѣдко одеревеняютъ, образуя группу, носящую названіе „древесины“ или „ксилемы“. У двудольныхъ и го-



Фиг. 10.

лосѣмянныхъ растеній сосудоволокнистые пучки имѣютъ въ поперечномъ разрѣзѣ расположеніе по окружности круга (фиг. Гс), у однодольныхъ они обыкновенно расположены отдѣльными пучками.

Въ первомъ случаѣ часть первичной паренхимы, расположенная къ периферіи *Г* носитъ названіе первичной коры (такъ какъ она составляетъ лишь часть образующей коры при дальнѣйшемъ ростѣ). Часть же первичной паренхимы, расположенная внутри сосудистыхъ пучковъ называется сердцевинной; (m) полосы основной ткани находящихя между сосудистыми пучками, (st) и соединяющія двѣ вышеназванныя именуются *первичными сердцевинными лучами* въ отличіе, отъ вторичныхъ сердцевидныхъ лучей, образующихся дѣятельностью камбія.

Камбій состоитъ изъ живыхъ тонкостѣнныхъ прозенхимныхъ клѣтокъ, заканчивающихся двускатнымъ срѣзомъ, (фиг. 11 abs₁) онѣ заполнены

густою протоплазмой и имѣютъ вытянутое по длинѣ клѣтки ядро. Камбій всегда является *однослойнымъ*, т. е. въ поперечномъ разрѣзѣ проектируется одною клѣткою. Въ извѣстный періодъ жизни камбiальной клѣтки, она раздѣляется *пополамъ продольною* перегородкой перпендикулярной къ радіусу стебля; одна изъ образовавшихся клѣтокъ продолжаетъ сохранять свойства камбiальной клѣтки, тогда какъ другая обращается въ клѣтку луба или древесины, въ зависимости отъ того находится ли она ближе къ периферіи или центру стебля по отношенію къ сопроизводной съ нею клѣткою, оставшейся камбiальною.

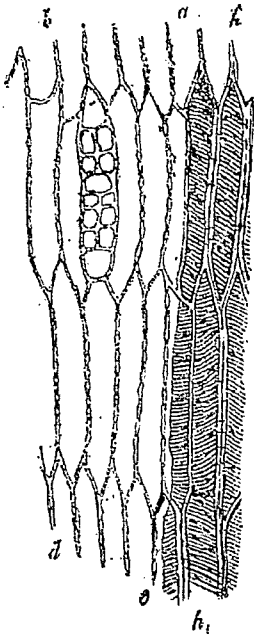


Рис. 11.

Образованіе клѣтокъ лубяныхъ и древесинныхъ чередуется, но чаще образуются древесинныя клѣтки, поэтому древесина всегда является толще, обильнѣй, луба.

Время отъ времени камбiальныя клѣтки раздѣляются продольными перегородками, направленными радіально.

Такое дѣленіе совершается для роста камбiального слоя, образуются другъ другу подобныя клѣтки

Ткани древесины.

Образовавшись изъ камбiа, клѣтки древесины претерпѣваютъ то или иное измѣненіе и соединятся въ группы, несущія опредѣленные фiзіологическія отправления, составляя такимъ образомъ отдѣльныя ткани, которыя вообще можно подраздѣлить на три главныя системы: 1) *паренхимную*, 2) *механическую (или лубовидную)* и 3) *сосудистую*.

I *Паренхимная система* раздѣляется, въ свою очередь на 2 группы 1) *древесную паренхиму* и 2) *замѣняющую волокна*.

Древесная паренхима состоитъ изъ паренхимныхъ клѣтокъ (пр. фиг. 12) имѣющихъ сообщеніе въ вертикальномъ направленіи и служащихъ для храненія питательныхъ веществъ и передачи ихъ въ вертикальномъ направленіи сосѣднимъ клѣткамъ; тогда какъ пересекающіе ихъ сердцевинные лучи исполняютъ эту функцію въ горизонтальномъ направленіи.

Клѣтки древесной паренхимы образуются непосредственно изъ камбiа и, еще молодыя, раздѣляются поперечными перегородками—

паренхимно. Эти живыя нѣжныя, кѣтки могутъ значительно разрос- таться и составляютъ часто большую часть древесины, хотя у хвой- ныхъ изъ вообще мало.

Замѣняющія волокна отличаются отъ древесной паренхимы тѣмъ, что, образовавшись изъ камбія, они не раздѣляются поперечными пе- регородками, и потому остаются постоянно *прозенхимными кѣтками* (ef фиг. 12). Ткань эта менѣе распространена, чѣмъ древесная парен- хима, и встрѣчается, наприм. въ липѣ, березѣ, ивѣ.

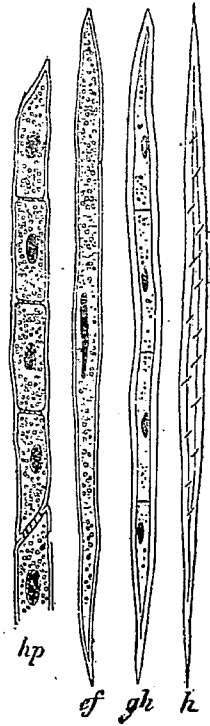
Паренхимная система, кромѣ вышеупомяну- тыхъ функцій. служитъ для отложенія и хране- нія запасовъ питательныхъ веществъ, какъ то: крахмала, маслянистыхъ веществъ и т. п.

II *Механическая или лубовидная* система раздѣляется на двѣ группы: 1) либриформъ (отъ слова *liber*-лубъ) и 2) перегородчатый либри- формъ.

Кѣтки этой системы отличаются отъ „па- ренхимной“ тѣмъ, что, образовавшись изъ камбія, онѣ, въ противоположность кѣткамъ по- слѣдней, значительно увеличиваются въ длину, остаются, слѣдовательно, типичными прозенхим- ными (h фиг. 12). Стѣнки у нихъ весьма тол- стыя и всегда подвергнутыя процессу одревене- нія, чѣмъ онѣ обуславливаютъ значительную проч- ность дерева,—поэтому и всей ткани придаютъ названіе—*механической*. Кѣтки, составляющія либриформъ, являющійся въ значительной степени въ древесинѣ лиственныхъ породъ деревьевъ, покрыты рѣдкими спирально образными утолще- ніями (см. h фиг. 12); тогда какъ у перегород- чатаго либриформа, (gh фиг. 11) весьма рѣдко встрѣчающагося, имѣются въ кѣткѣ одна или нѣсколько перегородокъ, образующихся, въ отличіе отъ замѣняющихъ волокна, уже у совершенно взрослой кѣтки.

III *Сосудистая система* также какъ и двѣ предшествующія раздѣляется на 2 группы: 1) собственно сосуды или трахеи и 2) сосу- довидныя кѣтки или трахеиды.

Сосуды образуются сліяніемъ происшедшихъ изъ камбія прозен- химныхъ кѣтокъ въ одну длинную трубку, проходящую часто черезъ весь стволъ дерева; это соединеніе кѣтокъ происходитъ слѣдствіе про- цесса ослизнѣнія, въ поперечныхъ частяхъ оболочекъ ихъ, вызывающаго пробуравливаніе, образованіе отверстій, въ этихъ оболочкахъ.



Фиг. 12.

Продольныя же части оболочекъ сосудовъ всегда не равномерно утолщены; въ зависимости отъ этихъ утолщеній сосуды бываютъ *спичатые, кольчатые, спиральныя, точечныя, лѣстничныя и т. п.* (см. фиг. 3).

Стѣнки сосудовъ слегка одеревѣваютъ въ раннемъ возрастѣ, и потому они навсегда остаются тонкостѣнными. Диаметръ сосудовъ бываетъ весьма различенъ; отъ микроскопически малаго онъ достигаетъ иногда до $\frac{1}{2}$ миллиметра (напр. у тропическихъ лѣанъ).

У нѣкоторыхъ деревьевъ сосуды совершенно отсутствуютъ, какъ напр. у всѣхъ хвойныхъ и саговыхъ.

На основаніи этого весьма легко отличать древесину хвойныхъ отъ древесины лиственныхъ деревьевъ.

Далѣе можно отличать лиственныя древесныя породы по расположенію сосудовъ,—такъ у дуба, ясеня и вяза они образуются въ весенней части годичнаго слоя; а дубъ легко отличить отъ ясеня, такъ какъ у дубовъ сосуды, прилегая другъ къ другу тангенціально, образуютъ узкій концентрическій слой, а у ясеня они собираются нѣсколькими слоями въ широкую полосу. Многія древесныя породы имѣютъ сосуды равномерно расположенными по всему слою древесины,—каковы: липа, кленъ, береза, ольха, ива, тополь.

Поэтому мы можемъ классифицировать древесныя породы по расположенію сосудовъ въ древесинѣ ихъ на *имѣющія* сосуды:

I въ весенней части годичныхъ слоевъ:

a) расположены однослойно: *дубъ*.

b) расположены многослойно: *вязъ, ясень*.

II сосуды равномерно расположены по всей древесинѣ: *липа, береза, кленъ, ольха, ива, тополь, неимѣющія* сосудовъ (безеосудныя): *хвойныя породы*,

Сосуды имѣютъ важное значеніе въ фізіологическихъ отправленияхъ растенія: по нимъ жидкіе растворы минеральныхъ веществъ, поступившіе черезъ корень поднимаются высоко къ листьямъ, гдѣ перерабатываются въ вещества органиченія (см. фізіологическія отправления).

Сосудовидныя клетки или трохеиды, по внѣшнему виду весьма часто совершенно похожи на сосуды, и отличаются отъ нихъ тѣмъ, что не имѣютъ свободнаго сообщенія между собою, этимъ онѣ приближаются къ либриформу.

Ткань составляемая ими особенно обильна у хвойныхъ деревьевъ, гдѣ она составляетъ почти всю древесину.

Фізіологическое отправление трохейдъ заключается въ передачѣ разбавленныхъ минеральныхъ растворовъ, по вертикальному направленію, но на болѣе короткое разстояніе, чѣмъ это присуще трохеямъ.

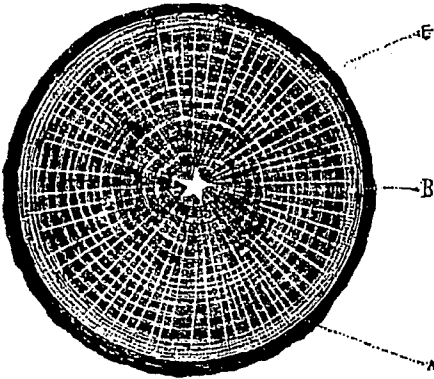
Отчасти одревенѣвшія трохеиды служатъ для увеличенія прочности древесины, подобно либриформу.

Разсмотрѣнныя ткани древесины, группируясь между собою, и, рѣдко являясь всѣ вмѣстѣ, могутъ характеризовать древесныя породы, и служить признакомъ для ихъ классификаціи.

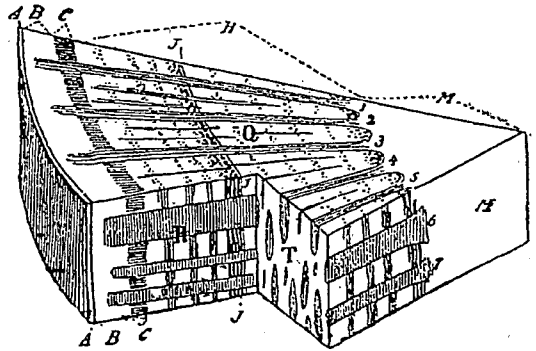
Такъ наиболѣе извѣстныя породы деревьевъ мы можемъ раздѣлить, согласно Саніо и Бородину на VI группъ:

I Древесина состоитъ исключительно изъ трохендъ: *миссъ*.

II Древесина содержитъ трохеиды и небольшое количество древесинной—паренхимы: *сосна, лиственница, ель*.



Фиг. 13.



Фиг. 14.

III. Древесина состоитъ изъ древесной паренхимы, сосудовъ и трохендъ: *букъ*.

IV Древесину составляютъ: древесная паренхима, замѣняющія волокна, либриформъ и трохеи: *дубъ, кленъ*.

VI Древесина содержитъ всѣ системы тканей, кромѣ перегородчатого либриформа: *липа, береза, ольха*.

Вторичные сердцевинные лучи. Иногда камбiальные кѣтки раздѣляются въ продольномъ и поперечномъ направленіи на перенхимныя кѣтки, образующія такъ называемые *вторичные сердцевинные лучи*.

Размножаясь кѣтки сердцевинныхъ лучей разсѣкаютъ древесину и лубъ, такъ какъ въ этомъ направленіи послѣдніе не могутъ существовать вслѣдствіе утраты камбiальной кѣтки при паренхимномъ раздѣленіи ея для образованія сердцевиннаго луча.

Вторичные сердцевинные лучи отличаются отъ *первичныхъ сердцевинныхъ лучей* тѣмъ, что послѣдніе, образованные первичной паренхи-

*) Перегородчатый либриформъ встрѣчается вообще весьма рѣдко, напримѣръ въ стеблѣ (черенкѣ) винограда.

ной исходить отъ самой сердцевины и продолжаются до первичной коры, при чемъ всѣ они имѣютъ одинаковую длину; тогда какъ первые никогда не могутъ достигать ни той ни другой, и чѣмъ позднѣе они образовались, тѣмъ менѣе длина ихъ (см. фиг. 13). На фиг. 14 изображены сердцевинные лучи: Q—въ поперечномъ разрѣзѣ, R—радіальномъ, T—тангенціальномъ, A—пробка, B—кора, C—камбій, H—древесина, M—сердцевина,

Отложившись отъ дѣленія камбіа какъ по направленію луба, такъ и по направленію древесины, сердцевинные лучи всегда содержатъ древесинную часть, клѣтки которой деревенеютъ, и лубяную, въ которой не происходитъ одревенѣнія клѣтокъ.

Часто сердцевинные лучи бываютъ замѣтны у древесныхъ растений простымъ глазомъ; иногда они уклоняются болѣе или менѣе отъ строго радіальнаго направленія, обходя напримѣръ сосуды: рѣже сердцевинные лучи вовсе не образуются. Древесина и лубъ, образующіеся изъ камбіа, обыкновенно отклоняются болѣе или менѣе въ горизонтальномъ направленіи отъ плоскости перпендикулярной радіусу ствола (тангенціальной); иногда это отклоненіе бываетъ довольно значительно и тогда получаетъ названіе *свилеватости* или *косослойности*.

Ткани флоемы.

Ткани флоемы или луба можно подраздѣлить также на 3 системы совершенно соотвѣтствующія элементамъ ксилемы. Клѣтки этой ткани отличаются отъ клѣтокъ ксилемы главнѣйше тѣмъ, что имъ менѣе свойственно одревенѣніе.

I а) *Лубеная паренхима* соотвѣтствуетъ древесной паренхимѣ и отличается отъ нея лишь болѣе нѣжными тонкостѣнными клѣтками (Вр. рис. 15).

I б) *Камбиформъ* состоитъ изъ прозенхимныхъ клѣтокъ, малоотличающихся отъ камбіальныхъ и соотвѣтствуетъ замѣняющимъ волокнамъ ксилемы.

II а) *Толстостѣнный лубъ* (Вf рис. 15) соотвѣтствуетъ либриформу въ древесинѣ; онъ образованъ толстостѣнными, но мало-одревенѣвшими клѣтками. Эти длинныя мягкія клѣтки, встрѣчаясь, напримѣръ, въ обильномъ количествѣ въ липѣ, даютъ возможность приготавливать столь извѣстное „мочало“.

III б) *Перегородчатый толстостѣнный лубъ* состоитъ изъ прозенхимныхъ клѣтокъ, толстостѣнныхъ, раздѣленныхъ поперечными перегородками и соотвѣтствуетъ перегородчатому либриформу; такъ же какъ и послѣдній встрѣчается очень рѣдко.

III. *Ситовидныя или рѣшетчатыя трубки* (Bг фиг. 15) соотвѣтствуютъ сосудамъ въ древесинѣ, во отличаются отъ нихъ тѣмъ, что соединяются между собою не сплошнымъ прободѣніемъ поперечныхъ оболочекъ клѣтокъ, крупнымъ отверстіемъ за счетъ процесса ослизнѣнія, а образованіемъ въ нихъ многихъ мелкихъ отверстій, какъ у сита или рѣшета, откуда и получили свое названіе.

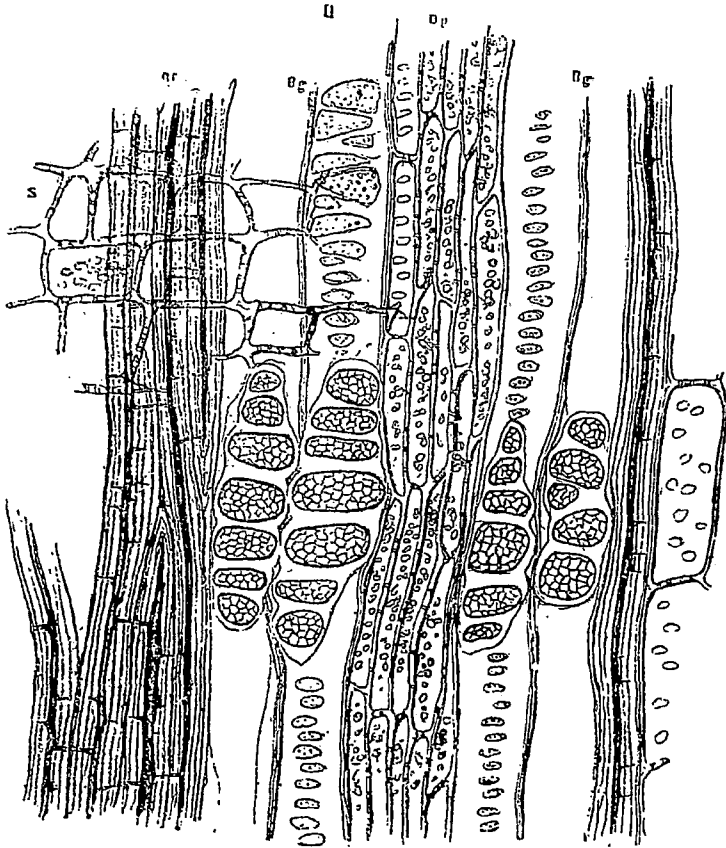


Рис. 15.

Ткань эта имѣетъ важное значеніе, служа проводникомъ органическихъ веществъ по стеблю или стволу растенія отъ листьевъ по направленію къ корню нисходящій токъ.

Лубные сердцевинные лучи (S рис. 15), служа продолженіемъ древесинныхъ сердцевинныхъ лучей, отличаются отъ нихъ, какъ и всѣ ткани луба, болѣе нѣжными недеревенѣвшими клѣтками.

Переходя въ кору, лубные лучи нерѣдко раздваиваются и получившіеся два луча постепенно удаляются другъ отъ друга, образуя въ поперечномъ разрѣзѣ фигуру на подобіе ласточкинаго хвоста, какъ это ясно видно на разрѣзѣ ствола липы (см. рис. 15).

Пробковая ткань.

Пробковая ткань имѣетъ весьма большое значеніе въ жизни растенія, являясь защитною тканью отъ проникновенія воздуха и воды и отъ вреднаго вліянія мороза и рѣзкихъ температурныхъ измѣненій. Она образуется уже въ первый годъ жизни вѣтки деревенистаго многолѣтняго растенія, придавая свойственный ей сѣрый цвѣтъ.

Пробковая ткань начинается уже съ начала лѣта, подготавливая дереву защиту на зиму; опробковавшіяся клѣтки образуются обыкновенно въ первичной корѣ, чаще тотчасъ подъ кожицей (дубъ, береза, липа). Для порожденія опробковывающихся клѣтокъ служитъ „пробковый камбій“ или „феллогенъ“, отличающійся отъ настоящаго камбія паренхимной формой своихъ клѣтокъ.

Дѣятельность пробковаго камбія состоитъ въ томъ, что во внутрь онъ откладываетъ живыя клѣтки, составляющія такъ назыв. *феллодерму*, и отличающуюся отъ первичной коры лишь своимъ происхожденіемъ; а наружу пробковый камбій отдѣляетъ клѣтки быстро опробковывающіяся (или, рѣже, одереветворяющіяся пробковидныя), т. е. всегда *мертвыя*.

Эти мертвыя пробковыя клѣтки или заполнены внутри воздухомъ или, чаще, краснобурой массой, отчего зависитъ цвѣтъ коры вѣтвей (напр. клена, липы и т. п.).

Совокупность живыхъ клѣтокъ пробковаго камбія и феллодермы и мертвыхъ опробковавшихся и одереветвѣвшихъ носитъ названіе — „*перидерма*“.

Въ большинствѣ случаевъ пробковый камбій черезъ нѣсколько лѣтъ умираетъ и образуется вмѣсто него новая перидерма сначала въ первичной, а потомъ и вторичной корю; совокупность такихъ перидермъ и образуетъ болѣе или менѣе толстую „*корку*“.

Иногда же одна перидерма существуетъ всю жизнь растенія и тогда поверхность вѣтвей и ствола, лишенныхъ корки, бываетъ гладкой, ровной (букъ, сѣрая ольха, пихта). У березъ, корка которыхъ имѣетъ значительный интересъ, пробковыя клѣтки бываютъ сначала наполнены, какъ обыкновенно, бурокраснымъ веществомъ, но около 5-го года возраста березы, онѣ подраздѣляются на двѣ стадіи: *весеннія*, — тонкостѣнные, крупныя, квадратной формы (а фиг. 16), и *осеннія*, сплюснутыя, толстостѣнные (b фиг. 16). Первые изъ нихъ, весеннія, наполнены бѣлымъ жирнымъ, суберинообразнымъ веществомъ, „*бетулиномъ*“; бетулинъ покрываетъ и поверхность коры нѣжнымъ на оцупь порошкомъ. При ростѣ ствола содержащія бетулинъ клѣтки нерѣдко разрываются и бетулинъ изъ нихъ высыпается, возобновляя порошокъ скатывающійся съ поверхности ствола.

По линиямъ наименьшаго сопротивленія, проходящимъ между весенними и осенними клѣтками корки, нерѣдко происходятъ разрывы сплошности и корка лущится тонкими легко отдѣляемыми, всѣмъ извѣстными, бѣлыми листочками.

Этотъ же бетулинъ покрываетъ и кожицу листьевъ березы, образуя на нихъ блестящій налетъ или бѣловатыя пятна.

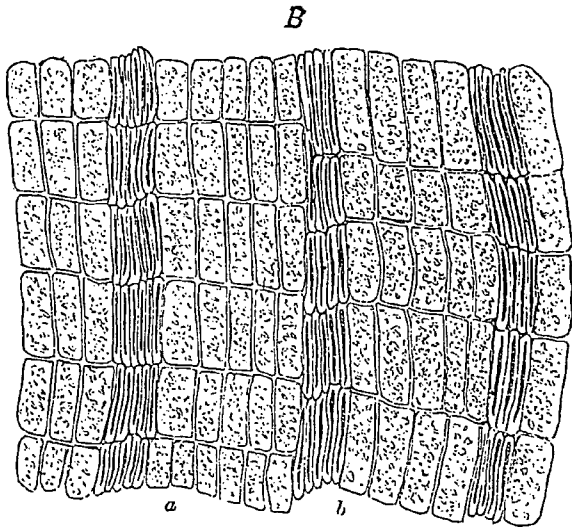


Рис. 16.

Нѣкоторыя древесныя породы, какъ сказано выше, всю жизнь довольствуются одною перидермой, другія начинаютъ образовывать корку въ болѣе или менѣе значительномъ возрастѣ, такъ:

Не имѣютъ корки: *бухъ, страя ольха.*

Корка появляется на: 10—12 году: липа.

„ 25—35 „ дубъ.

„ 50 „ пихта, грабъ.

На коркѣ большинства деревьевъ (за исключеніемъ только сосны) можно замѣтить блестящія бѣловатыя бородавки, которыя при ближайшемъ разсмотрѣніи оказываются отверстіями, ведущими къ живымъ клѣткамъ и назначенными для доставленія необходимаго для нихъ воздуха.

Корень служитъ для питанія дерева и для устойчиваго прикрѣпленія къ почвѣ. Всѣ жидкія и твердыя минеральныя вещества, необходимыя для образованія тѣла дерева, берутся имъ изъ почвы при помощи корней, въ видѣ водныхъ растворовъ той или иной консистенціи.

Корень представляетъ продолженіе стебля, какъ по непосредственному прилеганию къ нему, такъ по однородности ихъ органовъ; это нерѣдко проявляется въ томъ, что достаточно стебель многихъ растений углубить

въ землю, чтобы онъ далъ корень; этимъ пользуются въ лѣсоводствѣ для разведенія деревьевъ кольями или „черенками“; въ строительно-инженерномъ дѣлѣ такъ возводятся „живыя изгороди“, укрѣпляются овраги, скаты простыхъ насыпей и т. п. Съ другой стороны можно отрубить стволъ дерева по самый корень, и отъ послѣдняго пойдутъ затѣмъ „отпрыски“ стеблей, ведущихъ къ образованію ствола.

Корни имѣютъ различную форму зависящую отъ природы дерева и отъ мѣстныхъ почвенныхъ условій, но несоотвѣтственное измѣненіе послѣднихъ для данной породы дерева вызываетъ ненормальную форму корня, сопровождающуюся обыкновенно и ненормальностью всего дерева. Такъ у сосны корень по выходѣ изъ ствола быстро утоняется, принимая конусообразную форму (рѣдьки), но если сосна растетъ на бѣдной песчаной почвѣ и питательныя вещества (перегной) содержатся только въ верхнемъ слое почвы, то, въ побѣгѣ за ними, корень развивается въ горизонтальномъ направленіи, отходя отъ ствола подъ прямымъ угломъ ввидѣ плетей, какъ это напримѣръ свойственно нормально-растущей ели.

Но какова бы ни была форма главнаго стержневого корня, или, какъ говорятъ, корня I-го порядка, отъ него всегда отходятъ второстепенные корни другихъ порядковъ, и дерево возможно старается распространить ихъ какъ можно больше, такъ что разрастаніе корня въ глубь въ 5—50 разъ превосходитъ поверхность ствола. Такъ напримѣръ, по Ноббе, у хвойныхъ деревьевъ годовалаго возраста имѣется:

		пихта:	ель:	сосна:
Корней	I-го порядка.	1	1	1
»	II-го »	48	85	404
»	III-го »	85	162	1955
»	IV-го »	0	5	749
»	V-го »	0	0	26
Общее число корней . .		134	253	3135

Корни послѣдняго порядка снабжены тончайшими отростками, „мочками“, которыя и служатъ для непосредственнаго воспріянія деревомъ питательныхъ веществъ изъ почвы, но эти тонкія и нѣжныя нити, часто весьма длинныя, должны „пробурить“ почву при своемъ ростѣ въ ней и распространеніи за поисками пищи дереву; для осуществленія этого онѣ всегда снабжены на самомъ концѣ прочной грубой тканью, называемой „чехликомъ“; остальная часть мочекъ усыяна мелкими волосками (около 2 миллиметр. длиною) изъ тончайшей ткани, сосущими осмотическимъ давленіемъ растворы питательныхъ веществъ изъ почвы. Силой осмотическаго давленія или *корневой силой* воспріятыя минеральныя растворы пищевыхъ веществъ гонятся по сосудистой

системъ древесины въ стволъ; къ этому присоединяется еще *тяга* отъ разряженія воздуха въ сосудахъ, вслѣдствіи значительнаго испаренія воды листьями дерева. Нужно имѣть также въ виду, что экзосмозомъ выдѣляются и корнемъ вещества, вырабатываемыя растеніемъ, для перевода въ растворъ нужныхъ ему питательныхъ веществъ, которые не находятся въ соотвѣтственномъ видѣ, въ средѣ, окружающей волоски мочекъ; жидкость, выдѣляемая при этомъ волосками имѣетъ кислую реакцію (подробн. см. ниже „физиологія корня). Волосокъ представляетъ одно цѣлое съ породившей его клѣткой кожицы мочки. Количество волосковъ бываетъ весьма велико“, дѣйствительно на 20 миллиметр. напримѣръ корня пшеницы болѣе 10 миллионновъ волосковъ; принимая въ соображеніе среднюю длину волоска равной 2 миллиметрамъ, получимъ что они, сложенные вмѣстѣ, будутъ имѣть длину $= 0,002 + \times 10.000.000 = 20.000$ метрамъ, или около 20 верстъ.

Эти длинные волоски плотно обхватываютъ мелкія частицы почвы, весьма сильно сдѣвляясь съ ними, какъ это можно всегда убѣдиться, вынувъ любое листостебельное растеніе осторожно изъ почвы.

Кромѣ вышеприведенныхъ отличій корень состоитъ изъ тѣхъ же тканей, что и стволъ дерева,—только древесина корня мягче, рыхлѣе, снабжена болѣе крупными сосудами, почти не имѣетъ сердцевины, а годовичные слои мало замѣтны. Для техническихъ цѣлей корень можетъ примѣняться: на дрова, для плетенія экипажныхъ кузововъ изъ молодыхъ корней осины, для фигурныхъ „фанерокъ“, для сухой перегонки и т. п.

У нѣкоторыхъ породъ деревьевъ корень опускается глубоко вертикальнымъ стержнемъ, какъ напримѣръ у дуба, кедра, клена и другихъ; у иныхъ же корень бываетъ „косой“, т. е. направляется подъ тѣмъ или инымъ угломъ къ стеблю (стволу), какъ у ильма, явора, а у ольхи такихъ косыхъ корней нѣсколько.

Нѣкоторые деревья выпускаютъ кромѣ того изъ-подъ корня стволы или вѣтвей *придаточные* корни; это происходитъ или отъ пораненія дерева, или отъ условій его роста; такъ изъ вѣтвей ивъ, тополей и т. п., растущихъ въ водѣ, часто исходятъ придаточные корни.

Ознакомившись съ строеніемъ, структурой, и относительнымъ расположеніемъ различныхъ органовъ древесныхъ растеній, т. е. *анатоміей* ихъ, перейдемъ къ разсмотрѣнію отправленій этихъ органовъ, совершающихся въ нихъ жизнецѣхъ явленій и результатовъ явленій, т. е. изученію *физиологии* растительнаго организма.

Фізіологія питанія и роста растительнаго организма.

Для преслѣдуемой нами цѣли могутъ быть интересны лишь фізіологическіе вопросы питанія и роста дерева. Тѣ элементы, которые необходимы для состава тѣла дерева, а потому должны входить въ вещества, служащіе ему пищей, могутъ быть опредѣлены общимъ химическимъ анализомъ тѣла дерева. Этотъ анализъ даетъ нижеслѣдующіе результаты:

I. Въ горючей, или органической, составляющей дерева, содержатся:

Углеродъ, Водородъ, Азотъ, Кислородъ.

II. Въ золѣ, или минеральной составляющей дерева, содержатся:

Калій, Кальцій, Магній, Кремній, Желѣзо, Сѣра, Фосфоръ, Хлоръ.

Одни изъ этихъ элементовъ доставляются растенію въ видѣ тѣхъ или иныхъ соединений изъ воздуха, другіе—изъ почвы, для чего и служатъ соотвѣтствующіе органы.

Органомъ, фізіологическія отправления котораго заключаются въ доставленіи растенію питательныхъ веществъ изъ почвы, является *корень*.

Огромною поверхностью клѣточекъ, вытянувшихся въ видѣ волосковъ изъ мочекъ, принимаетъ въ себя корень питательныя вещества почвы. Проникновеніе воды и водныхъ растворовъ во внутрь этихъ клѣтокъ, а слѣдовательно и всего организма корня, совершается по законамъ *осмотического давленія*.

Изъ вышеназванныхъ веществъ, составляющихъ растительный организмъ, пріобрѣтаются корнемъ: фосфорнокислыя, хлористыя, сѣрно-кислыя, углекислыя, кремнекислыя и азотнокислыя соли калія, кальція, магнія и желѣза, т. е. всѣ минеральныя вещества и многіе элементы для образованія органическихъ веществъ (главнѣйше азотъ, водородъ и кислородъ) доставляются растеніямъ изъ почвы жизнедѣятельностью корня.

Всѣ эти вещества, проникающія въ корень, являются *кристаллоидами* (растворимыми въ водѣ и выдѣляющимися изъ нея въ кристал-

лическомъ состояніи, поэтому и диффундируютъ сквозъ стѣнки растительной клѣтки).

Какъ извѣстно, по законамъ осмоса, проникновеніе сквозъ растительную клѣтку (или соотвѣтствующую животную или минеральную перепонку) происходитъ до тѣхъ поръ, пока концентрація (насыщенность) растворовъ по обѣимъ сторонамъ клѣтки станетъ одинаковой; если растеніе перестанетъ, по той или иной причинѣ, усваивать данное вещество и оно, наконецъ, въ корневыхъ клѣткахъ достигаетъ концентраціи, равной концентраціи окружающаго корень раствора этого же вещества, то оно, по только что названной причинѣ, не будетъ поглощаться корнемъ. Для всѣхъ растворовъ, не нужныхъ для питанія дерева, равновѣсіе въ концентраціи внутри клѣтки и внѣ ея наступитъ весьма быстро, и корень не будетъ поглощать такіа раствора, т. е. онъ выбираетъ только такіа вещества, которыя дѣйствительно идутъ на построеніе тѣла дерева. Такая способность корня часто называется *избирательной способностью корня*.

По тѣмъ же законамъ осмоса, которымъ обязана избирательная способность корня, происходитъ нерѣдко выдѣленіе различныхъ кислотъ изъ корня во внѣ; эти кислоты приводятъ въ растворимое состояніе такіа вещества, которыя содержатъ необходимыя для дерева элементы, но являются нерастворимыми, и потому не могутъ сами по себѣ диффундировать въ клѣтки корня.

Если, напримѣръ, помѣстить подъ корнемъ растенія, нуждающагося въ соляхъ кальція, хорошо отшлифованную мраморную пластинку, то въ скоромъ времени можно замѣтить на ней углубленія, имѣющія форму и распредѣленіе мочеѣк корня; кислоты, выдѣлившіяся изъ корня, перевели въ растворимыя соли углекислую известь и полученный растворъ прордифундировалъ внутрь корневыхъ сосудовъ.

Позднѣйшія изслѣдованія доказываютъ, что многіе микроорганизмы, заводящіеся на корнѣ, также способствуютъ переработкѣ необходимыхъ для корня растворовъ при посредствѣ своихъ выдѣленій.

Если въ почвѣ не содержитсяъ веществъ, необходимыхъ для питанія растенія, то оно должно погибнуть.

Поэтому растеніе можетъ существовать лишь на соотвѣтствующей почвѣ; многія вещества поглощаются (ассимилируются) почвою изъ водныхъ растворовъ, что и называется *ассимилирующею способностью почвы*.

Азотъ, необходимый для образованія растительныхъ бѣлковъ, главнѣйше вносится разлагающимися остатками растеній и животныхъ (перегноемъ), которыя даютъ съ основаніями почвы азотнокислыя соли (селитры), поглощаемыя въ растворахъ корнями растеній (существенно, впрочемъ, въ видѣ амміачной селитры).

Если проколенную и промытую кислотой почву (бѣлая почва), т. е. лишенную питательныхъ веществъ, снабдить искусственной добавкой таковыхъ, то растеніе можетъ хорошо развиваться, — изъ этого ясно значеніе искусственныхъ культуръ и удобренія.

Сухопутное растеніе можетъ также развиваться погруженное въ воду, снабженную всѣми питательными веществами (водныя культуры проф. Тимирязева), если, конечно, поддерживать соотвѣтственно его стволъ.

Питательныя вещества, поступая въ клѣтки корня, диффундируютъ до сосудовъ корня, по которымъ непосредственно поднимаются по сосудамъ ствола (трахеямъ и трахеидамъ).

Это поднятіе происходитъ:

1) по закону осмотическаго давленія, которое иногда достигаетъ значительной величины, и

2) вслѣдствіе испаряющей способности листьевъ (см. ниже).

Послѣдняя обусловливаетъ значительное разряженіе въ сосудахъ и поднятіе идущихъ по нимъ растворомъ на весьма большую высоту. Поэтому лишеніе листвы кроны дерева, лишаетъ находящуюся подъ нимъ безлиственную часть питанія, и она засыхаетъ.

Разряженность въ сосудахъ можно непосредственно доказать, отрубая, подъ ртутью, отъ стебля корень, — тогда ртуть значительно высоко поднимается въ сосудахъ.

Воздухъ извнѣ, черезъ стволъ, не можетъ проникнуть до сосудовъ, такъ какъ стволъ всегда окруженъ пробковою тканью (кожицей или корой).

Въ случаѣ уменьшенія или излишняго увеличенія давленія въ одномъ изъ сосудовъ, происходитъ соотвѣтственное перемѣщеніе клапана въ такъ называемыхъ *окаймленныхъ порахъ*, и равновѣсіе давленія устанавливается.

Слѣдовательно вода и разбавленные растворы минеральныхъ веществъ движутся вышеупомянутыми силами снизу вверхъ вдоль ствола деревенистаго растенія по трахеямъ (сосудамъ), или трахеидамъ въ хвойныхъ древесныхъ породахъ; поэтому, если закупорить эту водоносную систему (сосудистую), то это повлечетъ за собою увяданіе растенія; такой опытъ можно произвести, напримѣръ, заставивъ сосудистую систему заполниться расплавленной желатиной, температура плавленія которой, около 30°, не вызываетъ сама по себѣ смерти растительной клѣтки. Скорость движенія въ водоносной системѣ достигаетъ максимума 2-хъ метровъ въ часъ.

Всѣ питательныя вышеупомянутыя минеральныя вещества, добытыя корнемъ изъ почвы, а среди нихъ главнѣйше вода, стремятся по сосудистой системѣ древесины къ листьямъ растенія, въ зеленыхъ (хлоро-

фильныхъ) частяхъ которыхъ заключается та единственная лабораторія въ мірѣ, которая силою солнечнаго свѣта и теплоты претворяетъ минеральныя, неорганическія, вещества въ вещества органическія, необходимыя для существованія ни только растительнаго, но, черезъ посредство его, и всякаго живого организма.

Совершенно подобно тому какъ корень, за счетъ осмотическаго давленія, воспринимаетъ нужныя питательныя вещества изъ почвы, листъ получаетъ за счетъ газоваго обмѣна, черезъ устьицы, необходимыя питательныя вещества изъ воздуха, дышетъ ими, и заставляетъ входить въ соединенія съ веществами, доставленными корнемъ.

Устьицы въ огромномъ количествѣ покрываютъ нижнюю поверхность листа сухопутныхъ растений, такъ на листѣ липы насчитывается ихъ болѣе милліона, и Броунъ опытнымъ путемъ доказалъ, что воздухъ проходитъ черезъ отверстія устьицъ почти въ такомъ же количествѣ, какъ если бы онъ поглощался всею поверхностью листа.

Входя въ устьицы, воздухъ диффундируетъ во внутренность клѣтокъ мякоти листа и здѣсь соприкасается съ тѣми клѣточными включениями *пластидами*, имѣющими зеленую окраску, которыя называютъ *хлоропластами*, а вещество ихъ окрашивающее *хлорофилломъ*.

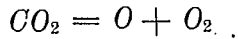
Хотя изъ цѣлаго взрослого дерева можно получить всего около 2 граммовъ хлорофилла, но многочисленнѣйшіе и точнѣйшіе опыты показали, что именно хлорофиллъ, подъ вліяніемъ солнечнаго свѣта и тепла, разлагаетъ поглощаемую листомъ изъ воздуха углекислоту, *ассимилируя* весь углеродъ и выдѣляя обратно кислородъ.

Хотя воздухъ содержитъ всего около 0,03 — 0,04% CO_2 , но вслѣдствіе потребленія ея во внутрь клѣтки и постоянного возобновленія подвижной воздушной атмосферой, поглощаемое листьями количество ея безпредѣльно, принимая въ соображеніе извѣстный кругооборотъ углекислоты въ экономіи природы за счетъ выдыханія ея животными организмами и образованія процессами горѣнія, тлѣнія, гніенія и вообще окисленія углеродистыхъ веществъ. Между *азотомъ* воздуха окружающаго листъ и количествомъ его вошедшаго во внутрь клѣтки, но ею не потребляемаго, наступаетъ вскорѣ осмотическое равновѣсіе и диффузія его прекращается.

Кислородъ освобождающійся изъ углекислоты, послѣ ассимиляціи углерода ея хлорофилломъ, *выдѣляется во внѣ*. Такую работу производитъ хлорофиллъ только подъ вліяніемъ солнечнаго свѣта и теплоты (или ихъ дериватовъ, напр. электрическаго свѣта).

Разложеніе углекислоты происходитъ совершенно полное, и весь углеродъ ассимилируется хлорофилломъ, а весь освободившійся кислородъ диффундируетъ въ воздушную среду.

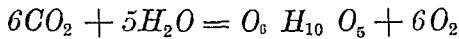
Реакція розложенія, при этомъ происходящая:



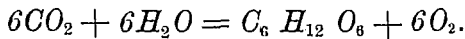
ясно показываетъ, что на одинъ объемъ поглощенной листомъ углекислоты изъ воздуха выдѣляется обратно тоже одинъ объемъ кислорода (O_2), т. е. отношеніе $\frac{CO_2}{O_2} = 1$.

Первые качественные опыты въ этомъ отношеніи принадлежатъ *Пристлею*; зѣтѣмъ они съ необычайной точностью были воспроизведены *Соссюромъ*, *Буссенго* и *Дюма*, при участіи *Реньо* и, наконецъ, *Горасомъ Броуномъ*.

Силою хлорофилла, подъ вліяніемъ солнечнаго свѣта и тепла ассимилированный изъ углекислоты воздуха углеродъ вмѣстѣ съ водою, доставленною сосудистою системою изъ корня, превращается въ вещества органическія, и первымъ продуктомъ усвоенія углерода является крахмалъ ($C_6 H_{10} O_5$):



и глюкоза:



Эти образованія легко прослѣдить подъ микроскопомъ. Если продержать нѣкоторое время растеніе съ зелеными листьями въ темнотѣ, то зеленныя зернышки хлорофилла явятся по строенію совершенно однородными; но, по выставленіи растенія на свѣтъ, черезъ нѣсколько минутъ уже можно наблюдать выдѣленіе въ хлорофиллѣ отдѣльныхъ зернышекъ крахмала, все болѣе и болѣе растущихъ и проявляющихъ себя синимъ окрашиваніемъ подъ дѣйствіемъ іоднаго реактива.

Крахмалъ никогда не образуется хлорофилломъ, если атмосфера, его окружающая, лишена углекислоты, также какъ не образуется онъ въ темнотѣ и при низкой температурѣ. Только зеленныя части растений при участіи свѣта и теплоты и въ присутствіи углекислоты вырабатываютъ органическія вещества.

Подъ вліяніемъ того же солнечнаго свѣта и тепла крахмалъ легко переходитъ въ другіе углеводы, въ растворимые, въ сахаръ, которые диффундируютъ черезъ стѣнки растительной кѣтки, то обращая снова въ крахмалистыя вещества, отлагая запасы его на зимнюю спячку растенія, напримѣръ, въ паренхимной системѣ древесины, то переходя въ изомѣръ крахмала, кѣтчатку, составляющую оболочку растительныхъ кѣтокъ, то, вслѣдствіе взаимодѣйствія съ доставленными корнемъ минеральными веществами, образуя азотистыя вещества, существенно составляющія протоплазму, и другія, болѣе или менѣе сложныя органи-

ческія соединенія, нужны растенію для тѣхъ или иныхъ жизненныхъ процессовъ его.

Растворимые углеводы, служа для образованія всѣхъ органическихъ веществъ и питанія растенія, опускаются, въ видѣ разбавленныхъ соковъ, отъ листьевъ по всему стволу деревенистаго растенія къ корнямъ, имѣя *нисходящій токъ, по рѣшетчатой или ситовидной системѣ луба (или флоемы).*

Стволъ деревенистаго растенія служитъ поэтому посредникомъ между листьями и корнями, передавал по сосудистой системѣ древесины всѣ нужны минеральныя вещества къ листьямъ, образующимъ вещества органическія, непосредственно питающія все дерево, снабжая его при опусканіи органическихъ соковъ по ситоводной системѣ луба. Если срѣзать кору кольцомъ на извѣстной высотѣ ствола дерева такъ, чтобы питательные соки, идущіе по лубу, были освобождены, то нижняя, лежащая подъ обнаженіемъ луба, часть ствола перестанетъ получать питательныя вещества, а верхняя, за счетъ этого, получить ихъ въ усиленномъ количествѣ и приобрѣтетъ усиленный ростъ.

Съ этою цѣлью садовники часто оголяютъ вѣтку ниже плода для полученія большихъ рослыхъ плодовъ путемъ ихъ усиленнаго питанія, но дерево сильно ослабѣваетъ въ мѣстѣ обнаженія такъ какъ, если обнаженная часть и затянется, все-таки новый наростъ не сросется съ нижней частью срѣза, и дерево явится какъ бы подпиленнымъ, и, кромѣ того, легко доступнымъ въ этомъ мѣстѣ для паразитовъ.

Въ этихъ условіяхъ на верхней части срѣза усиленно идетъ опробкованіе и образующаяся корка заглушаетъ истеченіе соковъ; на выпуклости нерѣдко появляются корневые отростки, достигающіе иногда поверхности почвы и дающіе возможность замѣнить дереву ослабшую часть ствола и корня.

На вышеуказанномъ основаніи производятъ такъ называемое „*завяливаніе*“ осины и ели, назначаемыхъ для жердей и особенно практикуемое черемисами.

Оно заключается въ томъ, что, за годъ до срубки дерева, снимаютъ съ него кору кольцеобразно въ сажень по длинѣ ствола. Тогда питаніе корня органическими веществами прекратится, изнуренный этимъ, онъ будетъ совершать свои фізіологическія отправленія слабѣе, между тѣмъ испареніе доставляемой имъ листьямъ воды и разбавленныхъ минеральныхъ растворовъ будетъ продолжаться, поэтому произойдетъ уменьшеніе

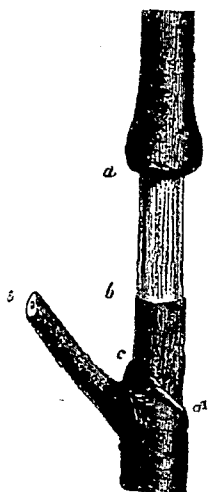


Рис. 17.

влажности древесины, стремление къ образованію углеводовъ съ меньшимъ количествомъ воды, лигнинообразныхъ, вызывающихъ процессы одревенѣнія и увеличеніе сухости и прочности древесины. Поэтому техническія достоинства такого „завяленнаго“ дерева увеличиваются.

Вышеизложенными фізіологическими процессами объясняются многія структурныя образованія, свойственныя стволу деревенистыхъ породъ. Такъ на поперечномъ разрѣзѣ ствола деревенистыхъ растений часто весьма ясно замѣчается различіе въ концентрическихъ слояхъ по разности ихъ въ цвѣтѣ и эти слои называютъ *годовыми или годовыми слоями*. Дѣятельность камбія не одинакова втеченіе всего годового періода и замираетъ на зиму, когда растение живетъ слабымъ питаніемъ запасныхъ веществъ. Съ теплыми весенними лучами и при усиленной влагѣ почвы пробуждается дѣятельность камбія: получая много влаги

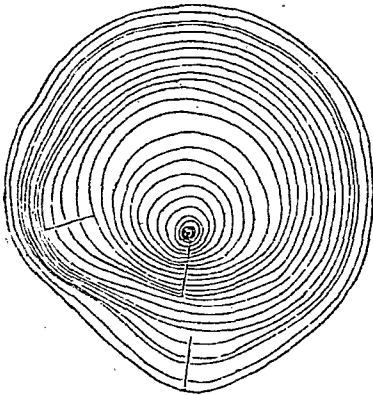


Рис. 18.

отъ корней, образуются камбіемъ кѣтки большія тонкостѣнные, нѣжныя, водно-прозрачныя; осенью, когда влага уменьшается, корень поставляетъ болѣе концентрированные растворы, а дѣятельность камбія сокращается, образуются мелкія, толстостѣнные болѣе темноокрашенныя кѣтки. Поэтому и наблюдается, особенно у хвойныхъ растений, болѣе или менѣе рѣзкій переходъ въ осеннихъ и весеннихъ кѣтконорожденіяхъ. Климатическія условія, условія влажности почвы, интенсивность освѣщенія, все это вліяетъ въ понятной изъ

изложеннаго степени на ширину и рѣзкость годовыхъ слоевъ (см. рис. 18).

Въ поперечныхъ разрѣзахъ стволовъ многихъ древесныхъ породъ наблюдаютъ болѣе темную или окрашенную внутреннюю сердцевидную часть ствола, называемую *ядромъ* и окружающую ее, болѣе свѣтлую и мягкую, „*заболонь*“ или *оболонь*. Иногда между ними различаютъ среднюю въ сказанномъ отношеніи и называемую *спилою древесины*. Эти образованія свойственны не всѣмъ древеснымъ породамъ и вообще появляются уже въ взросломъ возрастѣ дерева, когда корень перестаетъ доставлять такое большое количество воды, какъ въ молодомъ возрастѣ, сердцевинная часть дерева начинаетъ усыхать, растворы сгущаются, почему окрашивание становится темнѣе и отличается этимъ отъ болѣе внѣшнихъ частей ствола. Для техническихъ цѣлей имѣетъ значеніе, особенно съ цѣлью практическаго отличія древесныхъ породъ, раздѣленіе ихъ по вышеназваннымъ тремъ образованіямъ на:

1) *Заболонныя*, неимѣющія ядра и спѣлой древесины, т. е. однородныя въ этомъ отношеніи въ поперечномъ разрѣзѣ ихъ стволовъ. Къ такимъ относятся, на примѣръ клёнъ, ольха, береза, грабъ, осина.

2) *Заболонныя со спѣлой древесиной*, не имѣющія ядра: липа, ель, букъ, пихта.

3) *Ядровыя*, имѣющія заболонь и ядро: сосна, лиственница, дубъ.

4) *Имѣющія въ три одразованія*: ясень, ильмы.

По цвѣту ядра можно различать наиболѣе распространенныя древесныя породы на имѣющія:

Красный цвѣтъ: лиственница.

Бурый „ дубъ.

Синій „ кампешевое дерево.

Черный „ черное, эбеновое, дерево.

У нѣкоторыхъ деревьевъ бываютъ образованія, напоминающія и похожія на ядро, но происходящія вслѣдствіе болѣзненныхъ явленій, главнѣйше загниванія, что нерѣдко бываетъ, на примѣръ, свойственно тополямъ и ивамъ и называющіяся *ложное ядро*, которое часто значительно вредитъ техническимъ качествамъ дерева.

Древесныя породы, мѣста ихъ насажденія, ростъ и техническія свойства.

Для цѣлей техническаго примѣненія древесныхъ породъ они рубливаются въ массѣ растущихъ деревьевъ, называемой *лѣсомъ* или насажденіемъ. Если лѣсное пространство (или, какъ у насъ часто называютъ, лѣсная дача) занято сплошь одною древесною поро도로ю, то такое насажденіе называютъ *чистымъ насажденіемъ*. У насъ въ Россіи мало распространены чистыя насажденія, они свойственны главнѣйше ели, соснѣ и березѣ и чаще встрѣчаются *смѣшанныя насажденія*, или *смѣшанные лѣса*, состоящіе изъ смѣшенія нѣсколькихъ древесныхъ породъ. Дубъ, осина, липа, грабъ, занимаютъ сначала настойчиво, въ молодости, значительную обособленную территорію, но затѣмъ уступаютъ ее другимъ породамъ, но часто съ выборомъ себѣ соотвѣтствующихъ спутниковъ: такъ наичаще произрастаютъ дубъ съ липою, ильмами и клѣномъ; осина же съ хвойными. Соотвѣтственно и лѣса называютъ: „лѣсъ смѣшанно-лиственный“, или „смѣшанно-хвойный“ или „лиственный-хвойный“.

Хвойные лѣса у насъ принято называть „*краснымъ лѣсомъ*“ или „*краснолѣсьемъ*“, а лиственные—„*чернымъ лѣсомъ*“ или „*чернолѣсьемъ*“.

• *Развитіе древеснаго ствола, какъ результатъ роста дерева.*—Въ первые годы жизни дерева развитіе его ствола идетъ медленно, но нѣкоторыя породы, какъ тополь и ива, представляютъ изъ этого исключеніе. Этотъ періодъ малаго роста молодыхъ деревьевъ нерѣдко называютъ „*сидѣньемъ*“ дерева. Значительное развитіе ствола начинается на 3—5-мъ году жизни дерева, и идетъ до 20—30-лѣтняго возраста, послѣ чего опять ростъ ствола замедляется.

Болѣе скорорастущими деревьями являются *береза* и *лиственница*, медленно же растутъ *пихта* и *тиссъ*, такъ что можно расположить древесныя породы между этими предѣлами въ такой рядъ:

- 1) береза, лиственница,
- 2) осина, ольха, клѣнъ, ясень, липа,
- 3) дубъ, ильмы,

- 4) грабъ,
- 5) букъ,
- 6) ель, кедръ,
- 7) пихта, тиссъ.

По высотѣ ствола въ нашихъ климатическихъ условіяхъ хвойныя деревья достигаютъ 20 саженой, лиственные деревья—15 саженой, но бѣлая ольха, ива и грабъ никогда не достигаютъ такой высоты. Известныя же американскія „великитони“ превышаютъ нерѣдко своимъ ростомъ 45 саженой.

Мы приводимъ далѣе величины роста технически примѣнимыхъ деревьевъ при отдѣльныхъ описаніяхъ ихъ главнѣйше для среднихъ колось Европейской Россіи.

При технической приѣмкѣ лѣснаго матеріала часто классифицируютъ его по возрасту на различные классы; причемъ къ I классу относятъ деревья до 20-лѣтняго возраста и каждый послѣдующій классъ отдѣляютъ такимъ же періодомъ, такъ что:

I-й классъ	— не болѣе 20 лѣтняго возраста;
II-й	„ отъ 21 года до 40 лѣтъ;
III-й	„ „ 41 „ „ 60 „
IV-й	„ „ 61 „ „ 80 „
V-й	„ „ 81 „ „ 100 „ и т. д.

Лиственные древесныя породы.

Дубъ. Среди дубовъ насчитываютъ болѣе 200 видовъ, главнѣйше это дерево распространено въ Америкѣ; ему свойственны и вѣчно зеленые виды (*Quercus pedunculata*).

У насъ известны *лѣтній* или *стебельчатый дубъ* („лѣтной“, „нелынь“), имѣющій неправильный, рано искривляющійся, стволъ. Онъ у насъ особенно распространенъ въ Эстляндіи и далѣе, по Финскому заливу, до Петербурга, затѣмъ насажденія его направляются къ югу, на Ярославль, и къ востоту, въ Уфимскую губернію. Также онъ распространенъ въ Крыму и на Кавказѣ.

Въ Сибири дубъ не произрастаетъ, въ Приамурьѣ же растетъ особая разновидность „монгольскаго“ дуба—*Quercus mongolica*.

Зимній дубъ („красный“, „осѣнчукъ“) — *Quercus sessiliflora* — отличается отъ лѣтняго по наружному виду тѣмъ, что онъ держитъ свой высохшій листъ всю зиму, и сбрасываетъ его передъ появленіемъ, весною, новаго листа. У насъ онъ распространенъ въ Привислинскихъ губерніяхъ, въ Крыму и на Кавказѣ.

Крайнимъ предѣломъ распространенія дуба можно считать Орен-

бургскую губернію. Должно замѣтить, что лѣтній и зимній дубъ отличаются главнѣйше въ ботаническомъ отношеніи, и вышеприведенные признаки служатъ для отличія ихъ „на корню,“—относительно же техническихъ качествъ древесины они имѣютъ очень мало различія.

Въ Закавказьѣ очень распространены низкорослые дубы: въ восточной части *кавказскій* (*Quercus macranthera*), а западной—*армянскій* (*Quercus armenica*).

Пробковый дубъ (*Quercus suber*), изъ коры котораго готовятъ лучшія пробки, растетъ въ Испаніи и на югѣ Франціи. Дубъ достигаетъ возраста 500—2000 лѣтъ. Вообще продолжительность жизни дуба превосходитъ почти всѣ древесныя породы, уступая въ этомъ отношеніи лишь *тису* (*Taxus baccata*).

Въ средней полосѣ Европейской Россіи дубъ достигаетъ нижеслѣдующихъ размѣровъ.

Возрастъ.	Высота.	Толщина.
40 лѣтъ	15 арш.	2½—4 вершк.
50 „	17 „	4—7½ „
60 „	21 „	6—8 „
80 „	22 „	7½—9½ „
100 „	23—35 „	9½—15½ „
130 „	35 „	18½ „
180 „	37 „	20 „
200 „	40 „	24 „

Въ періодъ спѣлости (150—200) дубъ растетъ въ высоту и толщину, увеличеніе ее въ послѣднемъ измѣненіи продолжается до самой смерти дуба.

Только въ густомъ лѣсу дубъ приобретаетъ высокій и прямой стволъ, выросшій же на просторѣ онъ сильно вѣтвится и бываетъ низкорослымъ.

Чистые дубовые лѣса у насъ мало распространены,—дубъ растетъ, какъ выше сказано, обыкновенно въ перемѣшку съ березой, клѣномъ, елью и сосной.

Древесина дуба имѣетъ свѣтло-бурое, рѣзко обозначенное, ядро и сѣрую заболонь. Почти бѣлая заболонь послѣднихъ 10—15 лѣтъ жизни дуба легко портится, а потому идетъ въ отбросъ при столярномъ и токарномъ производствахъ. Въ обстроганномъ поперечномъ разрѣзѣ дуба рѣзко различаются годовичные слои и сердцевинные лучи; въ радіальномъ разрѣзѣ эти широкіе сердцевинные лучи даютъ красивый рисунокъ блестящихъ жилокъ и пятнъ, извѣстныхъ подъ названіемъ „блѣстки“, и придающихъ дубу особенную цѣнность въ столярномъ и паркетномъ

дѣлѣ. Дубъ особенно цѣнится какъ кораблестроительный матеріалъ, а также примѣняется, въ видѣ „клѣпки“, для изготовленія особенно доброкачественныхъ бочекъ. Древесина дуба, пробывшая долгое время подъ водой, приобретаетъ черную окраску (вслѣдствіе дѣйствія растворовъ солей желѣза на дубильныя вещества) и весьма значительную твердость.

Такой дубъ называется *чёрнымъ* или *марёнымъ* дубомъ, и пѣлый промыслъ его особенно распространенъ по берегамъ Волги; онъ особенно цѣнится какъ дорогой матеріалъ для столярныхъ издѣлій.

Лѣтъ до 20-ти стволъ дуба бываетъ покрытъ тонкою гладкою зеленою, или зелено-сѣрою, корою, и въ это время онъ часто подвергается „морозобоинамъ“ (см. ниже); у старыхъ дубовъ кора трещино-

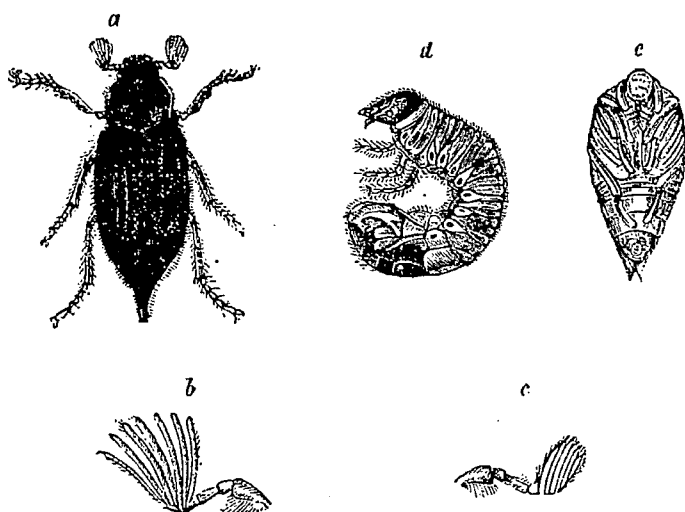


Рис. 19.

вата, чешуйчата и имѣетъ бурый цвѣтъ, она нерѣдко бываетъ покрыта „лишайниками“.

Хотя „на корню“ дубъ повреждаютъ многочисленные насѣкомые (майскій жукъ (см. рис. 19), жукъ-богатырь и т. п., гусеница и бабочки непарнаго шелкопряда (см. рис. 20) и др., но эти поврежденія вообще незначительны и не имѣютъ важнаго техническаго значенія.

Береза является коренной русской древесной породой, и имѣетъ у насъ весьма значительное распространеніе.

Изъ разновидностей березы наиболѣе извѣстны: бородавчатая или средне-европейская (*Betula verrucosa*) и сѣверная или душистая (*Betula alba*).

Бородавчатая береза имѣетъ листья и молодые побѣги, усѣянные смолисто-восковыми „бородавками“, образуемыми „бетулиномъ“, кромѣ того листья отличаются тонко-перепончатымъ строеніемъ. Подъ ста-

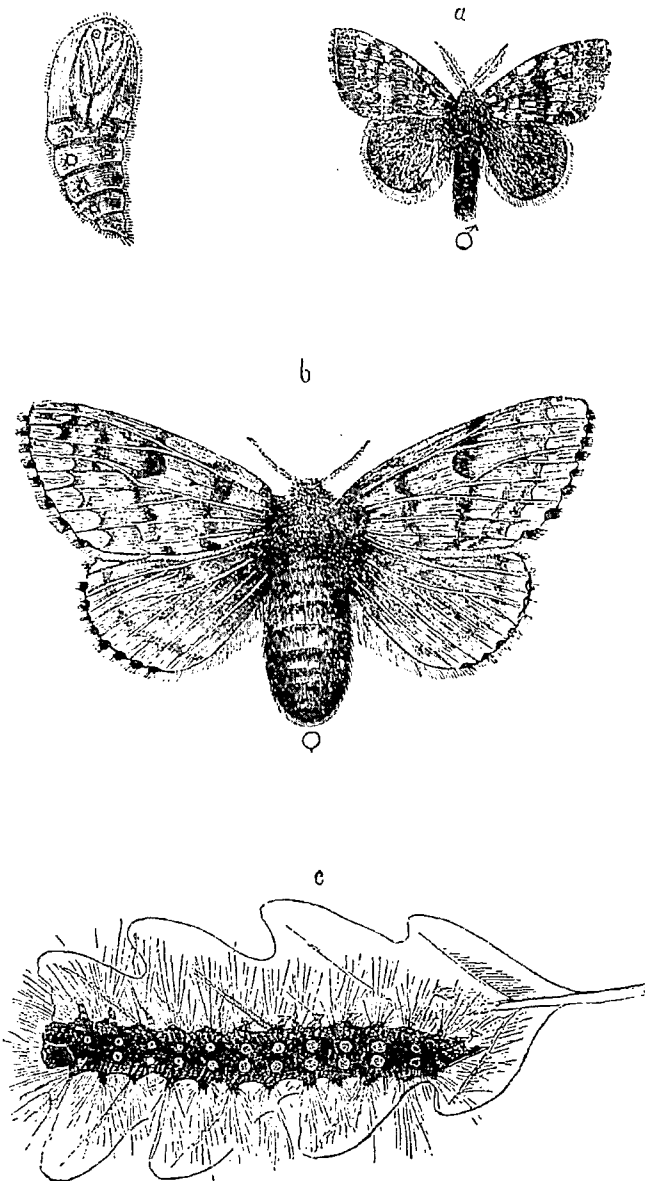


Рис. 20.

рость у этой разновидности березы развивается темная корка; сначала въ нижней части ствола, но затѣмъ доходитъ и до кроны, и стволъ утрачиваетъ бѣлый цвѣтъ, чѣмъ этотъ видъ рѣзко отличается

отъ березы „пушистой“. Эта разновидность не распространяется далеко на сѣверъ, не выше 60° сѣв. шир. (С.-Петербургъ, часть Вологодской губ., и т. д.). Она также очень распространена на Кавказѣ, наибольшая же область ея распространенія простирается на среднюю Россію. Встрѣчаясь нерѣдко чистыми насажденіями, бородавчатая береза комбинируетъ съ сосною и бѣлою ольхою.

Сѣверная береза *) отличается крупными листьями; въ молодости клейкими и пахучими, покрытыми блестящимъ бѣлымъ ароматическимъ бетулиномъ; въ старости же кожистыми. Эта разновидность березы образуетъ цѣлые лѣса въ сѣверной и средней Европѣ и въ сѣверной Азій, доходя въ послѣдней до 69¹/₂° сѣв. шир. (на Енисей). Южную границу ея въ Россіи составляетъ: Каменецъ-Подольскъ, Екатеринославская губ. Саратовская губ. (Царицынъ) и сѣверное побережье Каспійскаго моря, иначе говоря, не ниже 48° сѣв. шир. Особенно значительной областью распространенія этой березы являются Вологодская и Олонецкая губерніи. Въ Калужской же губ. встрѣчается почти равномѣрная смѣсь обѣихъ описуемыхъ разновидностей. **)

Ростъ березы сильно развивается къ 10-20 году, и прекращается въ высоту къ 50-60 лѣтнему возрасту, но, живетъ она до 100-150 лѣтъ.

Въ Петербургской губ. береза достигаетъ возраста и размѣровъ,

Возрастъ:	Диаметръ:	Высота:
20 лѣтъ	до 1 ¹ / ₂ вершк.	до 14 арш.
30 „	„ 2 ¹ / ₂ „	„ 18 „
40 „	„ 3 ¹ / ₂ „	„ 20 „
50 „	„ 4 „	„ 25 „
60 „	„ 5 „	„ 30 „
80 „	„ 6 „	„ 36 „
100 „	„ 7 „	„ 39 „

Въ Тульской губерніи:

Возрастъ:	Диаметръ:	Высота:
20 лѣтъ	до 3 вершк.	до 16 арш.
20 „	„ 4 ¹ / ₂ „	„ 22 „
60 „	„ 7 „	„ 34 „
70 „	„ 9 „	„ 35 „
80 „	„ 11 „	„ 42 „
110 „	„ 12 „	„ 42 „

*) *Betula alba, odorata.*

**) Кромѣ этого въ Восточной Сибирѣ и Камчаткѣ извѣстна разновидность березы—*Betula Ermani.*

Въ Воронежской губерніи:

Возрасть:	Діаметръ:	Высота:
35 лѣтъ	до 4 вершк.	до 13 арш.
40 "	5 ¹ / ₂ "	15 "
50 "	7 "	19 "
60 "	8 "	22 "
80 "	10 "	28 "

При малоблагопріятныхъ почвенныхъ условіяхъ у старыхъ березъ появляется сердцевинная гниль и дуплистость, нерѣдко ведущія къ гибели и сильной порчѣ древесины.

Вообще береза часто загниваетъ отъ развитія грибка *Nictamptes Suaveolens* (имѣющаго запахъ фіалки).

Береза имѣетъ свѣтло желтую или свѣтло-красиватую древесину, не имѣющую различія въ цвѣтѣ ядра и заболони, а потому принадлежитъ къ заболоннымъ деревьямъ.

При болѣе свѣтломъ цвѣтѣ древесины березы имѣетъ лучшія технические качества: иногда древесинѣ березы свойственно *ложное ядро*, т. е. внутренняя часть бываетъ окрашена въ болѣе темный цвѣтъ, что происходитъ въ данномъ случаѣ отъ начавшейся сердцевинной гнили, столь значительно уменьшающей технические качества дерева.

Древесинѣ березы нерѣдко свойственно неправильное расположеніе волоконъ, придающее ей красивый рисунокъ (см. рис. 21): такая береза извѣстна подъ названіемъ „камельской“. Наболѣе распространена береза съ такой древесиной въ сѣверной Россіи и Финляндіи.

Нерѣдко такая древесина является въ видѣ нароста, развивающагося перпендикулярно стволу дерева и носящаго названіе „капъ“

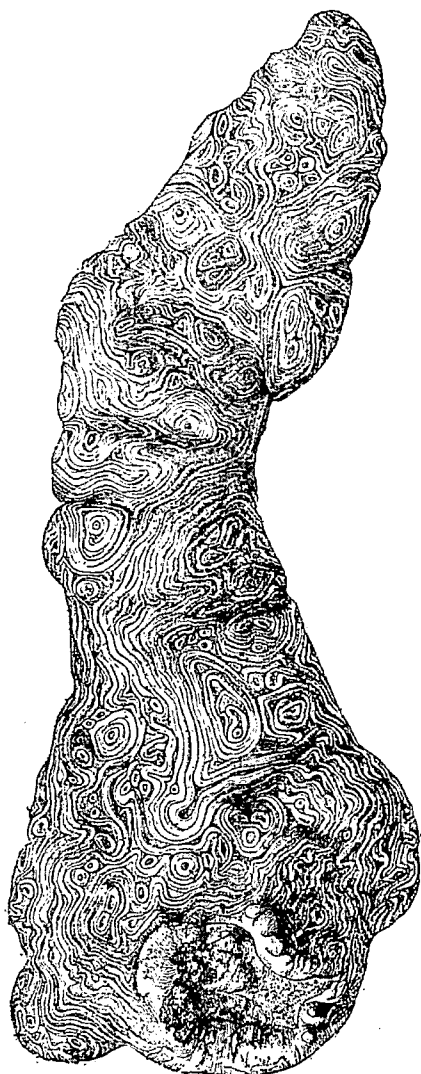


Рис. 21.

(или валежъ, выплавъ, зобъ, напортъ), имѣющій красивый рисунокъ. Изъ капа готовятъ мелкія красивыя издѣлія, въ значительномъ количествѣ производимыя въ г. г. Вяткѣ и Слободскомъ, а также въ Вологодской губерніи (деревня Верхній Калинъ).

Такія же образованія свойственны и другимъ древеснымъ породамъ, особенно цѣнятся ольховый капъ, имѣющій весьма красивый рисунокъ съ розовымъ отливомъ. Очень присуще также образованіе капа грецкому орѣху: на Кавказѣ и въ Персіи капъ грецкаго орѣха достигаетъ иногда 40 пудовъ вѣсомъ, и идетъ на приготовленіе художественныхъ фаяерокъ, вывозимыхъ часто за границу.

Капъ образуется также нерѣдко на дубѣ, липѣ, соснѣ и ели. Береза „на корню“ рѣдко бываетъ серьезно повреждаема насѣкомыми.

Липа у насъ въ Россіи является въ двухъ разновидностяхъ: *липа мелколистная* (*Tilia parvifolia*) и *липа крупнолистная* (*Tilia grandifolia*), но онѣ имѣютъ только ботаническія отличія.

Липа у насъ распространена почти такъ же какъ и береза, доходя на сѣверъ до 62 сѣверн. шир. Особенно распространена липа въ губерніяхъ: Костромской, Нижегородской, Казанской, Уфимской, Пензенской, Тамбовской и Минской; также липа съ огромными стволами встрѣчается на Кавказѣ.

Липа, какъ и дубъ, достигаетъ глубокой старости и высоты ствола. Сильно, но равномерно, растетъ липа въ періодъ 60-80 лѣтняго возраста.

Въ лѣсахъ Воронежской губерніи липа достигаетъ возраста и размѣровъ:

Возрастъ:	Высота:	Діаметръ:
40 лѣтъ	до 13 арш.	до 3½ вершк.
50 „	„ 17 „	„ 7 „
60 „	„ 22 „	„ 8 „
80 „	„ 30 „	„ 15 „

Древесина липы является мягкой, рыхлой, малопрочной, свѣтло-желтаго цвѣта, безъ ядра: она поэтому мало примѣняется для строительныхъ цѣлей, но хороша для токарныхъ издѣлій, рѣзныхъ церковныхъ алтарей, филенокъ, мебели и т. п.

Такія издѣлія, имѣя красивый внѣшній видъ, благодаря однородности древесины и почти бѣлому цвѣту ея, отличаются малой колкостью и отсутствіемъ коробленія. Древесина липы весьма легка, легче прочихъ древесныхъ породъ,—вѣсъ кубическаго фута сухой древесины липы около 27 фунтовъ.

Особо-же значительное примѣненіе имѣетъ липовая кора—„лубъ“, обдираемая для приготовленія „мочала“ и, частью, на покрывку сель-

скихъ крышъ: кора же молодыхъ липъ (3-10 лѣтнаго возраста) идетъ въ видѣ „лыка“ на приготовленіе „лаптей“, въ огромномъ количествѣ изготавливаемыхъ въ нашемъ крестьянскомъ быту (съ этою цѣлью ежегодно потребляется болѣе 2 миллиардовъ молодыхъ липъ).

Старыя липы въ большинствѣ случаевъ бываютъ дуплисты и повреждаются сердцевинной гнилью, отъ насѣкомыхъ же онѣ страдаютъ мало.

Тополевыя деревья.

4 *Осина* (*Popula tremula*, дрожжащій тополь). Сѣверный предѣлъ распространенія осины 65° сѣв. шир.; южное—до Херсонской и Киевской губерніи.

Наилучшія насажденія находятся въ Тульской губ.

На сѣверѣ осина съ темной корой отличается худшими качествами, чѣмъ южная со свѣтлою.

Стволъ у осины прямой, круглый, высоко очищающійся отъ сучьевъ. Кора или свѣтлая, нѣсколько напоминающая кору березы, или темная.

Наибольшее развитіе стволъ получаетъ на 35-40 году. Обыкновенно она живетъ до 60-80 лѣтъ, рѣже до 140-160.

Въ средней Россіи достигаетъ.

Возрастъ:	Діаметръ: выс. 2 арш.:	Высота:
20 лѣтъ	до 1 вершк.	до 14 арш.
30 „	„ 2 $\frac{1}{2}$ „	„ 17 „
40 „	„ 4 „	„ 22 „
50 „	„ 6 „	„ 28 „
60 „	„ 8 „	„ 33 „
80 „	„ 10 „	„ 37 „

Въ Курляндіи осина достигаетъ 28 верш. при 45 арш. высоты.

Древесина осины мягкая, блестящая, бѣлая или свѣтло--желтаго цвѣта; ядра не имѣетъ, если же замѣчается потемнѣніе центральной части древесины,—то это начинающаяся гниль.

Древесина осины очень легка вѣсъ куб. фута сухой древесины около 28 фунтовъ. Большею частью спѣлая древесина осины бываетъ мало подвержена червоточенію, она прочна, легко колется, но пилится хорошо лишь въ сухомъ состояніи.

Техническія качества осинової древесины могутъ быть значительно увеличены вышеупомянутымъ споеобомъ „заваливанія“ ея; она хорошо и глубоко пропитывается антисептическими жидкостями.

Въ среднихъ и восточныхъ губерніяхъ осина удачно примѣняется, какъ строительный лѣсъ. Какъ подѣлочный матеріалъ осина идетъ въ большомъ количествѣ на столярныя работы, на изготовленіе разной деревянной посуды; особенно же на кровельную дрань, гонтъ, спичечную солому для шведскихъ спичекъ, спичечныя коробки, землекопныя и хлѣбныя лопаты и т. п.

Въ Финляндіи изъ осины готовятъ въ большомъ количествѣ, такъ назыв., „финляндскую стружку“, т. е. тонкія лучины, въ $1\frac{1}{2}$ верш. ширины, 12 верш. длины и около $\frac{3}{4}$ линіи толщины, строгаемую изъ свѣжесрубленнаго дерева, и примѣняемую для покрытія крышъ.

Изъ болѣзней дерева осинѣ свойственны сердцевинная гниль и сухoverшинность, причемъ по наружному виду пораженное ими дерево кажется совершенно здоровымъ. Такіе пороки особенно свойственны осинѣ лѣсовъ Петербургской губерніи.

Осинѣ на корню часто вредятъ жуки: осиновый листоѣдъ (*Lina tremulae*), тополевой листоѣдъ (*Lina populi*) и тополевой усачъ или осиновый скрипунъ (*Saperda populae*); первые выѣдаютъ мякоть листьевъ, отчего дерево иногда погибаетъ; послѣдній же разводитъ свои личинки, которыя грызутъ заболонь, древесину и наконецъ сердцевину, значительно повреждая ихъ.

Черный тополь или осокорь распространенъ въ южной и *средней* Россіи, поднимаясь до 57 сѣв. широты, особенно селится на плавняхъ, островахъ, затопляемыхъ весеннею водою, но не встрѣчается большими сплошными насажденіями. Онъ имѣетъ толстый стволъ, покрытый у молодыхъ деревъ гладкой сѣрватою корой, а у взрослыхъ—темной, со многими трещинами, грубой, корой.

Жизнь осокоря довольно продолжительна, къ 40-50 лѣтъ онъ образуетъ большое дерево, и достигаетъ нерѣдко 35 арш. и болѣе высоты.

Древесина осокоря имѣетъ темно-бурое ядро и бѣлую заболонь, со временемъ въ подѣлкахъ древесина темнѣетъ; по своимъ техническимъ качествомъ и примѣненіемъ древесина осокоря сходна съ осиною. Разновидность его составляетъ пирамидальный тополь или раина, отличающійся весьма большимъ ростомъ, достигающимъ 15 саж. для 25 лѣтняго дерева.

Онъ не имѣетъ значенія по малой распространенности, какъ лѣсное дерево, лишь въ южномъ Закавказьѣ примѣняютъ его какъ строевой матеріалъ.

Серебристый тополь отличается отъ предшествующихъ свѣтло-сѣрой корой, древесина имѣетъ желтоватое ядро и бѣлую заболонь; въ данномъ видѣ растетъ лишь на югѣ Россіи и въ отдѣльныхъ экземплярахъ по р. Камѣ; вслѣдствіе малой распространенности технического значенія не имѣетъ.

Ольха (елка, вилха, аলেখъ, алешина) (*Alnus*) является у насъ въ двухъ разновидностяхъ: черная ольха (*Alnus glutinosa*) и бѣлая ольха (*Alnus incana*).

Черная ольха у насъ распространена, начиная съ 62° сѣв. шир., по всей Европейской Россіи на мокрой почвѣ, съ застаивающейся водой (черноольховыя трясины); она опускается до западныхъ береговъ Каспійскаго моря и заходитъ въ малую Азію.

Черная ольха достигаетъ хотя и не глубокаго возраста (80-100) и довольно значительныхъ размѣровъ, однако весьма различныхъ въ зависимости отъ почвенныхъ условій ея произростаія, достигая при благопріятныхъ условіяхъ, 10-15 саж. высоты при толщинѣ до 1 арш., она на сухой почвѣ является кустарникомъ.

Въ Воронежской губ. черная ольха достигаетъ возраста и размѣровъ:

Возрастъ:	Высота:	Діаметръ:
40 лѣтъ	до 20 арш.	до 4 вершк.
45 "	22 "	6 "
50 "	24 "	10 "
70 "	25 "	10 "

Стволъ у черной ольхи прямой съ тонкими вѣтвями у вершины. Кора у молодыхъ деревьевъ сѣро-бурая, покрытая многочисленными чечевичками, а къ старости она становится темно-бурого, почти чернаго, цвѣта. Древесина ольхи имѣетъ красноватый цвѣтъ, отличается мягкостью, но очень ломка, легко растрескивается и коробится при высыханіи, но при постоянномъ пребываніи въ водѣ она не имѣетъ этихъ недостатковъ, поэтому ольху съ успѣхомъ примѣняютъ для колодезѣвъ, насосовъ, водопроводныхъ трубъ, рудничныхъ крѣпей.

При осторожной сушкѣ, она также представляетъ хорошій матеріалъ для столярныхъ издѣлій (фанерки) и, имѣя красивый цвѣтъ, для мелкихъ подѣлокъ (сигарныхъ ящичковъ и т. п.).

Ольха на корню рѣдко поражается какими либо серьезными болѣзнями.

Бѣлая ольха (подольшанникъ, ольховый ерникъ) имѣетъ главнѣйшее распространеніе на сѣверѣ Россіи и спускается не южнѣе 55 сѣв. шир. Она имѣетъ гладкую серебристо-сѣрую кору, стволъ ея ниже ростомъ, чѣмъ у черной, и рѣдко имѣетъ правильную цилиндрическую форму. Въ Петербургской губ. бѣлая ольха достигаетъ возраста и размѣровъ:

Возрастъ:	Діаметръ:	Высота:
30 лѣтъ	до 2½ вершк.	до 16 арш.
40 "	3 "	18 "
60 "	4 "	24 "

Древесина ея отличается только болѣе свѣтлымъ цвѣтомъ отъ древесины черной ольхи.

Примѣняется главнѣйше на приготовленіе угля, для селитро-сѣроугольного пороха (Охтенскій, Казанскій и Шостенскій заводы).— *Букъ* (*Fagus Sylvatica*) встрѣчается у насъ большими насажденіями лишь въ Крыму, особенно по склону Чатырь-дага, и на Кавказѣ, затѣмъ, на Западѣ, въ Привислянскихъ губ. и въ Бессарабской губерніи (знаменитые Орловскіе лѣса, бл. Кишинева).

Вообще букъ является исключительнымъ деревомъ горныхъ мѣстностей.

Букъ не отличается особенной долговѣчностью и живетъ 130-150, значительно рѣже 300, лѣтъ, взрослымъ онъ достигаетъ 100 и болѣе футовъ вышины и около 3-4 футовъ діаметра.

Стволъ бука отличается цилиндрической колонообразной формой и высоко очищается отъ сучьевъ, кора бука свѣтло-серебристаго цвѣта, морщиниста, подобно кожѣ. Древесина бука однороднаго сѣровато-краснаго цвѣта, только очень старыя буки имѣютъ небольшое, нѣсколько болѣе темное сравнительно съ заболонью ядро. Древесина бука имѣетъ красивый тонко узорчатый рисунокъ; въ поперечномъ разрѣзѣ сердцевинные лучи являются широкими и раздваивающимися, въ видѣ ласточкинаго хвоста, при переходѣ изъ одного годового слоя въ другой, чѣмъ древесина бука является легко отличаемою отъ другихъ древесныхъ породъ.

У насъ букъ мало примѣнимъ по дороговизнѣ, онъ является хорошимъ матеріаломъ для токарнаго и столярнаго дѣла, особенно же для приготовленія гнутой вѣнскои мебели (по идеѣ бр. Тонетъ), а также въ каретномъ дѣлѣ.

Грабъ (грабина, грабильникъ, бѣлый букъ, *Carpinus betulus*).

Грабъ у насъ распространенъ главнѣйше въ западныхъ губерніяхъ особенно въ Волынской губ.; на востокъ и на югъ область его распространенія ограничивается губерніями Витебской, Могилевской, Черниговской, Полтавской и Кіевской, распространенъ также въ Крыму и на Кавказѣ и въ сѣверной и южной Азии до Афганистана. При благоприятныхъ условіяхъ грабъ живетъ до 300—400 лѣтъ, въ худшихъ условіяхъ на сухихъ почвахъ онъ умираетъ, едва достигая 100 лѣтняго возраста. Стволъ граба, въ отличіе отъ ствола бука, никогда не бываетъ правильно округленной цилиндрической формы, напротивъ онъ имѣетъ много впадинъ и выпуклостей („ройка“), являясь скрученнымъ по спиральной кривой.

Древесина граба свѣтлая, почти бѣлая, имѣетъ рѣзко выраженные годовые слои, весьма неправильно извивающіеся.

Сердцевинные лучи являются группами, состоящими из нѣсколькихъ лучей, образующихъ при этомъ широкіе ложные сердцевинные лучи.

Древесина граба плотная, прочная и тяжелая, трудно раскалывающаяся. Раздѣленія между заболонью и ядромъ не существуетъ. Благодаря своей прочности и малой колкости, древесина граба идетъ на приготовленіе зубчатыхъ колесъ, кулаки, колотушки, трамбовки, клинья, винты, топорича, рукоятки инструментовъ, сельскохозяйственныхъ орудія и токарныя издѣлія.

Вообще, грабовая древесина цѣнится дорого и продается иногда „на фунты“. Въ мѣстностяхъ, благопріятныхъ для произростанія граба, онъ весьма пригоденъ для разведенія живыхъ изгородей, вѣтви которыхъ, переплетаясь между собою, являются непроницаемыми для людей и животныхъ. • Древесина граба довольно легко подвергается червоточинѣ.

Ясень (*Taxinus*) распространенъ у насъ главнѣйше въ губерніяхъ Лифляндской, Курляндской, Виленской, Могилевской и Владимірской, но поднимается на сѣверъ до Петербурга, т. е. 60° сѣв. шир., опускаясь затѣмъ до Казани (56 сѣв. шир.), онъ довольно распространенъ по правому берегу Волги и южному берегу Чернаго моря, встрѣчась также и на Кавказѣ.

Ясень имѣетъ обыкновенно цилиндрическій колонообразный стволъ, до 100 футовъ вышины. Зрѣлаго возраста онъ достигаетъ въ 70—80 лѣтъ, доживая нерѣдко до 200 и болѣе лѣтъ.

Размѣры и возрастъ, достигаемые ясенемъ въ Воронежской губ.

Возрастъ:	Діаметръ:	Высота:
40 лѣтъ	3 вершка	17 арш.
50 „	5 „	17 „
60 „	6 „	19 „
70 „	6 „	19 „
80 „	7 „	22 „
90 „	10 „	25 „

Въ южной Россіи ясень достигаетъ значительно болѣе крупныхъ размѣровъ.

Древесина ясеня имѣетъ желтовато-бѣлый цвѣтъ, отличается твердостью, упругостью, плотностью, но малой прочностью, въ поперечномъ разрѣзѣ крупныя весенніе сосуды расположены широкими кольцами, сердцевинные лучи тонкіе (см. приложение).

Наиболѣе примѣнима древесина ясени въ столярномъ дѣлѣ, главнѣйше для производства мебели также въ экипажномъ производствѣ.

Ясень на корню поражается многими насѣкомыми особенно онъ терпитъ отъ *ипанской мухи* (*Lytta vesicatoria*), объѣдающей его листья, отъ *ясеновой древесницы* (*Zeuzera aesculi*)—бѣлой бабочки съ темно синими пятнышками, гусеница которой живетъ въ древесинѣ ясеня, сильно разѣдая ее; *ясеневый луботѣзъ* (*Helesinus fraxini*)—жукъ, живущій подъ корою въ лубѣ ясеня и размножающійся иногда въ большомъ количествѣ, убиваетъ дерево.

• *Кленъ остролистный* (*Acer platanoides*) занимаетъ у насъ весьма большую площадь распространения. На сѣверѣ онъ заходитъ въ Петербургскую и Новгородскую губерніи, затѣмъ черезъ среднюю Россію опускается въ Оренбургскую губернію, на югъ онъ доходитъ до береговъ Чернаго моря, встрѣчается въ Крыму и на Кавказѣ. Стволъ клена цилиндрическій, колонообразный, кленъ живетъ до 100—150 лѣтъ.

Въ средней Россіи кленъ достигаетъ ниже-слѣдующаго возраста и размѣровъ:

Возрастъ:	Діаметръ:	Высота:
40 лѣтъ	3 вершк.	15 арш.
50 "	5 "	20 "
60 "	5 ¹ / ₂ "	20 "
80 "	6 "	20 "

Древесина клена имѣетъ свѣтло-желтый или красноватый цвѣтъ, она тяжела, прочна, не имѣетъ ядра, сердцевинные лучи узкіе, рѣзко выраженные, граница между годовыми слоями отчетливая (см. приложение). Древесина клена легко принимаетъ политуру, мало коробится и трескается и потому имѣетъ значительное примѣненіе въ столярномъ и токарномъ дѣлѣ, для приготовленія музыкальных инструментовъ, сапожныхъ колодокъ и гвоздей и т. п.

На корню кленъ страдаетъ лишь отъ грызуновъ (зайцевъ и т. п.)

Кленъ бѣлый или яворъ (*Acer pseudoplatanus*) распространенъ значительно менѣе и южнѣе предыдущаго, достигаетъ, вообще говоря, болѣе значительной высоты, но во всѣхъ техническихъ качествахъ сходенъ съ вышеописаннымъ.

Ильмы. Къ нимъ относятся: *горный ильмъ* (*Ulmus montana*), *вязъ*, (висло-плодный ильмъ, *Ulmus effusa*) и *берестъ* (пробковый ильмъ, *Ulmus suberosa*).

Мы опишемъ ихъ совмѣстно, такъ какъ они не имѣютъ существенныхъ техническихъ различій. Ильмы имѣютъ распространение съ юга Олонецкой губерніи и отсюда спускаются по всей Европейской Россіи до Крыма и Кавказа включительно.

Зрѣлаго возраста ильмъ достигаетъ въ 40—60 лѣтъ, и размѣры его въ Воронежской губ. бываютъ:

Возрастъ.	Діаметръ:	Высота:
40 лѣтъ	4 вершк.	15—18 арш.
50 "	5 "	18—20 "
60 "	6 "	18—22 "

• Стволъ ильмовъ рѣдко бываетъ правильной цилиндрической формы. Древесина ильмовъ прочна, упруга, мало-колка, хорошо полируется; она имѣетъ шоколадно-бурое ядро и широкую желтоватую заболонь; мелкіе осенніе сосуды располагаются волнисто и характеризуютъ въ поперечномъ разрѣзѣ древесину ильмовъ (см. приложение).

Древесина ильма очень цѣнится въ столярномъ дѣлѣ, въ машиностроеніи, въ артиллерійскомъ и каретномъ дѣлѣ, особенно для дугъ и оглоблей и т. п. Весьма цѣнится, какъ выше указано, ильмовый капъ, достигающій 50—70 пудовъ вѣсомъ.

Ивы (Salix). Насчитываютъ нѣсколько разновидностей этой древесной породы, весьма распространенной въ Россіи. Мы скажемъ здѣсь лишь о деревенистыхъ ивахъ, такъ какъ очень многія ивы встрѣчаются въ видѣ кустарниковъ, не имѣющихъ техническаго значенія и идущихъ для плетенія корзинъ, фашинъ и т. п.

Ива бѣлая или ветла (Salix alba) весьма распространена въ сѣверной и южной Россіи. Она достигаетъ иногда до 35 арш. высоты при 16—18 вершк. толщины.

Древесина ивы мягкая, гибкая, легкая; примѣняется для приготовленія корытъ, лопатъ, кольевъ, дугъ и т. п.; въ южной же части Воронежской губерніи она очень распространена, какъ подѣлочный и строевой матеріалъ.

Благодаря необычайно быстрому росту и живучести, ивы примѣняются для укрѣпленія береговъ овраговъ и т. п. разсадкою ея въ видѣ кольевъ.

Хвойныя лѣсныя породы.

Сосна обыкновенная (Pinus sylvestris) является одной изъ наиболѣе распространенныхъ у насъ древесныхъ породъ, имѣющихъ огромное техническое значеніе.

Она распространена болѣе чѣмъ на $\frac{2}{3}$ всей площади Европейской Россіи, особенно въ сѣверной и средней Россіи, но на крайнемъ сѣверѣ она принимаетъ низкорослую форму. Лучшіе сосновые лѣса находятся въ Архангельской, Вологодской, Вятской и Пермской губерніяхъ, а въ западныхъ—въ Могилевской и Минской.

Сосна достигаетъ спѣлаго возраста къ 60 годамъ своей жизни, которая можетъ имѣть продолжительность до 300—350 лѣтъ.

Лучшій возрастъ примѣненія сосны 100—150 лѣтъ.

Въ Петербургской губерніи сосна достигаетъ нижеслѣдующаго возраста и размѣровъ:

Возрастъ:	Діаметръ:	Высота:
20 лѣтъ	3 ¹ / ₂ верш	15 арш
40 „	5 „	20 „
60 „	7 ¹ / ₂ „	30 „
80 „	10 „	36 „
100 „	12 „	42 „
120 „	14 „	45 „
140 „	15 „	45 ¹ / ₂ „
155 „	19 „	46 „

Сосна весьма часто является „чистыми насажденіями“.

Сосна имѣетъ прямой, высокій, длинный цилиндрическій стволъ, очень высоко очищающійся отъ сучьевъ, и красную кору.

Самую цѣнную древесину даетъ сосна, вырастая на сухихъ песчаныхъ возвышенныхъ мѣстахъ, называемая *рудовой*, *кондовой*, *лутичной* или *жаровой*; древесина ея плотная, прочная, смолистая, имѣетъ желтовато-красный цвѣтъ съ болѣе темнымъ ядромъ и свѣтлой заболонью.

Сосна съ низкихъ сырыхъ мѣстностей имѣетъ болѣе рыхлую и менѣе прочную древесину и носить названіе *мяндовой*, *молодяковой*, *стрижковой* и *трѣсной*.

Стволъ сосны имѣетъ многочисленнѣйшія примѣненія въ техникахъ для бревенъ, брусевъ, корабельныхъ мачтъ, шпалъ, досокъ, гонтъ, дражки и т. п. Сосновой древесиной, впрочемъ, нерѣдко свойственна *свилеватость*, значительно уменьшающая ея техническія достоинства.

Взрослыя сосны нерѣдко серьезно поражаются грибомъ *яринникомъ* (вѣретенкомъ или сѣрянка, *Aecidium pini*), который проявляется обыкновенно въ верхнихъ частяхъ ствола въ видѣ большихъ черныхъ пятенъ, окруженныхъ утолщеніями, нарастающей древесины. Если имъ будетъ пораженъ стволъ кругомъ, то, видѣясь въ сердцевину, онъ лишаетъ питанія вышележащія части ствола и дерево становится суховершиннымъ (см. ниже).

Другимъ опаснымъ для сосны паразитомъ является грибокъ, называемый „губка“ (*Trametes pini*), который обусловливаетъ *красную гниль* ствола, при этомъ древесина ссыхается и годовые слои отдѣляются другъ отъ друга; такой порокъ дерева называется *облупъ* или *отлупъ*. Этому же грибку обязано происхожденіе такъ называемаго *табачнаго сучка* (см. ниже).

Изъ насѣкомыхъ для сосны опасенъ „сосновый шелкопрядъ“ (*Gastropacha pini*), гусеница которой быстро поѣдаетъ хвою, и *сосновый луботѣ*

или *сосновый садовникъ* (*Hylurgus piniperda*), поражающій камбіальный слой сосны, особенно же *сосновая совиноголовка* (*Noctua piniperda*), не однократно уничтожавшая у насъ цѣлые лѣса. ¹⁾

Ель (*Picea excelsa*) распространена у насъ подобно соснѣ и заходитъ далеко на Сѣверъ, за полярный кругъ; на Югъ же она не опускается такъ какъ сосна.

До 115-ти-лѣтняго возраста ель растетъ медленно, но затѣмъ ростъ ея очень ускоряется и идетъ равномерно до 100 лѣтъ. Продолжительность жизни ели 200—300 лѣтъ; она достигаетъ средняго возраста и размѣровъ:

Возрастъ.	Діаметръ.	Высота.
30 лѣтъ.	1½ верш.	10 арш.
50 „	22/4 „	17 „
70 „	4 „	24 „
90 „	4½ „	28 „
100 „	5 „	30 „
120 „	5½ „	32 „
140 „	6 „	34 „

Стволъ ели прямой, цилиндрическій, въ лѣсу высоко очищается отъ сучьевъ; на просторѣ же она покрыта зелеными сучьями съ верху до низу. Корни ели располагаются горизонтально и не глубоко въ почвѣ, поэтому она легко подвержена бурелому.

Древесина имѣетъ равномерный желтовато-бѣлый цвѣтъ безъ проявленія ядра и заболони, она значительно менѣе прочна чѣмъ древесина сосны.

Ель примѣняется на строевой лѣсъ (бревна, брусья и т. п.) на пильный лѣсъ (доски и т. п.) и колотый (клѣпка, гонтъ).

Ель идетъ также въ большомъ количествѣ на барочныя *копани* или *кокоры*.

Древесина ели отличается большой резонансовой способностью (деки для роялей, скрипки, гитары).

Также изъ еловой древесины готовятъ бумагу. Мелкія еловые деревца (3—4 арш.) идутъ на приготовленіе *вицы* для канатовъ.

Изъ болѣзней ей свойственны: *трасная сердцевинная гниль*.

Изъ насѣкомыхъ ее наиболѣе поражаютъ *еловый короедъ* или топографъ (*Tomicus typographus*) и гусеница бабочки „монашенка“ (*Osperia monacha*).

¹⁾ Особенно въ періодъ съ 1853 по 1863 г., когда она поразила сосновые лѣса почти на протяженіи 150.000 кв. верстъ (см. Арнольдъ).

Лиственница (сибирская и европейская, *Larix sibirica* и *Larix europaеа*). Родиной ея слѣдуетъ считать Сибирь, гдѣ она имѣетъ очень значительное распространіе.

Въ Европейской Россіи она водится главнѣйше въ сѣверо-восточной части ея: въ восточной части Архангельской и Вологодской губерніяхъ; по теченію р. Печоры; на Уралѣ, доходя почти до Оренбурга, и по р.р. Сѣверной Двинѣ, Мезени и Камѣ. (Близъ станціи Райвола, финляндской ж. д. известна Линдуловская лиственничная роща, насаженная повелѣніемъ Петра I; она занимаетъ около 36 десят. и великолѣпныя деревья ея, въ 100—140 лѣтъ, достигаютъ въ среднемъ 18 сажень высоты).

Съ молодого возраста лиственница имѣетъ быстрый ростъ, продолжающійся лѣтъ до 60-ти; живетъ же она долго, иногда до 500 лѣтъ. Лиственница имѣетъ стройный, прямой, колонообразный, стволъ, высоко очищающійся отъ еучьевъ въ лѣсныхъ насажденіяхъ.

Кора у молодыхъ деревьевъ желтоватого цвѣта, у старыхъ сѣровато-краснаго. Древесина лиственницы имѣетъ весьма высокія техническія качества; она имѣетъ красновато-бурое ядро и болѣе свѣтлую, рѣзко отличающуюся, но весьма узкую, заболонь; древесина лиственницы отличается прочностью, превосходной въ сравненіи со всѣми другими нашими древесными породами; она весьма сопротивляется загниванію.

Примѣненіе лиственницы особенно цѣнится въ кораблестроеніи; также представляетъ отличный, весьма долговѣчный, строевой матеріалъ; въ подводныхъ сооруженіяхъ лиственница имѣетъ свойство приобретать необычайную твердость (пила ломается объ нее).

Лиственница очень цѣнится въ плотничномъ и столярномъ дѣлѣ, ей свойственно отсутствіе коробленія (лучшій матеріалъ для оконныхъ рамъ; изъ нея сооружены—всѣ рамы въ Зимнемъ дворцѣ).

Изъ лиственницы получается превосходный гонтъ и желѣзнодорожныя шпалы. Лиственница мало страдаетъ отъ паразитовъ,—наиболѣе вредитъ ей гусеница лиственничной моли (*Coleophora laricella*), сѣрой бабочки, поѣдающая мякоть хвои лиственницы.

Сибирскій кедръ (*Pinus sembra*) распространенъ въ Сибири, а также въ гористыхъ мѣстностяхъ Пермской, Вологодской и Архангельской губерній.

Кедръ живетъ обыкновенно до 400 лѣтъ, иногда же значительно долѣе, до 1000 лѣтъ. Стволъ кедровъ прямой, стройный, и достигаетъ иногда до 20 саж. высоты при $2\frac{1}{2}$ арш. толщины.

Кора у кедровъ темно-красная. Древесина кедровъ имѣетъ свѣтло-бурое ядро, окруженное желтоватой тонкой заболонью; она отличается мягкостью при достаточной прочности, поэтому является хорошимъ ма-

теріаломъ для столярнаго дѣла. Но, по малой доступности кедровыхъ рощъ („кедровниковъ“), примѣненіе его ограничено.

Иностранные сорта дерева, примѣняемые въ строительномъ дѣлѣ.

Для приготовленія дорого стоящихъ фанерокъ въ мебельномъ производствѣ, въ кораблестроительномъ, вагонномъ и экипажномъ дѣлѣ примѣняются часто деревья съ окрашенной естественнымъ путемъ древесипой, произрастающія большей частью въ жаркомъ климатѣ.

Изъ такихъ упомянемъ о наиболѣе примѣняемыхъ:

Красное дерево. Подъ этимъ названіемъ извѣстны многочисленныя деревья, съ красной древесиной, изъ семейства меліевыхъ (родъ *Swietenia*); изъ нихъ примѣняется главнымъ образомъ *Swietenia Mahagoni* растущее въ Индіи и Центральной Америкѣ. Оно имѣетъ краснобурую древесину съ красивымъ рисункомъ.

Болѣе „простое красное дерево“ со сплошной окраской древесины (*Madeira Mahagoni*) вывозится главнѣйше изъ Африки (близъ Сенегана) и представляетъ древесину *Swietenia Senegalensis*.

Главнѣйшими рынками этого древеснаго товара являются Лондонъ и Гамбургъ. Наиболѣе цѣннымъ считается „*фигурное*“, съ красивымъ рисункомъ и слабымъ запахомъ, идущее на приготовленіе фанерокъ, и такъ называемое „*ямайское*“, съ болѣе твердой и свѣтлокрасной древесиной, примѣняемое на изготовленіе цѣльной мебели.

Черное или эбеновое дерево, изъ рода *Diosporos*, съ черной или темнобурой плотной древесиной, вывозится съ Цейлона и Молуккскихъ острововъ и изъ Африки (съ мыса Доброй Надежды).

Въ торговлѣ различаютъ слѣдующіе сорта:

- 1) черное дерево изъ Камеруна (*Diosporos Dendo*);
- 2) занзибарское эбеновое дерево, растущее въ тропической Африкѣ (*Diosporos mespiliformis*);
- 3) мадагаскарское эбеновое дерево (*Diosporos miororhynchus*);
- 4) черное дерево мауриціи (*Diosporos tessellaria*);
- 5) индійское черное дерево изъ Бомбея, Сіама и Цейлона.
- 6) манильское черное дерево (*Diosporos philippensis*).

Примѣненія тѣже, что и для красивыхъ деревь.

Тиковое дерево (*Tectona grandis*), изъ семейства вербеновыхъ, отличается весьма прочной и весьма легкой древесиной, желтаго или бураго цвѣта; вывозится изъ Индіи, Сіама, Явы, Южнаго Китая. Весьма примѣнимо въ кораблестроеніи (особенно для подкладокъ подъ броню), а также въ вагонномъ дѣлѣ.

Болѣзни и пороки древесины.

Недостатки (фауты) могутъ быть присущи и здоровой древесины, напр. трещины, сучки и т. п.; но древесина можетъ быть непригодна для техническаго примѣненія, или оно будетъ ограничено, вслѣдствіе зараженія ея той или другой болѣзною. Разсмотримъ сначала пороки, свойственные здоровой древесинѣ.

Пороки и недостатки здоровой древесины.

Трещины, образующіяся въ деревѣ, находящемся на корню. Нерѣдко въ деревѣ наблюдаются трещины, расположенныя радіально, расширенныя у периферіи и постепенно суживающіяся къ сердцевинѣ дерева; начинаясь съ коры, онѣ болѣе или менѣе глубоко проникаютъ древесину. Такія трещины происходятъ отъ разныхъ перемѣнъ температуры, главнѣйше отъ дѣйствія мороза, и носятъ названіе *морозобойныхъ трещинъ* или *морозобойнъ*.

Морозобойны могутъ принять болѣе или менѣе значительные размѣры отъ повторныхъ дѣйствій расширенія замерзающей воды. При сильныхъ морозахъ, быстро наступающихъ, и вызывающихъ большое сжатіе коры, морозобойны образуются внезапно, сопровождаясь сильнымъ трескомъ. Съ весеннимъ временемъ, наружные слои ствола расширяются и бока трещинъ вплотную сходятся между собою; дѣятельностью камбіальной ткани эти трещины начинаютъ затягиваться, но съ наступленіемъ морозовъ трещина можетъ образоваться снова. Однако повторныя затягиванія морозобойны могутъ привести къ совершенному закрытію ея, при чемъ образующіеся наплывы древесины выражаются съ поверхности ствола выпуклостью, назыв. „валикъ“. (См. рис. 22). Такъ на фиг. (См. рис. 23) ясно, что морозобойная трещина раскрывавшаяся, отъ а до в, втеченіи 9-ти лѣтъ (согласно количеству годовыхъ слоевъ ею разсѣкаемыхъ), и вызвавшая образованіе валика, затѣмъ совершенно закрылась и не открывалась втеченіи послѣднихъ

5-ти лѣтъ. Затянувшіеся немногочисленные морозобоины не оказываютъ особеннаго вліянія на техническія качества дерева, часто потому, что онѣ образуются въ молодомъ возрастѣ дерева, чаще подвергающемуся дѣйствію мороза, когда покрыто лишь коркой, и кора не можетъ защищать его отъ температурныхъ вліяній. Но глубокія и многочисленныя, раскрывшіяся, морозобоины вредятъ значительно распиловкѣ дерева, уменьшаютъ его техническія качества, и могутъ сдѣлать совершенно непригоднымъ, какъ строительный матеріалъ; особенно часто такія раскрытыя морозобоины заражаются гнилью, распространяющейся до сердцевины, и раскрытыя морозобоины въ окружающемъ ихъ валикѣ старыхъ деревьевъ, въ подавляющемъ большинствѣ случаевъ, свидѣтельствуютъ о сердцевинной гнили, поэтому примѣненія такихъ деревьевъ слѣдуетъ опасаться.

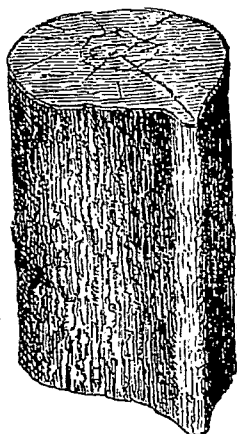


Рис. 22.

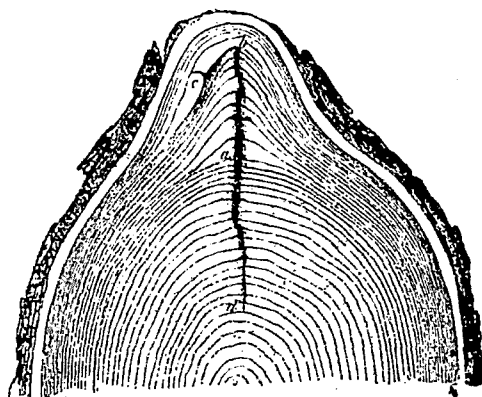


Рис. 23.

Сердцевинныя трещины, метки или „роззубы“. Въ срубленномъ деревѣ наблюдаются трещины широкія у сердцевины и суживающіяся, или совершенно выклинивающіяся, къ периферіи его. Такія трещины носятъ названіе *сердцевинныя трещины*. Причиной ихъ образованія является усыханія сердцевины и центральныхъ частей древесины по наступленіи зрѣлаго возраста дерева: достаточно сильнаго вѣтра, раскачивающаго дерево (поэтому такія трещины нерѣдко называютъ вѣтренницы), или паденія дерева при валкѣ его, или удара топора, чтобы образовать такія трещины, если тангенціальнаго стяженія усыхающей древесины не было достаточно для непосредственнаго ихъ возникновенія. Понятно, что сердцевинныя трещины должны быть присущи, вообще говоря, дереву въ старомъ возрастѣ его, когда и происходитъ усыханіе сердцевины. Иногда сердцевинныя трещины бываютъ мелкія и тогда не приносятъ особеннаго вреда техническимъ качествамъ дерева (см.

рис. 24), попадая даже и при распиловкѣ его въ отдѣльныя доски и не имѣя въ нихъ значительнаго протяженія. Но нерѣдко сердцевинныя трещины разсѣкаютъ значительную часть ствола, весьма уменьшая техническія качества дерева, и называются тогда „метикъ“.

Располагаясь вертикально по стволу, метикъ („согласный метикъ“) можетъ быть при распиловкѣ дерева включенъ въ одну доску, выпиленную по его направленію: но часто метикъ идетъ, извиваясь („несогласный метикъ“), дѣлая дерево весьма мало или совершенно непригоднымъ для техническихъ цѣлей.

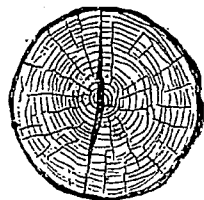


Рис. 24.

Слѣдуетъ имѣть также ввиду, что сердцевинныя трещины замѣтны лишь въ торцахъ ствола дерева, на периферіи же его, какъ выше сказано, онѣ, выклиниваясь, исчезаютъ отъ глазъ пріемщика. Сердцевинныя трещины могутъ значительно увеличиться въ размѣрахъ при дальнѣйшемъ усыханіи дерева.

Облуты или *отлуты*. Понятно, что вышеназванныя причины, какъ тангенціальное стяженіе древесины, вслѣдствіе ея высыхания, такъ и дѣйствіе мороза, на периферическихъ частяхъ ствола дерева, могутъ вызвать образованіе не только радіальныхъ трещинъ, но и концентрическихъ по линіямъ наименьшаго сопротивленія древесины: такими линіями должны являться годовичные слои, въ которыхъ существуетъ значительная и рѣзкая разница въ размѣрахъ и сопротивленіи клѣтокъ весенняго и осенняго происхожденія.

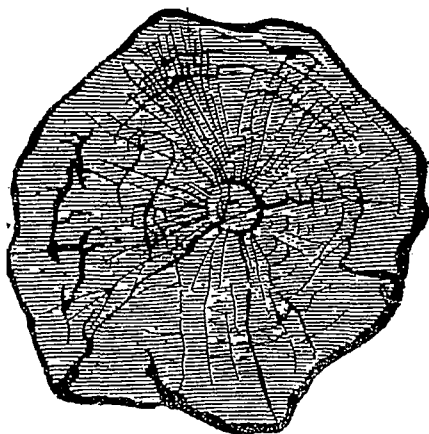


Рис. 25.

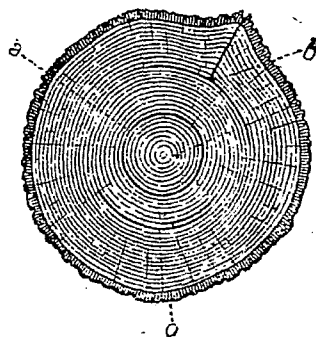


Рис. 26.

Концентрическія трещины, образующіяся вслѣдствіе такихъ причинъ между годовичными слоями, обуславливаютъ порокъ дерева, назы-

ваемый „облупъ или отлупъ“ (см. рис. 25). Образуюсь у сердцевины, эти трещины нерѣдко сливаются въ сплошной цилиндръ, выпадающій при распиловкѣ дерева, и составляющій серьезный его порокъ, но чаще онѣ располагаются по длинѣ болѣе или менѣе значительнаго протяженія, соединяясь нерѣдко съ морозобойнами (см. рис. 26).

У хвойныхъ деревьевъ отлупъ годовыхъ слоевъ нерѣдко соединяется съ жизнедѣятельностью сосновой губки (*Grametes pini*) почти разрушающей дерево отъ сучка и, по большей части, близъ „кроны“.

Но хвойныя деревья легко борются съ этимъ паразитомъ, выдѣляя смолистыя вещества въ мѣстѣ его появленія, и тѣмъ прекращающія дальнѣйшее его распространіе. Только съ того времени, когда древе-

сина начинаетъ усыхать, и съ трудомъ изъ сломаннаго сучка выдѣляется вода, т.-е. приблизительно съ 50-ти лѣтняго возраста, онѣ легко заражаются сосновой губкой. Паразитъ этотъ легче распространяется въ вертикальномъ направленіи по годичнымъ слоямъ (въ весеннихъ частяхъ), образуя *отлупы*. Начавшись близъ мѣста облома сучка, сосновая губка идетъ вдоль зараженнаго ею годичнаго слоя, рѣдко проникая черезъ сосѣдніе годичные слои, вслѣдствіе умерщвляющаго дѣйствія богатыхъ смолою осеннихъ слоевъ древесины (см. рис. 27).

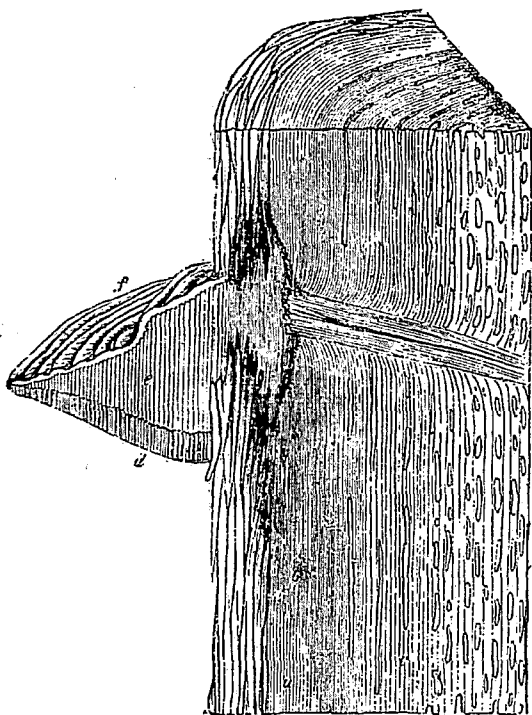


Рис 27.

Но у старыхъ соеенъ (100—150-ти лѣтнихъ) онѣ нерѣдко достигаетъ сердцевины и распространяется въ годичныхъ слояхъ по вертикальному направленію на 15 арш. и болѣе.

На рисункахъ 28 и 30 *a*—плодоносецъ сосновой губки; *b*—кора сосны *c*—здоровая древесина; *d*—бѣлыя нити мицелія; *e*—красная гниль; *g*—сердцевина ствола; *h*—плодоносецъ, прошедшій до середины ствола.

Неправильное расположеніе волоконъ, встрѣчающееся нерѣдко у многихъ древесныхъ породъ, и придающее древесинѣ ихъ красивый

рисунокъ (какъ это описано на стр. 37, фиг. 21) вредить нѣкоторымъ техническимъ достоинствамъ древесины, особенно распиловкѣ дерева.

Если волокна расположены волнообразно, свиваясь между собою, то такое измѣненіе называютъ „*свилеватостью*“; если же волокна расположены спирально или косо къ вертикальной оси ствола дерева, то это называютъ „*косослой*“. Обладающіе косослоемъ деревья лучше примѣнять въ видѣ бревенъ для строительныхъ цѣлей, не распиливая ихъ.

Иногда встрѣчается неправильное расположеніе волоконъ лишь на небольшомъ протяженіи ствола, и тогда такому измѣненію придаютъ названіе „*остины*“.

Болѣзни дерева, обусловливаемыя гнилью и пораженіемъ грибами.

Растительный и животный организмы могутъ въ присутствіи кислорода воздуха, влаги и микроорганизмовъ разлагаться и гнить. Гніеніе имѣетъ большое значеніе въ экономіи природы 5 органическія вещества, происшедшія изъ воздуха, воды и минеральныхъ веществъ почвы, снова превращаются въ нихъ при гніеніи и подъ вліяніемъ солнечнаго свѣта и тепла идутъ для созданія новой молодой жизни, совершая вѣчный круговоротъ природы. Для всякаго гніенія необходимы всѣ три указанные элемента его. Въ водѣ, безъ доступа воздуха, дубъ, наприм., никогда не загниваетъ; сушка, какъ извѣстно, весьма предохраняетъ дерево отъ гніенія; потому то, воздухъ и вода необходимы для заселенія бактеріями, микроорганизмами, которые, какъ показываютъ познѣйшія изслѣдованія, являются непосредственной причиною всякаго гніенія.

Если помѣстить дезинфицированный организмъ во влажную, доступную воздуху (стерелизованную и фильтрованную) атмосферу, безусловно лишениую микроорганизмовъ,—гніеніе произойти не можетъ.

Существенными анатомическими органами всякаго гриба является его *мицелій* и *плодоносецъ*. Физиологическое значеніе мицелія—служить органомъ питанія организма, плодоносеца-же — органомъ размноженія (половымъ или безполымъ путемъ).

Мицелій зарождается изъ простой грибной клѣтки, развивающейся въ длинную нить, называемую *гифою*. Совокупность гифъ и образуетъ мицелій.

Иногда гифы, развиваясь напр. въ древесинѣ, остаются изолированными, образуя нитчатый мицелій, или же сплетеніемъ гифъ происходитъ, *перепончатый, пластинчатый, замасвидный, струповидный, зубчатый мицелій*.

Плодоносцы же вырастаютъ изъ мицелія и елужать, какъ сказано, для произведенія органовъ размноженія, т. е. зародышей, отъ которыхъ происходятъ новыя особи *).

Зараженіе дерева можетъ произойти или мицеліемъ близъ лежащаго пораженнаго мѣста или спорами, выдѣляемыми плодоносцами, которыя могутъ переноситься на большое разстояніе. Грибы, живущіе на живыхъ организмахъ, вообще называются чужеядными или *паразитами*, питающіеся органическими веществами мертвыхъ организмовъ назыв. гнилостными или *сапрофитами*. Непосредственное разрушеніе тканей организма производится ферментами выдѣляемыми грибомъ, имѣющими различную природу въ зависимости отъ природы гриба.

Сухая красная гниль на хвойныхъ деревьяхъ, главнѣйше на соснѣ и ели, обязана грибу *Polyporus variegatus*. Плодоносецъ его на корѣ является въ видѣ бѣлыхъ струпунковъ, помѣщающихся въ углубленіяхъ

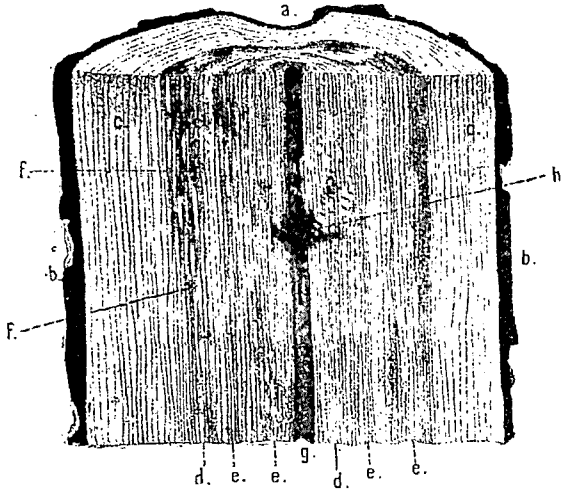


Рис. 28.

коры (см. рис. 29). Мицелій скопляется въ древесинѣ въ видѣ бѣлыхъ кусочковъ ваты, шерстинокъ и т. п., образующихся отъ переплетенія длинныхъ волосковъ (гифъ), напоминающихъ рисункомъ страховое перо (рис. 31f).

Этотъ грибъ очень вредитъ дереву, превращая древесину въ красную, сухую, легко разсыпающуюся массу (см. рис. 32dd), кромѣ того онъ остается живымъ по срубѣ дерева и легко размножается въ сооруженіи изъ такихъ деревьевъ, поэтому онъ является весьма опас-

*) Въ общежитіи обыкновенно плодоносцы считаются за „цѣлый грибъ“, потому что появляются на поверхности, питающаго ихъ хозяина: на стволѣ дерева, на поверхности почвы и т. п.

нымъ паразитомъ, лишающимъ дерево всякихъ техническихъ достоинствъ его.

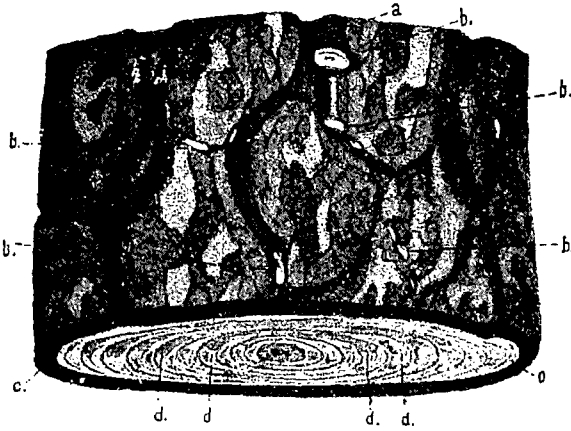


Рис. 29.

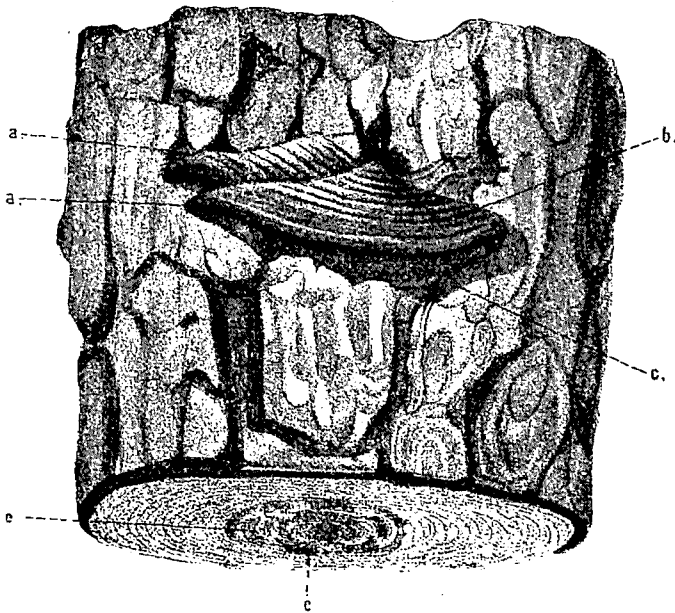


Рис. 30.

Сухая красная гниль на лиственныхъ породахъ нерѣдко обязана грибу *Polyporus sulphureus*, который закрѣпляется нѣсколькими плодотеносцами на одной общей ножкѣ, входящей въ трещину [морозобоины, или отпавшаго сучка (*a* рис. 33)] въ древесинѣ, гдѣ мицелій его распространяется бѣлыми concentрическими кругами (рис. 33*d*).

На рисункахъ 33 и 34 въ старую морозобойную трещину 160 лѣт-
няго дуба входитъ ножка паразита съ 18 пластинками плодоноса.

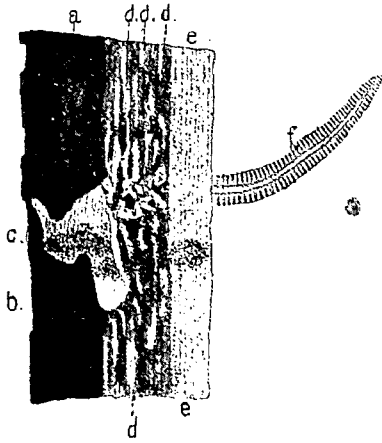


Рис. 31.

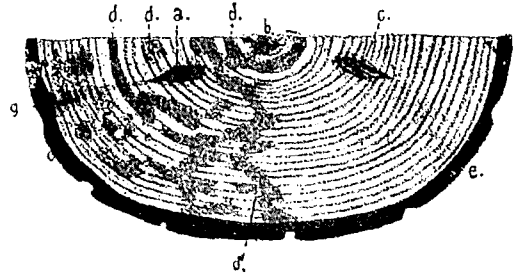


Рис. 32.

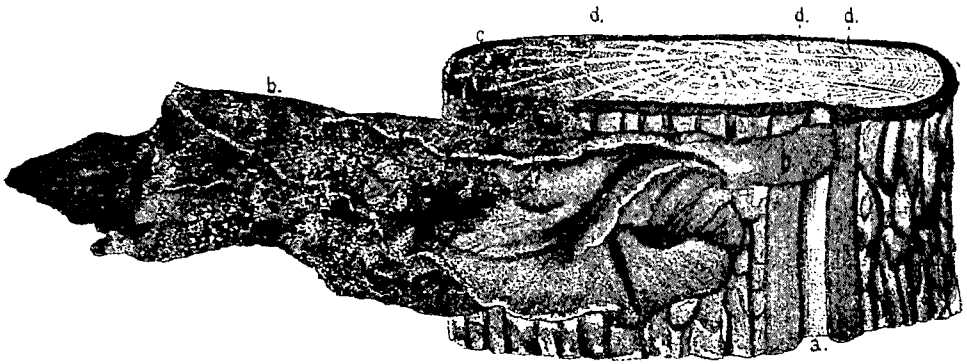


Рис. 33.

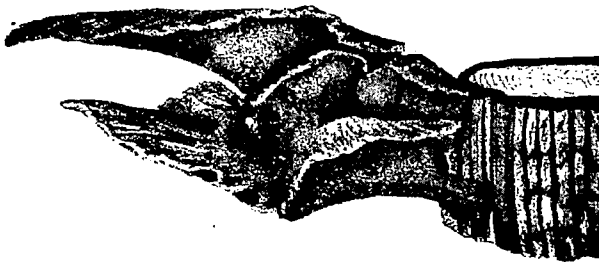


Рис. 34.

Этотъ грибокъ въ молодости своей является у насъ съѣдобнымъ. При
сильномъ развитіи паразита древесина становится сухой, краснобурой.

Красная гниль, нерѣдко свойственная сибирской лиственницѣ, и похожая на вышеописанную, производится грибомъ „*Polyporus officinalis*“ (лиственная губка, бѣлая или лекарственная губка, бѣлый труть).

Примѣняется какъ лечебное средство (для остановки кровотеченій) а также, за границей, для чистки стеколъ и т. п., съ каковой цѣлью въ лѣсахъ Архангельской губерніи собирается ежегодно нѣсколько сотъ пудовъ этого гриба для отправки въ Англію, Голландію и Германію.

Бѣлая сердцевинная гниль у лиственныхъ породъ образуется поражениемъ древесины грибомъ *Polyporus igniarius*, возникающимъ у сло-

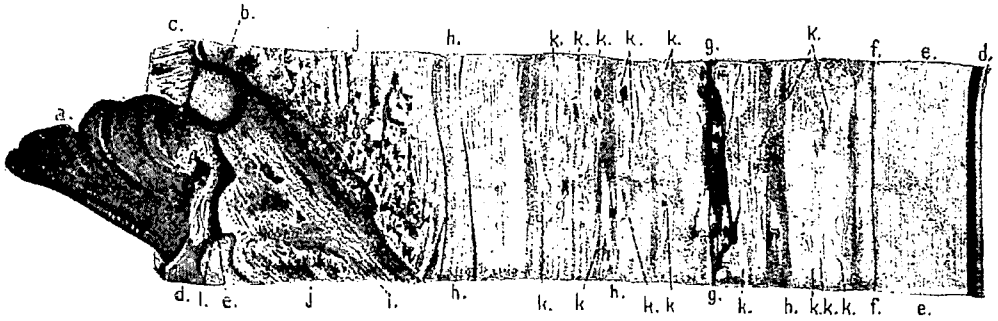


Рис. 35.

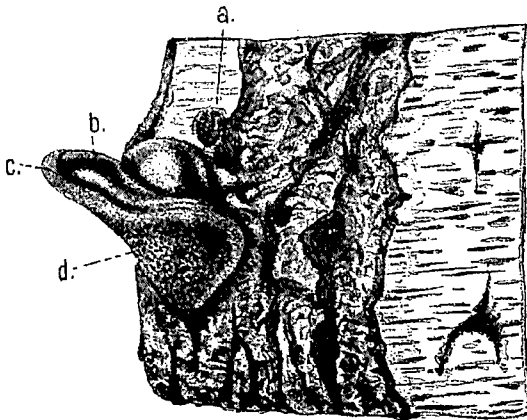


Рис. 36.

маннаго или отваливагося сучка. Этому грибу у насъ придаютъ мѣстныя названія: древесная, березовая или трутовая губка, бака, берестовикъ, ложный трутовикъ, труть, чага, березовая щака и т. п.

Мясистый плодоносецъ березовой губки входитъ въ древесину бѣлымъ мицеліемъ, разрушающимъ ее многочисленными трещинами по различнымъ направленіямъ и, наконецъ, обращающимъ въ массу безъ

всякой консистенціи (связности) несмотря на свое названіе, эта гниль нерѣдко бываетъ желтоватаго, розоватаго и буроватаго цвѣта; на границѣ же здоровой и зараженной древесины—всегда является бураго цвѣта, въ который переходитъ всякая бѣлая гниль также отъ вліянія воздуха и влаги (рис. 35 и 36).

Плодоносцы этого гриба имѣютъ копытообразную форму (*d* и *b* рис. 36).

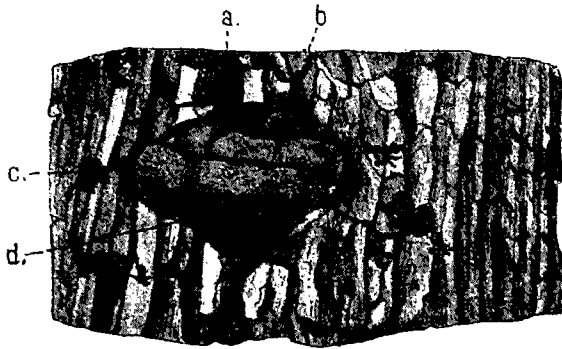


Рис. 37.

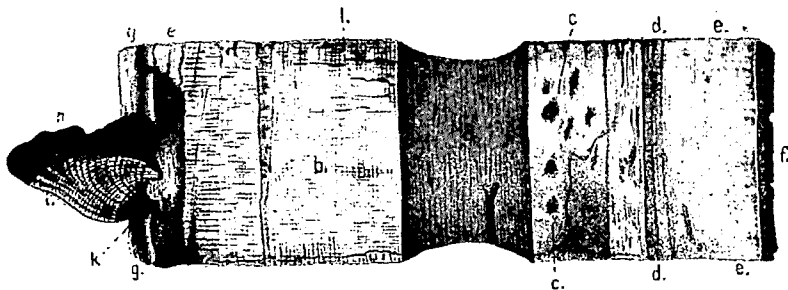


Рис. 38.

Особенно хорошимъ питательнымъ веществомъ для этого гриба являются дубильныя вещества и, сильно-развившись въ дубѣ, онъ уничтожаетъ запахъ дубильной кислоты, свойственный здоровой древесинѣ дуба.

На рисункахъ 37 и 38 изображенъ описуемый грибъ, паразитирующій кленъ, имѣющій 110-лѣтній возрастъ и 12 вершковъ въ діаметрѣ. Здѣсь *a* трещина въ корѣ клена, *bcd* — плодоносецъ гриба, (рис. 37); на рисунокѣ же 38, предоставляющемъ продольный разрѣзъ того же отрубка,—*a*—пустое пространство вмѣсто выгнившей подъ дѣйствіемъ гриба сердцевины клена; *b* — бѣлая гниль, въ которую переходитъ сердцевина; *c*—здоровая древесина клена; *k* — бѣлыя нити мицелія.

Бурая гниль образуется вслѣдствіе окисляющаго дѣйствія кислорода воздуха и растворяющаго дѣйствія атмосферной влаги во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ дерево получило какое-либо пораненіе.

Бурая гниль, въ зависимости отъ мѣста ея появленія, распространяется болѣе или менѣе глубоко, но всегда по направленію волоконъ, и никогда не распространяется сплошь по торцу; это происходитъ, понятно, вслѣдствіе болѣе легкаго распространенія влаги по продольному направленію ствола.

Въ зависимости отъ своего происхожденія, мѣста появленія и размѣровъ, бурая гниль можетъ быть подраздѣлена на: 1) „*напенную*“ (*напеньиш*), или *корневую*, 2) „*заболонку*“, или *заболонную* и 3) *вершинную сердцевинную гниль*.

Корневая или напенная гниль происходитъ вслѣдствіе пораненія корня или совершеннаго его заглушенія; она распространяется въ древесину, которая часто очень сильно загниваетъ, образуя дупло, рѣдко однако поднимающееся выше 2 арш. отъ корня.

Заболонная гниль (заболонка) распространяется въ заболони не глубоко, происходя отъ сломавшагося сучка, или отъ листа, „обдира“ коры и т. п. поврежденій, доходящихъ до заболони; она является или, въ видѣ небольшой дуги по заболони (въ случаѣ слома сучка), или въ видѣ темныхъ пятенъ при пораненіи коры (рис. 39).



Рис. 39.

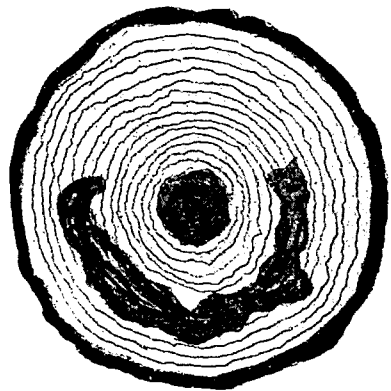


Рис. 40.

Сердцевинная вершинная гниль идетъ, опускаясь по сердцевинѣ, или окружая ея (рис. 40) глубоко по стволу отъ сломанной или отмершей вершины; она проникаетъ нерѣдко въ стволъ аршинъ на 10, но не имѣетъ особеннаго техническаго значенія, такъ, какъ находится въ вершинѣ дерева, большею частью стараго, и безъ того срѣзаемой.

Сучья—эти остатки бывших вѣтвей—иногда, при большомъ количествѣ ихъ, значительно уменьшаютъ техническія качества дерева.

Очищеніе древесныхъ породъ отъ сучьевъ, т. е. отмераніе послѣднихъ, находится въ зависимости какъ отъ индивидуальности самой породы, такъ и условій ея произрастанія.

Ядровыя лиственные породы раньше очищаются отъ сучьевъ чѣмъ заболонныя. Сосна очищается отъ сучьевъ значительно раньше и полнѣе ели, причемъ сучья сосны опадаютъ, а сучья ели заростають въ древесинѣ ствола, сильно просмаливаются, становятся весьма прочными, и въ такомъ видѣ называются „роговыми“ сучьями; они портятъ достоинства древесины, при обработкѣ могутъ служить причиной порчи деревообрабатывающихъ инструментовъ; когда доска ссыхается, роговые сучья, не имѣя связи съ древесиной, выпадаютъ или ихъ выбиваютъ, замѣняя деревянной оклеенной пробкой.

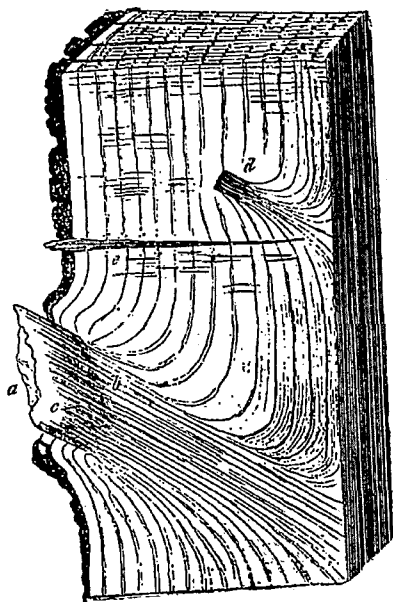
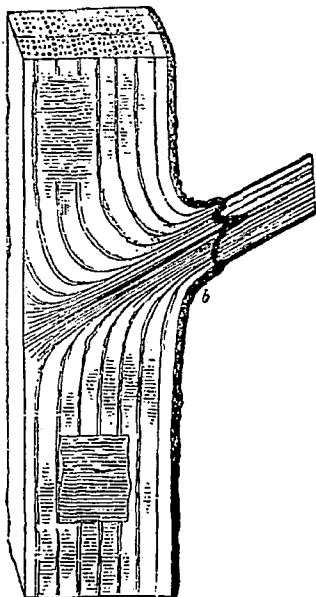


Рис. 41. Опавшій дубовый сукъ, сросшійся со стволомъ, и еще продолжающій жить.

Рис. 42.

Неотмирающій сукъ, главнѣйше присущій, какъ сказано, ядровымъ породамъ долго живетъ и получаетъ пищу у своего основанія *b* какъ это изображено на рис. 41, представляющимъ отмирающій дубовый сучекъ. При дальнѣйшемъ ростѣ дерева отгнившая часть сука будетъ отломана напоромъ вѣтра, снѣгомъ и т. п., и начнетъ покрываться наплывомъ, какъ это происходитъ съ частью сучка *a* (рис. 42), все болѣе и болѣе

увеличивающемся и, въ концѣ концовъ, можетъ случиться, что сучекъ совершенно вросетъ въ стволъ дерева, какъ сучекъ *d* на томъ же рисункѣ.

Иногда гніющій сучекъ опадаетъ такъ поздно, что „наплывъ“ охватываетъ его уже въ сильно сгнившемъ состояніи; гниль попадаетъ внутрь ствола, (какъ это видно на заплывшемъ дубовомъ сучкѣ) (рис. 45) и такой сучекъ весьма портитъ достоинства дерева (его нерѣдко называютъ „*слѣпымъ сучкомъ*“).

Если вѣтка идетъ по вертикальному направленію близи ствола дерева, то она можетъ образовать заросшій сучекъ, идущій нерѣдко по протяженію 1—2 арш. по стволу дерева, и совершенно портищій его; такой сучекъ называютъ „*пасынокъ*“ *.

Пораненія деревьевъ, происходящія по тѣмъ или инымъ причинамъ, болѣе или менѣе значительно уменьшаютъ достоинства строительнаго матерьяла. Пораненія могутъ быть произведены при валкѣ лѣса, при его перевозкѣ и т. п. На корню дереву наносятъ раны наплѣсныя животныя, особенно олени, зайцы, мыши и т. д. Обдирая кору дерева они приносятъ часто ему большой вредъ, какъ это можно усмотрѣть на рис. 44, представляющимъ поперечный разрѣзъ сосноваго ствола, у котораго хотя, и произошелъ заплывъ раны, нанесенной оленемъ, но въ теченіе 24 лѣтъ края раны еще не срослись, и стволъ является низкаго достоинства по своимъ техническимъ качествамъ.

Иногда сравнительно незначительныя пораненія позволяютъ проникать паразитамъ, вызывающимъ быстрое разрушеніе древесины, и совершенно лишаютъ его всякаго технического достоинства.

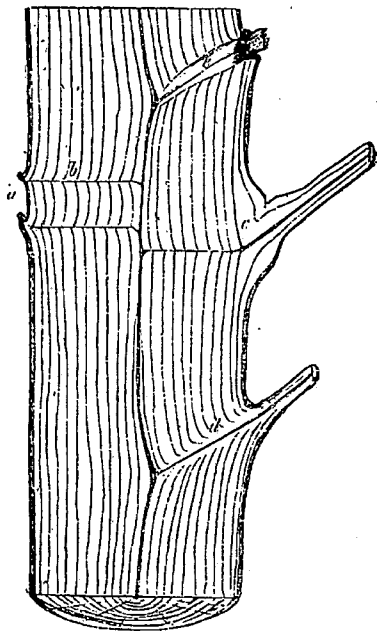


Рис. 43.

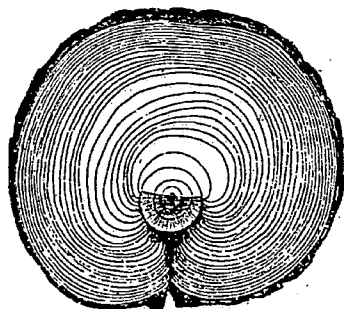


Рис. 44.

*) На рис. 40 видно образованіе вѣтки *d*, который представляетъ схематическій чертежъ въ пат. вел. 12 лѣтн. буковаго стволика.

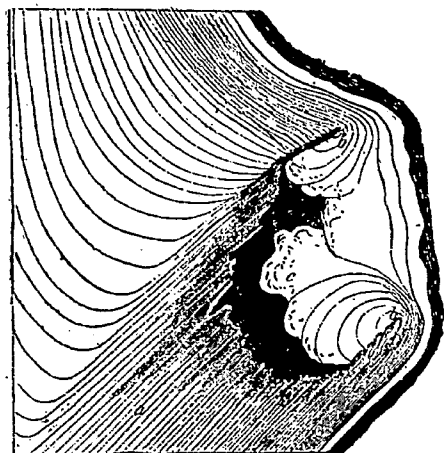


Рис. 45. Заплывшій дубовый сукъ, который загнилъ еще до своего заплывавія.

Домовая губка рѣдко появляется на сложенныхъ въ лѣсу, свѣже-срубленныхъ, лѣсныхъ матеріалахъ, ее нужно отнести къ культурнымъ домашнимъ грибамъ, совершенно вымершимъ въ лѣсахъ.

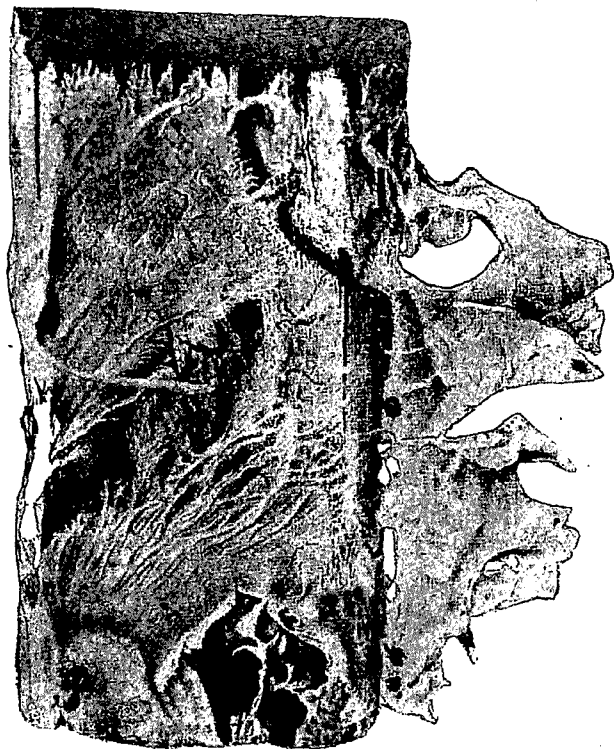


Рис. 46.

Разрушеніе грибами заготовлен- наго лѣсного матеріала и со- оруженій изъ него.

Изъ *сапрофитныхъ* грибовъ, т. е. заводящихся на снятомъ съ корня деревѣ, въ мертвой древе-сннѣ, особенно выдѣляется своею вредоносностью, такъ называемая *домовая губка* или *слезящійся грибокъ*, *Merulius lacrimans*, ему же придаютъ названія: *деревянный грибокъ*, *слезящійся морщинникъ*, *ноздrevикъ-разрушитель*, *слезото-чивая тля* и т. п.

За то распрост-раненіе его, особенно за послѣдніе 15—20 лѣтъ, въ деревянныхъ сооруженіяхъ, идетъ съ огромной быстро-той, разрушенія же производимыя имъ приводятъ дерево въ совершенно негодный видъ и являются не-поправимыми; такое дерево приходится только сжечь, чтобы, по возможности, пре-кратить дальнѣйшее распространеніе до-мовой губки.

Размножается до-мовый грибокъ при посредствѣ споръ, ко-торыя при своей крайне малой вели-

чинѣ, допускающей помѣститься въ 1 куб. миллиметрѣ около 4-хъ милліоновъ ихъ, проникають вездѣ и всюду, и обрѣтають свою жизне-дѣятельность тамъ, гдѣ находятъ для себя благопріятную среду и пишу (с м. рис. 47).

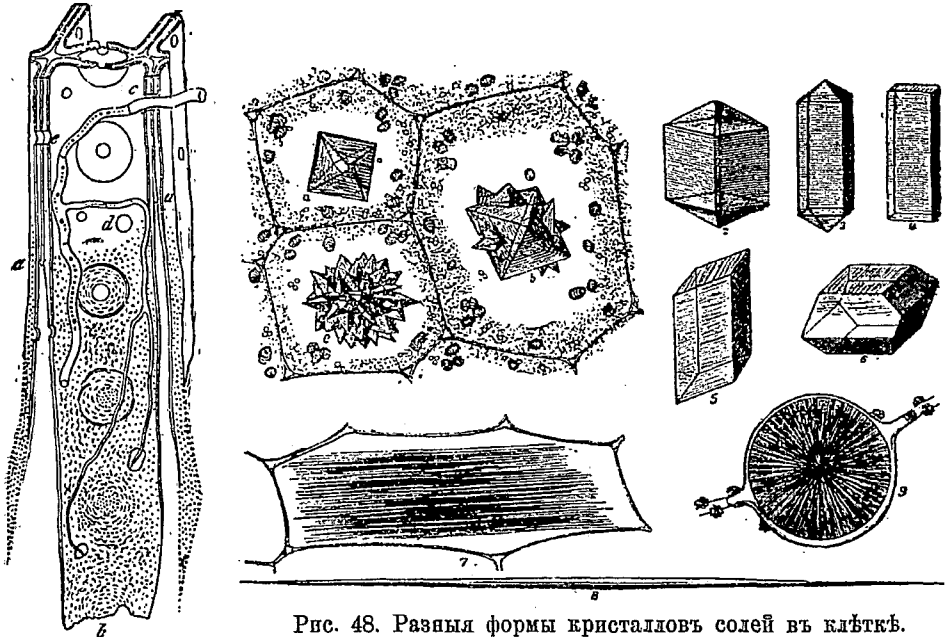


Рис. 48. Разныя формы кристалловъ солей въ клеткѣ.

Рис. 47.

Условіями для благопріятнаго размноженія домашнего гриба и его существованія является, какъ и для подобныхъ ему паразитовъ, болѣе или менѣе значительная влажность, слабый доступъ воздуха, отсутствіе свѣта и щелочная среда. Пищею для этого гриба служитъ главнѣйше древесина хвойныхъ породъ, но онъ заселяется и въ лиственной древесинѣ, нерѣдко разрушая, наприм., дубовый паркетъ.

Жизнеспособныя споры быстро образуютъ гифы, сплетающіяся въ мицелій, сначала снѣжно бѣлый или розоватый, но, по мѣрѣ того, какъ имъ извлекается изъ древесины все большее количество азотистыхъ веществъ, а вмѣсто нея происходитъ обогащеніе минеральными (главнѣйше щавелево-кислой известью, см. рис. 48) веществами, грибница все болѣе и болѣе темнѣетъ, и пріобрѣтаетъ бурый оттѣнокъ. Такой же темнобурый цвѣтъ принимаетъ и пораженная древесина, такъ что выглядитъ какъ бы обугленной, причемъ она настолько разрушается, что легко растирается между пальцами, образуя мелкую пыль, сильно раздражающую слизистыя оболочки, вызывая при вдыханіи чиханіе и даже воспаленіе бронхъ и лёгочныхъ каналовъ.

Въ сыромъ помѣщеніи грибъ, поглощая сильно влагу, выдѣляетъ ее въ видѣ капель, откуда и произошло его названіе „плачущій“ или „сле-

звѣдѣющійся“ грибъ; поглотивъ влагу въ сырыхъ частяхъ зданія, грибъ передаетъ ихъ по гифамъ и въ болѣе сухія, подготавливая ихъ для своего питанія. Высушенная грибомъ древесина и самый мицелій гриба, жадно поглощаютъ всякую воду и влагу, всасывая какъ губка, откуда и происходитъ его названіе „домовая губка“.

При недостаткѣ влаги пушистый ватообразный мицелій домовой губки заплетается въ шнуры, иногда весьма длинныя, до нѣсколькихъ сажень, перекидывающіеся черезъ пазы въ каменной кладкѣ на слѣдующія зданія, въ поискахъ, для своего развитія, пищи и благопріятной среды; можно наблюдать ватообразный мицелій этого гриба и на каменной кладкѣ и даже на желѣзныхъ балкахъ, питающійся доставляемой ему пищей нитевидными гифами.

Плодоносцы домовой губки имѣютъ тарелкообразную форму, нѣсколько сморщенного вида и бурого оттѣнка, и содержатъ розово-бурого цвѣта многочисленныя споры.

Вообще говоря, мицелій домовой губки имѣетъ сѣро-пепельный цвѣтъ, а снѣжно-бѣлый—принадлежитъ, весьма часто сопровождающей его вышеописаной сосновой губки (*Trametes pini*), являющейся и „паразитнымъ“ и „сапрофитнымъ“ грибомъ.

Въ молодомъ возрастѣ домовая губка, имѣя розовато-бѣлый цвѣтъ, пріятна на вкусъ и даже превосходитъ въ этомъ отношеніи многіе съѣдобныя грибы, но при дальнѣйшемъ своемъ развитіи, становится ядовитой, выделяя летучія вещества съ весьма непріятнымъ запахомъ. Эти летучія вещества, находясь вмѣстѣ съ высохшими спорами въ жилищахъ, зараженныхъ *Merulius*’омъ вызываютъ тошноту, головокруженіе, нервныя припадки и нерѣдко болѣзнь, сходная съ дифтеритомъ и крупомъ, иногда имѣющія смертельный исходъ.

Какъ выше—сказано, культивированіе *Merulius lacrymans* произошло сравнительно въ недавнее время; такъ, болѣе или менѣе значительное разрушеніе, произведенное имъ въ деревянныхъ частяхъ зданій Берлинской академіи наукъ было описано въ 1827 году. Затѣмъ многочисленнѣйшія разрушенія послѣдовали въ Бреславлѣ съ 1837—1867 годовъ — и нынѣ тамъ нѣтъ почти ни одного деревяннаго сооруженія, пощаженного этимъ грибомъ. У насъ въ Россіи, въ 80-хъ годахъ, значительно пострадали отъ этого паразита крѣпость, казенныя и частныя дома въ Брестъ-Литовскѣ, затѣмъ онъ обнаруженъ, и нѣсколько разъ разрушалъ полы, въ Лѣсномъ музеѣ бывшей Московской Петровской академіи (нынѣ Сельско-хозяйственный институтъ). Въ Петербургѣ отъ него сильно пострадали: домъ Суворина (въ Эртелевомъ переулкѣ), домъ Зигеля (на Николаевской ул.), казармы гвардейскаго экипажа, зданіе казенной палаты и многія другія. Въ настоящее время домовый

грибъ культивировался уже во многихъ мѣстахъ Россійской Имперіи, прошелъ и въ Сибирь.

Для предупрежденія занесенія домового гриба въ сооруженіе, необходимо тщательно осматривать дерево, доставляемое съ лѣсного склада, всѣ сооруженія деревянныя располагать такъ чтобы они имѣли достаточный доступъ свѣта, и, главнымъ образомъ, воздуха, избѣгая влажности и сырости.

Необходимо избѣгать щелочной среды, такъ не давать возможности близкаго соприкосновенія съ кладкой на известковыхъ растворахъ, не примѣнять для смазокъ деревянныхъ половъ зольныхъ веществъ, строительнаго мусора и т. п.

Зараженные домовымъ грибомъ деревянныя части необходимо тщательно снять, по возможности не распыливая споръ гриба, и сжечь.

Хотя существуетъ много рецептовъ какъ для предупрежденія зараженія, такъ и для уничтоженія домового гриба, но всѣ они или мало дѣйствительны или являются сами ядовитыми въ жилыхъ помѣщеніяхъ.

Для предохраненія деревянныхъ сооруженийъ отъ вторженія домового гриба, необходимо принимать самыя тщательныя мѣры къ уничтоженію условий, благопріятствующихъ его существованію и размноженію. Поэтому важно имѣть всегда ввиду, чтобы, по возможности, всѣ части деревяннаго сооружения были хорошо провѣтриваемыми и доступны свѣжему воздуху, и обезпечены отъ сырости, потѣнія и вообще излишней влаги, а также необходимо избѣгать погруженія дерева въ щелочную среду (особенно часто случающагося соприкосновенія съ известковымъ растворомъ).

Было предложено не мало средствъ для уничтоженія домового гриба, но едва ли какое-либо изъ нихъ можетъ считаться существенно дѣйствительнымъ. Наилучшими являются такія, которыя содержатъ болѣе или менѣе сильныя кислоты (но не разрушающія волокна дерева), главнѣйше соляную, или рѣзко дѣйствующія антисептическія соли, какъ хлорная известь (представляетъ смѣсь хлористаго кальція съ хлорноватисто-кальціевой солью) и, особенно — сулема (двухлористая ртуть). Ядовитость послѣдней соли заставляетъ весьма значительно ограничивать примѣненія ея.

Среди этого типа *противустоящихъ* домовому грибу средствъ имѣетъ нынѣ большое распространеніе такъ назыв. „*Микотанатонъ* *) *Миллера*“. Для приготовленія его растворяютъ въ 35 литрахъ воды (около 2-хъ ведеръ):

*) Микотанатонъ происходитъ отъ словъ: *mucos*—грибъ и *thanatos*—смерть.

1,5 килограмма глауберевой соли
(сѣрноокислый натръ).
750 граммовъ хлорной извести.
60 граммовъ сулемы.

Передъ самымъ примѣненіемъ въ дѣло прибавляютъ къ этому раствору $2\frac{1}{4}$ килограмма соляной кислоты (технической).

Такого раствора достаточно для обмазыванія поверхности въ 20 квадратныхъ сажень, которое производится простымъ нанесеніемъ большой малярной кистью. Составъ весьма ядовитъ и удушливъ, — это и представляетъ главный его недостатокъ.

Жуки, поражающіе дерево въ сооруженіяхъ.

Изъ жуковъ и личинокъ ихъ наиболее вредящихъ срубленнымъ, мертвымъ, деревьямъ извѣстны „точильщики“ (Anobium) или „притворяшки“. Они поселяются преимущественно въ хвойной или отличающейся сравнительной мягкостью древесинѣ, въ жилыхъ и нежилыхъ домахъ и въ различныхъ деревянныхъ издѣліяхъ, принося имъ значительный вредъ.

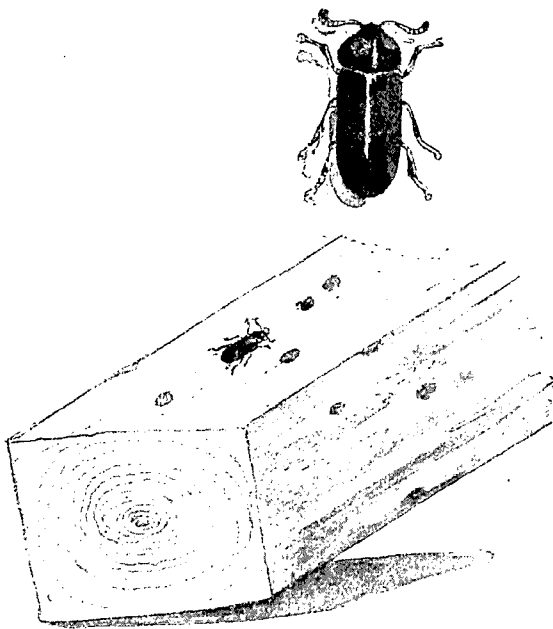


Рис. 49.

Личинки ихъ грызутъ дерево, образуя въ немъ неправильные ходы, въ которомъ потомъ живетъ и самъ жучекъ, имѣющій длину тѣла отъ 5 (*Anobium pertinax*) до 7 миллиметровъ (*Anobium tessellatum*). Образованные ими ходы идутъ какъ вдоль, такъ и поперекъ волоконъ дерева, и заполнены болѣе или менѣе экспериментами личинокъ.

Эти жучки, потревоженные шумомъ, притворяются мертвыми, отчего и получили свое названіе „притворяшекъ“.

Самымъ большимъ изъ нихъ (7 мил.) является пестрый „точильщикъ“ (*Anobium tessellatum*), имѣющій темнобурюю окраску съ желтоватыми пятнышками.

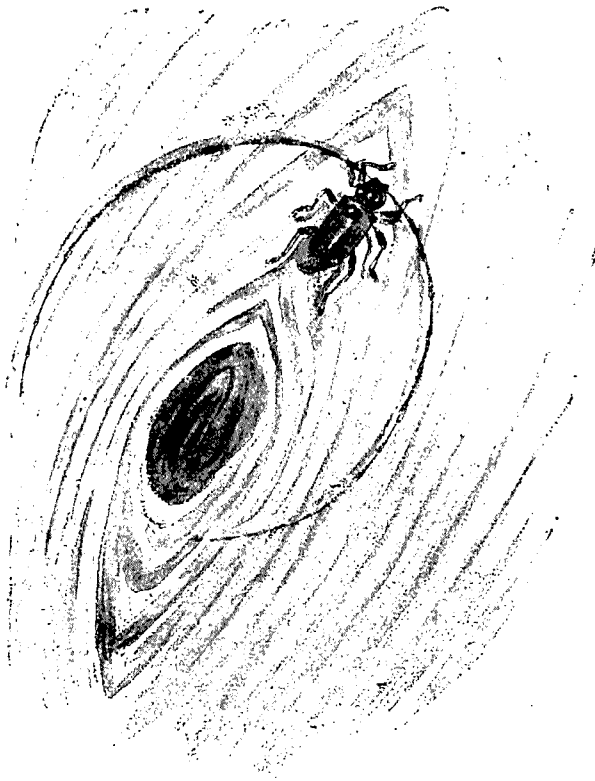


Рис. 50.

Въ домахъ часто заводится этого рода жучекъ меньшихъ размѣровъ, имѣющій черное или чернобурое тѣло (5 мл. длина тѣла), носящій названіе „часы смерти“ (*Anobium pertinax*), производящій при поселеніи въ деревѣ своеобразный звукъ, похожій на тиканье карманныхъ часовъ, происходящій отъ ритмическихъ ударовъ жука своимъ лбомъ и переднимъ крыломъ грудного щита о дерево.

Народное повѣрье видитъ въ этихъ звукахъ стукъ смерти, пришедшей за кѣмъ либо изъ присутствующихъ въ жилищѣ, откуда жукъ и получилъ вышеприведенное названіе (рис. 49).

Въ старыхъ деревянныхъ сооруженіяхъ нерѣдко заводится жучекъ, принадлежащій къ роду усачей, и носящій названіе домового грызуна (*Hylotrupes bajulus*); онъ имѣетъ черное или чернубурое тѣло, покрытое сѣрыми волосами; длина его сильно измѣнчива отъ 6 до 20 милим., а потому ходы, прокладываемые имъ въ деревѣ, бываютъ иногда очень широки и разрушительны.

Рѣже можно встрѣтить, и почти исключительно въ сосновыхъ сооруженіяхъ, домового дровосѣка (*Acanthocinus aedilis*) темиосѣраго цвѣта съ бурыми полосками, съ весьма длинными усами (сѣжками), превышающими въ пять разъ длину тѣла жука (рис. 50).

Моллюски, поражающіе дерево въ подводныхъ сооруженіяхъ.

Изъ мягкотѣлыхъ (*mollusci*) дереву въ подводныхъ сооруженіяхъ особенно вредятъ бурильная раковина или фолата (*Pholas*) и шашень, свайный червь или древоточецъ (*Teredo novalis*).

Бурильная раковина (*Pholas*) имѣетъ двѣ грудныя створки снабженныя рядами мелкихъ зубцовъ, такъ что поверхность створокъ напоминаетъ напильникъ.

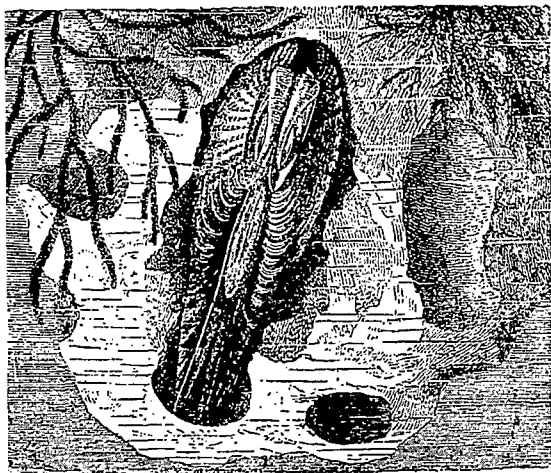


Рис. 51.

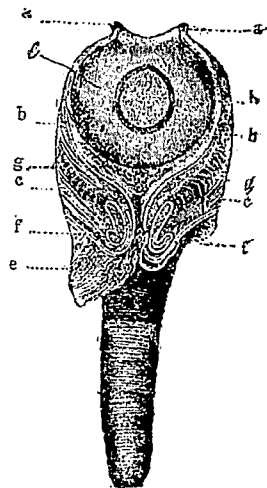


Рис. 52.

Спинные края створокъ, прикрѣплены къ сильнымъ мускуламъ (см. рис. 51), могущимъ приводить раковины въ довольно быстрое движеніе; раковина присасывается своею сильною ногою *h* (рис. 52) къ сваи

или къ дереву корабля и т. п. и приводитъ раковины въ движеніи, выбуривая ими отверстіе, при этомъ фолода вращается то вправо, то влево, продѣлавъ себѣ ходъ въ какомъ либо направленіи ему перпендикулярномъ. Но значительно опаснѣе бурильной раковины является свайный червь.

Шашень, древоточецъ (Teredo navalis) или свайный червь по наружному виду дѣйствительно очень напоминаетъ червя, но принадлежитъ къ пластинчатожабернымъ моллюскамъ.

Этотъ страшный бичъ кораблей и портовыхъ сооружений (горе кораблямъ, *salutis navium*, по выраженію Линнея) имѣетъ длину до 35 сан. при толщинѣ до 1,5 сантиметра; двѣ маленькія известковыя створки прикрываютъ лишь ничтожную часть его червеобразнаго тѣла и служатъ для сверленія, дѣйствуя какъ кончики щипцовъ; безчисленные мелкіе зубчики, покрывающіе створки, колютъ дерево, при каждомъ сокращеніи, на мельчайшіе кусочки. Позади себя, въ продѣланномъ ходѣ, шашень оставляетъ известковую трубку, выстилающую ходъ и являющуюся выдѣленіемъ его покрововъ. Примѣчательно, что ходы, пролѣзываемые различными особями шашни, не пересѣкаются между собою; несмотря на разнообразіе ихъ направленій.

Шашни чрезвычайно быстро размножаются откладываніемъ яицъ,

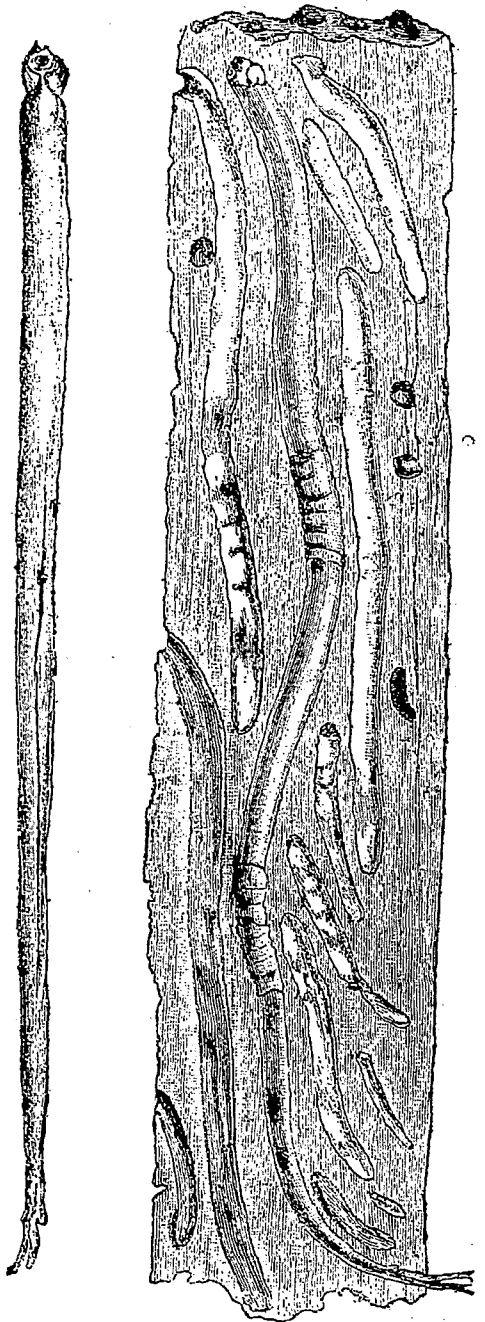


Рис. 53.

они принадлежатъ къ раздѣльнополымъ. Образовавшіяся личинки имѣютъ шарообразную двухстворчатую раковину (рис. 53), изъ которой высвобождается подвижная нога; сверху личинка имѣетъ хорошо развитый рѣснитчатый парусъ; эти личинки, имѣя глаза и органы слуха, прикрѣпляются къ дереву и, достигнувъ зрѣлаго возраста, превращаются въ вышеописанную взрослую особь.

Вредъ, наносимый шашнемъ неисчислимъ. Достаточно сказать, что въ XVIII столѣтіи имъ едва не были уничтожены всѣ плотинныя сооруженія въ Голландіи и земля, съ такимъ трудомъ отнятая у моря, была близка къ обратному перемѣщенію на дно его, но, по неизвѣстной причинѣ, этотъ паразитъ, просуществовавъ нѣсколько лѣтъ, пропалъ самъ по себѣ.

Шашень довольно чувствителенъ къ холоду, и въ моряхъ нашего отечества онъ поэтому не имѣетъ слишкомъ значительнаго распространенія, хотя неоднократно вредилъ портамъ Новороссійска, Поти и др. Чернаго моря.

Пропитываніе дерева, съ цѣлю предохраненія его отъ гніенія.

Дереву свойствененъ огромный недостатокъ—легкая измѣняемость на воздухѣ, вслѣдствіе большой подвижности составляющихъ его органическихъ веществъ. Вещества эти (крахмалъ, глюкоза, бѣлки и т. п.), служа пищей микроорганизмамъ, обуславливаютъ процессъ разложенія, гніенія дерева, особенно во влажной воздушной средѣ. Быстро растущее вздоржаніе дерева заставляетъ настойчиво изыскивать средства для предохраненія его отъ гніенія. Наиболѣе дѣйствительнымъ средствомъ для достиженія этой цѣли является пропитываніе дерева веществами противогниlostными, ядовитыми для микроорганизмовъ,—антисептическими, которыя, не разрушая дерева, уничтожаютъ возможность зарожденія и жизнедѣятельности въ немъ растителныхъ и животныхъ организмовъ.

Изъ минеральныхъ веществъ, примѣняемыхъ въ послѣднее время для предохраненія дерева отъ гніенія, имѣютъ наибольшее значеніе: сулема, хлористый цинкъ, мѣдный и желѣзный купоросы и смѣси этихъ и др. солей.

Для того, чтобы минеральное вещество, пропитывающее дерево, достигало своей цѣли необходимо, чтобы оно, кромѣ антисептическихъ свойствъ, не оказывало разрушительнаго дѣйствія на самое дерево, чтобы оно легко проникало въ ткани дерева, трудно изъ нихъ выщелачивалось и, наконецъ, не имѣло бы вреднаго вліянія на организмъ

людей, какъ занятыхъ пропитываніемъ, такъ и соприкасающихся съ нимъ въ сооруженіи изъ такого дерева.

Сулема, предложенная для пропитыванія дерева еще въ 1705 году Номберг'омъ, затѣмъ Куал'омъ въ 1823 году (отъ имени послѣдняго и самый процессъ исвѣстенъ подъ названіемъ „кіанизированія“), а въ 1822 году Starling'омъ, обладаетъ наибольшимъ антисептическимъ дѣйствіемъ среди вышеупомянутыхъ солей. Однако, ядовитость этой соли такъ велика, что ее совершенно нельзя примѣнять ни для дерева, идущаго въ жилища помѣщенія, ни для мостовыхъ, и т. п. безъ вреда для здоровья людей и животныхъ, не говоря уже о рабочихъ, участвующихъ при кіанизированіи.

Чтобы судить о степени проникновенія минеральной соли во внутрь древесной ткани необходимо знать капиллярную постоянную для этого раствора. Независимо отъ того, какимъ способомъ пропитано дерево, во всякомъ случаѣ, растворъ слѣдуетъ по волоснымъ сосудамъ древесной ткани въ зависимости отъ капиллярной постоянной пропитывающей жидкости.

Сулема легко выщелачивается изъ пропитаннаго ею дерева. Сулема, какъ полагаютъ многіе (хотя едва-ли это справедливо), разлагается въ тканяхъ дерева съ выдѣленіемъ свободной хлористо-водородной кислоты, разрушающей древесную ткань. Слѣдовательно, кромѣ антисептичности, сулема не отличается свойствами, требующимися отъ минеральной соли для пропитыванія ею дерева.

Принимая во вниманіе еще и дороговизну сулемы, становится понятнымъ постепенное оставленіе пользованія ею для пропитыванія дерева.

Хлористый цинкъ, предложенный Boucherie въ 1837 году и Burnett (1838), отличается слабыми антисептическими свойствами, также и капиллярное поднятіе его ниже, чѣмъ мѣднаго и желѣзнаго купоросовъ, хотя и выше, чѣмъ для сулемы.

Хлористый цинкъ легко выщелачивается изъ пропитаннаго имъ дерева и обуславливаетъ уменьшеніе сопротивленія дерева механическимъ усиліямъ. Хлористый цинкъ не представляетъ вещества вреднаго для здоровья рабочихъ.

Изъ вышеизложеннаго явствуетъ, что хлористый цинкъ является веществомъ мало пригоднымъ для пропитыванія дерева съ цѣлью preservacіи его отъ гніенія.

Если на практикѣ и получаютъ для хлористаго цинка болѣе или менѣе удовлетворительные результаты, то ихъ по справедливости надо отнести къ вліянію самыхъ пріемовъ пропитки дерева (какъ-то: пропариванію, просушкѣ и т. п.), которые увеличиваютъ срокъ службы дерева сами по себѣ.

Примѣняющіе пропитываніе дерева хлористымъ цинкомъ, даже принимая въ соображеніе его дешевизну, не далеко уходятъ въ техническомъ и экономическомъ отношеніяхъ отъ способовъ, которыми пользовались несомѣнно еще въ глубокой древности.

Но въ Германіи и Россіи наиболѣе распространенъ способъ пропитки (особенно желѣзнодорожныхъ шпалъ именно хлористымъ цинкомъ, но системѣ Рютгерса).

Очевидно также, что въ примѣненіи въ настоящее время хлористаго цинка въ большихъ размѣрахъ для пропитыванія дерева не малое значеніе имѣетъ столь обычная въ подобныхъ случаяхъ рутина.

Мѣдный купоросъ не обладаетъ достаточно сильными антисептическими свойствами—микроорганизмы могутъ развиваться въ его присутствіи. Существуютъ однако несомѣнныя указанія, что со смолистыми веществами древесныхъ волоконъ онъ даетъ нерастворимыя соединенія, которыя трудно, или почти, не выщелачиваются (см. ниже) изъ пропитаннаго мѣднымъ купоросомъ дерева. Вслѣдствіе этого мѣдный купоросъ повышаетъ механическія сопротивленія пропитаннаго имъ дерева. Существуютъ предположенія о малой устойчивости этихъ соединеній и даже допущеніе возможности разложенія ихъ съ выдѣленіемъ свободной сѣрной кислоты, но послѣднее ничѣмъ не доказано и плохо вяжется съ современными химическими воззрѣніями. Мѣдный купоросъ имѣетъ большую капиллярную постоянную, чѣмъ сулема и хлористый цинкъ, т. е. легче ихъ проникаетъ въ волосныя поры дерева. Мѣдный купоросъ не представляетъ особенно ядовитыхъ свойствъ при работахъ съ нимъ и при соприкосновеніи съ пропитаннымъ имъ деревомъ. Мѣдный купоросъ, вытѣснившій въ Англіи и Франціи сулему, мало примѣняется въ настоящее время, главнѣйше благодаря его дороговизнѣ, но добавленіе его, въ смѣси съ другими солями, какъ увидимъ ниже, имѣетъ не малое значеніе для пропитыванія дерева.

Изъ рассмотрѣннаго ясно, что въ смыслѣ легкаго прониканія въ волосныя поры дерева, образованія мало выщелачивающихся веществъ и относительной неядовитости, послѣднія двѣ соли имѣютъ не мало преимуществъ при пропитываніи дерева, особенно въ смѣси съ другими солями, которыя придали бы имъ достаточную антисептичность. Среди нынѣ примѣняемыхъ способовъ комбинированія для пропитыванія дерева различныхъ солей обращаетъ на себя вниманіе по своей раціональности способъ, предложенный химикомъ Гассельманомъ, уже практикуемый въ большомъ масштабѣ въ Баваріи и технически полнѣе другихъ изученный.

Но способу Гассельмана дерево пропитывается главнѣйше смѣсью растворовъ желѣзнаго купороса, мѣднаго купороса и сѣрнокислаго

алюминія. Сѣрноокислый алюминій, какъ это особенно явствуетъ изъ изслѣдованій академика Бейльштейна, отличается весьма сильными анти-септическими свойствами, быстро убивая гнилостные микроорганизмы. Изъ вышеприведеннаго разсмотрѣнія видно, что именно этого-то свойства и не имѣется въ достаточной степени у желѣзнаго и мѣднаго купоросовъ, сѣрноокислый же алюминій отличается притомъ большой дешевизной и значительной капиллярной постоянной. Однако, какъ указано выше, является нѣкоторая вѣроятность предположенія, что мѣдный и желѣзный купоросы могутъ выдѣлять свободную сѣрную кислоту въ пропитанномъ ими деревѣ; изслѣдованія Вейсса и наши показываютъ что свободная сѣрная кислота отсутствуетъ въ деревѣ, пропитанномъ по способу Гассельмана. Впрочемъ, послѣднее обстоятельство должно быть скорѣе объяснено намѣренной добавкой щелочныхъ веществъ, нейтрализующихъ свободныя кислоты, если таковыя образуются.

Дѣйствительно, произведенный нами анализъ указываетъ присутствіе въ пропитанномъ такимъ способомъ деревѣ довольно значительныхъ количествъ калия и магнія. Въ видѣ какихъ соединений добавлены эти вещества, составляетъ, повидимому, секретъ изобрѣтателя, проявившаго въ своемъ способѣ несомнѣнное остроуміе. Вѣроятнѣе всего предположить, что они добавлены въ видѣ какой-нибудь двойной соли, съ болѣе или менѣе щелочной реакціей, и при этомъ не удорожающей способа, такъ какъ стоимость пропитаннаго имъ дерева не превосходитъ таковой при пропиткѣ хлористымъ цинкомъ, согласно имѣющимся даннымъ. Изслѣдованія, произведенныя надъ деревомъ, пропитаннымъ по способу Гассельмана, подтверждаютъ вышеприведенныя теоретическія соображенія и опытные данныя о свойствахъ примѣняемыхъ для него солей. Цѣнные изслѣдованія въ механической лабораторіи Förppl'a надъ деревомъ, пропитаннымъ по способу Гассельмана, ясно указываютъ, что при такомъ пропитываніи дерево не теряетъ, а скорѣе пріобрѣтаетъ въ сопротивленіи механическимъ усиліямъ; извѣстно между тѣмъ, насколько хрупкимъ становится дерево при пропитываніи его хлористымъ цинкомъ. Изслѣдованія, произведенныя въ химической испытательной станціи Института Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I, показываютъ, что изъ сосновой шпалы, пропитанной по способу Гассельмана содержащей въ % по вѣсу: окиси желѣза—0,311%, окиси алюминія—0,738% и окиси мѣди—0,055%, послѣ продолжительнаго кипяченія въ большомъ избыткѣ воды, до полнаго выщелачиванія растворимыхъ солей, оказалось: окиси желѣза—0,228%, окиси алюминія—0,089% и окиси мѣди—0,013%. Очень мало выщелачиваются соединенія желѣза, затѣмъ слѣдуютъ соединенія мѣди, потомъ алюминія.

По изслѣдованіямъ той же лабораторіи оказывается, что дерево пропитывается насквозь и не только заболонное, какъ осина и букъ, но и сосна, до самаго центра ея, тогда какъ глубина проникновенія въ дерево хлористаго цинка обыкновенно ограничивается заболонью дерева. Весьма примѣчательно также то, что въ рассматриваемомъ способѣ незагниваемость дерева соединена съ его невоспламеняемостью. Дѣйствительно, не безъизвѣстно, что соли алюминія препятствуютъ горѣнію дерева пламенемъ; добавленныя соли, составляющія секретъ изобрѣтателя, кажется, дѣйствуетъ тоже весьма благопріятно въ этомъ направленіи: по крайней мѣрѣ дерево пропитанное этимъ способомъ, горитъ лишь при условіи соприкосновенія съ источникомъ тепла соотвѣтствующей напряженности, и горѣніе немедленно прекращается по удаленіи его. Понятно, какое важное значеніе имѣетъ послѣднее преимущество этого способа.

Дерево, пропитанное по способу Гассельмана, весьма значительно увеличивается въ твердости, и потому получаетъ способность принимать совершенную полировку.

Принимая въ соображеніе вышесказанное, приходится сознаться, что среди нынѣ примѣняемыхъ минеральныхъ солей для пропитыванія дерева, комбинированіе солей по способу Гассельмана имѣетъ огромныя преимущества среди остальныхъ; способъ этотъ оправдываетъ себя въ тѣхъ многочисленныхъ примѣненіяхъ, которыя онъ уже находитъ, несмотря на недавнее время своего появленія, какъ для пропитыванія пшалъ (особенно въ Баваріи), такъ и для мостовыхъ, рудничныхъ крѣпленій (Пенцбергъ), телеграфныхъ столбовъ, виноградныхъ кольевъ (Клостенейбургъ) сточныхъ канавъ, выгребныхъ ямъ (Берлинъ), мауерлатовъ оконныхъ рамъ и пр. онъ имѣетъ также большое значеніе для военнаго судостроительства, особенно принимая во вниманіе трудную загораемость такого дерева, его безвредность для лицъ соприкасающихся съ нимъ, значительную твердость и сопротивляемость механическимъ усиліямъ.

Среди другихъ средствъ примѣняемыхъ для предохраненія дерева отъ гніенія можно указать на креозотъ, минеральныя масла, мало распространенныя и технически необоснованныя.

Заслуживаетъ особаго вниманія способъ Haskins'a—„вулканизации дерева, заключающійся въ превращеніи самихъ соковъ дерева въ вещества антисептическія (креозотнаго типа). Съ послѣдней цѣлью дерево нагревается въ закрытыхъ цилиндрахъ до температуры около 160° и при давленіи около 14 атмосферъ. Этотъ способъ весьма распространенъ въ Америкѣ; у насъ былъ опробованъ на шпало-пропиточномъ заводѣ Николаевской дороги но не вошелъ въ примѣненіе.

Предохраненіе дерева и тканей отъ воспламененія.

Въ борьбѣ съ такимъ стихійнымъ бѣдствіемъ, какъ пожары, первѣе всего должны приниматься мѣры предупредительнаго характера, направленные къ уничтоженію этой силы въ самомъ ея зародыши. Когда ведется борьба съ какой либо силой, разслабляющей организмъ, болѣзнетворной, то она считается уничтоженной по крайней мѣрѣ на 50% своего распространенія, если найденъ способъ уничтоженія самаго вредоноснаго зародыша, и не является необходимость симптоматическаго лѣченія ея,—тушенія то тамъ, то тутъ перекидываемаго пламени огромнаго пожара.

Возникають опустошительные пожары отъ ничтожной искры, отъ небольшого пламени разлитаго керосина изъ лампы, неосторожно брошенной спички, кусочка горящаго угля, упавшаго на легко воспламеняемое сухое дерево, ткань или другое вещество, обыкновенно органической природы, безъ которыхъ, какъ и безъ огня, невозможно наше существованіе.

Если бы этотъ ничтожный источникъ теплоты, зародышъ каждаго пожара, попалъ на матеріалъ огнестойкій—камень, металлъ и т. п., то вскорѣ прекратилъ бы свое существованіе, тогда какъ, попадая на вещество органическое, легкоподвижное въ смыслѣ превращенія своей химической природы, онъ вызываетъ въ немъ горѣніе, соединеніе съ кислородомъ воздуха, съ выдѣленіемъ при этомъ тепла, достаточнаго для продолженія этой реакціи, столь благотворной въ рукахъ человѣка, и столь пагубной, когда она идетъ помимо его воли.

Дерево, ткани, огромное большинство органическихъ веществъ нельзя, однако, сдѣлать *несгораемыми*, не уничтоживъ природы ихъ, т. е. не отказавшись совершенно отъ ихъ примѣненія, столь повседнежнаго и повсемѣстнаго въ нашей жизни. Эти вещества будутъ горѣть, пока въ нихъ есть характеризующее ихъ органическое начало; дерево нужно обратить въ камень, чтобы оно перестало горѣть.

Но, не стремясь къ несбыточному, можно въ огромной степени уменьшить число пожаровъ и приносимыхъ ими ужасныхъ бѣдствій, сдѣлавъ дерево и ткани *невоспламеняемыми* отъ тѣхъ сравнительно ничтожныхъ источниковъ теплоты, которые являются причиной пожаровъ.

Идея сдѣлать дерево невоспламеняемымъ и правильный способъ ея осуществленія былъ указанъ уже въ началѣ истекшаго столѣтія знаменитымъ Гей-Люссакомъ но, какъ и многія другія полезныя начинанія, смѣнился иными, мало соотвѣтственными, иногда даже достигающими обратной цѣли, способами, а потому потерялся и правильный взглядъ на сущность способа предохраненія дерева отъ воспламененія.

Послѣдняя причина и вызываетъ, по нашему глубокому убѣжденію, то обстоятельство, что дерево сравнительно рѣдко примѣняютъ въ предохраненномъ отъ воспламененія видѣ, несмотря на насущную въ этомъ потребность и несомнѣнную выгодность.

Разсмотримъ нѣкоторые изъ способовъ, наиболѣе употребительныхъ, и сдѣлаемъ критическую оцѣнку достиженія преслѣдуемой ими цѣли.

Къ наименѣе дѣйствительнымъ способамъ относятся тѣ, при которыхъ покрываютъ дерево или ткани съ поверхности, окрашивая или обмазывая различными минеральными веществами. Сюда относятся способы покрытія дерева различными составами, содержащими инфузорную землю, асбестъ, глину, а также обмазываніе растворимымъ стекломъ. Понятно, что при этомъ дерево и ткань будутъ предохранены такой обмазкой и защищены отъ соприкосновенія съ воздухомъ лишь съ поверхности отъ горѣнія. Такія обмазки легко опадаютъ, будучи хрупкими, отскакиваютъ отъ разогрѣванія предохраняемой ими поверхности и теряютъ свое дѣйствіе; дерево, разгорѣвшись подъ ихъ слоемъ, сбрасываетъ ихъ и воспламеняется. Къ наиболѣе употребительнымъ изъ указанныхъ веществъ относится растворимое (или фуксово) стекло, т. е. кремнекислые кали или натръ.

Впервые покрытіе этимъ веществомъ дѣрева и тканей, съ цѣлью предохраненія ихъ отъ воспламененія, было примѣнено въ Мюнхенскомъ театрѣ въ 40-хъ годахъ. Покрытіе дѣрева растворомъ фуксова стекла производится обыкновенно въ нѣсколько слоевъ, увеличивая постепенно концентрацію растворовъ и давая каждый разъ хорошо просохнуть отдѣльнымъ слоямъ. У насъ тоже немалую роль играло и играетъ фуксово стекло для означенной цѣли, появившись въ 80-хъ годахъ подъ названіемъ пресловутаго „бабаевского состава“.

Уже Митчерлихъ указывалъ на малую пригодность растворимаго стекла для названной цѣли. Растворимое стекло легко измѣняется на воздухѣ, переходя, даже въ закрытомъ помѣщеніи, въ углекислые кали или натръ и выдѣляя кремекислоту; поверхностные слои обмазки при этомъ отваливаются, и предохраняющее дѣйствіе ея уничтожается. Обмазку необходимо часто возобновлять, чтобы быть увѣреннымъ хоть въ слабомъ сопротивленіи воспламененію. Холстъ и др. становятся хрупкими, что особенно неудобно, напр., для театральнхъ декорацій, для которыхъ нерѣдко примѣняютъ фуксово стекло.

Намъ приходилось имѣть образчики декорацій, пропитанныхъ растворимымъ стекломъ, нѣкоторыхъ частныхъ петербургскихъ театровъ; всѣ они при поднесеніи огня горѣли пламенемъ, а по удаленіи источника тепла продолжали тлѣть. Лохтинъ, изслѣдовавшій дѣйствіе мно-

гихъ веществъ на невоспламеняемость бумаги, указываетъ, что кремне-кислый натръ не только не предохраняетъ ее отъ воспламененія, но еще способствуетъ тлѣнію ея. Къ такимъ же малодѣйствительнымъ способомъ, но еще болѣе замысловатымъ, относится способъ Bougin и Doppu, имѣющій нѣкоторое распространеніе въ Англіи, и состоящій въ томъ, что дерево опускаютъ на 3 часа въ насыщенной растворъ цинковаго купороса, поташа, калиевыхъ квасцовъ и сѣрноокислаго марганца.

Не останавливаясь на этихъ, хотя и укоренившихся, но недѣйствительныхъ способахъ предохраненія дерева отъ воспламененія и тѣмъ лишь тормозящихъ введеніе раціональныхъ методовъ, укажемъ на другую категорію способовъ предохраненія дерева отъ воспламененія, кажущихся, по идеѣ, болѣе подходящими. Нѣкоторые стремятся сдѣлать дерево несгораемымъ, заполняя его поры и межклеточныя пространства минеральными веществами. Для такой „инкрустаціи“ дерева минеральными веществами прибѣгаютъ наичаще къ гипсу. Отложеніе гипса въ большинствѣ способовъ производится, вслѣдствіе относительно малой его растворимости, при посредствѣ двойного соляного разложенія. Такъ, напр., въ способѣ Раупе, предложенномъ еще въ 1840 г., дерево пропитывается сначала растворомъ желѣзнаго купороса, а затѣмъ—растворомъ хлористаго кальція. Результатомъ обмѣннаго разложенія и являются хлористое желѣзо и сѣрноокислая известь (водная, т. е. гипсъ). Въ способѣ Thilmans'a эти соли замѣнены соотвѣтственно цинковымъ купоросомъ и хлористымъ баріемъ, при чемъ результатомъ обмѣннаго разложенія являются хлористый цинкъ и нерастворимый сѣрноокислый баритъ. Понятно, что вещество, пропитывающее дерево, т. е. входящее болѣе или менѣе глубоко въ его поры, клетки и межклеточныя пространства, должно лучше предохранять, чѣмъ наружная обмазка, но въ означенныхъ способахъ это пропитываніе тоже неглубоко. Кромѣ того, при этихъ способахъ значительное количество вещества, которое должно выкристаллизоваться въ порахъ дерева, вызываетъ хрупкость его, а потому дѣлаетъ малопрігоднымъ для большинства случаевъ примѣненія. Несомнѣнно, что минеральныя вещества уменьшаютъ при этомъ интенсивность горѣнія, но дерево все же находится въ соприкосновеніи съ воздухомъ, ничѣмъ отъ него не изолированное, и воспламененіе его вполне возможно. Какъ выше упомянуто, Гей-Люссакъ еще въ 1821 г. указалъ, что дерево для предохраненія его отъ воспламененія необходимо пропитать такимъ веществомъ, которое бы при невысокой температурѣ разлагалось, поглощая при этомъ болѣе или менѣе значительное количество тепла, и выдѣляя газы, не поддерживающіе горѣнія. Дерево будетъ еще труднѣе воспламеняемо, если при этомъ введено вещество легкоплавкое, негорючее, обволаки-

взюющее при плавленіи дерево и совершенно прекращающее его соприкосновеніе съ воздухомъ. Для этой цѣли Гей-Люссакъ предложилъ пропитывать дерево растворами смѣси равныхъ частей фосфорнокислаго аммоніи и нашатыря, или нашатыря и буры.

Всѣ способы, основанные на этой идеѣ, дѣйствительно дѣлають дерево болѣе или менѣе трудно воспламеняемымъ; тоже относится и къ тканямъ, и къ бумагѣ, какъ показалъ Лохтинъ. Въ настоящее время въ Америкѣ и Англіи весьма распространяется, особенно для постройки военныхъ судовъ, способъ Эдвина Фокса.

Анализируя образцы дерева, пропитанные по этому способу, любезно предоставленные намъ Д. Ф. Жарипцевымъ, мы нашли, что оно пропитано сѣрноокислымъ аммоніемъ. Если это дерево держать нѣкоторое время въ пламени газовой горѣлки (около 900° Ц.), то оно обугливается, не горя пламенемъ, и затѣмъ при удаленіи горѣлки, совершенно потухаетъ, не тлѣя, т. е. являясь *невоспламеняемымъ*.

Дерево это хорошо принимаетъ окраску и не измѣняется подъ атмосферными вліяніями. Способъ пропитки такой же, какъ и при пропитываніи дерева съ цѣлью предохраненіи его отъ гніенія. Въ нѣкоторыхъ способахъ замѣняютъ сѣрноокислый аммоній болѣе дорогими солями аммонія, а именно хлористымъ аммоніемъ (напр. способъ Dime) и фосфорнокислымъ аммоніемъ (процессъ Perreg'a).

Однако, введеніе одной летучей соли аммонія имѣетъ тотъ значительный недостатокъ, что при продолжительномъ и интенсивномъ дѣйствіи источника тепла такая соль можетъ улетучиться еще до обугливанія дерева, и оно загорится пламенемъ; кромѣ того, необходимо прекратить тлѣніе обугливаемаго дерева или ткани. Послѣдній фактъ уже былъ предвидѣнъ, какъ видно, Гей-Люссакомъ, рекомендующимъ пропитываніе совмѣстно съ солями аммонія—бурой. Борнокислый натръ легко оплавляется въ стеклообразную массу, обволакивая древесину или ткань, и совершенно уничтожая тлѣніе. Какъ извѣстно, бура съ успѣхомъ примѣняется съ этой цѣлью для пропитыванія палочекъ „шведскихъ“ спичекъ. Все же оплавленіе и поелѣдующее стеканіе буры можетъ тоже повести къ обнаженію поверхности дерева. Весьма существенно поэтому комбинированіе съ вышеозначенными солями такого вещества, которое бы, замазывая при нагрѣваніи поры дерева и являясь плохимъ проводникомъ тепла, было достаточно огнеупорно. Въ этомъ отношеніи особенно пригодны легко разложимые хлористый, сѣрноокислый и уксуснокислый алюминій, выдѣляющіе неплавкій, малотеплопроводный глиноземъ.

Принимая въ соображеніе экономическіе интересы, весьма удобной является комбинація сѣрноокислыхъ солей аммонія и алюминія и буры.

Пропитывая сравнительно слабымъ растворомъ этихъ солей дерева и ткани, достигаемъ одновременно всѣ вышеуказанныя существенныя условія невоспламеняемости дерева. Соли эти, благодаря своей значительной капиллярной постоянной, глубоко проникаютъ въ массу древесины; онѣ не измѣняются на воздухѣ, не придаютъ хрупкости, не измѣняютъ цвѣта окраски и, кромѣ того, еще значительно предохраняютъ отъ загниванія и плѣсени. Измѣняя въ растворѣ соответственно пропорціи этихъ солей, можно пропитывать ими тончайшія ткани, — шелкъ, тюль и кружева.

Въ смѣси съ крахмаломъ эти вещества могутъ быть примѣняемы для „крахмаленія“ различныхъ принадлежностей балетнаго туалета, придавая красивый глянецъ, твердость и полную безопасность отъ воспламененія. Занавѣска изъ легкой шелковой матеріи, пропитанная такимъ способомъ, висѣла у меня надъ пламенемъ двухъ газовыхъ рожковъ, непосредственно краями погруженная въ него, въ теченіе 3—4 часовъ; по окончаніи опыта ткань обуглилась и частью обвалилась на протяженіи менѣе $\frac{1}{4}$ аршина въ длину и $1\frac{1}{2}$ вершковъ въ ширину, у пламени горѣлки, —остальная часть ткани, въ 3 арш. длиной и $1\frac{1}{2}$ арш. шириной, осталась совершенно невредимой. Керосинъ, налитый на войлокъ, тоже пропитанный, послѣ своего сгоранія, не вызываетъ затѣмъ ни малѣйшаго тлѣнія войлока.

Стоимость такой пропитки не составляетъ 30% стоимости дерева въ видѣ брусевъ или досокъ и, конечно, и въ смыслѣ еѣ сбереженія, и въ смыслѣ охраненія отъ пожарнаго бѣдствія, едва ли можетъ быть принимаема въ расчетъ. Извѣстный специалистъ по охраненію дерева отъ воспламененія, ген.-м. Жаринцовъ высчитываетъ, что пропитываніе дерева, по способу Фокса, для внутренней отдѣлки судовъ, удорожаетъ ихъ стоимость не болѣе 6—8%, а пассажирскихъ вагоновъ не болѣе 1— $1\frac{1}{2}$ %.

Намъ кажется, что даже и эти цифры велики, и, пропитывая дерево не только сѣрноокислымъ аммоніемъ (какъ въ способѣ Фокса), но одновременно еще и бурой и сѣрноокислымъ алюминіемъ, можно означенныя издѣлія удорожить отнюдь не выше указываемыхъ цифръ.

Конечно, и говорить нечего, какую огромную выгоду принесетъ предохраненіе дерева отъ воспламененія, устраняя хоть часть ужасныхъ пожаровъ, на примѣръ на судахъ, въ театрахъ, хлѣбныхъ и пороховыхъ складахъ, и т. п. Такъ, по указанію г. Пчельникова, „пожаръ театра начинается обыкновенно съ того, что загорается декорация, опущенная на сцену“... Свалившіяся декорации зажигаютъ полъ сцены, а также, черезъ щели, трюмъ засыпается обильнымъ дождемъ искръ, и черезъ короткій промежутокъ времени, который практика

театральныхъ пожаровъ опредѣляетъ въ 1—2 минуты, вся сцѣпа представляетъ изъ себя бушующее море огня.

И полагаю, что вышесказанный, хотя и весьма короткій, обзоръ способовъ изготовленія невоспламеняемаго дерева, показываетъ, что среди нихъ существуютъ такіе, которые могли избавить насъ отъ большинства изъ тѣхъ 1606 театральныхъ пожаровъ въ XIX столѣтіи, при которыхъ сгорѣло около 2,500 человѣкъ, а всего пострадавшихъ было болѣе 40,000 (по Жаринцеву и Фельдшу).

Механизмъ введенія въ деревѣ пропитывающихъ, предохраняющихъ отъ воспламененія веществъ вообще говоря таковъ же, что и при пропиткѣ съ цѣлью предохраненія отъ гніенія.

ПРИЛОЖЕНИЕ I.

Отличительные признаки древесины при микроскопическихъ изслѣдо-
ваніяхъ наиболѣе примѣнимыхъ деревьевъ.

Лиственные.

Дубъ,—крупные сосуды (а и і) въ весенней части годичнаго слоя; мелкие—распредѣлены радіально во вѣшнихъ слояхъ (б); (в) широкіе, сердцевин. лучи (рис. 54 и 55).

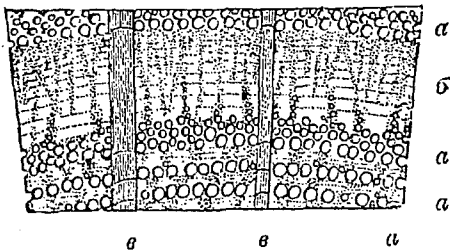


Рис. 54.

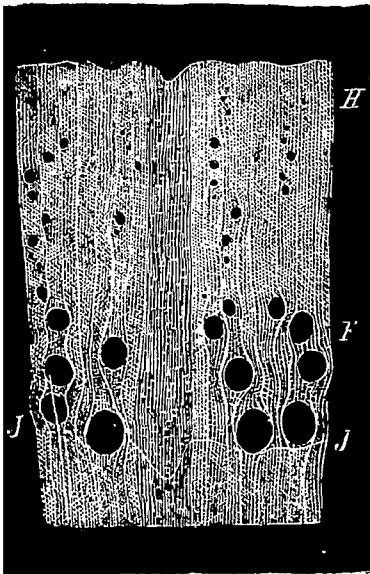


Рис. 55.

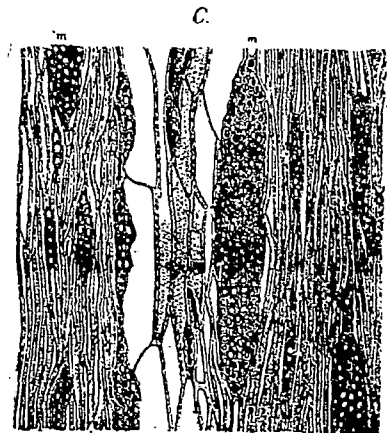
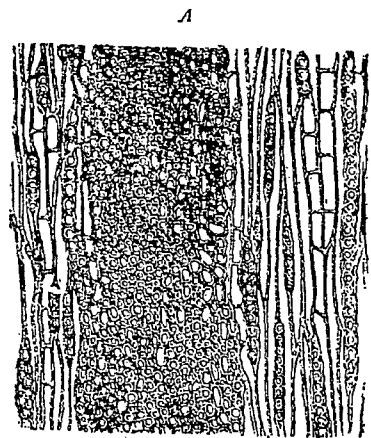


Рис. 56. Поперечные рѣзъзы: А—дуба
и С—вяза; т—сердцевидные лучи.

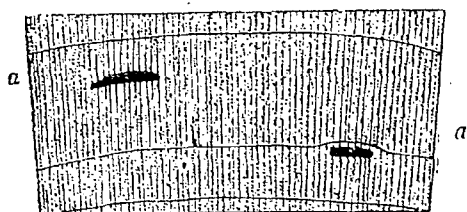


Рис. 57.

Береза,—граница между годовыми слоями особенно рѣзка; сердцевин. лучи мелкіе, съ частыми сердцевин. повтореніями (а); сосуды мелкіе, разбросаны иногда зигзагообразно (рис. 57).

Клёнъ,—подобенъ березѣ; граница между годовыми слоями и

серцевин. лучи выражены рѣзче: сердцевинные лучи узкіе и имѣютъ характерный атласистый блескъ, сердцевин. повтореній нѣтъ.

Ольха,—серцевин. лучи, и повторенія (а) какъ у березы,—узкіе и широкіе (б) ложные, какъ у граба (рис. 58).

Грабъ,—широкіе (а) ложные сердцевин. лучи, крупныхъ сосудовъ нѣтъ; мелкіе разбросаны по всей древесинѣ; годичные слои (б,б) образуютъ изгибы у широкихъ лучей (рис. 59).

б

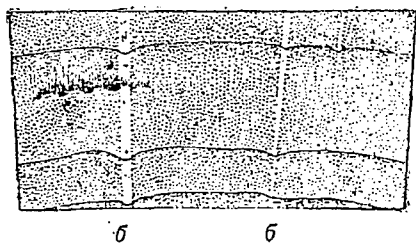


Рис. 58.

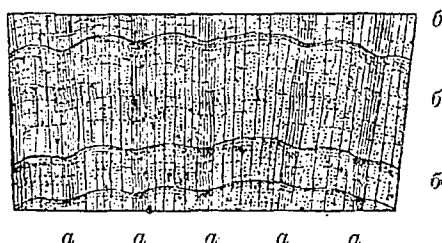


Рис. 59.

Ясень,—крупные сосуды (а,а) сосредоточены въ весеннемъ слоѣ и образуютъ широкія кольца; мелкіе (б) разбросаны по всему слою; сердцевин. лучи тонкіе, рѣзко выражены (рис. 60).

Вязъ и берестъ,—имѣютъ волнообразное расположеніе свойственныхъ имъ мелкихъ сосудовъ. Крупные же сосуды образуютъ широкія кольца. какъ у ясеня (см. рис. 56).

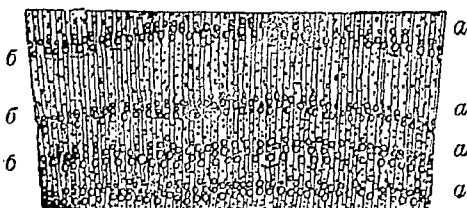


Рис. 60.

Осина,—сосуды равномерно распределены; годичные слои рѣзко разграничены узкимъ осеннимъ слоемъ.

Липа,—широкія тонкостѣн. клѣтки; сравнительно мелкіе, равномерно распределен. сосуды; тонкіе сердцевин. лучи принимающіе въ первичной

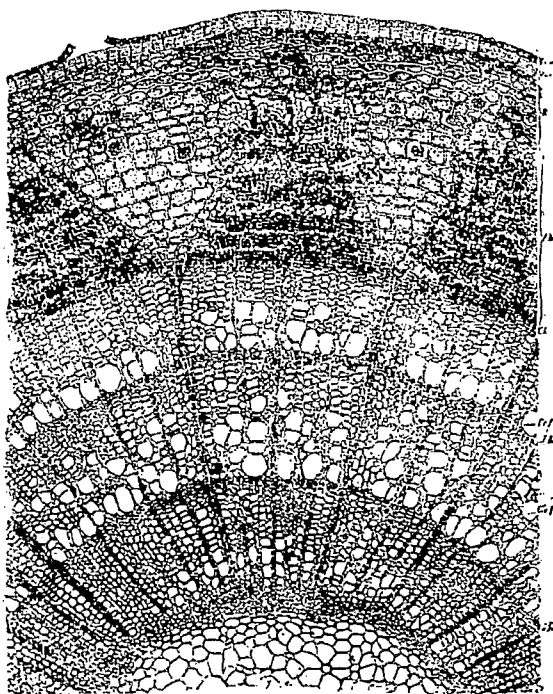


Рис. 61.

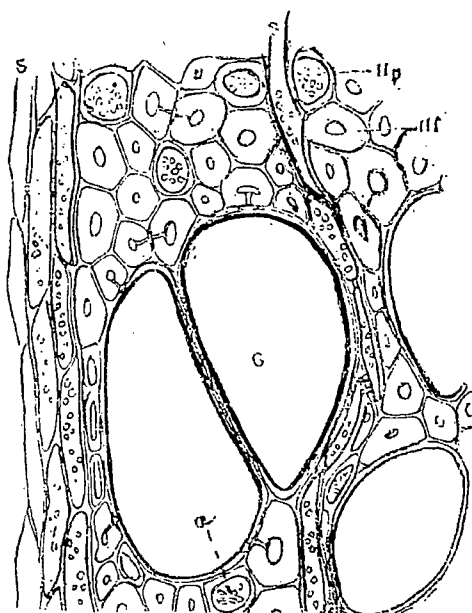


Рис. 62.

корѣ форму ласточкина хвоста; годовые слои раздѣляются рѣзко свѣтлыми узкими осен. слоями (рис. 61).

Ильмы,—крупные сосуды въ весенней части; въ остальной болѣе мелкіе, скупенные цѣлыми группами, образующими волнистыя линіи; годовичные слои рѣзко различимы, сердцевинные лучи—широкіе.

Ивы,—сосуды разбросаны по всей древесинѣ, сердцевинные лучи—тонкіе; годовые слои трудно различимы.

Букъ,—крупныхъ сосудовъ, нѣтъ; сосуды разбросаны ровномѣрно; а и б широкіе сердцевин. лучи, съ загибами у годовичныхъ слоевъ б. (рис. 62 и 63).

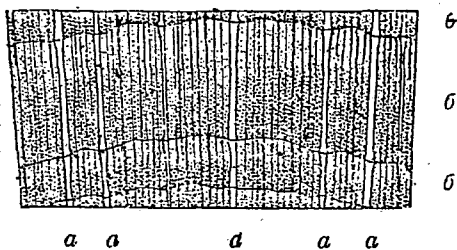


Рис. 63.

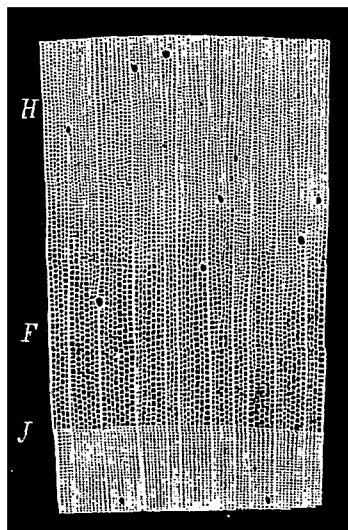


Рис. 64.

Хвойныя:

характеризуются рѣзко и правильно образованными годовыми слоями и отсутствіемъ сосудовъ.

Сосна,—рѣзко выраженные годовые слои, F—весенній слой, H—осенній, I—граница между ними; узкіе сердцевинные лучи; смоляные ходы (64 рис.).

Ель,—годовые слои рѣзко выражены, сердцевинные лучи очень тонкіе.

Лиственница,—годовые слои и сердцевинные лучи рѣзко выражены; смоляные ходы.

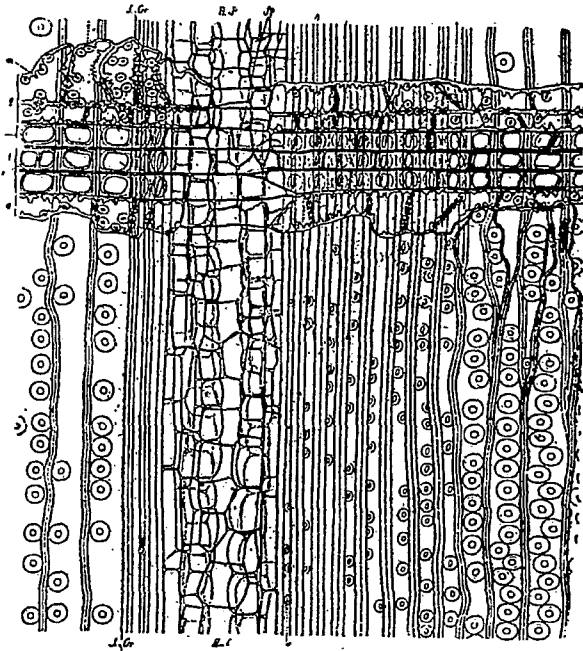


Рис. 65. Радиальный разрез сосны.

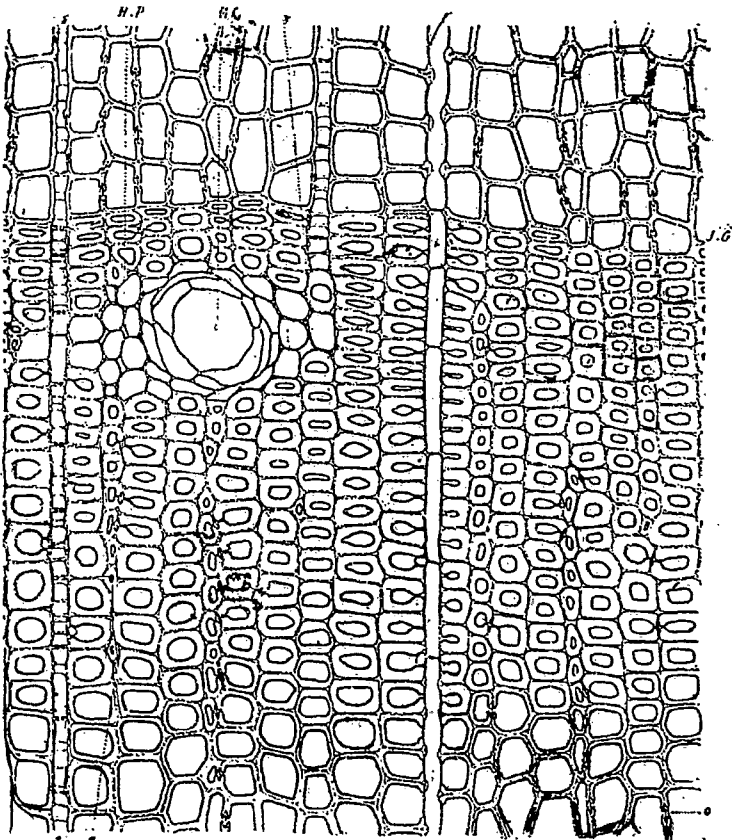


Рис. 66. Поперечный разрез сосны ЛС.—смоляной ходъ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	стр.
Введеніе.	1
Растительная клѣтка, ея составляющія, сложеніе, отправленія и размноженіе.	2
Оболочка клѣтки. Протоплазма. Ядро клѣтки. Кѣлочный сокъ. Пластиды. Измѣненія, простерпѣваемые оболочкой клѣтки. Межкѣлочные пространства.	
Ткани.	7
Первичная образовательная ткань. Прокамбій и камбій. Кожница и надкожица. Устьицы. Дѣятельность камбія.	
Ткани древесины	12
Паренхимная система. Механическая или лубовидная система. Сосудистая система. Вторичные сердцевинные лучи.	
Ткани флоемы	16
Лубяная паренхима. Камбиформъ. Толстостѣнный лубъ. Перегородчатый толстостѣнный лубъ. Ситовидныя или рѣшетчатыя трубки. Лубяные сердцевинные лучи.	
Пробковая ткань	18
Феллогенъ. Феллодерма. Перидерма. Кора.	
Корень	19
Физиологія питанія и роста растений	22
Древесныя породы, мѣста ихъ насажденія, ростъ и техническія свойства.	33
Лиственныя древесныя породы.	31
Дубъ	31
Вереза.	33
Липа	37
Осина.	38
Осокорь	39
Ольха	40
Вукъ	41
Грабъ	—
Ясень	42
Клены.	43
Ильмы.	—
Ивы	44
Хвойныя лѣсныя породы.	—
Сосна	—
Ель	46

	стр.
Лиственница	47
Сибирскій кедръ	—
Иностранные сорта дерева, прииѣняемые въ строительномъ дѣлѣ.	48
Красное дерево. Черное дерево. «Тиковое дерево».	.
Болѣзни и пороки древесины	49

Пороки и недостатки здоровой древесины.

Трещины, образующіяся въ деревѣ, находящемся на корнѣ: морозобоины, сердцевинныя трещины, облупы. Неправильное расположеніе волоконъ	52
Свилеватость, косослой, оспины.	
Болѣзни дерева, обусловливаемая гнилью и пораженіемъ грибами	53
Сухая красная гниль. Бѣлая сердцевинная гниль. Бурая гниль. Корневая гниль. Зоболонная гниль. Сердцевинная вершинная гниль.	
Сучья.	60
Пораненіе деревьевъ	61
Разрушеніе грибами заготовленнаго лѣсного товара и сооруженій изъ него	62
Жуки, поражающіе дерево въ сооруженіяхъ	66
Моллюски, поражающіе дерево въ подводныхъ сооруженіяхъ	68
Пропитываніе дерева съ цѣлью предохраненія его отъ гніенія.	70
Предохраненіе дерева отъ воспламененія	75

ПРИЛОЖЕНІЕ I.

Отличительные признаки древесины при микроскопическихъ изслѣдованіяхъ наиболѣе примѣнимыхъ деревьевъ	81
--	----