

Г. Д. Ярошенко

## К вопросу о возрастном ритме и долговечности деревьев

Каждая древесная порода, обычно, имеет свой предельный возраст или срок жизни, по достижении которого наступает естественная смерть дерева. Когда дерево стареет, приближаясь к своему предельному возрасту, у него часто появляется сердцевинная гниль, переходящая затем в дупло. Собственно смерть старых деревьев с ослабленной жизненностью наступает в лесу обычно от ветронала. Стволы деревьев с частично сгнившей древесиной и большим дуплом под действием ветра ломаются в своей нижней части, ствол падает и дерево умирает. У разных видов естественная смерть наступает в разном возрасте. Предельный возраст дерева тесно связан с наличием или отсутствием так называемого ядра в древесине, в связи с чем все древесные породы можно разделить на ядерные, с развитым ядром, и заболонные, у которых ядро отсутствует.\* Прирост дерева в толщину, как известно, вызывается деятельностью камбия или генеративного слоя клеток, расположенного между лубом и древесиной. Ежегодно камбий откладывает снаружи ствола так называемый годичный слой древесины.

У ядерных пород, к которым относится, например, дуб, на поперечном разрезе ствола видна внутренняя, более темно окрашенная часть ствола или ядро, которое состоит из отмерших тканей, и наружная, более светлая часть древесины или заболонь, представленная живыми тканями. Заболонь у дуба охватывает примерно 20—40 годичных колец. Вся остальная часть древесины дуба представляет собою мертвое „ядро“. У старых деревьев дуба возраста несколько сот лет ядро, следовательно, составляет главную массу ствола, за исключением лишь нескольких десятков самых наружных годичных колец.

Ядро дерева—это мертвая часть древесины, консервированная специальными, выделяемыми древесиной веществами и этим предохраняемая от гниения. Впрочем, утверждение, что ядро представлено лишь мертвыми тканями более или менее относительно и относится

\* Современная классификация каждую из этих групп делит еще на растения, имеющие спелую древесину и не имеющие таковой. Поскольку спелая древесина—древесина живая, хотя и с пониженной деятельностью, рассмотрение ее не входит в задачи нашей статьи, и мы принимаем здесь старую классификацию древесных пород, согласно которой они делятся на заболонные и ядерные [1,2].

не ко всем породам. Так, например, А. Тимофеев нашел живые клетки в ядре фисташки [5].

У тысячелетнего дуба живая древесина представлена только самыми наружными 20—40-годовалыми слоями. Остальная часть древесины, охватывающая 960—980-годовых колец, является мертвой, консервированной частью древесины. Живая древесина дуба одевает только как-бы тонким футляром мертвый скелет дерева. Таким образом, у тысячелетнего дуба мы не находим живых клеток древесины старше 20—40 лет. Возраст отдельных тканей и клеток у ядерных пород не соответствует возрасту дерева в целом. Производимые камбием клетки древесины живут определенный, сравнительно короткий срок, после чего постепенно отмирают и консервируются в центральной части ствола или в „ядре“, а на смену им снаружи откладываются новые, молодые слои древесины.

У некоторых пород, например у белой акации, шелковицы и др., возраст клеток ограничивается 2—5 годами, после чего они отмирают и консервируются в „ядре“ дерева.

У заболонных пород, например у граба, тополей и т. д., такого регулярного отмирания и консервирования в ядре годичных слоев не наблюдается. У этих пород ткани древесины часто сохраняют свою жизнедеятельность в течение всей жизни дерева. Когда дерево достигает предельного срока жизни, внутренние части ствола отмирают и гнивают, давая начало образованию дупла. С течением времени дупло расширяется, пока, наконец, дерево не погибает от ветровала.

Как общее правило, ядерные породы долговечнее заболонных. Дуб, например, живет тысячу и больше лет. Тополя, относящиеся к заболонным породам, живут обычно не более 100—150 лет, граб 200 лет и т. д.

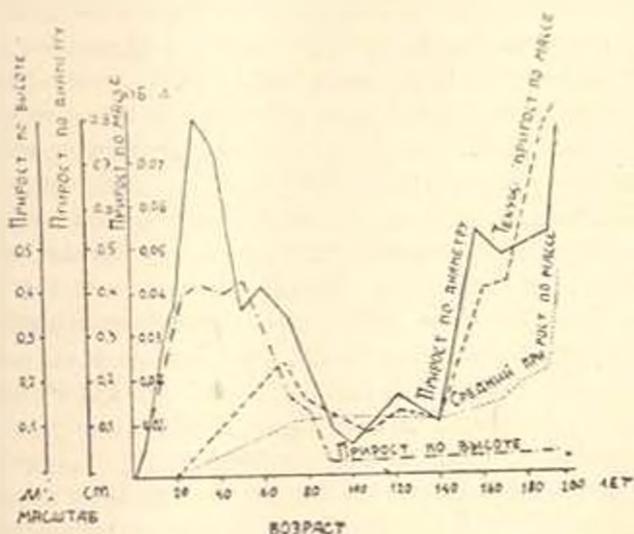
Некоторые породы с неломкой древесиной, например липа, могут очень долго жить с большим душлом, причем у дуплистых деревьев камбий работает вполне нормально и регулярно откладывает снаружи ствола годичные кольца нормальной толщины.

Некоторые заболонные породы умирают естественной смертью раньше предельного срока под влиянием наружных повреждений коры, отмирания сучьев и ранений, открывающих доступ к древесине болезнетворных грибков. Некоторые породы, например американское мамонтовое дерево (гигантская секвойя), отличаются особой долговечностью. Секвойя, например, живет до 3500 лет.

Когда деревья растут в лесу, то получается иллюзия наличия определенного возрастного ритма жизни дерева. Так, например в лесоводстве известно понятие текущего годичного прироста по массе, т. е. прирост по массе дерева или насаждения за последний год жизни и понятие „среднего годичного прироста по массе“, означающее прирост по массе дерева за всю его жизнь, деленный на возраст дерева. Текущий прирост по массе для лесных деревьев, растущих в

сомкнутых насаждениях, подвержен определенным закономерностям. Например, для деревьев бука, выросших в сомкнутых насаждениях, текущий годичный прирост по массе непрерывно увеличивается, достигая максимума в возрасте 50—60 лет, после чего начинается непрерывное уменьшение его, пока в возрасте примерно 100—120 лет величина текущего прироста сравнивается с величиной среднего прироста, т. е. кривые обонх приростов в это время скрещиваются. После этого величина текущего прироста продолжает падать и имеет величины меньше, чем средний прирост.

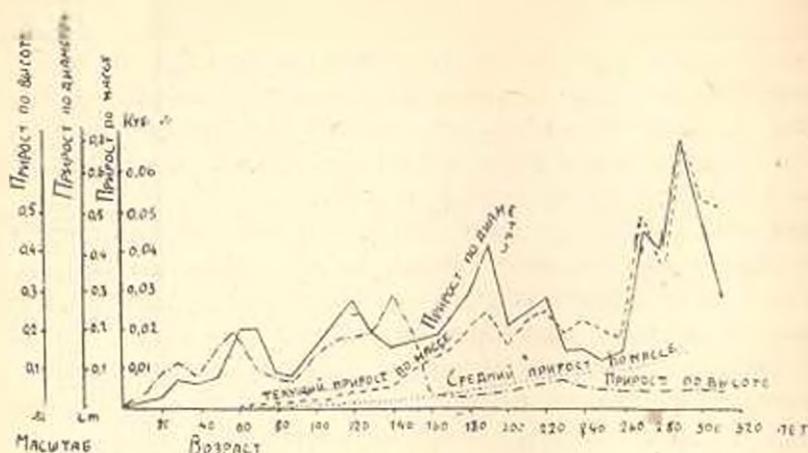
Наши исследования показывают, что эти закономерности обуславливаются лишь влиянием среды, но не возрастным ритмом. Произведенный нами анализ стволов старых буковых деревьев, выросших не в лесу, а в свободном стоянии показал что такие деревья не проявляют обычных закономерностей роста. Прирост по массе у них не только не понижается с возрастом, но, наоборот, непрерывно повышается и максимального значения достигает в зрелом или даже перестойном возрасте. Кривые текущего и среднего приростов у таких деревьев вообще не скрещиваются. Кривые хода роста двух таких деревьев представлены на чертежах 1 и 2.



Чертеж № 1.

Чертеж 1 представляет собою кривые хода роста по диаметру и по массе букового дерева, срубленного в возрасте 196 лет. Дерево срублено в Бамбакской лесной даче Арм. ССР. Бонитет 3. Диаметр ствола на высоте груди 73,4 см, высота дерева 27 м. Наибольшую величину прироста по диаметру—7,8 см мы наблюдаем здесь в самые последние перед рубкой дерева годы жизни, в период между 190—196 лет. В этом же возрасте наблюдается и наибольшая величина текущего прироста по массе—0,075 м.<sup>3</sup> Кривые среднего и текущего приростов по массе поднимаются вверх и еще далеки от скрещивания,

хотя в нормальном случае эти кривые должны бы скрещиваться уже в возрасте 100—120 лет.



Чертеж № 2.

Чертеж 2 представляет кривые хода роста по массе и диаметру другого перестойного букового дерева, срубленного в Гамзачиманской лесной даче в возрасте 312 лет. Это дерево также росло в свободном стоянии. Диаметр дерева—70,85 см, высота—28,88 м. Здесь максимальные величины текущего прироста по массе и диаметру наблюдаются в возрасте 290 лет, т. е. уже в возрасте перестоя. Дальнейшее снижение прироста объясняется повидимому тем, что дерево имеет сердцевинную гниль и у него началось отмирание корней, что вызвало изреживание кроны. Неправильный, зигзагообразный вид кривых прироста объясняется повидимому тем, что это дерево, как показало изучение истории насаждения, росло первоначально в сомкнутом насаждении, которое впоследствии несколько раз изреживалось выборочными рубками, пока, наконец, в возрасте около 250 лет остатки материнского насаждения были почти полностью дорублены, после чего дерево осталось в виде перестойного маяка среди вновь возникшего молодняка и продолжало расти дальше в свободном стоянии. Кривые текущего и среднего приростов по массе, в данном случае в возрасте 312 лет, еще не пересекаются. Аналогичные данные нами получены и при изучении хода роста других, отдельно стоящих деревьев бука, дуба и сосны. Годичные кольца, нараставшие в последние годы жизни этих деревьев, имели вполне нормальное строение древесины.

Эти исследования приводят нас к выводу, что собственно внутреннего ритма роста у деревьев не наблюдается и что наблюдающиеся в сомкнутых насаждениях закономерности роста в связи с возрастом дерева объясняются, повидимому, влиянием среды и пределами развития кроны, создаваемыми соседними деревьями. В тех же случаях, когда влияние последних устранено и выставленное на прос-

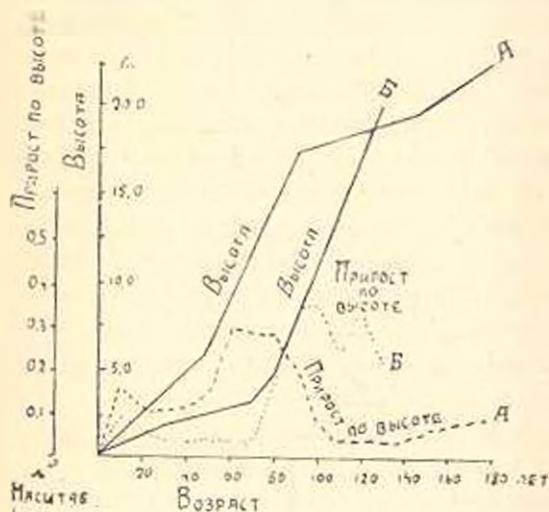
тор дерево имеет возможность неограниченного свободного развития кроны, по мере разрастания кроны, а следовательно и ассимилирующей поверхности листьев, прирост в толщину и по массе непрерывно увеличивается.

Более устойчивым и менее зависимым от густоты насаждения является ход роста деревьев в высоту. В первые годы жизни деревьев наблюдается относительно слабый прирост в высоту, который затем непрерывно нарастает, достигая в определенном возрасте своего максимума — для бука в возрасте 20—30 лет. Затем прирост в высоту постепенно падает и после 150—200 лет рост деревьев в высоту почти прекращается. Считалось, что прирост в высоту почти не зависит от густоты насаждения и т. п. условий. Наши исследования хода роста деревьев бука, выросших в сильно изреженных насаждениях или в свободном стоянии показали, что в таких случаях буковые деревья достигают больших высот, чем в нормально сомкнутых насаждениях, причем разница высот в отдельных случаях, при прочих равных условиях, может достигать 3—4 м. Однако общий характер кривой роста в высоту остается примерно тот же, и в зрелом возрасте прирост в высоту сильно падает и почти останавливается. Характер кривых роста в высоту показывает, что высота деревьев, в зависимости от их возраста, представляет переменную величину, стремящуюся к определенному пределу. Этот предел возможной высоты для большинства лесных пород умеренного климата равен 40—45 м, выше какового предела наши лесные деревья не могут вырасти ни в каком возрасте. В лучших почвенных условиях деревья в лесу достигают больших высот, в худших — меньших.

В отношении прироста в высоту получается иллюзия внутреннего ритма роста деревьев. Для проверки этого явления нами был произведен анализ стволов деревьев, выросших в ненормальных условиях, а именно деревьев, у которых в начале жизни рост был сильно заторможен вследствие длительного нахождения деревьев в угнетенном состоянии, в тени, после чего эти деревья вырубкой окружающего леса были выставлены на свет и начали расти нормально. Один из наиболее ярких примеров этого рода представлен на чертеже 3. На этом чертеже изображены кривые высот и прироста в высоту двух деревьев бука, срубленных в лесу рядом, в одном и том же возрасте и при всех прочих равных условиях, за исключением одного, а именно: дерево Б было в сильно угнетенном состоянии до возраста 70 лет, в каковом возрасте было выставлено на свет. В это время дерево имело диаметр 3,6 см и высоту 3,6 м. Дерево А росло более нормально и в угнетенном состоянии находилось в возрасте лишь до 20 лет. В момент рубки оба дерева входили в состав господствующего полога леса. Время, когда оба дерева были выставлены на свет, отмечено на кривых высот вертикальными черточками. Из этого чертежа видно, что оба дерева развили максимальный прирост в высоту на втором десятке лет жизни, считая после их осветления, и

только после этого, по достижении деревьями определенной высоты, а не возраста, прирост по высоте стал падать. В данном случае устанавливается интересный факт: дерево Б, бывшее сначала долгое время в угнетенном состоянии, после своего осветления развило даже более интенсивный рост в высоту, чем дерево А, т. е. пребывание в течение долгого времени в угнетенном состоянии или большие размеры дерева и момент осветления как бы стимулировали рост в высоту дерева после его осветления. Кривые высот обоих деревьев скрещиваются в возрасте 129 лет, хотя в возрасте 70 лет дерево Б отставало в высоте от дерева А на 8,5 м.

Эти данные говорят за то, что и в отношении прироста в высоту ослабления роста деревьев с возрастом, т. е. явления старения деревьев, не наблюдается, а кажущееся на первый взгляд понижение энергии роста с возрастом в действительности объясняется понижением энергии роста в высоту по мере приближения дерева к его предельной высоте, независимо от возраста дерева.



Чертеж № 3.

Естественная смерть дерева обуславливается не старением его тканей, а нарушением равновесия между отдельными его органами по достижении деревом определенных размеров. Например, у бука причиной естественной смерти является отмирание крупных

корней, когда по достижении деревом определенных размеров его корням становится тесно в занимаемом ими пространстве. Отмирание корней вызывает поражение грибами и загнивание внутренней части ствола у шейки лня, приводящее затем к образованию сердцевинной гнили и дупла. У осины образование дупла происходит при проникновении грибов в ткани ствола через раны, образующиеся при отмирании на стволе нижних затененных сучьев и т. д. Дупловатые деревья затем погибают от ветровала.

Понижение энергии роста в высоту деревьев по мере приближения к определенному пределу высоты, как и самый предел высоты объясняется, по видимому, особенностями сокодвижения вверх по стволу и определяется величинами корневого давления, капиллярного давления в сосудах древесины и т. п. факторами, обуславливающими высоту поднятия воды вверх по сосудам древесины. По достижении деревьями определенной высоты продвижение соков вверх по

стволу затрудняется и это, повидимому, вызывает падение прироста по высоте.

Как сказано выше, большинство лесных пород умеренного пояса обладает песьма сходными кривыми роста в высоту и приблизительно одинаковым пределом высоты в 40—45 м. Однако некоторые иноземные породы, в особенности в странах с климатом влажных субтропиков и тропиков, достигают гораздо больших высот. Например, некоторые виды австралийских эвкалиптов достигают высоты в 100—150 м. Это явление, повидимому, связано с особенностями сокодвижения у этих пород. Эти вопросы в настоящее время пока еще мало изучены и ждут своих исследователей.

Впрочем, состояние дерева в целом может влиять некоторым образом и на деятельность камбия, которая таким образом, не является в дереве чем-то изолированным, но связана с жизнью дерева в целом. Так, по наблюдениям И. В. Мичурина [3], в разные периоды жизни дерева камбий может производить ткани и органы качественно различные. Эти же наблюдения были подтверждены Кренке Н. П. [4]. Однако это обстоятельство несколько не отвергает возможности вегетативного омоложения деревьев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джанаридзе Л. И.—Спелоздревесные породы окрестностей Тбилиси. Тр. Тифл. Бот. Ин-та, т. 2, 1937.
2. Джанаридзе Л. И.—Гваяколовая смола и перекись водорода, как реактив для обнаружения спелой древесины. Тр. Тифл. Бот. Ин-та, т. 1, 1934.
3. Мичурин И. В.—Сочинения. Т. 1, 1939.
4. Кренке Н. П.—Теория циклического старения и омоложения растений и ее практическое применение. Москва, 1940.
5. Тимофеев А. С.—Материалы к выяснению процесса ядрообразования в древесине. Журнал Русс. Бот. О-ва, т. 12. вып. 3, 1927.

Ботанический Институт  
Академии Наук Армянской ССР.

Поступило 21 III 1949.

Գ. Գ. Յարսեան

### ԱՆՏԱՌԱՅԻՆ ԾԱՌԵՐԻ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ՌԻԹՄԻ ԵՎ ԵՐԿԱՐԱԿԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Անտառներում ծառերի դարգացումը ընտելագրվում է որոշ ռիթմով, որը սովորաբար կապված է ծառերի տարիքի հետ: Օրինակ, բնական պայմաններում ծառերն ամենաարագ կերպով աճում են 20—30 տարեկան հասակում:

Ոչ-սովորական պայմաններում աճած ծառերի վրա կատարված մեր դիտողությունները ցույց են տվել, որ ծառերի աճումը բարձրությամբ թուլանում է, երբ ծառը հասնում է որոշ բարձրության, բայց ոչ որոշ տարիքի, և որ տարիքային ռիթմ ընդհանրապես դադարում է չունի: