

П. А. ХУРШУДЯН

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ДУБОВ АРМЕНИИ

Вопрос о связи между физико-механическими свойствами древесины и условиями произрастания имеет большую историю. Недавно В. Е. Вихров (1954) дал детальный обзор основной литературы, посвященной связи между свойствами древесины и лесорастительными условиями. Как справедливо отмечает этот автор, тот факт, что в различных условиях одна и та же порода имеет древесину разного качества, известен был в народе очень давно, задолго до того, как возникло и развилось научное лесоводство. В России, например, как указывал А. Теплоухов (1850), крестьяне называли мелкослойную смолистую сосну с высокими механическими свойствами «брусняжкой», так как такая сосна получалась ими из сосновых лесов с подлеском из брусники. Такие же сведения позднее приво-дил и Г. Ф. Морозов (1912) и для северных районов России, где крестьянское население прекрасно умело связывать свойства древесины с теми или иными особенностями лесов. В Армении, например, в ее лесных районах, крестьяне также различают «мягкий» дуб влажных лесов от «твердого» дуба порослевых насаждений и засушливых местообитаний. В Европе уже много десятилетий особой славой для некоторых изделий и, особенно, для паркета пользуется так называемый «венгерский дуб», получающийся не только из венгерских лесов, но также из лесов Югославии.

В научной литературе по лесоводству связь между условиями произрастания (почвой, высотой на уровне моря и т. д.) и качеством древесины обсуждается более двух столетий. Первые французские и немецкие лесоводы, заложившие основание научному лесоводству — Вильморен, Дюгамель дю Монсо, Денглер, Гайер и некоторые другие, отмечали, что в определенных областях Франции и Германии встречаются древесные породы с более высокими свойствами древесины, чем в других областях, и приписывали эти различия составу почв, температуре воздуха и т. д. Однако эти наблюдения не сопровождались какими-либо испытаниями свойств древесины и главным образом основывались все на том же народном опыте, который много столетий тому назад привел к оценке качества древесины из различных насаждений.

Как не был ценен и важен народный опыт, точное научное исследование имеет перед ним то преимущество, что оно не только констатирует то или иное явление, или ту или иную зависимость, но и дает ей объяснение, тем самым позволяя активно воздействовать на природу в нужном для нас направлении. Вопрос о связи между лесорастительными условиями и качеством древесины за рубежом привлекал относительно мало вни-

мания. Среди работ, посвященных этому вопросу, выполненных иностранными авторами, можно называть работу Шваппаха о древесине сосны и ели (Schwappach 1897, 1898). Этот автор исследовал эти две породы из Восточной Пруссии, Бранденбурга и Западной Пруссии и в целом пришел к выводу, что хорошие почвы с древостоями высоких бонитетов дают более тяжелую древесину с более высоким сопротивлением сжатию, чем почвы бедные, на которых произрастают древостои низких бонитетов. Примерно те же выводы были получены и Цизляром (Cieslar, 1869) в его работе о свойствах древесины ели. Гартиг (Hartig und Weber, 1888) для бука, произрастающего в Германии, установил, что механические качества древесины возрастают в направлении с севера на юг. В США Кингольдц (Kienholz 1931) провел исследования над древесиной сосны и также пришел к выводу, что оптимальные условия дают наилучшую древесину.

В дореволюционной России одно из первых исследований о связи между условиями произрастания и свойствами древесины было проведено Н. А. Филипповым (1912). На Украине им было отобрано пять деревьев черешчатого (летнего) дуба, произраставших в пяти различных участках. Свойства древесины на различных участках оказались весьма различными. Так, сопротивление сжатию вдоль волокон у древесины с большой полнотой оказалось равно 678 кг/см^2 , в то время как у дерева с сухих песчаных почв этот показатель был равен 447 кг/см^2 . С другой стороны, объемный вес древесины с черноземно-песчаных почв был не велик, тогда как наиболее тяжелая древесина была отмечена с черноземно-глинистых почв.

Работа Филиппова была проведена на слишком небольшом количестве образцов для того, чтобы его выводам можно было придать абсолютное значение. Однако она имела очень большое методологическое значение. По мнению этого автора для каждого типа древостоев можно установить определенные свойства образующейся в данных условиях древесины и тем самым производить сознательный выбор нужного леса с определенными свойствами. Более того, установленные закономерности должны позволить лесоводам выращивать древесину необходимых качеств как путем лесохозяйственных мероприятий, так и путем искусственных посадок на определенных почвах в насаждениях той или иной густоты. Большой интерес к этой работе проявил великий русский лесовод Г. Ф. Морозов. В своем выступлении по поводу доклада Филиппова Г. Ф. Морозов отметил, что работа Филиппова имеет большое значение, но недостатком ее является то, что автор не связал своих данных с типами леса.

В значительной мере под влиянием работы Н. А. Филиппова в русской и советской литературе исследования над связью между свойствами древесины и условиями произрастания стали весьма обычными. Среди первых работ в этом направлении надо отметить работу Яхонтова о физико-механических свойствах привислинской сосны (Яхонтов, 1913). Этот автор считает, что наилучшая по физическим и механическим показателям сосна получается в древостоях III бонитета, причем, более высокие

бонитеты (I, II) дают низкие показатели, а низшие бонитеты (IV, V, Va) еще более низкие. Вскоре была опубликована работа С. А. Богословского (1915) о связи между типами почв и качеством древесины дуба из Шипова леса. Указанный автор исследовал небольшое количество образцов и поэтому выводы его все же не достаточно убедительны.

А. И. Терлецкий (1927) провел исследования над физико-механическими свойствами древесины лапландской сосны и ели на Кольском полуострове из различных типов леса и также отметил связь между условиями произрастания и механическими свойствами древесины. Берзин И. (Bersin, 1928) изучил физико-механические свойства древесины прибалтийской сосны, произрастающей в различных условиях, и пришел к выводу, что эти свойства выше у деревьев, растущих в неблагоприятных условиях (на сухом песке, на болотах), и ниже у деревьев, растущих на хороших почвах. Однако А. И. Калнинш (1930), также изучавший прибалтийскую сосну, пришел к иному заключению. По мнению этого автора в пределах каждого типа леса наивысшие свойства имеет древесина из древостоев средних бонитетов — II и III, в более высоких бонитетах, также как и в более низких, механические свойства понижаются.

Через год после работы А. И. Калнинш была опубликована работа А. Б. Жукова (1931) относительно древесины сосны из Украины. Выводы этого автора оказались в противоречии с выводами Берзина и с выводами Калнинша. По мнению А. Б. Жукова в Украинском полесье чем богаче почвы, тем лучше механические свойства древесины. Кроме того им установлено, что в одном и том же типе леса и на одних и тех же почвах с увеличением влажности почвы механические свойства древесины ухудшаются. К аналогичным выводам об улучшении свойств древесины сосны на хороших почвах пришли И. С. Мелехов (1934), А. А. Качалов и И. С. Мелехов (1936).

Некоторые данные о влиянии большей или меньшей засушливости местообитаний на физико-механические свойства древесины были получены также в Армении. Исследуя древесину некоторых видов клена, произрастающих в Армении, нами (Хуршудян, 1953) установлено, что ксерофитные виды клена (клен гирканский и, особенно, клен грузинский) имеют древесину с более высокими физико-механическими показателями, чем виды клена из мезофитных местообитаний (клен полевой и остролистный). В. А. Паланджян (1954), изучавшая физико-механические свойства древесины армянских ильмовых, установила, что древесина каркаса кавказского близка по строению к древесине ильмов, но отличается более высокими механическими свойствами, чем древесина этих последних видов (эллиптического и острошершавого). Каркас кавказский является более ксерофитной древесной породой, чем исследованные Паланджян ильмы, и возможно, что эти экологические различия связаны с различными свойствами древесины. Наконец, в работе по физико-механическим свойствам древесины ясеня остроплодного (Хуршудян, 1954) было показано, что этот вид ясеня, отличающийся значительной засухоустойчивостью и произрастающий в очень сухих условиях, характеризуется древе-

синой с более высокими механическими свойствами, чем ясень европейский, который растет в более мезофитных условиях.

Краткий обзор основной литературы по связи между механическими свойствами и условиями произрастания, приведенный выше, показывает, что до последнего времени не было выявлено каких-либо общих закономерностей, которые могли бы позволить решить этот вопрос в целом. Надо полагать, как на это справедливо указывает В. Е. Вихров (1954), что этот разноречивый во мнениях в какой-то степени вызван различной методикой работы и, в первую очередь, недостаточно продуманным выбором образцов для исследования. Однако из работ цитированных выше авторов можно сделать один вывод — в разных условиях произрастания древесные породы образуют древесину с различными свойствами.

Значительным шагом вперед в области установления связи между условиями произрастания и качеством древесины явились исследования В. Е. Вихрова (1954) над древесиной дуба. Этот автор не ограничился сопоставлениями между механическими и физическими свойствами древесины и условиями произрастания. Им произведен также детальный анатомический анализ исследованных образцов и тщательно изучены физиологические особенности деревьев, произрастающих в различных древостоях, из которых были взяты модельные деревья. В результате ему удалось не только установить связь между определенными типами леса и физико-механическими свойствами, но и вскрыть причины, вызывающие эти связи. Автором было избрано три основных типа леса в Теллерманском опытном лесничестве Института леса АН СССР — нагорные дубравы на темно- и светло-серых суглинках, солонцевые дубняки и пойменные дубравы.

Нагорные дубравы характеризуются наиболее благоприятными условиями произрастания, пойменные дубравы характерны повышенной влажностью почвы, а в солонцевых дубняках летом отмечается физиологическая засуха. Исследования показали, что модельные деревья, взятые из этих дубрав, между собой отличаются как своим анатомическим строением, так и механическими свойствами: древесина нагорного дуба на 25—40% (в зависимости от видов сопротивления) прочнее древесины солонцевого дуба и на 10—20% прочнее пойменного.

Работа Вихрова имеет не только частное значение для установления свойств древесины дуба в древостоях определенного типа, но и общее значение, так как показывает, что свойства древесины могут быть объяснены условиями произрастания и что, следовательно, для каждой древесной породы можно установить те лесорастительные условия, которые обеспечивают получение наиболее качественной древесины. В наших исследованиях о связи между экологическими условиями и свойствами древесины дуба мы пытались следовать принципам, разработанным В. Е. Вихровым.

В дикорастущей флоре Армении встречается пять видов дуба — дуб восточный (или крупнопыльниковый) *Quercus macranthera* F. et M., дуб грузинский (или иберийский) *Q. iberica* Stev., дуб араксинский или

аракский — *Q. araxina* (Trautv.) A. Grossh., дуб длинноножковый — *Q. longipes* Stev. и дуб золотистый *Q. hypochrysa* Stev. Из них лесообразующими породами в Армянской ССР являются только три первых вида.

Дубовые леса в Армении занимают 35,8% общей лесопокрытой площади республики. Однако запас древесины в дубовых лесах Армении относительно незначителен — всего 6.163 тысячи куб. м или 63 куб. м на га, в то время как запас древесины бука равен 15.017 тыс. куб. м.

Низкая производительность дубовых лесов Армении объясняется рядом причин. Прежде всего надо отметить, что значительная часть этих лесов представлена малопродуктивными порослевыми, почти кустарниковыми дубово-грабинниковыми сообществами, с запасом древесины на 1 га, иногда всего в 10—20 куб. м. Эти древостой, находящиеся в нижнем горном поясе на высотах 550—1100 м над уровнем моря, т. е. вблизи от населенных пунктов, в свое время безжалостно вырубались.

Значительные площади дубовых лесов в среднем и, особенно, в верхнем лесном поясах в центральной Армении находятся в таком же неудовлетворительном состоянии, как и дубово-грабинниковые леса. Здесь также леса подвергались ранее безжалостному истреблению. В настоящее время все эти древостой порослевого происхождения (пятого и выше порослевого поколения).

Наконец, в дубово-грабовых высокоствольниках запасы древесины дуба тоже сравнительно не велики. В течение очень длительного времени (вероятно исчисляющегося столетиями) в этих лесах велись выборочные рубки на дуб, не отвечающие биологическим свойствам этой породы.

Именно эти обстоятельства привели к тому, что несмотря на то, что в Армении имеются значительные площади прекрасных дубовых и дубово-грабовых высокоствольников с запасом древесины до 300—400 куб. м, средний запас древесины в дубовых лесах так низок.

Основная масса дубовых лесов Армении сложена дубом восточным, который по ориентировочным подсчетам занимает до 60% от общей площади дубовых лесов. Грузинский дуб занимает примерно 37%, а араксинский дуб 3% от общей площади этих лесов.

Дубовые леса в Армении образуют весьма разнообразные типы древостоев, различающихся как по составу сопутствующих дубу пород и травяному покрову, так и по своей производительности. Л. Б. Махатадзе, посвятивший дубравам Армении специальное монографическое исследование, различает в Армении 8 основных групп типов дубовых лесов:

1. Сложные дубравы из дуба грузинского.
2. Дубравы араксинского дуба (порослевые).
3. Степные дубравы.
4. Сухие грабовые дубравы со злаковым покровом.
5. Высокопродуктивные дубовые и смешанные дубовые леса из дуба восточного среднего горного пояса.
6. Папоротниковые дубовые и смешанные дубовые леса из дуба восточного.

7. Низкопроизводительные разнотравные дубравы верхнего горного пояса.

8. Субальпийские высокотравные влажные дубравы.

Сложные дубравы образованы грузинским дубом и хорошо представлены в Северной Армении, несколько хуже в Зангезуре и в Мегри и совершенно отсутствуют в центральной Армении и в бассейне озера Севан. В целом сложные дубравы могут быть подразделены на три серии типов: осоковые — наиболее сухие, пыреевые — более влажные и разнотравные — наиболее влажные в данной группе типов. Сложные дубравы на 95% представлены низкоствольниками (порослевого происхождения) и хозяйственное значение этих дубрав невелико, хотя возможность их восстановления имеется.

В таком же нарушенном состоянии находятся и дубравы из араксинского дуба. Этот вид дуба образует очень своеобразные типы леса, в основном весьма ксерофильного облика. Хозяйственного значения дубравы араксинского дуба не имеют.

К группе «степных дубрав» Л. Б. Махатадзе относит сухие злаковые и осоковые дубравы среднего и горного пояса. Эта группа типов леса занимает большие площади по всей Армянской ССР, причем в северной Армении и в Зангезуре встречается исключительно по склонам южных румбов, в то время как в Центральной Армении, в Мегри и в области бассейна озера Севан, при относительно большой крутизне склона или его выпуклости, леса этих типов могут занимать и северные склоны.

Группа типов «сухие грабовые дубравы со злаковым покровом» является наиболее сухой из всех типов смешанных дубовых лесов Армении. Лесообразующей породой здесь в основном является дуб восточный и в меньшей мере дуб грузинский. Эта группа может быть разделена на три типа — пыреевая грабовая дубрава, мятликовая дубрава и овсяницева грабовая дубрава. Хозяйственная ценность сухих грабовых дубрав незначительна.

Высокопроизводительные дубовые и смешанные дубовые леса среднего горного пояса встречаются только в Зангезуре и отчасти в Северной Армении, где на лучших почвах северных экспозиций дуб (и даже граб) имеет мощного конкурента в лице бука. Дубравы этого типа распространены в оптимальном лесном поясе — в пределах высот 1300—1600 м над уровнем моря. В пределах этой группы можно по Л. Б. Махатадзе различить четыре основных типа леса: разнотравная дубрава, — в древостое помимо дуба принимают участие граб, ясень обыкновенный и т. д. Второй тип этой группы — ясенниковая грабовая дубрава, в составе древостоев дуб колеблется от единичного до 60—70%. Этот тип леса развивается на более плодородных почвах и поэтому характеризуется более высокими бонитетами — II. Наконец, последним типом леса данной группы является крупнотравная дубрава II бонитета. Высокопроизводительные дубовые и смешанные дубовые леса среднего горного пояса являются наиболее хозяйственно-ценными дубовыми лесами Армении.

Группа папоротниковых дубовых и смешанных лесов выделена Л. Б.

Махатадзе особо, так как она характеризуется густым папоротниковым покровом, влияющим на естественное возобновление, именно, в результате жизнедеятельности папоротника чрезвычайно иссушается почва в верхнем горизонте и возобновление дуба в течение двух-трех лет полностью погибает.

Низкопроизводительные разнотравные дубравы верхнего горного пояса распространены на высотах от 1600 м и выше по экспозициям северных румбов. В основном эти древостой характеризуются низкими бонитетами — IV и V, разнотравным живым покровом и влажными верхними горизонтами почв.

В пределах этой группы Л. Б. Махатадзе различает два типа леса — низкопроизводительные крупнотравные дубравы и низкопроизводительные разнотравные дубравы. В основном этот тип леса представлен порослевыми древостоями от 3-го до 6-го порослевого поколения 30—60-летнего возраста. Бонитеты низкие — V, реже IV или Va, в составе древостоя преобладает дуб, участие которого колеблется в пределах от 100% до 70%. Хозяйственное значение этой группы типов весьма незначительно, тем более, что сохранение этих лесов имеет значение в смысле анти-эрозионных мероприятий.

Последней группой типов дубовых лесов Армении являются субальпийские влажные дубравы, куда относятся дубравы верхнего предела леса, приуроченные к склонам северных румбов и характеризующиеся сравнительно высокой влажностью как верхних горизонтов почвы, так и воздуха. Характерные древостой этой группы типов начинаются только в полосе выше 1800 м над уровнем моря. Наиболее верхняя их полоса, на уровне выше 2000 м, характеризуется низким — высотой не более 3—5 м, слабо сомкнутым древостоем, обычно называемым «субальпийским криволесьем». В пределах этой группы можно различить несколько типов леса — по сопутствующим дубу основным породам. Ильмовые дубравы занимают наиболее низкие биотипы в понижениях рельефа. В более высоких участках обычно развиваются дубравы с высокогорным кленом — кленовые дубравы. Наконец, по самому верхнему краю развиваются березовые дубравы. Дуб здесь встречается в самых различных количествах — от единичных деревьев до 80%, бонитеты — V, Va и Vб.

Хозяйственное значение в смысле получения древесины из лесов этого типа совершенно ничтожное, но они имеют огромную почво- и водозащитную роль.

Для выяснения влияния экологических условий на физико-механические свойства древесины дуба мы старались брать материал для испытаний из дубрав самых различных экологических типов. С другой стороны, для того, чтобы полученные нами данные могли быть использованы лесной и деревообрабатывающей промышленностью при употреблении древесины наших армянских дубов, нам было необходимо иметь материал из тех дубрав, которые в ближайшие годы будут поступать в эксплуатацию.

Исходя из этих соображений, нами всего было выбрано для заготовки модельных деревьев 14 различных пробных площадей. Как было указано

выше, в пределах Армении можно различать 8 основных групп типов дубовых лесов. Наши пробные площади были заложены в 6 из этих групп — в сложных дубравах, в дубравах араксинского дуба, в степных дубравах, в высокопроизводительных дубравах среднего горного пояса, в низкопроизводительных дубравах верхнего горного пояса и в субальпийских влажных дубравах. В сухих грабовых дубравах и в папоротниковых дубовых лесах пробные площади нами не закладывались, так как эти типы леса, не представляющие значительной хозяйственной ценности, в Армении распространены относительно редко. Среди наших модельных деревьев были представлены все три основных вида дуба Армении — дуб восточный, дуб грузинский и дуб араксинский.

В связи с задачами нашей работы мы не могли придерживаться при взятии модельных деревьев всех требований ОСТ 196, так как по целому ряду пробных площадей, особенно заложенных в дубравах араксинского дуба и в субальпийских дубравах, деревья, годные для получения полноценных образцов, вообще насчитывались единицами. Поэтому количество деревьев, срубленных на разных пробных площадях, различно. В дубравах большого хозяйственного значения (группа пятая по Л. Б. Махатадзе) нами естественно заготавливалось большее количество стволов, чем в других.

Вся древесина, явившаяся материалом для наших исследований, была заготовлена в течение 1951 года.

Описание пробных площадей мы располагаем в порядке групп типов дубовых лесов, выделенных Л. Б. Махатадзе.

В группе типов «сложные дубравы» была заложена всего одна пробная площадь. Пробная площадь была выделена в Зангезуре, по течению реки Чайзами, недалеко от моста через эту реку на шоссе Горис — Кафан в Кафанском лесхозе (Горисское лесничество). Тип леса — боярышниковая дубрава со злаковым покровом (пырейная дубрава). Высота над уровнем моря около 1200 м. Склон южный, пологий, уклон 5°. Бонитет IV, полнота первого яруса 0,5, средний диаметр 28 см, средняя высота 14 м, в первом ярусе кроме дуба встречается единично ясень. Взято одно модельное дерево (№ 22) грузинского дуба семенного происхождения (что для данного типа представляет редкость). Высота дерева — 13,9 м, возраст 45 лет, диаметр ствола на высоте 1,3—25 см. Дерево стояло примерно на 5 м выше уреза реки и на расстоянии от него по склону 20 м. Всего было выпилено 2 кряжа, первый кряж был взят на расстоянии 20 см от уровня почвы, второй — под кроной, на расстоянии 3,0 м от уровня почвы.

В группе типов «дубравы араксинского дуба» нами было заложено три пробных площади, причем в каждой из них было взято всего по одному модельному дереву, что не удивительно, так как крупные деревья араксинского дуба очень редки и древостой этого вида большей частью представлен порослевыми кустарниковыми формами.

Первая пробная площадь в этой группе была заложена в Бартасском лесничестве Кафанского лесхоза, в среднем течении реки Цав на ее правом берегу возле платановой рощи. Высота над уровнем моря 725 м. Ти-

пичное редколесье с очень большим расстоянием между отдельными деревьями. Полнота 0,1 и даже меньше, средний диаметр 18 см, средняя высота 4,0 м. В составе древостоя, кроме араксинского дуба — фисташник, рябина (единично), держи-дерево и некоторые другие кустарники — обычные компоненты редколесья по берегам Аракса. Склон западный, уклон 30°. Почва мелкощебенистая, травяной покров редкий, в основном представлен кустиками чебреца. Модельное дерево (№ 25) порослевого происхождения. Высота дерева 3,9 м, возраст 25 лет; диаметр ствола на высоте 1,3—15 см. Всего был взят один кряж на высоте 20 см от уровня почвы.

Вторая пробная площадь была заложена в том же лесничестве около сел. Цав на высоте 750 м над уровнем моря. Дерево, выбранное в качестве модели, также росло в составе редколесья, но уже несколько иного состава — фисташник отсутствует, кроме араксинского дуба в древостое встречается ясень остролистный, из кустарниковых компонентов преобладают шиповники, ежевика, держи-дерево. Полнота 0,1, средний диаметр 20 см, средняя высота 10 м. Почвы мощные, богатые, суглинистые. Склон восточный, уклон примерно 10°. Высота модельного дерева (№ 24) 9,3 м, возраст 50 лет, диаметр на высоте 1,3—20 см, семенного происхождения. Взято было два кряжа, первый на высоте 1,3 м над почвой, второй непосредственно в продолжении первого (под кроной).

Третья пробная площадь была выбрана в Кафанском лесничестве Кафанского лесхоза, около села Чакатен. Смешанный дубово-грабовый лес, причем в древостое дуб представлен как грузинским дубом, так и араксинским (единично). Кроме обоих видов дуба, в древостое встречаются граб, ясень обыкновенный, клен полевой и некоторые другие породы. В подлеске преобладает шиповник и боярышник. Тип леса является в некоторой форме переходным между настоящей дубравой из араксинского дуба и смешанной боярышниковой дубравой из грузинского дуба. Травяной покров в основном представлен овсяницей. Высота над уровнем моря 1100 м, склон северо-восточный, уклон 12—15°, средний диаметр стволов 26 см, средняя высота 16 м, бонитет III, полнота 0,8. Выбранное модельное дерево (№ 23) имело семенное происхождение. Высота 9 м, возраст 30 лет, диаметр ствола на высоте груди 16 см. Был взят один кряж на высоте 0,3 м над уровнем почвы.

В группе «степные дубравы» были заложены две пробные площади. Первая пробная площадь находилась в Центральной Армении, в ущелье реки Мармарик — Ереванский лесхоз, Цахкадзорское лесничество. Древостой представлен восточным дубом, с участием осины. Бонитет IV, полнота 0,4—0,5, средний диаметр 20 см, средняя высота 15 м. Тип леса — злаковая дубрава, склон северо-восточный. Было срублено два модельных дерева (№ 4 и 5). Модельное дерево № 4 имело высоту 10,6 м, диаметр ствола на высоте груди 20 см, возраст 72 года. Было взято 2 кряжа, один на высоте 1,3 м от почвы, второй под кроной, на высоте 5,6 м от почвы. Модельное дерево № 5 имело высоту 10,7 м, диаметр ствола на высоте груди 17 см, возраст 94 года. Из этого дерева также было получено два кряжа — первый на высоте 3,6 м, второй — 5,6 м от почвы.

Вторая пробная площадь в степных дубравах была заложена в Зангезуре (Кафанский лесхоз, Горисское лесничество), 7 км от села Шурунухи. Древостой представлен как восточным, так и грузинским дубом с примесью граба и ясеня. (Д8, Г1, Я1). Тип леса — злаковая дубрава. Бонитет IV, полнота 0,6, средний диаметр 25 см, средняя высота 16 м. Склон юго-восточный, уклон 20°. Всего было взято три модельных дерева. Модельное дерево № 19 — восточный дуб, высота дерева 15,3 м, возраст 94 года, диаметр ствола на высоте груди 23 см. Взято два кряжа, первый кряж на высоте 0,3 м от почвы, второй на высоте 3,6 м. Модельное дерево № 20 — восточный дуб, высота дерева 16,1 м, возраст 97 лет, диаметр ствола на высоте груди 22 см. Взято два кряжа — первый на высоте 2 м от почвы, второй на высоте 4 м. Модельное дерево № 21 — грузинский дуб, высота дерева 15,7 м, диаметр ствола на высоте груди 26 см, возраст 96 лет. Взято два кряжа — первый на высоте 0,3 м, второй на высоте 2,5 м от почвы.

Перечисленные выше шесть пробных площадей были заложены в сухих типах леса. Естественно, что наибольшее внимание было уделено основной по своему хозяйственному значению в Армении пятой группе типов леса «высокопроизводительным дубовым и смешанным дубовым лесам среднего горного пояса».

Первая пробная площадь этой группы типов была заложена в 15 квартале Кафанского лесхоза, Горисского лесничества на высоте 1700 м над уровнем моря. Древостой восточного дуба (Д9, Г1, ед. Я), бонитет III, полнота 0,6, средний диаметр 40 см, средняя высота 21 м. Травяной покров злаково-разнотравный. Было срублено три модельных дерева — №№ 14, 15, 16. Модельное дерево № 14 имело высоту 21,2 м, диаметр ствола на высоте груди 43 см, возраст 148 лет. Было взято пять кряжей: первый на высоте 1,3 м от уровня почвы, второй — 3,6 м, третий — 5,6 м, четвертый — 9,6 м и пятый — 11,6 м. Модельное дерево № 15 имело высоту 25,5 м, диаметр ствола на высоте груди 38 см, возраст 142 года. Кряжей было взято 3, на высоте 3,0 м, 5,0 м и 7,0 м над уровнем почвы. Модельное дерево № 16 имело высоту 20,2 м, диаметр 42,5 см, возраст 144 года. Всего было взято пять кряжей на высотах — 1,3—3,6 м, 5,6 м, 7,6 м и 9,6 м.

Вторая пробная площадь была взята в этом же квартале, но несколько ином типе леса — с элементами широколиственного (переходный тип от свежего к более влажному). Остальная характеристика пробной площади такая же, как и в предыдущей. Всего было срублено одно модельное дерево восточного дуба (18). Высота дерева 19,1 м, диаметр ствола на высоте груди 34 см, возраст 134 года. Взято было пять кряжей — первый на высоте 0,5 м, второй — 3,6 м, третий — 5,6 м, четвертый — 7,6 м и пятый на высоте 9,5 м над уровнем почвы.

Третья пробная площадь была заложена в том же квартале в типе леса разнотравная дубрава III бонитета. Полнота 0,7, средний диаметр 40 см, средняя высота 24 м. Всего было срублено два дерева восточного дуба; модель № 13 имела высоту 23,3 м, диаметр ствола на высоте груди 35 см, возраст 162 года. Было взято шесть кряжей: первый на высоте

1,3, потом через каждые 2 м, последний кряж был взят под кроной на высоте 11,6 м.

Модельное дерево № 17 имело высоту 23 м, диаметр ствола на высоте груди 38 см, возраст 168 лет. Взят один кряж на высоте 1,3 м.

Четвертая пробная площадь была заложена в Кулалинском лесничестве Шамшадинского лесхоза, в ущелье реки Меграб. Высота над уровнем моря 1200 м, склон южный, уклон 30°. Древостой сложен грузинским дубом с участием восточного дуба и примесью ясеня, липы, клена полевого, граба. Бонитет II, полнота 0,6—0,8, средний диаметр на высоте груди 38 см, средняя высота 27 м. Тип леса — крупнотравная дубрава (влажный тип). Всего на этой пробной площади было срублено два модельных дерева (№№ 27 и 28). Модельное дерево № 27 имело высоту 29,1 м, возраст 240 лет, диаметр ствола на высоте груди 39,8 см. Взято было пять кряжей, из которых первый на высоте 1,3 м над уровнем почвы, второй — 3,6 м, затем через каждые два метра. Модельное дерево № 28 имело высоту 26,0 м, возраст 240, диаметр ствола на высоте груди 52,9 см. Выпилено шесть кряжей, первый на высоте 1,3 м над уровнем почвы, второй — 3,6 м, третий — 5,6, четвертый — 7,6 м, пятый — 9,6 и шестой — 11,6 м.

Пятая пробная площадь заложена в том же лесничестве, на участке Карадаг. Склон восточный, уклон 25°, высота над уровнем моря 1420 м. Древостой из восточного дуба, с единичными деревьями бука. Бонитет III, полнота 0,8—0,7, средний диаметр на высоте груди 42 см, средняя высота 22 м. Тип леса влажный — разнотравная дубрава. Срублено два модельных дерева — №№ 29 и 30. Модельное дерево № 29 имело высоту 22,3 м, диаметр ствола на высоте груди 46,2 см, возраст 267 лет. Взято было пять кряжей: первый на высоте 1,3 м над уровнем почвы, второй — 3,6 м, а затем через каждые два метра. Модельное дерево № 30 имело высоту 25,1 м, диаметр ствола на высоте груди 43,3 см, возраст 263. Взято шесть кряжей, первый на высоте 1,3 м над уровнем почвы, второй 3,6 м, третий — 5,6 м, четвертый — 7,6 м, пятый — 9,6 м (под кроной) и шестой — 11,6 м (в кроне).

Следующая пробная площадь была заложена в группе типов «низкопроизводительные разнотравные дубравы верхнего горного пояса». Как мы указывали выше, эта группа типов распространена на высотах выше 1600 м над уровнем моря. Для пробной площади, характеризующей эту группу, нами был выбран лес в Цахкадзорском лесничестве Ереванского лесхоза. Пробная площадь была заложена на высоте 1850 м над уровнем моря в 24 квартале. Древостой сложен восточным дубом (0,7) с примесью граба кавказского, ясеня обыкновенного, клена полевого. Тип леса — разнотравная дубрава (влажный тип). Бонитет V, полнота 0,6—0,7, средний диаметр на высоте груди 20 см, средняя высота 10—12 м. Экспозиция склона северо-западная, уклон 10°. Всего на этой пробной площади было взято три дерева (№№ 1, 2, 3). Модельное дерево № 1 имело высоту 11,4 м, диаметр ствола на высоте груди 22,5 см, возраст 54 года. Взято два кряжа, первый на высоте 1,3 м над уровнем почвы, второй — 3,6 м. Модельное дерево № 2 имело высоту 10,4 м, диаметр ствола на высоте

груди 19,8 см, возраст 53 года. Было выпилено два кряжа, первый на высоте 1,3 м, второй — 3,6 м. Третье дерево № 3 имело высоту 9,9 м, диаметр ствола на высоте груди 20 см, возраст 46 лет. Взят один кряж на высоте 1,3 м над уровнем почвы.

В группе «субальпийских влажных дубрав» были заложены две пробные площади. Первая из них была заложена на склонах горы Аранлер (Бюраканское лесничество Ереванского лесхоза) на высоте 2250 м над уровнем моря. Древостой сложен восточным дубом с примесью ясеня, клена полевого и некоторых других пород. Живой покров высокотравный. Тип леса влажный. Бонитет V и Va, полнота 0,5—0,6, средний диаметр на высоте груди 17 см, средняя высота 9 м. Склон северо-западный, уклон 35°. Взято 3 модельных дерева (№№ 9, 10, 11). Модельное дерево № 9 имело высоту 8,45 м, возраст 53, диаметр ствола на высоте груди 16,3 см. Выпилен один кряж на высоте 1,3 м над уровнем почвы. Модельное дерево № 11 имело высоту 10,35 м, возраст 57, диаметр ствола на высоте груди 17 см.

Вторая пробная площадь в этой группе типов леса, заложённая в ущелье реки Мармарик, имела отметку 2220 м над уровнем моря. Древостой составлен из дуба восточного с примесью березы, рябины и ясеня. Травяной покров — высокотравье, тип влажный. Бонитет V, полнота 0,6, средний диаметр на высоте груди 17 см, средняя высота 10 м. Склон северный, уклон 30°. Было срублено одно модельное дерево (№ 6) высотой 10 м, возрастом 64 года. Выпилено два кряжа, первый на высоте 1,3 м, второй — 3,6 м над почвой.

Кряжи доставлялись в Ереван и подвергались естественной сушке. Во избежание растрескивания торцы исследуемых деревьев покрывались парафином. Кряжи были уложены в штабель на прокладках. Сушка в кряжах продолжалась 8 месяцев. Затем кряжи были распилены на средовые доски, которые вновь были уложены в штабеля для досушивания. Сушка в досках продолжалась один год. К концу срока сушки было произведено контрольное определение влажности древесины, которая оказалась равной в толще досок 20—25%.

Весной 1953 г. было приступлено к изготовлению образцов. Всего было изготовлено 12565 образцов для различного рода испытаний. Образцы готовились в соответствии с требованиями ОСТ—НКЛес 250. Испытания механических свойств проводились в испытательном зале Института сооружений и стройматериалов АН Армянской ССР на десятитонном прессе Шоппер. Физические свойства испытывались по тому же ОСТу в лаборатории анатомии растений Института ботаники АН АрмССР и в лаборатории защиты древесных конструкций Института стройматериалов и сооружений.

Данные о физико-механических свойствах древесины всех исследованных нами 26 модельных деревьев приведены в таблицах.

Сводные средние данные по всем изученным нами 6 группам типов леса приведены в таблице 1. Эти же данные, но пересчитанные в проценты от свойств древесины в пятой группе, принятые за сто, приведены в таблице 2. Анализ этих таблиц показывает, что каждая группа типов ха-

Таблица 1

Средние данные о физико-механических свойствах древесины дуба из шести различных групп типов леса (абсолютные величины)

Группа типов	Наименование свойств	Объемный вес при 15% влажности г/см ³	Коэффициент усушки в %		Гигроскопичность в % на 30 суток	Водопоглощение в % на 30 суток	Разбухание в %		Предел прочности при 15% влажности кг/см ²								Твердость по Янка при 15% влажности кг/см ²		
			радиальной	тангенциальной			радиальное	тангенциальное	при сжатии вдоль волокон	при статическом изгибе	при скалывании		при растяжении поперек волокон		при сжатии поперек волокон		торцевая	боковая	
											в радиальной плоскости	в тангенциальной плоскости	в радиальном направлении	в тангенциальном направлении	в радиальном направлении	в тангенциальном направлении		радиальная	тангенциальная
Сложные дубравы. I группа		0,81	0,14	0,27	20,95	83,57	5,19	12,89	563	1025	115	162	71	42	231	188	840	704	811
Дубравы араксинского дуба. II группа		0,81	0,16	0,25	18,82	81,02	6,49	12,05	485	783	131	147	71	45	211	174	840	673	772
Степные дубравы. III группа		0,74	0,11	0,19	19,74	99,59	5,35	8,55	465	734	112	122	59	39	171	163	713	569	606
Высокопроизводительные дубовые и смешанные дубовые леса среднего горного пояса. V гр.		0,662	0,13	0,23	19,06	106,01	5,37	10,86	445	721	95	106	53	36	151	126	489	404	427
Низкопроизводительные разнотравные дубравы верхнего горного пояса. VII группа		0,766	0,14	0,25	19,25	94,41	5,48	11,51	472	784	125	136	63	43	167	153	811	626	729
Субальпийские влажные дубравы. VIII группа		0,725	0,15	0,24	18,46	94,07	5,37	10,98	463	723	121	116	64	41	153	145	682	487	580

Таблица 2

Средние данные о физико-механических свойствах древесины дуба из шести различных групп типов леса
(в процентах от показателей пятой группы типов)

Группа типов леса	Наименование свойств	Объемный вес при 15% влажности	Коэффициент усушки в %		Гигроскопичность	Водопоглощение	Разбухание в %		Пределы прочности при 15% влажности										Твердость по Янка при 15% влажности				Индекс оценки каче- ства древесины
			радиальной	тангенциальной			радиальное	тангенциальное	при сжатии вдоль волокон	при статическом изгибе	при скалы- вании		При растяжении поперек волокон		При сжатии поперек волокон		торцевая	боковая					
											в радиаль- ной пло- скости	в танген- циальной плоскости	в радиаль- ном на- правлении	в танген- циальном направлении	в радиаль- ном на- правлении	в танген- циальном направлении		радиальная	танген- циальная				
	Сложные дубра- вы. I группа	122,7	107,69	117,39	109,92	78,83	96,65	118,65	127,6	142,2	121,0	152,8	133,9	116,6	152,9	149,2	171,7	174,2	189,9	145,8			
	Дубравы араксни- ского дуба. II группа	122,7	123,05	108,68	98,74	76,43	120,86	110,96	108,9	108,5	137,8	138,6	133,9	125,0	139,7	130,1	171,7	166,6	180,7	138,7			
	Степные дубравы. III группа	112,1	84,61	82,61	103,83	93,94	97,21	78,73	105,1	101,8	117,8	150,1	109,43	108,33	113,2	129,3	145,8	140,6	141,9	122,9			
	Высокопроизводи- тельные дубовые и смешанные дуб- овые леса сред- него горного поя- са. V группа	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
	Низкопроизводи- тельные разно- травные дубравы верхнего горного пояса. IV группа	115,7	107,69	108,69	101,00	89,06	102,05	105,98	106,01	108,7	131,6	128,3	118,9	119,4	110,5	101,3	165,8	154,9	170,7	127,2			
	Субальпийские влажные дубра- вы. VIII группа	109,5	115,38	104,35	96,85	88,74	100,0	101,10	104,0	100,3	127,3	109,4	120,7	113,8	101,3	115,0	139,4	120,5	135,8	116,2			

рактеризуется определенной совокупностью физических и механических свойств, отличающей ее от других групп. Некоторым исключением в этом направлении являются показатели пределов прочности на скалывание, которое дает довольно значительные колебания в различных группах типов.

Для общей оценки качества древесины из различных групп типов мы применяли условный показатель «индекс оценки качества древесины» (см. табл. 2, 3). Индекс этот получен нами путем вычисления среднего процента от двенадцати показателей свойств древесины, для которых увеличение абсолютной величины является признаком высокого качества древесины. К этим свойствам относятся: объемный вес, предел прочности при сжатии вдоль волокон, при статическом изгибе, при скалывании в обеих плоскостях, при растяжении поперек волокон в обеих направлениях и твердость по Янка во всех трех поверхностях.

Наиболее низкими механическими свойствами древесины отличается пятая группа — высокопроизводительные дубовые и смешанные дубовые леса среднего горного пояса.

Наиболее высокие показатели древесины мы имеем в наиболее сухой группе типов — в сложных дубравах. Несколько ниже показатели во второй группе типов — в дубравах араксинского дуба. Показатели степной дубравы — третья группа типов — несколько ниже, но все же в среднем на 25% выше показателей пятой группы.

Показатели свойств древесины седьмой группы типов — низкопроизводительных разнотравных дубрав верхнего горного пояса — опять-таки выше, чем свойства в пятой группе. Наконец, восьмая группа типов — субальпийские влажные дубравы — имеет наиболее низкие показатели (кроме пятой группы).

Эти различия никак нельзя признать случайными и связаны они именно с особенностями роста и происхождения деревьев из древостоев различных типов леса. Снижение показателей свойств древесины от первой группы к пятой соответствует постепенному возрастанию влажности биотопов. Однако возрастание показателей в группах от пятой до восьмой связано уже с другими причинами, так как седьмая и особенно восьмая группа типов отличается повышенной влажностью.

Детальный анализ лесорастительных условий каждой из наших пробных площадей с учетом происхождения (семенного или порослевого) деревьев, с учетом анатомических особенностей древесины модельных деревьев и тех данных, которые мы получили при изучении связи между механическими свойствами и шириной годичного кольца, позволяет в некоторой степени и для дубрав Армении установить причины, влияющие на образование древесины с теми или иными свойствами.

Различия в механических свойствах древесины дуба из различных групп типов леса связаны с целым рядом причин. Прежде всего надо отметить, что ход роста, а следовательно и разная ширина годичного кольца различны в различных типах леса. В таблице 3 приведены средние ширины годичных слоев в наших образцах из различных групп типов ле-

Таблица 3

Средняя ширина годичного слоя у модельных деревьев из различных групп типов леса

Группа типов	I	II	III	V	VII	VIII
Средняя ширина годичного слоя по группам	4,3	2,5	1,5	1,3	2,2	1,7
В % от пятой группы	330,8	192,3	115,4	100,0	196,2	130,8
Индекс оценки качества древесины	145,8	138,7	122,9	100,0	127,5	116,

Таблица 4

Связь между шириной годичного слоя и объемным весом в древесине дубов Армении

Средняя ширина годичного слоя (в мм)	Количество деревьев	Количество образцов	Средний объемный вес (г/см³)	Объемный вес в процентах от общей средней	Минимальный объемный вес (г/см³)	Максимальный объемный вес (г/см³)
0,4	4	14	0,63	86,3	0,56	0,71
0,5	4	28	0,63	86,3	0,52	0,71
0,6	10	66	0,62	84,9	0,53	0,75
0,7	9	43	0,65	89,0	0,57	0,77
0,8	12	80	0,65	89,0	0,52	0,77
0,9	12	45	0,67	91,8	0,52	0,81
1,0	14	48	0,61	83,5	0,55	0,83
1,1	16	33	0,72	98,6	0,55	0,83
1,2	10	17	0,70	95,9	0,62	0,77
1,3	12	22	0,69	94,5	0,56	0,83
1,4	10	20	0,72	98,6	0,58	0,82
1,5	8	13	0,72	98,6	0,59	0,82
1,6	9	11	0,75	102,7	0,66	0,82
1,8	9	16	0,76	104,1	0,65	0,90
2,0	8	12	0,75	102,7	0,62	0,84
2,2	6	14	0,78	106,8	0,72	0,86
2,5	7	8	0,82	112,3	0,73	0,94
2,8	2	7	0,76	104,1	0,66	0,84
3,3	4	9	0,80	109,9	0,71	0,89
4	3	5	0,77	105,5	0,71	0,89

Всего образцов 511. Средний объемный вес 0,73.

са. Эти средние данные получены не на основе подсчета роста на целых моделях, а по подсчету ширины колец в рейках, из которых были выпилены испытываемые образцы. Этот метод подсчета был выбран нами сознательно, так как мы хотели сопоставить с нашими данными именно ту ширину слоя, которая могла оказать непосредственное влияние на физико-механические свойства. Подсчет ширины слоя по моделям мог бы дать неверные результаты, так как образцы заготавливались не из всего сечения модели, а отбрасывали в основном заболонную часть, ширина слоев в которой могла отличаться от ширины той «деловой» части, из которой изготавливались образцы.

Ширина колец в каждой из групп типов вообще совпадает с тем порядком возрастания механических свойств и объемного веса, который приведен у нас в таблицах 1 и 2. Тем не менее ход уменьшения ширины слоя от первой группы к пятой и возрастание от пятой до восьмой не соответствуют соответствующему ходу изменения механических свойств и объемного веса. Возрастание объемного веса и механических свойств при увеличении ширины годичного слоя происходит относительно медленно. Например, объемный вес древесины в среднем при ширине годичного слоя в 0,4—0,8 мм составляет 86—89% от средней, в то время как объемный вес древесины с шириной годичных колец 1,8—2,5 мм в среднем составляет (от этой же средней) — 104—112% (табл. 4). Таким образом увеличению слоя в 5 раз соответствует увеличение объемного веса на 15—20%.

Поэтому различие, например, механических показателей между второй группой типов и пятой группой, составляющее в среднем (по условному индексу) 40%, не может быть объяснено только различием в ширине слоя, составляющем около 100% (т. е. менее чем вдвое), тем более это относится к различиям между третьей группой или пятой и седьмой или восьмой. Следовательно, мы должны прийти к выводу, что различия в механических свойствах древесины из различных групп только отчасти связаны с различиями в условиях роста. Прежде чем попытаться найти вторую группу причин, действующую на изменение механических свойств древесины в различных типах леса, остановимся несколько подробно на различиях в ширине годичных колец в различных группах типов леса.

Данные, приведенные в табл. 3 (также как и данные по Л. Б. Махатадзе), приводят к несколько странному выводу, что в условиях Армении наибольший рост отмечается в наиболее засушливых условиях. Кроме того, в субальпийской зоне, где лесорастительные условия явно менее благоприятны, чем в пятой группе, отмечается более быстрый рост, чем в древостоях среднего горного пояса. Однако этот факт более быстрого роста во всех группах по сравнению с пятой группой не так парадоксален, как он кажется на первый взгляд. Прежде всего, надо указать, что в какой-то мере этот быстрый рост в засушливых условиях связан с видовой спецификой армянских дубов. Как грузинский дуб, так и восточный и, особенно, араксинский относятся к тем видам дуба, которые по своим видовым особенностям отличаются большой засухоустойчивостью и способностью без особого ущерба для себя переносить засушливые условия. Безусловно

российские дубы — дуб черешчатый и зимний — не смогли бы столь успешно вынести такие сухие субстраты, какие выносят наши три вида дуба. Тем не менее, очевидно, что при прочих равных условиях и наши дубы стали бы показывать большой рост при увеличении влажности почвы и воздуха. Однако история ведения хозяйства в лесах Армении такова, что именно она привела к своеобразной инверсии роста в наших дубовых древостоях, которая в настоящее время является одной из их характерных особенностей.

Прежде всего, почти все дубовые древостои Армении, за исключением древостоев третьей и пятой групп, отличаются низким возрастом — в среднем не более 100 лет. Эта их особенность вовсе не связана с биологией данных видов дуба, слагающих эти древостои, а является результатом постоянной вырубki (вероятно в течение многих столетий) крупномерных экземпляров и результатом перевода большей части этих древостоев в разряд порослевых.

Как известно, прирост дуба в толщину идет особенно интенсивно в молодом возрасте. Поэтому молодые дубы имеют более широкие годовые кольца, чем старые. Кроме того, в редком стоянии всегда образуется больший прирост, чем в сомкнутом. Именно эти две причины и приводят к тому, что в засушливых местообитаниях мы имеем более интенсивный рост в толщину, чем в нормальных лесных древостоях.

Те же причины действуют и в дубовых древостоях верхнего горного пояса и в субальпийских влажных лесах, где постоянная рубка приводит, при отсутствии у дуба конкурентов, к созданию молодых, преимущественно порослевых древостоев с несомкнутым стоянием, характеризующихся интенсивным ростом.

В древостоях пятой группы, т. е. в «высокопроизводительных свежих и смешанных дубовых лесах среднего горного пояса», мы имеем комплекс причин, действующих как раз в направлении прямо противоположном, чем в остальных группах типов. Здесь также на протяжении многих столетий велись приисковые рубки, в которых выбирались наилучшие экземпляры, отличавшиеся правильной формой ствола и наибольшей полнотой древесности. Однако в этих лесах результат этих рубок был совершенно иной, чем в древостоях других групп типов. Удаление наиболее развитых экземпляров дубов приводило здесь к интенсивному росту конкурентов дуба — граба (в южной Армении) и бука (в северной Армении), угнетающих остающиеся деревья дуба. Именно этим следует объяснить то обстоятельство, что в таких весьма благоприятных условиях для дуба, которые присущи как северной Армении, так и среднему горному поясу южной Армении, дубы образуют узкие годовые кольца. Кроме того, здесь мы не имеем молодых деревьев, так как, как правило, древостой этой группы типов образован высоковозрастными деревьями.

Таковы особенности дубовых древостоев Армении, приведшие к резкому понижению механических свойств древесины в наиболее производительных типах леса.

Необходимо отметить, что помимо причин, разобранных выше и в какой-то мере могущих быть контролируруемыми правильным ведением лесного хозяйства, действуют и иные причины, находящиеся уже в прямой зависимости от самих условий местообитания. Существующие литературные данные по экологическому древесиноведению указывают, что увеличение влажности местообитания приводит к снижению основных механических свойств древесины.

Это положение находит себе полное подтверждение и в наших данных. Сравнение механических свойств древесины дубов из первой, второй, третьей и пятой групп типов показывает вполне закономерное падение величин предела прочности основных механических свойств и твердости древесины, совпадающее с увеличением влажности почвы и воздуха в этих группах типов. Очень характерно, что наибольшие различия наблюдаются в показателях твердости (по всем трем направлениям) и наименьшие — в показателях предела прочности при статическом изгибе. По этому последнему показателю увеличение его значения в сухих типах (кроме первой группы, где, быть может, высокий показатель является более или менее случайным, так как в этой группе мы имеем всего одно модельное дерево) настолько незначительно, что вполне может быть приписано только влиянию различий в ширине годичных колец. Таким образом, мы приходим к выводу, что в сухих условиях вне зависимости от ширины годичного кольца образуется более тяжелая, твердая, но менее гибкая древесина, отличающаяся более высоким коэффициентом усушки. Произведенное нами сопоставление показателей различных свойств древесины из разных групп типов на образцах с одной шириной годичного слоя также подтверждает этот вывод. Например, при ширине годичного слоя в 1 мм у деревьев из третьей группы объемный вес составляет 0,70—0,79, а у деревьев из пятой группы всего 0,61—0,64.

Однако произведенный нами детальный анатомический анализ древесины из различных типов леса не позволил установить отличий, связанных с влажностью местообитаний. Соотношение различных тканей колеблется в довольно широких пределах у различных модельных деревьев, однако эти отличия закономерно не связывались с определенными условиями местообитания, характерными для всей группы типов. По нашему мнению, это представляется вполне естественным, так как взятые нами группы типов представляют собой крупные группировки, в пределах которых встречаются весьма различные микроусловия, которые и оказывают влияние на анатомическое строение. Единственным признаком, который показывает довольно тесную корреляцию с группами типов леса, является наличие широких лучей, которые встречаются более часто в сухих местообитаниях по сравнению с влажными. К сожалению, этот признак подвержен значительным колебаниям и, кроме того, очень плохо поддается количественному учету, так как крупные лучи слишком велики, чтобы их можно было с достоверностью учитывать под микроскопом. Цифры, получающиеся от микроскопических исследований, оказались несколько неопределенны, ибо все же трудно провести границу между очень

крупными лучами, отчетливо видимыми простым глазом, и средними лучами, почти не различимыми без лупы. Поэтому учет лучей нами производился визуальным методом (также как учет островков либриформа) с отметками «очень мало», «мало», «очень много» и т. д. (табл. 5).

Строение широких колец дуба (рис. 1 и 2) более однообразно, чем строение узких колец. Среди этих последних можно отметить как кольца с почти полным отсутствием либриформа, так и кольца со значительным развитием механической ткани (рис. 3 и 4). Следует думать, что эти различия в составе узких годичных колец, так же как и относительное однообразие в сложении широких, объясняется тем, что и факторы, благоприятствующие росту, более однообразны, чем факторы, угнетающие рост. Действительно, ограничение прироста в толщину вызывается неудовлетворительными почвенными условиями и угнетающим влиянием соседних деревьев, метеорологическими условиями года и т. д. В каждом из этих случаев, в зависимости от своих потребностей, дерево может реагировать по-разному, или сокращая свои водопроводящие пути, или же, напротив, развивая их особенно усиленно.

Вообще состав годичного кольца из различных тканей в значительной мере зависит от микроэдафических и микроценологических условий. В экологической анатомии древесины известно, что в ксерофильных условиях растения образуют меньшую площадь (в поперечном сечении ствола) водопроводящих путей и сами водопроводящие элементы у них мельче. В какой-то мере аналогичные закономерности были отмечены и на нашем материале. Так, например, анатомический анализ модельного дерева № 14 (пятая влажная группа типов), показал, что в широком годичном кольце (2,2 мм) содержалось 22% сосудов (по объему от общего объема древесины), в то время как у модельного дерева № 24 (ксерофитный араксинский дуб) в кольце шириной 3,3 мм было всего 5% полостей широких сосудов от общего объема древесины. Однако это правило уменьшения объема сосудов с увеличением засушливости местообитания имеет многочисленные исключения, связанные с конкретными условиями роста отдельных деревьев. Именно поэтому мы не смогли увязать выявленные нами отличия в физико-механических свойствах с какими-либо общими тенденциями в изменении состава древесины в различных группах типов леса, в пределах которых можно найти весьма различные микроэкологические условия.

Вместе с тем, отчетливая выраженность различий в свойствах древесины из различных групп типов леса заставляет полагать, что имеется какая-то общая причина, определяющая наряду с теми условиями роста, о которых мы говорили выше, закономерные изменения в свойствах древесины из различных дубовых древостоев Армении.

Мы пытались найти связь между механическими свойствами и химическим составом древесины дубов, произрастающих в различных типах леса.

По данным Меликян (1951—1953), у древесных и кустарниковых пород, произрастающих в ксерофильных условиях, уменьшается количество

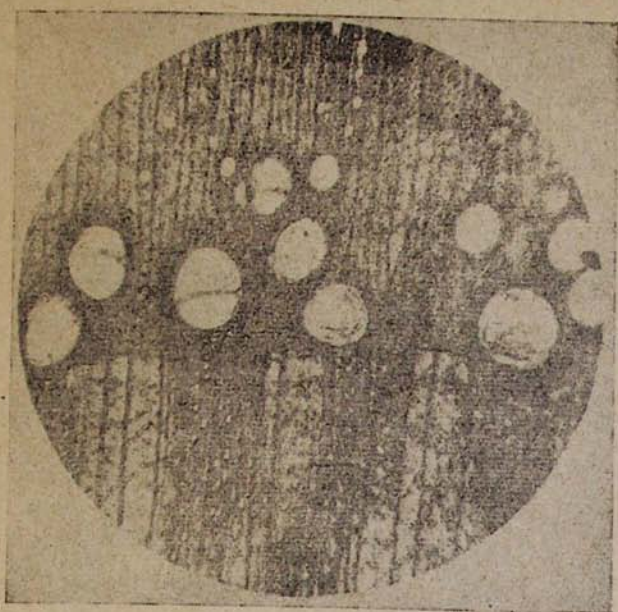


Рис. 1. Широкие годовичные кольца древесины дуба. Почти полностью покрыта волокнами либриформа.

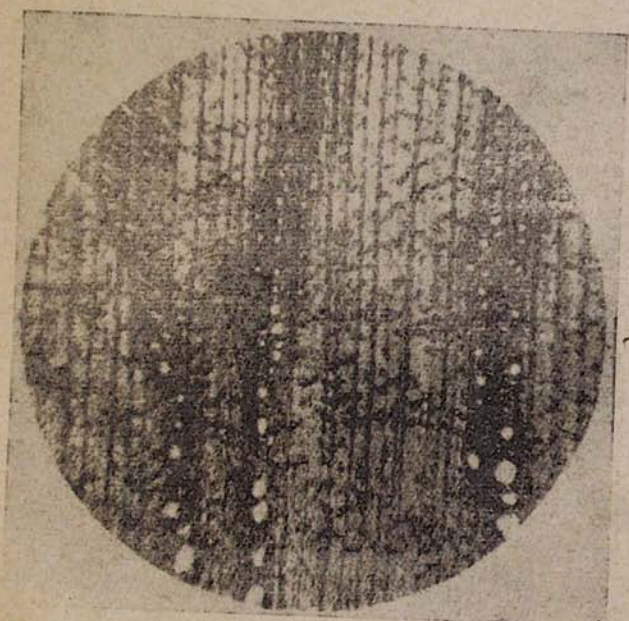


Рис. 2. Широкие годовичные кольца древесины дуба. Почти полностью покрыта волокнами либриформа.

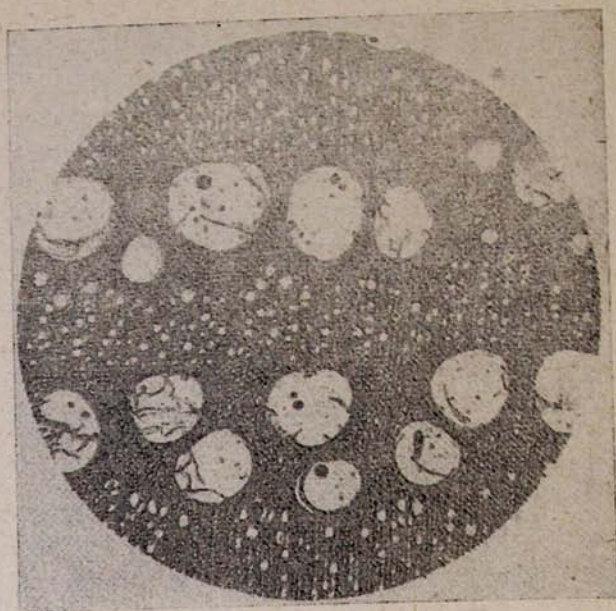


Рис. 3. Узкие годовичные кольца древесины дуба, волокно либриформа почти полностью отсутствует.

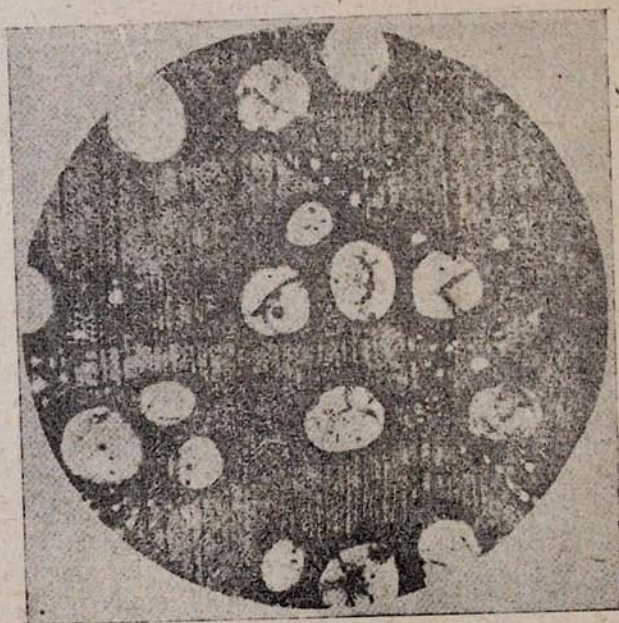


Рис. 4. Узкие годовичные кольца древесины дуба. Почти 60% кольца занимает волокно либриформа.

Таблица 5

Некоторые анатомические показатели образцов древесины дуба с узкими, средними и широкими годичными слоями, разрушенными при максимальной и минимальной нагрузках (при статическом изгибе)

Группа типов	№ модельного дерева	Узкие слои						Средние слои						Широкие слои					
		минимальные нагрузки			максимальные нагрузки			минимальные нагрузки			максимальные нагрузки			минимальные нагрузки			максимальные нагрузки		
		нагрузка	объем крупных сосу-дов (в %)	волокна либри-форма	нагрузка	объем крупных сосу-дов (в %)	волокна либри-форма	нагрузка	объем крупных сосу-дов (в %)	волокна либри-форма	нагрузка	объем крупных сосу-дов (в %)	волокна либри-форма	нагрузка	объем крупных сосу-дов (в %)	волокна либри-форма	нагрузка	объем крупных сосу-дов (в %)	волокна либри-форма
Сложные дубравы. I группа	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	809	—	очень много	—	—	—
Дубравы араксинско-го дуба. II группа	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	332	5	много	1034	4	очень много
	24	545	16	мало	602	26	мало	437	25	очень мало	609	23	мало	753	19	мало	903	5	много
Степные дубравы. III группа	19	715	15	мало	821	22	много	—	—	—	—	—	—	—	—	—	966	12	очень много
	20	683	16	мало	900	23	мало	—	—	—	—	—	—	753	8	много	1124	8	очень много
	21	347	28	почти нет	—	—	—	652	26	мало	745	13	много	—	—	—	—	—	—
Высокопроизводи-тельные дубовые и смешанные дубовые леса среднего гор-ного пояса. V группа	14	457	34	мало	1025	13	очень много	503	26	много	1044	12	очень много	767	17	очень много	1026	22	много
	27	—	—	—	915	24	много	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	28	—	—	—	835	27	мало	—	—	—	—	—	—	427	12	мало	828	12	очень много
	6	—	—	—	—	—	—	571	14	много	847	19	очень много	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	624	18	много	796	14	очень много
Субальпийские влажные дубравы. VIII группа	10	601	26	мало	710	22	много	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	561	26	много	851	16	очень много

лигнина, в то время как количество целлюлозы почти не изменяется. По Жеребову (1946) лигнин придает твердость древесине, а целлюлоза, напротив, увеличивает ее гибкость.

Никитин (1951) провел исследование по влиянию типа леса на химический состав древесины дуба. Для этой цели им было взято 16 деревьев, принадлежащих к шести различным типам леса, взятых из трех совершенно разных географических зон произрастания. Автор пришел к заключению, что почти не наблюдается изменений в химическом составе древесины в зависимости от типов леса и географических зон произрастания. Наблюдающаяся разница (1—2%) в количестве отдельных компонентов не превышала колебаний содержания их между отдельными деревьями внутри каждого типа леса.

Проведение полных химических анализов древесины из всех групп типов оказалось для нас слишком сложной задачей и мы ограничились анализом только крайних членов ряда дуба араксинского (вторая группа) и дубов грузинского и восточного из пятой группы типов (из Северной Армении).

Анализы были произведены Л. М. Джанполадяном и Е. Л. Мнджояном (1956) на предоставленных нами образцах (табл. 6). Таблица отчетливо показывает, что существенной разницы между химическим составом древесины араксинского дуба и дубов восточного и грузинского, произрастающих в более влажных условиях местообитания, не наблюдается, а имевшиеся небольшие колебания в содержании отдельных компонентов не могли играть существенную роль в изменении механических свойств древесины этих дубов.

Исследования Комарова (1934) показали, что с увеличением возраста древесины в ней нарастает количество целлюлозы и лигнина. Исходя из этого, можно предположить, что меньшее количество целлюлозы у араксинского дуба тоже связано с возрастным фактором, так как модельное дерево араксинского дуба № 24 имело возраст 50 лет, в то время как остальные проанализированные деревья дубов восточного и грузинского были в возрасте 240—267 лет.

До сих пор мы рассматривали только первые четыре группы типов леса из числа шести изученных нами. Различия в свойствах древесины между пятой и седьмой группами вызваны, надо полагать, теми же причинами — условиями роста древостоя и меньшей влажностью почвы в седьмой группе по сравнению с пятой. Относительно небольшие отличия, отмеченные между группой субальпийских дубрав и пятой группой, находят себе достаточное объяснение в особенностях роста этих древостоев, приводящих к более значительному приросту в толщину (см. табл. 3).

Исследованные нами 26 модельных деревьев иногда показывали отклонения в физико-механических показателях и в пределах одной группы типов. В большинстве случаев эти отклонения очень трудно связать с какими-либо особенностями в условиях произрастания дерева и их придется отнести за счет тех или иных случайных отклонений в качестве образцов.

Таблица 6

Химический состав древесины дуба из влажных (пятая группа типов леса) и сухих (вторая группа типов) местообитания

Вид и место произрастания	Участок в стволе	Целлюлоза в %	Лигнин в %	Пентозы в %	Полупро- вая кислота	Дубильные вещества в %	Зола в %	Редуциру- ющие веще- ства в %	Сахароза в %	Крахмал в %	Гемиллю- лоза	Вещества, раств. в го- ряч. воде в %
Дуб восточный из северной лесной зоны Арме- нии. Модельное дерево № 29 (V группа)	Ядро	41,24	21,28	16,9	3,2	5,2	0,44	1,28	0,30	1,55	2,45	16,1
	Заболонь	39,78	21,38	16,6	3,31	4,1	0,71	2,00	0,21	1,63	2,20	11,5
Дуб араксинский из южной лесной зоны Арме- нии. Модельное дерево № 24 (II группа)	Ядро	32,54	19,94	18,3	0,33	6,9	0,50	0,75	0,09	0,99	15,4	18,9
	Заболонь	34,20	20,52	18,6	0,33	1,85	1,53	2,5	0,39	1,66	18,1	2,5
Дуб грузинский из северной лесной зоны Арме- нии. Модельное дерево № 30 (V группа)	Ядро	43,5	21,4	20,3	3,20	4,50	0,17	0,32	1,11	4,88	—	10,8
	Заболонь	46,4	16,8	20,0	3,09	1,41	0,20	0,28	1,10	5,60	—	6,8
Дуб восточный из северной лесной зоны Арме- нии. Модельное дерево № 28 (V группа)	Ядро	39,5	20,0	21,0	3,15	5,04	0,26	0,26	1,16	4,88	—	12,4
	Заболонь	42,3	19,3	23,0	3,03	1,85	0,36	0,26	1,45	3,80	—	8,4

Таблица 7

Показатели физико-механических свойств древесины дубов из различных групп типов леса Армении в процентах от средних показателей свойств древесины дуба Европейской части СССР (по ГОСТ 4631-49)

Наименование свойств	Объемный вес при 15% влаж- ности г/см ³	Коэффициент усушки в %		Предел прочности при 15% влажности кг/см ²				Твердость по Янка при 15% влажности кг/см ²		
		радиальной	танген- циальной	при скалывании вдоль волокон	при стати- ческом из- гибе	при скалывании		торцевая	боковая	
						в ради- альной плоско- сти	в танген- циаль- ной пло- скости		радиальная	танген- циальная
Группа типов леса										
Сложные дубравы. I группа	112,50	77,78	96,43	109,23	109,62	135,39	155,77	135,05	135,12	175,16
Дубравы араксинского дуба. II группа	112,50	89,89	89,28	93,27	82,57	154,12	141,35	135,05	129,17	166,74
Сложные дубравы. III группа	102,78	61,11	67,86	90,00	78,50	131,76	117,31	114,63	109,02	130,85
Высокопроизводительные дубовые и смешанные дубовые леса среднего горного пояса. V гр.	91,94	72,22	82,14	87,25	77,11	111,76	101,92	78,62	77,54	92,22
Низкопроизводительные разнотравные дубравы верхнего горного пояса. VII группа	106,39	77,78	89,28	90,77	83,85	147,06	130,77	130,38	120,15	157,45
Субальпийские дубравы. VIII группа	100,69	83,33	85,71	89,04	77,33	142,36	111,54	109,65	93,47	125,27
Средняя для дубов из Армении	100,00	77,78	82,14	86,54	78,07	128,23	119,23	103,54	98,27	127,86

Средние показатели физико-механических свойств

Наименование свойств Место произрастание и номера модельных деревьев		Объемный вес при 15% влажности кг/см ³	Коэффициент усушки в %		Гигроскопичность в % на 30 суток	Вологопоглощаемость в % на 30 суток	Разбухание в %	
			радиальной	тангенциальной			радиальное	тангенциальное
Северная лесная зона Армении	дерево № 27	0,65	0,16	0,27	17,57	98,7	5,55	11,13
	" № 28	0,64	0,10	0,15	17,03	113,0	5,46	9,77
	" № 29	0,64	0,14	0,24	17,79	108,0	5,35	11,17
	" № 30	0,66	0,17	0,28	17,00	113,0	4,88	9,16
	средняя	0,655	0,142	0,235	17,35	108,0	5,31	10,31
Центральная лесная зона Армении	дерево № 1	0,75	0,14	0,25	20,56	101,70	5,32	10,47
	" № 2	0,72	0,14	0,23	20,03	92,35	5,38	10,2
	" № 3	0,83	0,15	0,27	17,15	89,17	5,73	13,78
	" № 4	0,82	0,10	0,20	21,21	86,79	6,28	11,52
	" № 5	0,78	0,11	0,20	22,23	95,51	5,55	10,05
	" № 6	0,70	0,12	0,20	21,80	95,10	5,28	9,46
	" № 9	0,70	—	—	—	—	—	—
	" № 10	0,69	0,17	0,26	16,42	94,54	5,37	10,76
	" № 11	0,81	0,15	0,27	17,17	92,57	5,45	12,73
	средняя	0,755	0,13	0,23	18,32	93,47	5,54	11,13
	Южная лесная зона Армении	дерево № 13	0,72	0,10	0,18	18,36	93,94	6,12
" № 14		0,66	0,11	0,20	20,13	116,2	5,05	11,57
" № 15		0,66	0,12	0,23	20,78	110,38	5,09	9,65
" № 16		0,65	0,14	0,24	21,32	103,67	5,02	10,67
" № 17		0,55	0,13	0,22	21,99	107,99	6,10	12,11
" № 18		0,73	0,14	0,25	18,62	95,80	5,11	11,27
" № 19		0,74	0,19	0,17	21,25	93,42	5,32	11,39
" № 20		0,71	0,14	0,23	16,24	103,11	4,37	9,40
" № 21		0,65	0,10	0,17	18,05	119,15	5,22	8,55
" № 22		0,81	0,14	0,27	20,95	83,57	5,19	12,89
" № 23		0,81	0,19	0,27	17,29	83,82	5,30	12,30
" № 24		0,77	0,11	0,20	21,88	97,84	5,78	11,51
" № 25		0,84	0,19	0,27	17,41	62,40	8,39	12,35
средняя		0,715	0,13	0,22	19,56	97,86	5,54	11,21

Проанализированные нами выше условия роста дубовых древостоев Армении оказали значительное влияние на физические и механические свойства древесины. Для того чтобы получить сравнительные данные по этим показателям у дубов Армении и у дубов, произрастающих в Европейской части СССР, приводится табл. 7, в которой показатели физико-меха-

древесины дуба из основных лесных зон Армении

Таблица 8

Предел прочности при 15% влажности кг/см ²								Твердость по Янка при 15% влажности кг/см ²		
при сжатии вдоль волокон	при статическом изгибе	при скалывании		при растяжении поперек волокон		при сжатии поперек волокон		торцевая	боковая	
		в радиальной плоскости	в тангенциальной плоскости	в радиальном направлении	в тангенциальном направлении	в радиальном направлении	в тангенциальном направлении		радиальная	тангенциальная
422	678	82	89	49	40	149	132	396	366	352
412	596	78	91	51	36	135	111	351	315	341
415	573	97	105	58	37	141	136	391	310	350
386	620	94	98	51	41	117	117	351	343	307
409	614	88	95	52	38	135	124	372	333	345
465	744	102	128	59	35	136	143	706	545	603
460	660	135	137	74	44	163	162	875	710	782
495	948	139	144	55	50	203	—	852	614	803
492	822	129	134	64	44	170	166	873	691	733
479	667	123	142	61	40	—	164	810	694	675
470	760	110	107	55	36	141	145	567	448	480
468	695	139	117	56	46	146	—	691	490	573
436	720	102	116	61	41	139	—	704	510	596
479	717	132	126	74	42	187	—	766	500	699
469	748	123	128	63	42	161	156	760	578	659
435	827	107	120	50	33	159	129	578	439	506
483	742	89	102	43	34	136	114	490	401	407
405	712	85	99	51	31	144	138	495	393	396
509	765	103	115	54	34	180	125	573	469	461
487	770	102	114	58	34	167	114	570	460	464
492	930	109	128	65	37	183	142	715	557	658
498	858	109	116	63	40	190	177	702	593	626
447	844	109	115	50	37	175	172	626	533	554
422	470	90	104	54	36	150	136	556	417	442
568	1025	115	162	71	42	231	188	840	704	811
492	743	139	167	71	45	210	185	944	782	820
457	720	110	133	65	41	183	164	737	470	675
506	885	144	142	77	48	240	—	838	768	821
477	768	108	124	58	38	181	149	666	537	588

нических свойств древесины дубов из различных исследованных нами групп типов дубрав Армении даны в процентах от средних показателей свойств древесины дуба Европейской части СССР, приведенных в ГОСТ 4631—49, составленном проф. Н. Л. Леонтьевым.

Таблица прежде всего показывает, что по большинству показателей

древесина дуба основной хозяйственной группы типов дубрав Армении — пятой группы — отличается от древесины дубов Европейской части СССР в сторону значительного снижения. Величина этого снижения довольно высока и достигает в среднем 15—20%. Некоторым исключением являются показатели на скалывание, которые, однако, вообще сильно варьируют и далеко не всегда являются характерными. Интересно, что по всем основным группам типов дубрав Армении мы имеем показатели, не превышающие или незначительно превышающие (в первой группе) показатели украинских и русских дубов. Исключением в этом отношении являются показатели твердости, которые во всех группах (за исключением пятой) выше этих же показателей дубов из Европейской части СССР. Это, разумеется, не может считаться случайным и безусловно связано с тем обстоятельством, на которое мы уже указали, что при увеличении засушливости местообитания более всего возрастает твердость, в то время как гибкость древесины напротив уменьшается. Так же характерно и уменьшение величины усушки, которое наблюдается даже в пятой группе.

Скалывание, как указывалось выше, является довольно варьирующим свойством, очень плохо связанным с таким в общем надежным показателем свойств древесины дуба, как ширина годичного кольца. Однако тот факт, что во всех группах типов дубовых лесов Армении мы имеем показатели на скалывание, превышающие эти же показатели у российских дубов, не может рассматриваться как случайный и свидетельствует о каких-то закономерностях, плохо поддающихся истолкованию, именно в связи с тем, что это свойство (скалывание) не увязывается ни с основными особенностями анатомического строения, ни с шириной годичного кольца.

Таблица 9

Средние показатели физико-механических свойств древесины дуба из основных лесных зон Армении в процентах от средних показателей свойств древесины дуба Европейской части СССР (по ГОСТ 4631—49)

Наименование свойств Место произрастания	Объемный вес при 15% влажности	Коэффициент усушки в %		Предел прочности при 15% влажности					Твердость по Янка при 15% влажности		
		радиальной	тангенциальной	при сжатии вдоль волокон	при статическом изгибе	при скалывании		торцевая	боковая		
						в радиальной плоскости	в тангенциальной плоскости		радиальная	тангенциальная	
Лесная зона северной Армении	90,97	78,89	83,93	78,65	65,67	103,53	91,35	56,43	63,92	74,51	
Лесная зона центральной Армении	104,86	72,22	82,14	90,19	80,00	144,70	123,09	122,17	110,94	142,33	
Лесная зона южной Армении	99,30	77,22	78,57	91,73	82,14	122,06	124,57	107,07	103,07	127,00	

Физико-механические показатели древесины различных видов дуба из различных лесных зон Армении (абсолютные величины)

Таблица 10

Вид	Наименование свойств	Объемный вес при 15% влажности кг/см³	Коэффициент усушки в %		Гигроскопичность в % на 30 суток	Водопоглощение в % на 30 суток	Разбухание в %		Предел прочности при 15% влажности кг/см²								Твердость по Янка при 15% влажности кг/см²		
			радиальной	тангенциальной			радиальное	тангенциальное	при сжатии вдоль волокон	при статическом изгибе	при скалывании		при растяжении поперек волокон		при сжатии поперек волокон		торцевая	боковая	
											в радиальной плоскости	в тангенциальной плоскости	в радиальном направлении	в тангенциальном направлении	в радиальном направлении	в тангенциальном направлении		радиальная	тангенциальная
Грузинский дуб из северной Армении		0,660	0,13	0,21	17,30	105,8	5,50	10,45	417	632	80	90	50	38	142	122	373	341	352
Грузинский дуб из южной Армении		0,730	0,12	0,22	19,50	101,36	5,21	10,70	495	751	103	133	63	39	195	162	695	561	626
Средняя для грузинского дуба из Армении		0,695	0,13	0,21	18,40	103,58	5,35	10,58	456	691	91	111	56	38	169	142	535	401	504
Восточный дуб из северной Армении		0,650	0,16	0,26	17,40	110,5	5,11	10,17	400	597	96	102	55	39	129	126	366	328	329
Восточный дуб из центральной Армении . . .		0,755	0,13	0,23	18,32	93,47	5,54	11,13	469	748	123	128	63	42	161	156	760	578	659
Восточный дуб из южной Армении		0,677	0,12	0,21	19,84	103,06	5,19	11,01	469	806	102	113	54	35	167	139	542	479	509
Средняя для восточного дуба из Армении . . .		0,694	0,14	0,23	18,52	102,34	5,28	10,77	446	717	107	114	59	39	152	140	556	462	499
Араксинский дуб		0,807	0,16	0,25	18,82	81,02	6,49	12,05	485	783	131	147	71	45	211	172	840	673	772
Средняя для дубов из Армении		0,72	0,14	0,23	18,42	95,65	5,68	11,13	450	730	109	124	61	41	177	152	644	512	592

Таблица 11

Физико-механические показатели древесины различных видов дуба из различных лесных зон Армении
в процентах от средних показателей древесины дуба из Армении

[illegible]

Подводя итоги материалов, изложенных выше, мы приходим к заключению, что древесина дубов из дубрав Армении вследствие особенностей роста этих древостоев и истории ведения хозяйства в них характеризуется некоторыми свойствами, отличающими ее от древесины дуба из Европейской части СССР. Наиболее важная в хозяйственном отношении группа типов дубрав Армении — высокопроизводительные дубовые и смешанные леса среднего горного пояса — характеризуется мало усыхающей древесиной с пониженными механическими свойствами (по всем механическим показателям). Дубравы иных групп типов, сильно порубленные низковозрастные, преимущественно порослевого происхождения, отличаются так же древесиной с низкой усушкой, не высокими показателями по сжатию и изгибу (но значительно превосходящими эти же показатели в пятой группе) и повышенными показателями на скалывание и особенно на твердость. Это последнее свойство древесины у дубов из ксерофильных дубрав Армении в среднем превышает аналогичные показатели у российских дубов на 30 и более процентов.

Выявленные нами различия в свойствах древесины дуба из различных групп типов представляют определенный хозяйственный интерес. Чтобы несколько конкретизировать наши данные и сделать их более доступными для использования в лесной промышленности, приведем средние данные по основным лесным зонам Армении (табл. 8). Таких зон мы принимаем условно три: лесная зона Северной части Армении, лесная зона Центральной части Армении и лесная зона Южной части Армении. Отличия в свойствах древесины дубов из этих трех зон довольно отчетливы. Более наглядно эти отличия выявляются в табл. 9, где эти же данные приведены в процентах от средних по древесине дуба из Европейской части СССР. Из таблицы усматривается, что в северной части Армении мы имеем древесину с наименьшими механическими показателями, объяснение чему приведено выше.

Представляло также интерес дать средние данные по тем трем видам дуба, которые исследовались нами. Уже априори можно было полагать, что в данном конкретном случае вид дуба не может оказать влияния на свойства древесины, так как близкие виды дуба не отличаются друг от друга по признакам строения древесины. В таблицах 10 и 11 приведены данные по физико-механическим свойствам древесины различных видов из различных зон, выраженные как в абсолютных цифрах, так и в процентах от древесины дуба из средней зоны для Армении. Обе таблицы показывают, что отличия между видами являются случайными и связаны не с видовыми особенностями, а именно с условиями местообитания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задачей исследований являлось установить впервые основные физико-механические свойства древесины дубов Армении, произрастающих в различных группах типов леса. Так как дубравы Армении весьма разнообразны по условиям местообитания и своему составу, то заранее можно

было предположить, что и свойства древесины дуба в различных естественных группах будут различны.

Было установлено, что каждой группе типов леса свойственны вполне определенные показатели исследованных свойств древесины, отличающиеся от показателей в других группах.

Наиболее высокие показатели механических свойств были отмечены в группах типов леса, отличающихся наибольшей засушливостью условий обитания — в группах «сложных дубрав», «дубрав араксинского дуба» и отчасти «степных дубрав». Самые низкие механические показатели были выявлены в наиболее важной в хозяйственном отношении группе типов — в «высокопроизводительных дубовых и смешанных дубовых лесах среднего горного пояса». В горных дубравах — в «низкопроизводительных разнотравных дубравах верхнего горного пояса» и «субальпийских влажных дубравах» механические свойства несколько выше, чем в «дубравах среднего горного пояса», но ниже, чем в ксерофитных дубравах нижнего горного пояса.

Физические свойства древесины показывают менее отчетливую связь с группой типов леса, но все же может быть отмечено, что дуб из дубрав среднего горного пояса характеризуется наименее усыхающей древесиной.

Детальный анализ причин, вызывающих отмеченные различия в свойствах древесины дуба из древостоев различных групп типов, привел нас к убеждению, что свойства древесины зависят от ряда причин. Часть из этих причин относится к условиям роста и развития дубовых древостоев и поэтому может быть контролируема человеком путем определенных лесохозяйственных воздействий. Другие причины связаны с реакцией растения на определенные физико-географические факторы (влажность почвы и воздуха, температура), которые необходимо учитывать при ведении лесного хозяйства в дубравах.

Дубовые леса Армении в течение длительного времени, измеряемого столетиями, подвергались интенсивной эксплуатации человеком. Эта эксплуатация, не связанная в прошлом никакими нормами и правилами, привела к тому, что большинство древостоев нижнего и отчасти верхнего горного поясов ныне представлено елабосомкнутыми, иногда почти редколесными древостоями низких классов возраста, в большинстве своем порослевого происхождения, характеризующимися интенсивным приростом в толщину. Напротив, в высокогорных древостоях среднего горного пояса, где дуб в течение столетий подвергался хищнической рубке на прииск, эта порода постепенно вытеснялась грабом или буком (в северной Армении) и в большинстве типов леса дуб представлен стволами с низким приростом в толщину.

В результате, для дубрав Армении характерен парадоксальный факт, что дубовые древостои, выросшие в неблагоприятных физико-географических условиях дефицита влаги (в нижнем горном поясе) или тепла (в верхнем и субальпийском поясах), отличаются более интенсивным приростом в толщину, чем древостои, растущие в более благоприятных

условиях. Конечно, этот интенсивный рост в толщину в некоторой мере объясняется тем, что наши виды дуба (араксинский и восточный) характеризуются значительной засухо- и холодоустойчивостью. Однако основную причину интенсивного роста в толщину ксерофитных и высокогорных дубрав следует видеть в молодом возрасте слагающих их деревьев и их слабой сомкнутости.

Широкое годичное кольцо у дуба связано со значительным развитием в нем механической ткани — волокон либриформа, что в свою очередь приводит к повышению механических свойств древесины. Таким образом, особенности роста деревьев в дубовых древостоях Армении в некоторой степени определяют собой и механические свойства дубовой древесины. Тем не менее, произведенные нами сопоставления показали, что повышение механических свойств древесины дуба из дубов нижнего пояса не может быть целиком отнесено за счет большей ширины годичных колец. Некоторую роль в этом повышении играет и отмеченная тенденция у дубов из ксерофитных местообитаний к уменьшению общей площади, занимаемой крупными сосудами. Однако это уменьшение площади крупных сосудов представляет собой не общее правило и в зависимости от микроэкологических условий роста отдельных деревьев иногда значительно скрадывается или даже вовсе не проявляется.

Проведенное нами сравнение свойств древесины дуба из различных групп типов дубовых лесов Армении со средними показателями для древесины дуба из Европейской части СССР (по ГОСТ 4631—49) показывает, что не только дубы из лесов среднего горного пояса, но и из нижнего горного пояса Армении по большинству показателей уступают европейскому дубу. Исключение в этом отношении составляет твердость древесины, которая у наших ксерофитных дубов намного выше, чем у европейских.

Работа проводилась под руководством проф. А. А. Яценко-Хмелевского. Мы пользовались также советами доктора биологических наук Л. Б. Махатадзе и кандидата технических наук Г. А. Арзуманяна. Указанным лицам приношу свою благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

- Вихров В. Е. 1954. Строение и физико-механические свойства древесины дуба. Изд-во АН СССР, Москва.
- Жеребов Л. П. 1946. Механические функции химических ингредиентов древесины, "Бумажная промышленность".
- Жуков А. Б. 1931. Технические свойства древесины сосны из лесов Украины. Часть I. Влияние места произрастания на технические свойства древесины сосны. Харьков.
- Комаров Ф. П. 1934. Руководство к лабораторным работам по химии древесины и целлюлозы.
- Качалов А. А. и И. С. Мелехов. 1936. Качество древесины сосны Пинежско-Кулойского водораздела. Лесное хозяйство и лесозащита, № 8.
- Махатадзе Л. Б. 1957. Дубравы Армении. Изд-во АН АрмССР.

- Мелехов И. С. 1934. О технических свойствах древесины сосны Плисецкого лес-промпхоза. Сборник работ Архангельского лесотехнического ин-та, 1.
- Меликян Н. М. 1951. Накопление лигнина у некоторых лесных пород в связи с водным режимом. На арм. языке с русским резюме. Научные труды Ереванского гос. ун-та им. В. М. Молотова, 33.
- Меликян Н. М. 1953. О некоторых вопросах накопления лигнина в растениях. На арм. языке с русским резюме. Научные труды Ереванского гос. ун-та им. В. М. Молотова, 40.
- Морозов Г. Ф. 1912. Типы и бонитеты. „Лесное хозяйство“, № 6—7.
- Никитин Н. И. 1951. Химия древесины. Из-во АН СССР.
- Паланджян В. А. 1954. Физико-механические свойства древесины некоторых видов ильма, произрастающих в Армении. Бюллетень Ботанического сада АН АрмССР, 14.
- Теплоухов А. 1850. Устройство лесов в помещичьих имениях. Санкт-Петербург.
- Терлецкий А. И. 1927. Технические свойства лапландской сосны и ели из Канда-лакшской дачи Кольского полуострова. Изв. Лесного ин-та, вып. 34.
- Хуршудян П. А. 1953. Физико-механические свойства древесины некоторых видов клена, произрастающих в Армении. Изв. АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 6 (7).
- Хуршудян П. А. 1954. Физико-механические свойства древесины ясеня остро-плодного из южной Армении. Изв. АН АрмССР, 6.
- Яхонтов И. А. 1913. Технические свойства дуба из Чучунво-Бобчинского лесничества. Труды по лесному опытному делу.
- Bersin I. 1928. Die mechanisch-technischen Eigenschaften der Kiefer in diversen Waldtypen. Mezsamniecibas akstu Kragums, IV. Riga.
- Cieslar A. 1896. Das Rotholz der Fichte. Centralblatt f. gesammte Forstwesen.
- Hartig R. und Webr A. 1888. Das Holz der Rotbuche. Berlin.
- Kifenholtz R. 1931. Effect on environmental factors on the Wood structure of Lodgepole Pine (*Pinus contorta*) Ecology, № 2.
- Kalniņš A. I. 1930. Latvijas priedes (*Pinus silvestris* L.), tehnikas īpašības. Mezu departamenta izdevums. Riga.
- Schwappach A. 1897. Untersuchungen über Raumgewicht und Druckfestigkeit des Holzes wichtiger Waldbäume, Band I. Kiefer. Berlin.