

Часть IV.

Биология типов насаждений. Сравнительная оценка факторов лесообразования. Динамика и систематика леса.

I.

СМЕНА ПОРОД.

ВВЕДЕНИЕ.

Все в природе течет и изменяется, рука времени касается всего, что есть в природе живого и неживого. И лес, как ни устойчив он в отдельных своих формах и проявлениях, тоже подвержен тому же закону времени, тоже течет. . . Лес не есть что-либо однородное, не только в пространстве, но и во времени, хотя промежутки такого времени, когда в лесу происходят метаморфозы, независимые от воли человека, так велики, что в сравнении с ними историческое время человечества совсем незначительная величина.

«Известно, — говорит С. И. Коржинский¹⁾, — что растительный покров, одевающий землю, не представляет чего-либо постоянного, неподвижного, но изменяется непрерывно в своем составе и характере. Не говоря уже о тех коренных, глубоких изменениях флоры, которые происходили в отдаленные геологические эпохи, палеонтологические данные, а во многих случаях и исторические факты свидетельствуют о том, что и в последнее время, в современную геологическую эпоху произошли крупные изменения растительности; что, например, в средней Европе дилuviальные степи сменились лесами, а состав этих лесов постепенно менялся вследствие вытеснения одних древесных пород другими».

«Каким образом, однако, — спрашивает тот же автор, — представляют себе причины всех подобных изменений растительного покрова? Минувя все частные отдельные мнения, высказанные по поводу тех или других фактов, едва ли мы ошибемся, — говорит Коржинский, — если скажем, что в науке и обществе распространено одно убеждение, гласно или безмолвно признаваемое почти всеми: именно, что растительный мир всецело зависит от климатических или вообще физико-географических факторов, что раститель-

¹⁾ «Северная граница черноземно-степной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении». Труды Общества Естествоисп. при Казанском унив. Т. XXII, вып. 6, стр. 144—145.

ность какой-либо страны есть полное отражение ее физико-географических отношений, что с изменением этих последних (и только при таком условии) происходит изменение растительного покрова».

Наш гениальный ботаник С. И. Коржинский не соглашается с таким воззрением и высказывается следующим образом: «Не отрицая, конечно, — пишет он, — зависимости растительности от климатических и других физико-географических элементов, я позволю себе высказать мое убеждение, что растительный покров сам заключает в себе нечто самобытное, самостоятельное, что дает ему возможность до известной степени бороться с неблагоприятными внешними условиями, что создает само требуемую жизненную обстановку, что позволяет существовать одним видам, вытесняет другие и т. п., что растительный покров может сам по себе содержать зачатки изменений вследствие постепенно вырабатывающихся социальных отношений между различными формами, их взаимных приспособлений, внедрения и укоренения новых пришельцев и т. п., в силу чего смена как отдельных видов, так и целых формаций, и глубокие изменения характера растительности могут происходить совершенно самостоятельно, помимо всяких изменений климата».

В своем труде «Пределы лесов на юге России» Г. И. Танфильев приводит слова Коржинского:

«Исход борьбы за существование зависит всегда от двух сфер явлений: во-первых, от отношения конкурирующих форм к внешним условиям, т.-е. к климату, почве и т. д.; во-вторых, от их внутренних специфических жизненных свойств, дающих те или другие шансы на борьбу». . . «Но физико-географические условия еще не выполняют собою всей жизненной обстановки растения; еще остается целый мир социальных отношений к другим организмам. Легко может случиться, что климат и другие физико-географические условия вполне благоприятствуют какой-либо форме, но тем не менее она не может существовать в данной местности, потому что вытесняется более сильными конкурентами. В другой же стране, быть может, при несравненно менее благоприятных климатических условиях, эта форма развивается, так как другой подбор конкурентов дает ей возможность взять перевес над ними». . . «Игнорировать жизненными свойствами конкурирующих форм и, признавая на словах борьбу за существование, на самом деле относить все явления на счет климатических или почвенных условий — есть, по моему мнению, большая логическая ошибка». После этих строк Г. И. Танфильев спрашивает: «Но что значит: «вытесняется более сильными конкурентами»? Вытесняет, конечно, тот, кто лучше приспособлен к данным условиям существования, т.-е. к влаге, свету, пище, к опылению, к противодействию паразитам и другим врагам и проч. Эти отношения к окружающей среде настолько всегда разнообразны, что отыскать их в каждом данном случае очень трудно, из чего, однако, еще не следует, чтобы «те или другие шансы на борьбу» зависели от «внутренних специфических жизненных свойств». Одним каким-нибудь фактором, конечно, еще нельзя объяснить какого-либо вопроса ботанической географии, а необходимо брать во внимание всегда совокупность всех факторов, но, при прочих равных, каждый раз получает преобладание один определенный фактор, почему на него и указывается, как на причину того или иного явления, хотя и все остальные факторы не остаются без влияния на это явление. Отыскание же и установление в каждом данном случае определенных, реальных факторов и должно составлять задачу науки».

Кто же прав? С. И. Коржинский или Г. И. Танфильев? Вот, прежде чем ответить на этот основной вопрос, нам нужно познакомиться с фактическим материалом, который имеется в нашем распоряжении, и постараться проанализировать его. Необходимо при этом еще добавить, что кроме упомянутых факторов, обуславливающих динамические явления

в лесу, влекущих за собою метаморфозу леса, есть еще один, который никоим образом нельзя удалять из нашего поля зрения, так как иначе мы можем прийти к совершенно неверным выводам. Я имею в виду сознательное и бессознательное, хищническое и разумное, прямое и косвенное вмешательство человека в жизнь леса и растительного покрова вообще,—фактора, за который так ратует В. И. Талиев. В настоящее время, когда человек расселился более или менее плотным населением по лицу земного шара, этот фактор хотя и с различной интенсивностью в разных местах, но действует постоянно и почти повсеместно. Не зная, как действует такой фактор и не познав его в том или другом наблюдаемом нами пункте, мы не в состоянии будем сделать должного вычитания и примем потому все, что наблюдаем, за проявление чисто природных сил, тогда как в действительности или все явление целиком или какая-нибудь часть изучаемого явления может происходить от вмешательства человека. С другой стороны, явления смены пород, происходящие заведомо под влиянием вмешательства человека, протекают гораздо быстрее, часто не только на глазах одного поколения, но даже нескольких лет; сами явления этого порядка проще, доступнее изучению, чем более медленные и более сложные вековые смены. Вот по этим двум причинам нам, прежде чем перейти к рассмотрению чисто природных смен, надлежит остановиться на примерах смены пород, происходящей под влиянием вмешательства человека. Мы на этих примерах будем учиться, как следует подходить, как следует изучать явление смен, на какие факторы должно обращать внимание и т. д. Ведь и явления смены, происходящей под влиянием человека, происходят не где-либо в безвоздушном пространстве, а в той же природной обстановке, при воздействии климатических, почвенных и биологических факторов.

1. Смена ели березой и осиной.

Самым излюбленным примером, можно сказать — классическим, который приводят обыкновенно в лесоведении и в лесоводстве, это смена ели так называемыми мягкими породами, — смена ели березой, осиной и белой ольхой. В составе елового леса эти породы принимают обыкновенно небольшое участие; только там, где лес изреживается, или на опушках эти породы принимают более заметное участие в составе еловых насаждений. Как-то и С. И. Коржинский обращал внимание на то, что большое участие таких лиственных пород в составе елового леса есть признак близости жилья человека и, стало быть, признак его воздействия на густоту леса. Среди тайги могут встречаться и чистые березняки и осинники, и насаждения двух-ярусные с верхним пологом лиственных пород и нижним из ели, и насаждения, смешанные из лиственных и ели в одном ярусе, где ель уже почти выбилась на простор из-под полога лиственных пород, или еще борется с ними за обладание (см. рис. 46, 47). Мы можем в любом еловом лесу найти разные стадии борьбы и взаимных отношений лиственных пород с елью.

Если человек производит сплошную вырубку в еловом лесу, или пожар по его вине, или благодаря молнии уничтожит часть елового леса, то возникает более или менее обширная поляна с совсем другими климатическими и вообще жизненными условиями, чем те, которые царили в ней, когда она была покрыта лесом. Что же происходит с удалением леса? Прежде всего глубокие изменения в атмосферных явлениях: почва под лесом была защищена как от инсоляции, так и в особенности от излучения, — покровом леса; над почвой была воздушная пелена, более холодная, более влажная и более спокойная (затишье в еловом лесу!), под лесом был полумрак, а на поверхности почвы лежал более или менее толстый слой лесной подстилки или

подушки разнообразных зеленых мхов, пронизанных теми или другими тенелюбами.

Когда вырубается еловый лес, то прежде всего происходит и глубокое и резкое изменение только что кратко очерченных условий; возникает совсем новая жизненная обстановка, которая найдет своих пришельцев, для которых она будет вполне подходящей. Поляна пользуется прежде всего полной инсоляцией, ничем незащищенная поверхность ее должна сильно излучать и потому организмы, боящиеся солнцепека, и в особенности заморозков, не могут на ней поселиться, а если осмелятся, то и наказываются побиванием их почек и тронувшихся в рост побегов заморозками. Сколько таких примеров можно видеть на открытых местах среди елово-пихтовых лесов; ель страдает от утренников, а пихта еще, кроме того, от сильного освещения солнцем. Тенелюбы, жившие под пологом, так, например, *Oxalis*, исчезают, не будучи в состоянии мириться с новыми условиями, а взамен их появляется светолюбивая растительность: вейник, *Aira*, некоторые виды осок и т. п. Вместе с такими представителями травянистой флоры, иногда позже их, появляются на этих пространствах и такие древесные породы, для которых выше очерченные условия вполне подходящи, т. е. они соответствуют их жизненным, биологическим свойствам. Почти ежегодно обильно плодоносящая береза или осина с чрезвычайно легкими семенами, притом еще снабженными хорошими приспособлениями для полета, быстро, с помощью ветра, населяют такие пространства своим потомством; появляется, как говорят лесоводы, налет березы, осины, а в некоторых случаях и белой ольхи. Всходы этих пород растут быстро, заморозков не боятся, будучи в самую нежную пору своего развития прикрыты травой; они перегоняют в росте первых пришельцев и, продолжая быстро расти в высоту и разрастаться сучьями в стороны, они смыкаются. Что значит это? Смыкаются они не сразу, но постепенно, и по мере смыкания производят снова целый переворот в жизненном обиходе поляны. Множество отдельных существ, березок, осинков и т. п., тысячи и миллионы их постепенно превращаются в сообщества, в такую совокупность, где в состоянии проявиться как их взаимное влияние друг на друга, так и на занятую почву и атмосферу. Смыкаясь, они прежде всего образуют на поляне защитный покров, который, в свою очередь, создает определенную тень под своим пологом, и светолюбивая травяная растительность, так роскошно развивавшаяся на открытом месте, теперь начнет чахнуть, хиреть, перестанет цвести, а затем и совсем отомрет; с другой стороны, начнет постепенно складываться обычный для леса мертвый покров из опадающих листьев этих первых пришельцев-дерев, вначале перемешанный еще с остатками отгнивающей травы. Этот защитный покров из лиственных пород, уменьшив приток света к почве, уменьшит и обратное излучение тепла как в силу отражения от полога, так и в силу уничтожения такой деятельной зеленой поверхности, как заросли светолюбивых трав. То сильное излучение, которое происходило особенно весной и в ночную пору над живым покровом, переносится этажом выше и будет происходить уже над пологом лиственных пород; зато под пологом его будут защищены от заморозков чувствительные к ним растения, как ель или пихта. И вот теперь, когда все это случится, продолжающая селиться ель не будет уже так легкомысленно рисковать своей жизнью. С этого момента, как показывают наблюдения и сличение возраста верхнего лиственного яруса и елового подседа, с этого времени и начинается расселение ели на территории, которая ей когда-то принадлежала, но с которой она была согнана. Смыканием пород-пионеров создается вновь жизненная обстановка леса, так глубоко отличная от условий жизни на открытых полях, и потому такая лесная порода, как ель, не

только в состоянии поселиться, а, как мы видели сейчас, найдет для себя весьма подходящие условия.

Но прежде чем продолжить характеристику этого текучего процесса в жизни леса, надо дополнить некоторыми штрихами ту картину жизни, которая прошла перед нами. Такая поляна из-под сплошной вырубki не всегда бывает совершенно гола, на ней могут остаться некоторые представители прежней лесной растительности: там одиночный, там групповой еловый подрост.

Эти элементы как бы вступают в новую жизнь, им приходится переживать после долгих лет жизни в одних условиях сразу чрезвычайно резкую перемену; многие не переносят эту перемену и гибнут, другие долго еще влачат существование (см. рис. 86, 87), чтобы все-таки остаться под пологом новых поколений болеющим хилым стариком, третьи постепенно оправляются. Чем моложе такой подрост ели, тем он легче сносит быстрые перемены условий; чем он старше, тем хуже для него. Еловый подрост в группах лучше переносит новые условия, чем одиночный. Чем гуще был полог елового леса, тем больше испытывал еловый подрост влияния конкурирующих моментов, созданных материнским пологом, тем он более угнетен, тем хуже он переносит последующее выставление на простор. Почти на любой вырубке мы можем видеть такой подрост в разных формах, а потом и в разных стадиях его борьбы с новыми условиями. Вначале всякий подрост, как выражаются лесоводы, сидит, он приспосабливается в это время к новым условиям: углубляется его корневая система, происходит смена теневой хвои на световую и т. д. Некоторые переносят эту встряску, эту болезнь, без последующего вреда для себя, они оправляются, идут в рост, отнимая впоследствии много места у нового поколения ели, которое возникает под пологом березы или осины. Другие становятся хронически больными на весь свой век, их перегонит в росте молодежь, наконец, третьи, как было сказано, не выдерживают этой резкой перемены условий и умирают сейчас же.

Приложенные фотографии, полагаю, в достаточной мере иллюстрируют только что описанное явление. Все сказанное надо иметь в виду при исследовании какой-либо вырубki, так как иначе, если иметь только в виду основную схему, можно не суметь разобраться в сложном узоре изменения.

Но сказанным не ограничиваются те осложняющие основное явление обстоятельства, которые я выше упомянул. В составе елового леса могли быть лиственные породы, из которых, например, береза может дать поросль, а осина обильные корневые отпрыски. Таким образом, в некоторых случаях можно не иметь дела с семенным налетом, а можно встретиться исключительно с элементами вегетативного размножения; в другом случае могут быть те и другие, что опять-таки надо иметь в виду при желании разобраться в исследуемом явлении. Если не семенной налет, а отпрыски и поросль образуют новое поколение леса, то в силу своего быстрого роста такое поколение лиственного леса быстрее уничтожит траву, быстрее создаст те условия, конечно, приблизительно, какие были до вырубki леса, раньше может наступить стадия безнаказанного поселения ели.

Ель, поселившись под пологом материнских пород, тоже смыкается, и среди этого вновь возникшего насаждения так же, как и среди покровного яруса, начинается процесс дифференциации или расслоения всех стволов на господствующие и угнетенные классы. Еловые насаждения притом находятся под гнетом верхнего защитного полога. Защитные функции тесно сплетаются с конкурирующими моментами; поэтому ель растет под пологом лиственных пород медленнее, чем росла бы на открытом месте, если б, конечно, не заморозки. Будучи теневыносливой породой, ель мирится, хотя и с уроном для себя в смысле прироста, с тем количеством света, который



Рис. 86. Угнетенный материнским пологом подрост, каковой не оправится, хотя его и выставили на свободу.

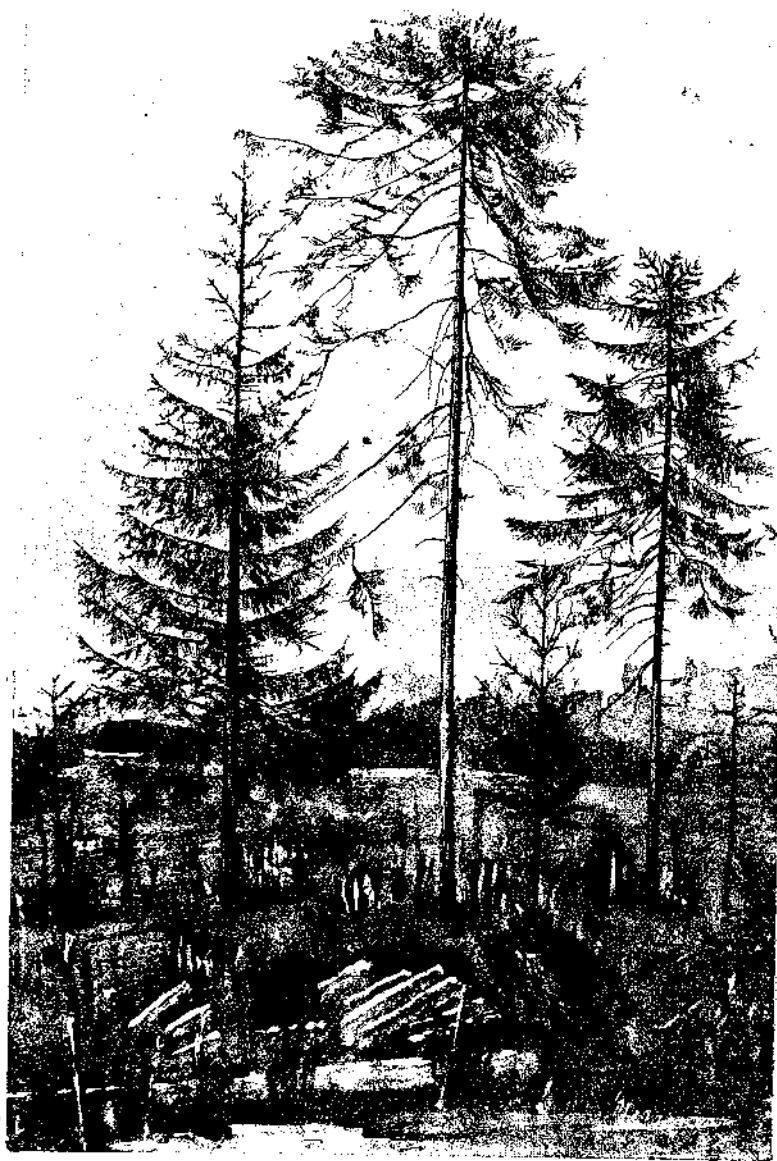


Рис. 87. Оправившийся по удалении угнетавшего материнского
полога подрост.

пропускает сквозь полог верхний защитный ярус. С известного возраста, однако, достигнув определенной высоты, ель уже перестает нуждаться в защите, и тогда яснее выступает угнетающее влияние верхнего насаждения. Опыты с вырубкой части лиственных пород экспериментально доказывают справедливость сказанного.

Несмотря на угнетающее влияние верхнего полога, ель, благодаря своей теневыносливости, все же продолжает расти вверх; по мере все большего и большего изреживания насаждения из светолюбивых пород, получаются лучшие условия роста для ели, так как уменьшаются конкурирующие влияния. По мере увеличения возраста и связанного с ним изреживания, сквозь верхний полог начинает проникать все больше света, тепла и влаги в виде атмосферных осадков, а в почвенной среде ель встречает все меньше и меньше конкурентов в отношении влаги и зольных веществ; но, с другой стороны, когда еловые кроны настолько поднимутся, что начнут проникать сквозь лиственный полог, последний берет новое орудие для борьбы с елью. Особенно яркие примеры этой новой формы борьбы дает нам береза. Лиственные породы начинают охлестывать ель, они секут ее хвою, легко приходя в движение даже от небольшого ветра; хвоя отмирает, крона часто делается однобокой, и несмотря на все это, не вся, но часть ели продолжает успешно расти в высоту и, наконец, перегоняет, благодаря длительности своего роста в высоту, соседние березу и осину. После двухъярусного наступает стадия одноярусного хвойно-лиственного насаждения, которое постепенно переходит вновь в двухъярусное, где, однако, верхний ярус будет уже не лиственный а хвойный, с небольшой разве примесью осины или березы, а нижний — из угнетенных елей и лиственных пород. Последние, попав под полог ели, уже более чувствительно отразят на себе угнетающее влияние елового полога; раньше была теневыносливая порода под светолюбивой, теперь же более светолюбивые элементы очутились под пологом теневыносливой и само собою разумеется, что им не выдержать конкуренции. Если в чистом насаждении безразлично, какой породы угнетенные классы рано или поздно должны отмирать, то совершенно естественно и понятно, что стволы какой-нибудь светолюбивой породы, очутившись в роли угнетенных под пологом более теневыносливой, не в состоянии так долго бороться, как в первом случае, и потому скорее пробегут все стадии угнетения до окончательной смерти. Лет около 60 — 80 мы можем встретить еще стадию смешанного насаждения, но после этого возраста ель уже берет верх над приютившими ее породами (рис. 88). В конце концов, лет через 20, восстанавливается почти прежняя картина, т. е. одноярусное еловое насаждение с той или иной примесью лиственных пород.

Вот тот круг, который пробегают взаимные отношения между елью и ее спутниками при неосторожном нарушении того подвижного равновесия, которое царит в лесу. Мы видим, что этого рода смена пород обоюдная: ель сменилась лиственными породами, лиственные породы, в свою очередь, сменила ель. Эту обоюдность смены, двусторонний ее характер, нельзя не подчеркнуть, так как смены вековые, как мы увидим впоследствии, характеризуются односторонним направлением.

Если так происходит смена ели лиственными, то как же могли возникнуть насаждения указанных выше лиственных пород вместо ели? — спросит читатель; ведь оказывается, что ель в силу ее биологических свойств снова в состоянии отвоевать потерянные ею места? Для разъяснения этого отчасти уже обсуждавшегося вопроса нужно добавить следующее: чем меньше рубка или гарь, чем уже она, чем ближе к различным частям ее еловые стены, само собой разумеется, скорее пойдет облесение ели. Для налета семян березы и осины величина рубки не имеет значения; для способа вегетативного размножения, если, конечно, корни осины находятся тут же, тоже самое вели-



Рис. 88. Смешанное одноярусное насаждение из березы и ели.

чина оголенного места безразлична. Но для вторичного поселения ели расстояние до ближайших еловых стен имеет значение для быстроты заселения. Если вырубки или гари чрезвычайно велики, то легко себе представить, что центральные части их могут и десятки лет оставаться в стадии лиственного насаждения без подроста ели. Это один случай; другой в конце концов сводится на ту же отдаленность еловых стен, но происходит по другой причине: первоначально рубка могла иметь совсем незначительные размеры, но то обстоятельство, что на ней выросла береза, или осина, заставляет хозяина прийти вторично на это место лет приблизительно через 60 или раньше, когда лиственный ярус уже приспел к рубке, то-есть по размерам своим может иметь сбит, а еловый, в виде второго, не достиг возмужалости. Если первая рубка создавала вокруг себя еловые стены, которые в состоянии уже были приносить семена, то вторичная такая рубка может повлечь за собою наличие не спелых еловых стен, а двухъярусную стену, с лиственными породами в верхнем этаже и угнетенной елью во втором. Ясно, что такие еловые стены не могут дать посева, и чем дальше, тем условия для возобновления ели будут становиться хуже, так как планомерность хозяйства заставит рубить и соседние участки. В нашу задачу не входит решать такой хозяйственный вопрос, как при такого рода рубках сохранить все же господство ели; упомяну только, что путем искусственного, но притом же не внезапного, а постепенного прореживания лиственного яруса можно облегчить ели борьбу с приютившими ее конкурентами и, таким образом, скорее, чем делает природа, восстановить на этом месте господство ели.

Мы были свидетелями обоюдной смены, вызванной вмешательством человека. Чему же нас научило это рассмотрение? Что нужно знать, чтобы мыслью проникнуть в те картины природы, которые мы наблюдаем? Для объяснения тех метаморфоз леса, которые прошли перед нами, нам понадобилось знать: и свойства климата под пологом леса, и метеорологические условия открытых мест, и биологические свойства лесных пород, принимающих участие в этой жизненной драме, и хозяйственные деяния человека. Нам необходимо было знать, что есть породы-пионеры, которые обильно плодоносят почти ежегодно, легкие семена которых могут разлетаться на очень далекие расстояния, которые нечувствительны к заморозку, обладают способами вегетативного размножения, быстрым ростом в молодости, но сравнительно меньшей долговечностью и менее длительным ростом в высоту. С другой стороны, кстати нам было знать, что ель — порода теневыносливая, чувствительная к заморозкам, медленно растет в молодости, с более редким плодоношением и с семенами менее летучими, но с длительным ростом в высоту и большей долговечностью, чем береза и осина. Мы узнали, что ель не сечет березу, но береза охлестывает ель. Деяния же человека познаются как из документов в самой природе, так из расспросов, плановых материалов, разных актов и т. п. Наличие порослевой березы будет с полной достоверностью свидетельствовать, что здесь было несомненное участие человека в виде вырубки леса, а возраст этой березы скажет нам и о том, когда эта рубка имела место. Кусочки угля в почве, разбросанные в разных местах, обугленные пни и т. п. указатели скажут, что здесь был пожар, а возраст лиственного насаждения скажет с большею или меньшею точностью о том времени, когда это несчастье постигло лес. Наличие старого и оправляющегося подроста из-под прежнего исчезнувшего насаждения тоже может нам сказать не только о том, что здесь был лес иного состава, но и приблизительно сколько времени тому назад он был на этом месте уничтожен: стоит срезать такой подрост и сосчитать более широкие годовичные слои — документы его открытого существования, в отличие от узких, которые он заложил еще под пологом материнского насаждения. Точно, однако, сказать на

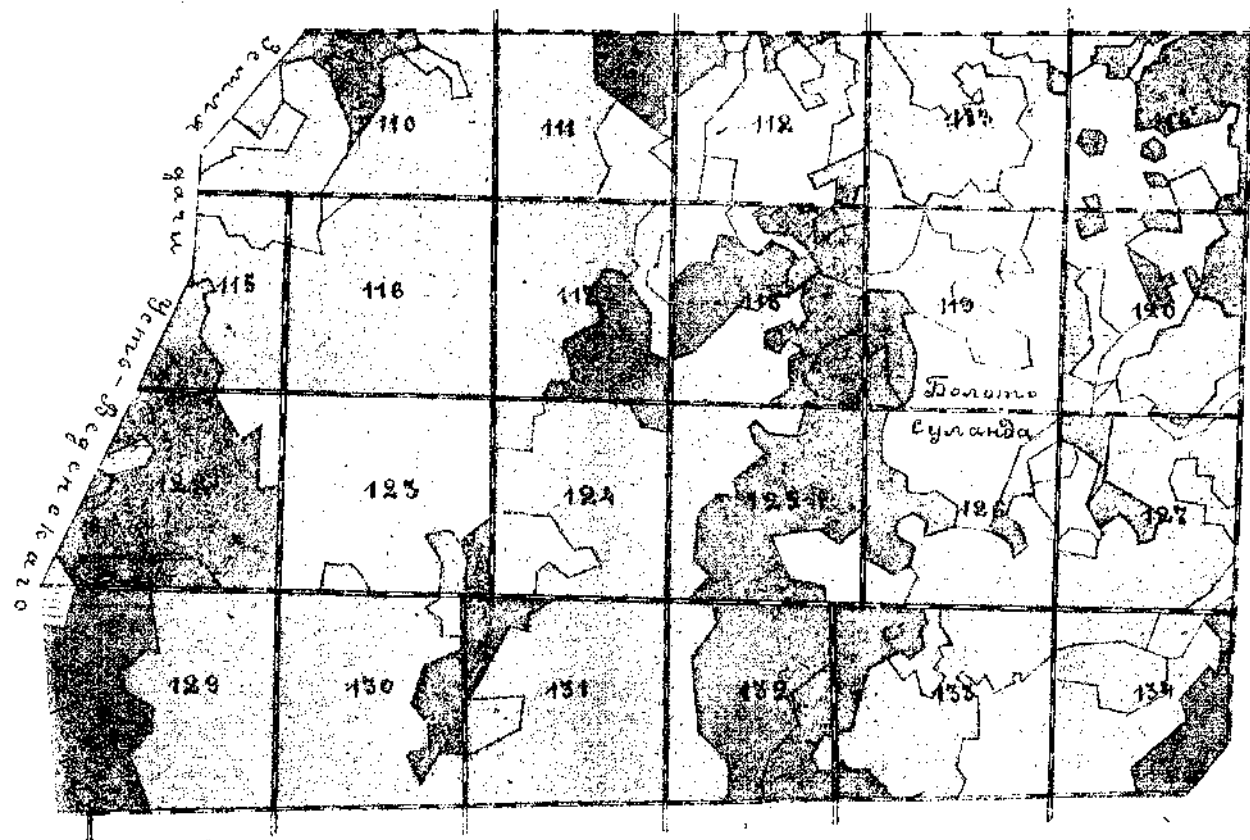


Рис. 89. Смена ели лиственными породами. План лесонасаждений части Лисинской дачи 1841 года.

Условные обозначения

- | | |
|---|---|
| { | Участки с горизонтальной штриховкой — болото. |
| | » с косой штриховкой — береза, осина. |
| | » сплошного серого тона — ель. |
| | » сплошного темного тона — сосна. |

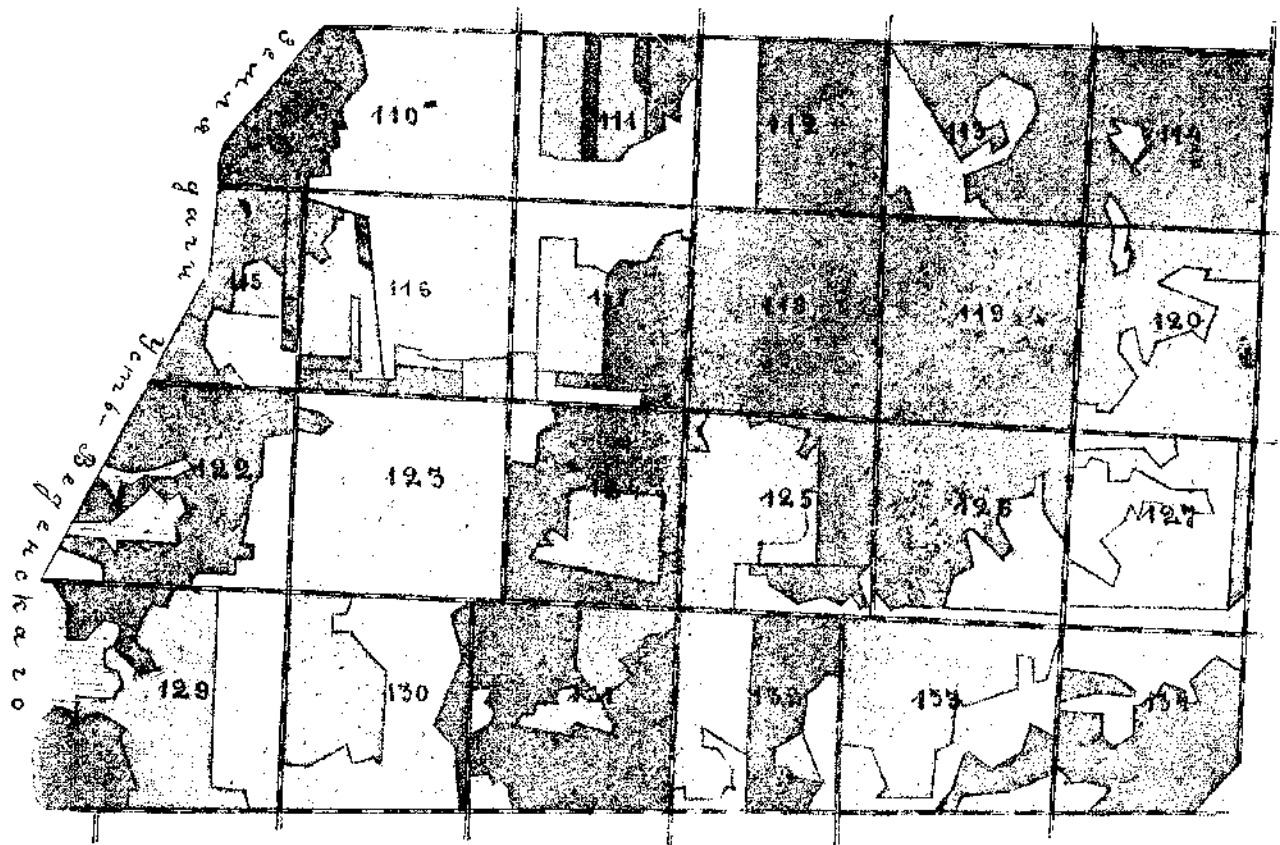


Рис. 90. План лесонасаждений части Лисинской дачи 1904 года (после осушки болота Суланды).

этом основании, сколько лет тому назад была произведена вырубка — нельзя, так как подрост первые годы болеет, приспосаблиясь к новым условиям, так что в эти промежуточные годы могут годичные слои по своей ширине и не отличаться от первоначальных, заложенных еще под пологом, или они будут отличаться, но так незначительно, что трудно с уверенностью провести границу; всегда на несколько лет может быть ошибка, вот почему я и сказал, что возраст вырубки можно определить, но лишь приблизительно.

Прямолинейность границ такой вырубки опять-таки доказательство того, что мы имеем дело не с чисто природным явлением, а с продуктом вмешательства человека.

Если есть планы лесов за разное время, как говорят в лесоводстве, планы лесонасаждений, то можно и по ним прочесть, что было раньше и отчего произошли те или иные метаморфозы в составе леса. Согласно принятому правилу, отдельные участки леса, на которые он естественно распадается и которые выделяет в нем лесовод прежде чем организовать в нем хозяйство, окрашиваются по съемке их на плане в условные цвета в зависимости от господства породы. Рассматривая такие планы через известные сроки, обычно через десятилетия, мы можем подметить, во-первых, перемену в господствующей окраске, во-вторых, перемену в отдельных местах плана; где, например, была фиолетовая окраска, обозначавшая господство ели, там мы можем встретить синюю окраску, которой обозначается господство лиственных пород. Приложенные чертежи и фотографии иллюстрируют сказанное (рис. 89, 90). Если мы обратимся к инвентарным или таксационным описаниям леса, то в состоянии будем точнее учесть это явление, указав даже размеры площадей, которых коснулись такие перемены. В инвентарную или таксационную опись заносятся все отдельные лесные сообщества, при чем каждое из них описывается в однообразных направлениях: и со стороны состава своего, возраста, густоты, площади и т. д. Вот, пользуясь такими описаниями, можно было показать, что в Лисинской, например, лесной даче вблизи Ленинграда господство пород в насаждениях распределялось следующим образом.

В 1841 — 42 г. 60% всей площади приходилось на долю еловых насаждений и 28% на долю лиственных; в 1896 — 97 г. площадь еловых уменьшилась равно в два раза, т. е., стала равной 30%, а площадь лиственных возросла почти в два раза, стала равной 47%. Хозяйственные описания так же, как наблюдения в натуре, указали бы нам и на причину этого явления: на сплошную вырубку еловых лесов.

Кроме вырубки и пожара, подобную же смену в еловых лесах можно наблюдать и под влиянием ветровала, если в каком-либо месте неосторожной вырубкой создаются благоприятные условия для сильного вторжения ветра в еловый лес; неподготовленные к напору ветров еловые стенки становятся жертвою ветра, который, проникая все дальше вглубь леса, валит деревья, отвыкшие в лесу сопротивляться его напору. Эти «отвычки» не есть только метафора, они есть подлинное явление: деревья в лесу, защищая друг друга от ветра, вырастают в стволы более тонкие, чем на свободе, с высоко поднятой кроной и со сравнительно слабым укоренением; если их выставить рано на простор, то они явят собою великолепный рычаг для действия ветра.

Таким образом, смена, которой мы заняты были до сих пор, показала нам, что для понимания метаморфоз, которые совершаются в лесу, необходимо отдать себе отчет и в биологических свойствах пород, и в биологических или других местоположений, и в формах вмешательства человека в жизнь леса и природы вообще.

Само собой разумеется, что сказанным вовсе не определяется, что всякий лиственный лес из березы или осины есть лес, заменяющий еловые

насаждения. Мы увидим, что эти лиственные породы могут временно господствовать и вместо сосновых и сосново-еловых лесов, вместо пихтовых и дубовых. Во всех этих случаях такие лиственные насаждения носят временный характер и, соответственно этому, получают название насаждений временного типа, заменяющих собою насаждения так называемых сосновых типов. Ясное дело, что для того, чтоб убедиться, взамен какого основного насаждения существует данное березовое или осиновое насаждение, надо сравнить как условия рельефа, так и почвенно-грунтовые условия того места, где мы наблюдаем лиственные насаждения; если оно будет сходно с одним из тех местоположений с определенными почво-грунтами, на которых произрастают еловые леса, то мы с полной уверенностью можем сказать, что имеем дело с насаждением временного типа.

Но всем сказанным опять-таки не определяется, что лиственные насаждения названных пород во всех случаях будут представлять тот или иной, но временный тип. Есть в природе такие условия, когда эти породы, за отсутствием других, более долговечных, могут образовывать насаждения не временного, а основного типа; в виде известных примеров приведу березовые колки хотя бы в Алтайской степи, и осиновые солоты, или колки, в нашей лесостепи.

2. Смена сосны березой и осиной.

Береза и осина могут сменять не только еловые насаждения, но в некоторых случаях — сосновые, именно в тех случаях, когда последние произрастают на свежих почвах, которые, по выставлении на простор, быстро покрываются светолюбивыми злаками или задерневают. Единственные исключения — вересковые боры, так как в них, после оголения почвы от леса, состав покрова не меняется или меняется столь незначительно, что это обстоятельство не имеет значения на ход возобновления сосны; по вереску сосна селится в наших климатических условиях весьма охотно, так же, как по покрову из сфагнума. Если перед нами сухой бор, то пожар или вырубка в нем не производят смены пород, так как в составе таких боров участие березы и осины очень незначительно, а главное потому, что песчаные почвы сухого бора слишком сухи и бедны как для березы, так, в особенности, для осины; если и можно встретить в подобных условиях наличие этих пород, то, во-первых, их обыкновенно немного, а во-вторых, — и это самое главное, — они растут чрезвычайно плохо, обычно суховершинны, кустарникообразны и т. п. Таким образом, арена, где может происходить смена сосны лиственными породами, это категория свежих боров, сосновых насаждений на свежих песчаных почвах, на супесях, на легких суглинках. Здесь, однако, смена происходит не в силу чувствительности сосны к заморозкам, она их не боится, — а в силу быстрого задернения почвы. Трава раньше завладевает поверхностью, чем сосна, а образовав большие заросли, она рядом своих влияний может замедлить только появление в нем сосны. Такой травяной покров, создавая под собою войлок из своих отмерших частей, может уже тем самым, как показал В. Д. Огиевский, замедлять появление сосны, так как часть появляющихся всходов не доберется до минерального слоя почвы, а преждевременно засохнет в этом войлоке травы. Травянистый покров, в особенности густой, может сильно затенять и тем самым заглушать светолюбивые всходы, а, лежа зимой под давлением снега на сосенки, он искривляет их и тем самым удлиняет время, когда они в состоянии вынести свою вершину над травой.

Придавленная, пригнутая к земле вершинка сосны следующей весной, в силу гелиотропизма, снова будет пробираться сквозь траву к свету, но

новый снег может снова ее покривить, и т. д.; таким образом получаются извилистые, коленчатые экземпляры молодой сосны — живые документы той борьбы, которую они вели с травой. В конце концов, одолевает все-таки сосна, и значение травы выразится только в оттяжке того времени, когда сосна вновь завладеет этой территорией. Вот в подобных обстоятельствах, обыкновенно раньше, чем появится сосна, появляется опять-таки тот налет осины и березы, о котором мы уже говорили в предыдущей главе. Почему эти породы появляются раньше, чем сосна? Потому, что они ежегодно или почти ежегодно плодоносят. Благодаря легкости своих семян и чрезвычайному обилию их, они, кроме того, и гуще засевают пространство, чем это обычно делает сосна, а также ель. Их светлюбие мало мешает им в борьбе с травяным покровом, так как ко времени своего появления конкурирующий с ними травяной покров не бывает еще так густ, каким он становится впоследствии, когда начинает селиться сосна; кроме того и более быстрый рост этих лиственных пород также помогает им бороться с травой. По мере смыкания их увеличивается тень, и травяной покров постепенно редет.

При этой смене сосны лиственными породами, мы, однако, не замечаем того большого разграничения двух явлений, какие мы наблюдали при смене ели мягкими породами, — там раньше появляется покровный ярус, затем под его пологом уже начинает селиться ель; здесь же сосна начинает поселяться вскоре после водворения березы и осины, иногда даже одновременно с ними, только замедляясь, в силу указанных выше условий, в росте; поэтому здесь редко получается та двухъярусность, которую мы наблюдали в первом случае; сосна, кроме того, в силу своего быстрого роста, выбившись из-под травы, потом нагоняет лиственные породы. Явление смены здесь более резко выражается не последовательностью двух ярусов, а степенью господства той или другой породы с возрастом; так, например, М. К. Турский, сводя таксационные описания в одной даче Пермской губ., сообщает следующие интересные данные: в пятилетних насаждениях, т.-е. на молодых вырубках, господствует почти чистая береза с примесью сосны, но в 15-летнем возрасте уже на долю сосны приходится $\frac{6}{10}$, на березу — $\frac{4}{10}$, в 40-летнем — на долю сосны — $\frac{7}{10}$, березы — $\frac{3}{10}$, наконец, в 60-летних насаждениях $\frac{8}{10}$ сосны и $\frac{2}{10}$ березы. В более резком виде смена здесь может быть выражена, если береза и осина вегетативного происхождения: пневая поросль березы и корневые отпрыски осины растут чрезвычайно быстро и потому, если сосна несколько замедлит своим появлением, могут временно образоваться даже два яруса.

Другой особенностью этой смены является то обстоятельство, что с сосной в большей мере ассоциируется береза, чем осина; это можно объяснить и большей биологической близостью этих пород, более одинаковым их отношением к условиям местопроизрастания, а также тем обстоятельством, на которое особенное внимание обращал М. К. Турский, что на осине появляется паразит *Melampsora tremula*, который переходит затем, под именем соснового вертуна, на сосну, для которой он смертелен только в самом молодом возрасте.

При смене сосново-еловых насаждений в этом явлении участвуют уже 4 породы: сосна, ель, береза, осина. Здесь получается прежняя двухъярусность, нарушаемая, однако, участием сосны, которая в известной стадии образует как бы промежуточный ярус, частью входя в верхний лиственный, частью отставая от него. В некоторых случаях может господствовать в верхнем ярусе сосна, почти без участия лиственных пород и ели, о чем, впрочем, речь будет идти несколько дальше.

3. Смена дуба мягкими породами.

Как ель, при известных условиях, может сменяться березой и осиной, так и дуб, в некоторых случаях, под влиянием таких же сплошных рубок, может сменяться теми же породами. Мы знаем такие примеры в известных Тульских засеках, где сплошные рубки прежних времен привели к смене дуба осиной и липой. Например, по данным А. Н. С о б о л е в а, при ревизии 1895 года, средний состав насаждений с распределением их по господству пород для семи лесничеств, обнимающих собою площадь 35.000 десятин, был таков:

	Дуб.	Липа.	Осина.	Др. породы.
1) Средний состав насаждений старше 50 лет	$\frac{4}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{10}$	—
2) То же для насаждений моложе 50 лет	$\frac{2}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{1}{10}$
3) Для насаждений всех возрастов	$\frac{2}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{1}{10}$

Мы видим, что в насаждениях старше 50 лет господство осины по площади невелико, наоборот, в насаждениях моложе 50 лет оно не только весьма значительно, но и явно произошло за счет дуба и липы.

50 лет — цифра не случайная; в 1895 году как раз мог справляться 50-летний юбилей тех сплошных рубок, которые были назначены в свое время для лесов Тульских засек; и вот результат сказался в виде смены пород. Отчего это произошло? Оттого, что дуб при таких рубках не в состоянии возобновиться семенами, а лишь порослью, последняя же появлялась лишь в ограниченном количестве, благодаря высокому возрасту дубового леса; дубовый самосев, который имелся под пологом материнских насаждений, в значительной части своей погибал под влиянием пышной растительности, поросли лещины и других пород, а может быть также и той осины, которая сейчас же воспользовалась всякими открытыми местами и развилась, кроме того, из корневых отпрысков.

Очень любопытные данные для характеристики указанного явления представляют собою те, которые приводит В. Н. Ш т у р м в своей монографии о Тульских засеках.

В 1906 году, например, было насаждений с господством дуба и осины разных классов возраста следующее количество:

	Дуб.	Осина.
I (1—20 лет)	2.900 десятин	908 десятин.
II (21—40 »)	2.130 »	516 »
III (41—60 »)	1.600 »	1.600 »
IV (61—80 »)	20 »	2.600 »
V (81—100 »)	270 »	2.220 »
IV (101—120 »)	1.200 »	1.100 »
VII (121—140 »)	930 »	94 »
VIII (141—160 »)	280 »	304 »
IX (161—180 »)	270 »	— »

Мы видим опять-таки полное соотношение между убылью насаждений с господством дуба и с соответствующей прибылью в те же десятилетия (IV и V кл.) насаждений с господством осины.

Те же цифры показывают нам, что в настоящее время, несмотря на сохранение той же системы сплошных рубок, такой смены не происходит; это объясняется тем, что хозяйством приняты соответствующие меры, как-то: культуры с последующим уходом за ними; на сплошные лесосеки тем или иным путем вносятся дуб, за которым потом ухаживают, т.-е. его периодически освещают, предохраняя от перерастания окружающей его быстро-растущей порослью.

Само собою разумеется, что если условия таковы, что смена дуба мягкими породами происходит, то обратное восстановление дуба, если не иметь в виду нарочитое вмешательство человека в пользу дуба, может быть двух родов: или дуб относительно быстро подымется вначале как бы в виде подлеска, затем второго яруса, чтобы в конце концов перерастить и подавить собою осину; это в том случае, когда рубки производились в семенной год, или год спустя, когда, одним словом, под пологом срубаемого материнского насаждения очень много дубового самосева; в том же случае, когда самосева нет или его очень мало, то под поднявшимся осиновым пологом мы встретим только единичные дубки из подроста, которые, конечно, не в состоянии будут сменить собою осину.

В этих случаях, если человек не придет на помощь, а предоставит дело природе, обратное восстановление дуба может затянуться на очень долгий срок, пока сойка и тому подобные агенты не разнесут жолудей под полог таких осинников. Точно так же, как и в еловых лесах, и здесь вторичные рубки по низкому обороту, по осиннику, могут еще больше укрепить в позиции осину и замедлить вторичное появление дуба.

Нужно, однако, заметить, что подобная смена при сплошных рубках происходит не всегда; в лесостепной полосе Воронежской губ., например, те же сплошные рубки не привели, однако, к такой смене; там, под влиянием сплошных рубок, семенное поколение дуба сменилось порослевым той же породы, но не мягкими породами.

Мне думается, что одна из причин этого явления — долгое сохранение здешними дубами порослевой способности, с одной стороны, а с другой — относительно еще малая оподзоленность и меньшая влажность местных почв по сравнению с почвами Тульских засек.

В других районах дубовых лесов, у нас в юго-западных губерниях, например, дуб может сменяться грабом и буком, наподобие того, как сменяется он у нас в средней полосе европейской территории СССР липой.

Из всех приведенных уже примеров мы можем видеть, что смены пород, происходящие под влиянием человека, могут быть двух родов: 1) путем налета семян осины, березы, путем вырастания из самосева, имевшегося под пологом материнского насаждения, и 2) путем порослевого образования тех пород, которые или были в составе верхнего яруса, или образовывали второй ярус, или находились в подлеске.

Как бы особой разновидностью является тот случай, когда ель или дуб сменяются корневыми отпрысками осины, так как корни были здесь, но под пологом насаждения не могли дать отпрысков.

Это как бы самосев, но только не семенного, а вегетативного происхождения.

Кроме указанных смен в природе, кроме косвенного влияния человека, можно наблюдать еще два следующих явления, оба происходящих под влиянием осушки. Сосна по болоту, если материк находится неглубоко под торфом, легко сменяется сосновыми насаждениями более высокой добротности, под пологом которых, в свою очередь, по мере оседания торфа, по мере все большей его минерализации начинает проникать ель, современем переводящая сосновые насаждения в сосново-еловые. Такой пример мы имеем в Лисине в части так называемой Суланды, которая отлично была осушена в 40-х годах прошлого столетия. Благодаря такой осушке, площадь сосновых насаждений в Лисинском лесничестве удвоилось (см. рис. 89, 90).

Другое явление смены, на которое я только мимоходом хочу обратить внимание, — это замена черноольховых трясин или дубовыми насаждениями или еловыми, смотря по области роста. На границе таких трясин с более сухими частями поймы всегда можно наблюдать пояс смешанных лесов из

черной ольхи — с одной стороны, дуба или ели — с другой. Если в этом районе происходят осушительные работы, то ольха начинает становиться суховершинной, тогда как для дуба и ели новые условия, где устранен избыток влаги, являются более подходящими, и обе эти породы сменяют постепенно ольху.

4. Смена сосны дубом.

В пределах нашей лесостепи можно наблюдать следующее обычное явление. Лиственные леса поймы, какого-нибудь Битюга, Воронежа и других рек, сменяются сосновыми борами при переходе из поймы в надлуговую террасу; в свою очередь, эти сосновые боры сменяются вновь чернолесьем, в котором господствует дуб, под которым произрастает подросток из кустарников и над которым иногда высятся отдельные сосны, изредка целые группы их, а еще реже целые сосновые насаждения. Эта последняя область представляется переходной от надлуговой террасы к безлесным степям. По почвенным же условиям это полоса черноземных супесей, которые обнаруживают большие или меньшие признаки деградации или оподзоленности под влиянием жизнедеятельности надвинувшегося на степь леса. Бесспорные признаки говорят за то, что эта переходная полоса была в свое время под степью: здесь большая мощность гумусового горизонта — 70 — 90 сант., которая никогда под лесом не образуется, здесь встречаются и кротовины, и в редких случаях еще неполное исчезнувший слой белоглазки. В подобных условиях, при отсутствии вмешательства человека, произрастают 3-ярусные насаждения из сосны в верхнем ярусе, дуба — во втором и кустарникового подлеска — в третьем; в зависимости от того, насколько близко подходит к дневной поверхности безвалунная глина, находится и рост дубового яруса; там, где дуб в состоянии пользоваться этой глиной, он растет лучше; там, где он не достигает ее своими корнями, там рост его хуже.

Самые же супеси тоже сменяются, становясь по мере приближения к надлуговой террасе и менее мощными и более песчанистыми; наоборот, по мере приближения к степи, они становятся более глинистыми, так что часто переходят даже в легкие суглинки. Все указанные обстоятельства влияют на рост и взаимные отношения тех пород, о которых было выше упомянуто. Близ надлуговой террасы рост дуба уже настолько невзрачен, что его с полным правом можно назвать и называют голодающим дубом.

В прежнее время сплошные рубки в таких местах имели везде, где они применялись, одно и то же следствие: сосна не возобновлялась, дуб и другие лиственные примеси давали поросль, восполняли таким образом, вместо семенного, порослевого поколение дубового леса, которое так легко отличить по гнездовому или групповому своему расположению и другим признакам от семенного леса. Во всех подобного рода лесах нашей лесостепи степные окраины боров прикрыты со стороны степи лентой лиственного леса и в редких лишь случаях можно еще встретить среди этой полосы лиственного леса единичные сосны, их группы, а еще реже, как было сказано, целые сосновые насаждения. Картины природы резко изменялись под влиянием вмешательства человека: вместо трехъярусных сложных лесов в лучшем случае сформировались двухъярусные из порослевого дуба и кустарникового подлеска, а в худшем — одноярусные, притом еще сильно затравленные, дубняки, где подросток совсем уничтожен, благодаря неумеренной пастьбе скота. Иногда в подобных местах можно видеть еще более грустные картины разрушения человеческого lika природы: при хронической пастьбе скота уничтожаются последние следы древесной растительности, и ветер, получающий благодаря этому непосредственный доступ к супесям, начинает их развеивать; выносятся

мелкозем, почва на месте грубеет, становясь все более и более песчанистой, пока, наконец, потеряв связность, не становится летучим песком. Почти в любом месте этого района можно проследить все стадии от трехъярусного леса до летучих песков, вовсе не принесенных из луговой террасы, а здесь же на месте образовавшихся. Что именно вмешательство человека так изменило лицо земли в этом месте, тому миллион доказательств: старинные планы насаждений и соответственные им таксационные описания, например, для Хреновского бора, показания старинных путешественников, например, по отношению к Орловскому бору (ныне Усманский бор под Воронежем), сказания старожилов, остаток сосновых пней, смолокурные ямы, наличие единичных сосен и их групп, а иногда и целых насаждений, ясные признаки отвода сплошных лесосек, наконец, порослевое происхождение дубового яруса. Для каждого, знакомого с этими местами, не может быть никакого сомнения в том, что сосна исчезла в данной полосе лишь под влиянием вмешательства человека, по причине неумелых рубок. Другого результата такие рубки и дать не могли; но зато там, где или оставлялись случайные сосновые семенники, или где сравнительно близко находится стена соснового леса, там постепенно начался процесс обсеменения таких вырубков сосной; во многих местах можно видеть то в большем, то в меньшем количестве, то более старого, то более молодого возраста сосновый подрост (см. рис. 91, 92, 93).

Часть его гибнет, пробираясь через дубовую поросль, часть побеждает, т.-е. прорывается сквозь верхний ярус дуба, перегоняя его в росте.

Достигнув дубовых вершин, ее собственная вершина начинает пробираться сквозь полог дуба, пользуясь своей чувствительностью к источнику света; иногда получаются при этой борьбе сосны с дубом искривленные, почти змеевидные побеги сосны. Приложенный график (рис. 94) и данные анализов стволов дуба и сосны, росших рядом, описывают это явление борьбы сосны с дубом, так же, как и приложенная фотография, где видна не только наличность соснового подроста в подобных местах, но хорошо виден и самый момент, когда сосна прободает полог дуба и начинает выситься над ним (см. рис. 91). В хозяйстве необходимо всеми силами пользоваться таким подростом, стараясь его во-время осветить, т.-е. проредить дубовое или другое лиственное насаждение, под пологом которого он находится.

Это явление былой смены сложных сосново-дубовых лесов чистыми дубняками, явление весьма распространенное в нашей лесостепи, можно сказать, почти повсеместное; я наблюдал его в Бузулукском бору, Самарской губ., в борах Хреновском и Усманском, Воронежской губ., в Пензенской, Тамбовской, Харьковской и Киевской губ., — везде одно и то же. Эта всеобщность явлений, быть может, могла дать повод думать, что мы имеем дело с естественными, чисто природными явлениями, а не вмешательством человека. Но на всем этом пространстве всюду одно и то же: те же старые акты и планы говорят о былом, те же сплошные рубки, то же порослевое происхождение лиственных пород, те же вкрапленные в чернолесье отдельные сосны, свидетели былого соснового раздолья. И вмешательство человека, как и другой агент природы, может быть тоже всеобщим или, по крайней мере, действующим в определенных географических условиях одинаковыми образом. Вот это-то явление, столь ясное, столь понятное, было, однако, некоторыми ботаниками понято иначе: по их мнению, здесь происходили естественная смена сосны дубом. Повидимому, дело должно представляться в таком виде, что первым поселенцем на этих, когда-то от века степных, почвах была сосна; когда насаждения выросли и стали изреживаться, то посеянный под ее пологом сойкой, белкой дубовый подрост пошел в рост, а раз дуб сомкнулся, то, в силу условий отенения, возобновление сосны уже



Рис. 91. Проробдание сосною полога дуба (Черкасский бор, Киевской губ.).
Фот. Н. Г. Бедюха.



Рис. 92. Трехъярусное насаждение из сосны, дуба
и кустарников (Хреновское лесничество, квартал 82).

Фот. Флоринского.



Рис. 93. Временное насаждение из дуба с подлеском
(Хреновское лесничество, квартал 87).

Фот. Флоринского.

сильно затруднилось. Ссылаются при этом на то, что даже там, где есть единичные старые сосны, соснового подроста можно встретить мало, или его даже совсем не бывает, тогда как дубового подроста из семян порослевого поколения всюду можно видеть множество.

Дуб несколько теневыносливее сосны; таким образом, и с этой стороны как бы обеспечена правильность такой эволюции, что раньше появилась сосна, затем поселился дуб, с тем уже, однако, чтобы на эту территорию больше не пускать сосну.

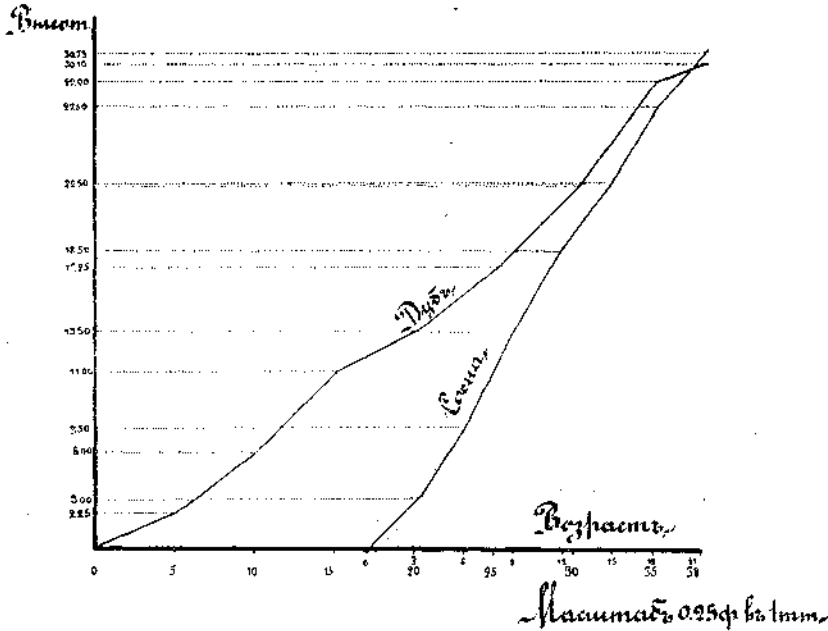


Рис. 94. Кривые хода роста в высоту сосны и дуба в Боровской даче, Воронежской губ.

Ход роста в высоту дуба.

Возраст.	Высота в футах.
5	5,25
10	6,00
15	11,00
20	13,50
25	17,25
30	22,50
35	29,00
38	30,10

Ход роста в высоту сосны.

Возраст.	Высота в футах.
3	3,00
6	7,50
9	13,50
12	18,50
15	22,50
18	27,50
21	30,73

Расстояние между сосною и дубом = 0,83 саж.

(Из раб. Заседателя ва, «Смена пород в Усманской даче». «Л. Ж.» 1905 г. № 5).

Другие ботаники, наблюдая эти лесные массивы, обращают внимание на то, что сосновый бор со стороны степи всегда опоясан чернолесьем, и в этом опять-таки видят явление вполне закономерное, указывая на то, что дуб менее боится солёности степного грунта, чем сосна, и потому образует аванпост ее; сосна произрастает в пределах песчаных грунтов, а когда близко к поверхности подходит степная безвалунная глина, как в Хреновом, то она отступает, не будучи в состоянии расти, или по крайней мере, выдержать конкуренцию с дубом. Такого воззрения держится Г. И. Танфильев. В дальнейшем я приведу в доказательство соответствующие выписки из его научных трудов, сейчас же хочу обратить внимание на следующие факты.

1) К степи вплотную подходили не дубовые пояса, а сосново-дубовые насаждения, остатки которых можно еще видеть в Хреновском бору.

2) Лучшие почвенно-грунтовые условия этой переходной полосы к степи действительно дают возможность, правда, не особенно роскошно, существовать дубу, хотя они и не устраняют, в силу своего супесчаного характера, возможности существовать сосне, — последняя, наоборот, тут-то и достигает наибольших высот, наибольшей толщины по сравнению с боровой сосной, она здесь достигает не только гораздо лучшего развития, но отличается и обильным плодоношением.

3) Закономерен не факт смены сосны дубом, а факт смены чистых одноярусных боров сложными сосново-дубовыми с кустарниковым подлеском насаждениями.

4) Везде на протяжении этой полосы были производимы сплошные рубки, от коих остались порослевого происхождения дубняки; нигде на протяжении этой полосы я не встречал дубового насаждения старше 40 лет семенного происхождения.

5) И сейчас есть целый ряд доказательств бывшего существования сосны здесь, и того, что при наличии сосновых маток, т.-е. при естественном источнике семян может происходить и обратный процесс обсеменения сосной. Теперь ему покровительствуют, но было время, когда в хозяйстве об этом никто не думал и, тем не менее, сосна во многих случаях, правда, медленно, вновь завоевывает потерянную территорию. Нужно еще заметить, что если соснового подроста мы в этих условиях встречаем мало, то ведь мало и семенников. Это с одной стороны. С другой, естественное обсеменение происходит в условиях далеко не благоприятных: порослевые листовые насаждения, как дуба, липы, так и тех кустарников, которые образуют подлесок, всегда гораздо гуще, чем семенные насаждения, в них больше древостоя, больше выражена сомкнутость и оттого больше тени, столь невыгодной для светолюбивой сосны. Наконец, нельзя терять из виду и третье обстоятельство: ведь что значит — мало подроста? Для лесничего, которому надо закончить определенную лесоводственную операцию в краткий срок, например, в 10 лет, известное количество подроста среди дубовой поросли, 10 — 20, даже сотни штук на десятине, — конечно, ничтожная величина; если он хочет вновь водворить сосну там, где она исчезла, и вместо чистых дубняков иметь более ценную примесь — сосну, и соответственно этому — сосново-дубовые насаждения, то он при том ничтожном количестве подроста принужден будет ввести сосну путем культуры; лесничий, стало быть, будет совершенно прав, когда с своей лесоводственной точки зрения останется недоволен малым участием случайного подроста в дубовом лесу. Но совершенно в других условиях находится ботанико-географ. У него совершенно другой счет времени, и если лесовод в известных случаях может делать расчеты на 100 лет и это так поражает многих, то ведь ботанико-географ должен считаться с веками и тысячелетиями. Легко, конечно, разрушить лик земли или те див-

ные картины трехъярусного леса, о котором была речь впереди, но нелегко природе вновь восстановить разрушенное человеком: из нескольких десятков экземпляров подроста на десятине, быть может, удастся пробраться сквозь дубовый ярус только несколькими экземплярам. Но что ж из того?

В условиях, о каких идет речь, на супесях век дуба не велик, долговечность сосны гораздо больше; дубовый ярус начинает все больше и больше изреживаться, а вместе с тем будет создаваться все больший и больший простор тому сосновому подросту, который должен с годами все увеличиваться. Быть может, не первое поколение от тех случайных семенников, выросших из подроста, о каких была речь впереди, достигнет господства, но в процессе долгого постепенного развития победа не может не остаться за сосной, которая в этих почвенных условиях находится в орбитали. Будь это суглинки — другое дело: там, хотя сосна и развивается превосходно, но качества древесины ее хуже, что влечет за собой и меньшую долговечность, подверженность снеголому и тому подобные свойства, которые биологически ее ослабляют. Итак, небольшое количество подроста, которое мы действительно можем встретить в указанных условиях, ботаника-географа не должно смущать, так как он небольшие величины подроста должен множить на большие периоды времени. Что же касается до подлеска, то он не может составить препятствия для обсеменения сосны, так как мы наблюдаем, что сосновый подрост проникает сквозь подлесок, а во-вторых, знаем, что более теневыносливые породы предельного роста, например, обыкновенный можжевельник, в наших вересковых борах не составляют никакого препятствия для жизни соснового самосева.

В Бузулукском бору, Самарской губ., на высоких прибрежных плато, сложенных из пестрых мергелей, прикрытых супесями, произрастают, или, вернее, произрастали, так как сейчас таких насаждений очень мало, сложные сосновые насаждения.

Эти насаждения имеют в верхнем ярусе сосну прекрасного роста, во втором — лиственные породы с преобладанием липы, затем дуба, а в подлеске различные кустарники; благодаря сплошным рубкам, здесь происходило то же самое, что уже было отмечено по отношению к пристепной зоне Хреновского, Усманского, Новоглуховского, Черкасского и того же Бузулукского бора, т. е. прежние формы леса и состав их насаждений сохранились лишь в небольшом числе, на небольшой площади; в большем виде встречаются еще разбитые формы с уцелевшей единичной сосной, с сохранившимся кое-где подростом сосны и т. д.

На другом берегу реки Самары, в пределах надлуговой террасы, встречаются уже чистые сосновые боры, на перемытых и передутых ветром песках. Здесь встречаются как сухие боры на высоких дюнных всхолмлениях с скудным подростом, так и свежие боры, с мягкими породами и обильным сосновым самосевом, а затем, по мере приближения к степи, появляются деградированные черноземные супеси, покрытые теперь дубняками порослевого происхождения с единичными соснами, а в прежнее время и там были распространены сложные сосново-дубовые насаждения.

В своей работе «О ботанико-географических исследованиях в Бузулукском бору» В. Н. Сукачев пишет (стр. 28): «Что касается соснового бора с липовым ярусом, то, прежде всего, нужно вспомнить, что встречается этот тип бора там, где почвенно-грунтовые условия хорошие, благоприятные не только для роста сосны, но и лиственных пород. Далее замечательно, что при наличии липового подлеска не замечен сосновый подрост. Совсем ли он отсутствует, или нет, этого я не могу сказать; нужны более детальные исследования. Одно лишь можно утвердительно заметить, что здесь он гораздо реже дубового и гораздо хуже, чем в некоторых других типах. Это заста-

вляет меня смотреть на сосновый бор с липовым ярусом, как на одну из первоначальных стадий смены соснового леса лиственным, именно дубовым» (курсив мой). Несколько далее (стр. 32) В. Н. Сукачев продолжает: «Как было уже сказано, среди бора на лучших почвах, обыкновенно в соседстве с бором с липовым ярусом, находим мы и почти чистые лиственные насаждения с господством дуба. Как я старался показать, на эти насаждения приходится смотреть, как на последнюю стадию смены соснового леса лиственным. Нужно при этом заметить, что эта смена вытекает из естественных свойств самих пород без какого-либо влияния человека» (курсив мой).

Я готов два раза подчеркнуть самую последнюю фразу уважаемого автора, так как явление смены сосны лиственными породами в Бузулукском бору, без всякого сомнения, происходило при участии человека. Ведь этот бор с 40-х годов прошлого века подчинен уже правильному хозяйству, а долгий период перед тем находился в несомненном пользовании человека, так как бор этот островной, находится на границе степи, где потребность в древесном материале очень велика. В период до 40-х годов, вероятно, происходила рубка на прииск, но затем вскоре после организации хозяйства были испробованы всевозможные рубки и в том числе широко пользовались лесоводы системой сплошных лесосек. Для этих утверждений у нас есть все документы как в самой природе, так и в старых актах, таксационных описаниях, организационных планах. Совершенно немислимо отрицать вмешательство человека; другое дело — можно доказывать, что имевшаяся форма вмешательства человека не имела влияния на смену пород, или что она имела влияние, но не решающее, т.е. что и без вмешательства человека события шли бы в том же порядке и разве только замедлился бы темп их. В. Н. Сукачев не произвел того вычитания, о необходимости которого я говорил в начале этой работы, раз только имеются данные о вмешательстве человека. Те детальные исследования относительно количества и качества соснового подроста под пологом сосново-липовых насаждений на мергелях, которые не были произведены В. Н. Сукачевым, были впоследствии произведены, по моему предложению, моим учеником, А. В. Новиковом.

Было заложено 50 пробных площадок под пологом насаждения, 50 — вне его, каждая в 100 кв. саж.; на каждой площадке был сосчитан и измерен сосновый подрост, описаны — густота полога, подлеска, живой покров, плотность и мощность подстилки. При переводе на десятину в количестве подроста оказались весьма большие колебания — от 132 до 11.924.

Эти колебания зависели от густоты лиственного полога, при чем максимум подроста сосны получался при полноте 0,6, затем от рельефа, именно на более возвышенных местах его оказывалось больше, чем на низких; это на первый взгляд странное явление объясняется близостью грунтовой воды в этом типе бора, благодаря чему более благоприятными для сосны условиями являются повышения, а не понижения. Количество подроста оказывается затем в зависимости от густоты подлеска, — при средней густоте его получается более густой самосев, — от густоты и состава покрова, плотности и мощности подстилки; здесь легко образуется кислый гумус, а благодаря этому мертвый покров приобретает значительную мощность и плотность. Не останавливаясь на подробностях этой работы, я в заключение не могу только не обратить внимания на то, что сосновый подрост, в среднем около 2.000 экземпляров на десятину, иногда, правда, неважного качества, все же имеется; если мы вспомним теперь те соображения, которые мною были приведены раньше, то это количество, в связи с качеством, если и не может удовлетворить лесовода, то оно, мне кажется, должно представиться в ином свете при оценке этого явления с ботанико-географической точки зрения.

Конечно, и этого исследования недостаточно. Надо глубже проникнуть и всесторонне оценить влияние форм вмешательства человека в жизнь леса и в возобновительный процесс его в частности; в интересах выяснения истины, действительно ли такой процесс вытекает только из естественных свойств самих пород, необходимо не игнорировать, а, наоборот, включить в свое исследование то влияние, какое оказало в данном месте вмешательство человека как на формы леса, на его жизнь, так, в особенности, на условия этой жизни; только тогда в состоянии мы будем и сделать нужное вычитание, и проникнуть взором в прежнюю картину, и предсказать ближайшее будущее.

Другой мой ученик, А. З а с е д а т е л е в, работая в Усманской даче под Воронежем, определил, что количество соснового подроста под пологом лиственных насаждений временного типа тоже испытывает большие колебания, от 144 до 7.200 на десятину. «Сосна появляется под дубом, — пишет названный автор, — не там, где дубовая группа сомкнута, а там, где полог дуба рыхлый, или на полях, бывших дорогах и т. д. Это последнее замечание нельзя понимать так, что сосновый подрост может появляться только с помощью человека, потому что изреживание дубового полога не только возможно, но и необходимо должно наступить и без вмешательства человека».

Усманский бор представляет в этом отношении очень большой интерес, так как в нем сочетания сосны с дубом представлены, благодаря более разнообразным почвенно-грунтовым условиям, более разносторонне; здесь полоса переходная к степи шире, чем в Хреновом, и потому лучше можно проследить всю гамму переходов от боровых песков через темно-серые пески, супеси, к легким суглинкам, чем в Хреновом; здесь, кроме того, распространены свежие боры, дающие возможность наблюдать соотношение между сосной и дубом при разнообразных почвенных условиях, в Хреновом, наоборот, в боровой его части преобладают сухие боры. Мне кажется, что большее распространение соснового подроста среди лиственных насаждений временного типа в Усманском бору можно объяснить большей свежестью почв и обилием светло-серых песков, на которых дуб приближается к типу голодающего борового дуба, не развивая той густой сомкнутости, какая наблюдается на супесях. Бесспорно одно, что по мере увеличения песчанистости почв сосна встречает лучшие условия для своего возобновления, по мере же перехода к супесям и легким суглинкам — шансы дуба растут; борьба для сосны становится труднее, и если, по-моему, победа ее все же бесспорна на супесях, то того же нельзя сказать о легких суглинках, где необходимо усматривать особенно сложные взаимоотношения этих пород. Другой исследователь, наш известный ботанико-географ Г. И. Т а н ф и л ь е в, в «Пределах лесов на юге России», при описании Хреновского бора, пишет следующее:

«На первый взгляд кажется, что и здесь (речь идет о переходной полосе) прежде господствовала сосна, так как почва всюду песчаная, только под лиственным лесом более темная. Ближайшие исследования убеждают, однако, что, по крайней мере, близ опушек, где известковистая глина лежит недалеко от поверхности, мог и прежде существовать широколиственный лес, впоследствии расширивший только свою территорию на счет леса соснового. Постепенность перехода соснового бора в широколиственный лес и этого последнего — в безлесную степь настолько интересна, что я позволяю себе сказать здесь еще несколько слов о зависимости растительности от грунтовых условий в этом углу леса». И далее почтенный автор продолжает: «В полосе переходной, где сталкиваются породы широколиственные с сосной, наблюдается весьма интересная смена хвойного леса лиственным. Эта смена находит себе некоторое объяснение в почвенных условиях, так как в верхних

слоях песков, уже заметно окрашенных в серый цвет, успело накопиться достаточное количество питательного материала, которым может пользоваться дуб в первое время, тем более, что в песке питательные вещества легко переносятся водою и делаются доступными для растения». Без всякого сомнения, явления смены, о которых пишет только что цитированный автор, происходят не без участия почвенно-грунтовых условий, но все же, думается, происходит это несколько иначе, чем представляет себе уважаемый Г. И. Танфильев.

Более плодородные супеси или темно-серые пески действительно вызывают, как пишет Г. И. Танфильев, смену пород, но, как мы уже указывали, не смену сосны дубом, а смену сосновых насаждений борového типа сложными насаждениями, сосново-дубовыми. Дуб при этих условиях не достигает еще *optimum'a* своего развития, это обыкновенно третий бонитет, тогда как на противоположном берегу, на суглинистых почвах он достигает своего наилучшего развития и там действительно нет сосны. Нельзя также согласиться с Г. И. Танфильевым, что дуб, поселившийся на песке, тем самым современным улучшит почвенные условия для себя. Когда дуб селится на такой почве, он создает, как известно, подстилку, которая, разлагаясь, действительно обогащает верхние горизонты почвы зольными веществами и гумусом; но так ли велико это обогащение, чтобы дуб после того мог расти вполне удовлетворительно? Нельзя же забывать, что наряду с таким обогащением верхних горизонтов под дубом будет происходить более усиленно процесс подзолообразования в более глубоком горизонте.

Наблюдения в этих лесах показали, что лучший тип перегной и соответственно с этим слабый подзолообразовательный процесс происходит только по правобережью в области лесных суглинков и деградированного чернозема, где некоторое количество извести нейтрализует гумусовые кислоты; на борových же песках и на супесях, где известь совсем выщелочена, или ее не было, дубовые насаждения дают перегной кислого типа, едва ли во всех отношениях благоприятно влияющий на почву; одно с уверенностью можно сказать, что при наличии дубового насаждения почвенные горизонты резче дифференцируются, чем при наличии одних сосновых.

Как общее положение, что смена пород не может происходить без участия почвенно-грунтовых условий, положение Г. И. Танфильева совершенно верно.

В виде окончательного заключения я не могу не выставить следующий тезис. Смена сосны дубом нашей лесостепи — явление бесспорное, в чем все наблюдавшие и были согласны; происходит оно, без сомнения, при участии биологических свойств тех пород, о которых идет речь, но чтобы это был процесс естественный и происходящий без вмешательства человека, это неправильно. Здесь бесспорно вмешательство человека и его роль совершенно ясна, но весьма возможно, что процесс этот неодинаков в разных почвенно-грунтовых условиях; взаимные отношения сосны и дуба на борových почвах одни, на темно-серых песках и супесях — другие и на легких суглинках — третьи. Смена сосны дубом, будучи в первых двух случаях результатом вмешательства человека, быть может, в третьем случае имеет более сложный и иной характер. Все это требует еще более глубокого изучения.

5. Смена дуба елью.

Во второй части знаменитого труда С. И. Коржинского «Северная граница черноземно-степной области восточной полосы Европейской России» есть глава: «О происхождении и судьбе дубовых лесов средней России», из которой мы уже приводили некоторые выдержки. Превосходный исследо-

ватель, так много разъяснивший нам процесс смены степей лесами, в частности дубравами, в этой работе обратил свое внимание на другую вековую смену — на смену дуба елью. Экскурсируя по дубравам Казанской губ., С. И. Коржинский обратил внимание на отсутствие в них дубового подростка. Это явление, однако, не удивило Коржинского, он считал его вполне нормальным, так как «известно всем, — пишет он, — что дуб крайне светолюбивая порода, которая совершенно не может развиваться в затенении, и даже ростки его исчезают под пологом древесных пород уже через два — три года».

Далее тот же автор пишет: «Представим себе чистый дубовый лес; кроны деревьев, составляющих его, сомкнулись и затеняют почву. Проходят годы, сотни лет, исполины начинают дряхлеть, а под сенью их еще нет подростка, нет молодого поколения, которое должно сменить их. Чтобы появилось оно, нужно, чтобы большая часть великанов упала, чтобы все насаждение разределось; только тогда начнут подрастать молодые дубки, если только не будут заглушены в самой ранней юности быстро развивающимися сорными травами».

В виду важности темы и в виду того значения, которое придается мнению С. И. Коржинского, я не могу не продолжить еще ряда выдержек, из его сочинений:

«Таким образом, естественное возобновление дуба, — пишет автор, — вообще довольно затруднительно даже в случае отсутствия других древесных пород. Но что же будет, если в данное насаждение заносятся тем или иным путем семена других, более теневыносливых пород, как например липы, бука или ели и пихты и т. п.? Произойдет то, что данные породы начнут понемногу развиваться в тени дерев, и, прежде чем дубовое насаждение разрежится настолько, чтобы дать возможность развиваться дубовому подrostу, территория уже будет занята».

«Так постепенно может происходить на большом пространстве смена одних видов другими, помимо всяких изменений почвы, климата или других окружающих условий, в силу лишь жизненных свойств конкурирующих форм».

Далее С. И. Коржинский вслед за лесоведами того времени повторяет положение, что «дуб возобновляется путем естественного обсеменения крайне трудно». Это факт общеизвестный, добавляет он. Вслед за лесоведами же С. И. Коржинский утверждает, что даже на богатых почвах дубовые насаждения быстро изреживаются, почва покрывается кустарниками или сорными травами, а потому «предпочитаются смешанные насаждения, в каких дуб обыкновенно и встречается».

Эта смешанность и сложность дубовых насаждений, по Коржинскому, делает невозможным естественное возобновление дуба.

В силу этого, говорит автор, «если мы встречаем в природе какое-нибудь естественное смешанное насаждение, то не следует думать, что мы видим перед собою нечто постоянное, органическое, что перед нами определенная комбинация форм, находящихся в равновесии, в зависимости от климата или каких-либо иных внешних условий. О, нет, перед нами лишь переходная стадия, одна из фаз борьбы, исход которой предвидеть нетрудно. Если дуб находится в смеси с какой-либо из более теневыносливых пород, то это значит, что мы видим одну из стадий превращения дубового леса в насаждение другой породы».

Переходя к вопросу о смене дуба елью, С. И. Коржинский прибавляет к приведенному выше следующее: «Эта смена, — говорит он, — есть неизбежное следствие жизненных свойств обеих пород (дуба и ели) и для объяснения такого явления нет ни малейшей надобности прибегать к гипотезам об изменении климата».

Смена дуба елью происходит, по Коржинскому, единственно в силу биологических преимуществ ели перед дубом; мало того — в силу преимуществ ели только в одном отношении, именно — ее большей теневыносливости. Познакомившись из сочинения Д. М. Кравчинского с вопросом о теневыносливости древесных пород и в частности с известной группировкой пород в отношении светолюбия, принадлежащей К. Гайеру, С. И. Коржинский выносит убеждение, что дуб, как более светолюбивая порода, не может конкурировать с елью и должен уступить свое место этим более теневыносливым породам; указанная смена, говорит он, «вытекает из жизненных свойств дуба с непреложностью математической истины». Почти со всеми приведенными положениями названного ученого, так определенно характеризующими дело, согласиться, однако, нельзя. Прежде всего, представляется совершенно невероятным, что природа создала бы породу с таким светолюбием, что последняя оказалась бы не в состоянии возобновляться под пологом своего материнского насаждения. Береза, сосна, дуб, — любая порода в состоянии возобновляться под пологом чистых насаждений своей же породы; не всегда возобновление происходит в достаточной мере успешно, но эта оценка успешности или неудовлетворительности возобновления принадлежит хозяйствующему человеку. Мыслимо ли, чтобы в природе, при действии естественного отбора, могла бы возникнуть такая порода, которая не могла бы сносить тени сильно изреженного материнского полога. С. И. Коржинский, повидимому находит подтверждение своей мысли в том факте, что ни он, ни лесоводы, его сопровождавшие во время экскурсии по дубовым лесам, не находили, или почти не находили, дубового самосева. Факт этот почти не подлежит изменению и, вместе с тем, он не имеет значения; но для того, чтобы разъяснить это странное разноречие мое, позвольте остановить внимание на другом любопытном факте. Когда казанские лесоводы усиленно принялись за культуры дуба на сплошных лесосеках, то, посадив каких-нибудь 1.200 штук дубовых семян на десятину, они при своих периодических уходах за культурами обнаружили резкое явление: не убыль посаженных семян, а значительную прибыль; вместо 1.200 экземпляров оказывалось семенного подроста на делянках так много, что при переводе на десятину выходила внушительная цифра в 7 — 8 — 10 и более тысяч. Откуда же они взялись? Культуры требовали ухода и прежде всего — защиты от пастьбы скота; достаточно было поставить надежную ограду, как тот самосев дуба, который имелся под пологом материнских насаждений и который постоянно скучивался скотом, сразу воспрянул к жизни. Дуб чрезвычайно долго может бороться, таким образом, с повреждением его как зайцем, так и пасущимся скотом; у него такое обилие спящих почек, в особенности у шейки пня, что трудно его совсем уничтожить. Это обстоятельство отчасти хорошо знал и С. И. Коржинский, так как он в том же труде свидетельствует о необычайной выносливости в этом отношении дуба; он указывает, как упорно, например, сохраняются совсем низкорослые, корявые, совсем затравленные скотом крестьянские леса, если в них принимает участие дуб; другие породы, спутники дуба, как-то: клены, липа, ясень и пр. давно уже выбыли из строя, не вынеся многократного объедания их скотом, а дуб все еще держится.

Г. А. Корнаковский обратил внимание на так называемые дубовые торчки. Он свидетельствовал, в отличие от общераспространенного мнения, что дубового самосева под пологом наших даже трехъярусных лесов всегда достаточно, а иногда и чрезвычайно много, но этот самосев представляется в большинстве случаев не в виде 2 — 3-летнего побега, а в виде целого пучка побегов, большая часть которых мертвы, а живы только несколько. Вот такие пучки побегов, сухих и живых, он и назвал торчками, показав, каким образом они происходят и какое биологическое значение это имеет. Дуб,

действительно, как говорит Коржинский, живет беспрепятственно, под пологом материнского насаждения, только 2—3 года, но названный исследователь не обратил внимания на дальнейшую судьбу такого самосева: побеги, после 2—3 лет, действительно, погибают, но взамен их из спящих почек шейки появляются новые, точь-в-точь так же, как если бы такой экземпляр самосева был срублен или основной побег его был бы откусан животным. Эти новые побеги опять живут 2—3 года, опять умирают, и так продолжается лет до 10, до 15, кроме опушек, где, благодаря доступу бокового света, дубовому самосеву незачем отмирать и он нормально превращается в подрост, избегая стадии торчка. С легкой руки Г. А. Корнаковского, всюду стали находить дубовый самосев, стали находить его и там, где раньше проходили мимо него. При сплошной рубке леса такой самосев попадает в худшие условия, так как быстро перегоняется в росте пышно развивающейся порослью спутников дуба: лещины, татарского клена, липы и пр. Работа по валке, и в особенности вывозке леса, иногда еще и пасущийся скот, сильно уменьшают жизненную стойкость таких торчков; они бывают до того заморены, что с трудом, весной в особенности, можно их отличить от мертвого леса; слабо развивающаяся на них листва плохо борется поэтому с шапками поросли, их окружающей, и вот в таких случаях, если не будет никакого ухода, то большая часть семенного самосева дуба гибнет под густым древостоем порослевого леса. Но в некоторых более счастливых случаях, например во многих лесах Харьковской губ., можно найти много дубового самосева среди поросли лиственных пород.

Культуры повлекли за собой огораживание и уход, в виде освещения культурных экземпляров путем удаления излишней поросли, путем прореживания ее в нужных местах. И вот эти два обстоятельства уже были достаточны, чтобы на лесосеках объявился самосев, притом еще в таком большом количестве; раньше он умирал, потому что, обессиленный пастбыо скота, не выдерживал затем заглушения порослью, теперь он конкурирует с культурными прищельцами. Г. А. Корнаковский в Воронежской губернии, Б. И. Гузовский — в Казанской, и целый ряд моих учеников: А. А. Хитрово, Д. В. Широков и другие лица доказали, что на десятине дубового леса, при условии охранения его от пастбы скота дубового самосева может быть в количестве от 5—20 тыс. штук. В этом большом колебании повинен целый ряд условий: и густота материнского насаждения, и происхождение его, т.-е. семенное оно или порослевое, густота и состояние подлеска, род почвы, т.-е. будем ли мы иметь дело с темно-серыми ореховатыми суглинками или светлыми подзолистыми почвами; зависит, конечно, количество это от того, было ли данное насаждение когда-либо расходником или оно всегда было в заказе, т.-е. скот там никогда не пасся, и т. д.

В мою задачу не входит здесь останавливаться подробно на этом вопросе и приводить все данные из имеющейся по этому вопросу литературы; я хочу только указать на то, что С. И. Коржинский, вместе с лесоводами своего времени, неправильно утверждал, что под пологом дубовых насаждений совсем не встречается пордоста; если это и так в том и другом случае, то причины тому чисто внешние, посторонние, не имеющие ничего общего с светолюбием дуба.

Установив, однако, такое положение, Коржинский, как мы видим, прибавляет, что дело должно обстоять еще хуже, если перед нами будет не чистое, а смешанное дубовое насаждение; смешанное дубовое насаждение, этот жизненный нерв дубового леса, эту биологическую необходимость, как увидим сейчас, для дубовых сообществ, Коржинский признает лишь за одну из стадий развития дубового леса, видя в нем гибель его. Но неужели же наши смешанные дубовые леса возникли только 200—300 лет тому назад? Ведь

они существуют тысячелетия в том составе, в каком мы их находим теперь. Ведь 300-летний экземпляр дуба, который еще можно встретить в наших лесах, был во время посещения казанских и воронежских лесов Петром Великим небольшой величины подростом под пологом дуба, липы, клена, ильма, вяза, наконец — лещины, татарского клена, бересклета: тогда были только редкие выборочные рубки, вернее — рубки на прииск. Как же удержался такой подрост, как он вынес борьбу не только с материнским насаждением, но и с такой теневыносливой примесью к последнему, как остролистный клен, липа — в верхних ярусах, лещина и черноклен — в нижних. Дуб, в силу своего светолюбия и большой требовательности к составу почвы, не может не образовать сложных и смешанных насаждений; хорошая почва всегда имеет много настольников, дубу, поэтому, всегда придется конкурировать с другими породами; с другой стороны, его светолюбие заставляет насаждение его сильно изреживаться, и вот сочетание этих двух основных начал его природы с математической ясностью требует сложных и смешанных насаждений. И потому в лесоводстве давно стало аксиомой, что дуб произрастает в смешанных, а не чистых насаждениях; последние встречаются в действительности очень редко, как исключение, при наличии особых условий, например, произрастание чистых и одноярусных дубняков, притом плохого роста, на щелочных солонцах нашей лесостепи.

Для того, чтобы понять, как дуб может возобновляться в таких сложных и смешанных насаждениях, необходимо обратить внимание на некоторые обстоятельства. Структура семенного леса иная, чем порослевого; последний состоит из большего числа индивидов, у которых кроны притом хуже развиты, чем у семенных экземпляров. Большая густота древостоя порослевого леса создает более тяжелые условия для конкуренции с ним подростом, в особенности, если мы примем во внимание, что порослевый характер имеет не один верхний, но и второй ярус, а также подлесок. К этому надо прибавить еще, что порослевый лес, в виду малого развития крон, меньше плодоносит, чем семенной.

В результате, и в силу меньшего плодоношения, и в силу более тяжелых условий для развития, дубового самосева всегда меньше в порослевых лесах, чем в семенных.

Наблюдения, подтверждающие вышесказанное положение, заявлены были многими: и Г. А. Корнаковским, и Б. И. Гузовским, и пишущим эти строки вместе с Н. Д. Суходским, Н. А. Михайловым и А. А. Хитрово и т. д.

У Б. И. Гузовского есть кроме того превосходное наблюдение над различием габитуса семенной и порослевой лещины: первая, состоящая из нескольких побегов, слабо оттеняет находящийся под нею подрост, давая ему полную возможность проникнуть сквозь свой полог; порослевая же лещина имеет такую массу побегов, что является более серьезным конкурентом дубовому подросту, чем первая. На это обстоятельство надлежит обратить большое внимание; его отмечали, вслед за Гузовским, А. Н. Соболев и А. А. Хитрово.

Таким образом, целый ряд обстоятельств, обусловленных вмешательством человека в жизнь дубового леса, как-то: пастьба скота, порослевый характер леса, благодаря сплошным рубкам, отсюда меньшая семенная производительность и большая густота древостоя, которая, в свою очередь, создает более тяжелые условия для жизни самосева, — все это нужно принять во внимание при обсуждении вопроса о смене дуба елью или другими породами; все это, однако, не было принято во внимание С. И. Коржинским. При структуре леса, которую он имеет при семенном происхождении своем, примесь в нем более теневыносливых пород, как-то: липы, клена, лещины, не

может представлять опасности для подростка из дуба. Ведь при такой односторонней расценке светолюбия дуба, какую делает С. И. Коржинский, трудно понять, как до наших дней, после существования в продолжение многих тысяч лет во взаимной борьбе друг с другом, могли вообще уцелеть светолюбивые элементы среди древесных пород. Как могли уцелеть осина или береза среди ельников, когда теневыносливость ели значительно превышает эту же особенность осины и березы в сравнении с дубом? Как могли уцелеть в дубовых лесах такие спутники дуба, как бук, граб, липа, клены и другие породы?

Светолюбие пород, как фактор борьбы за существование, преувеличен С. И. Коржинским так же, как он был преувеличен в свое время и лесоводами. Очевидно, что есть какие-то другие факторы, благодаря которым светолюбивые элементы в борьбе с более теневыносливыми могли все же сохраниться. Таких факторов множество, но из числа их необходимо особенное внимание обратить на степень соответствия климатических и почвенных условий природе данного растения. Еловые леса на левом берегу Волги совсем не так уже разобщены с правым берегом, где произрастают дубравы, в особенности, если мы примем во внимание, что еловые семена распространяются не только ветрами, но, как это хорошо показал А. В. Кириллов, — и по насту. Совершенно справедливо обратил внимание А. А. Хитрово на то обстоятельство, что две рати, еловая и дубовая, уже тысячелетия стоят друг против друга, отделенные только небольшой полосой Волги, притом без всякой заметной тенденции со стороны ели к вытеснению дуба и победам над ним.

Мало того, как показал А. А. Хитрово, ель фактически проникла на правый берег Волги, но ее найти там можно только по тальвегам, оврагам, на аллювиальных наносах, но не на лесных суглинках. Предпринятые культуры одним из лесничих на нагорном берегу, очень удачные по своим результатам, но затем заброшенные, показывают, что смогли уцелеть береза, сосна, но не ель, которая также была разведена. Я уверен в том, что если бы мы организовали колоссальный опыт введения ели под полог дубовых лесов нашей лесостепи, то даже при удаче культур ель мало-по-малу сама вымерла бы на большей части пространства дубового леса, сохранившись только в балках и на оподзоленных почвах, да и то, вероятно, в самых северных частях лесостепной области. Ель плохо переносит засуху и соленосность наших степных грунтов, даже занятых уже лесом, но еще мало переработанных им.

В степной местности далеко не везде может благополучно существовать даже дубовый лес; по верховым впадинкам и другим местам, где, как показал Г. Н. Висоцкий, наблюдается сквозное промачивание почвы и грунта, где влага более пресная, — там условия для широколиственного леса относительно благоприятные, но там, где сквозного промачивания нет, где или находится мертвый горизонт, или близко к дневной поверхности находится соленосная грунтовая вода, не говоря уже о тех местах, где она выпотевает на поверхность, — лес существовать не может. В промежуточных местах ему живется плохо, он прозябает, становясь жертвой насекомых и суховеев, сильно сокращает свою долговечность. Если бы мы вздумали ввести ель под полог дубового леса, разводимого нами в степи, то, несмотря на всю высокую теневыносливость ели, по сравнению с дубом, она рано или поздно исчезла бы и исчезла бы, во всяком случае, ранее дуба. Никакая теневыносливость, даже в миллион раз превосходящая таковую дуба, не спасла бы ели, так как степной климат и почвы степные не отвечают ее природе. Другое дело, если мы будем наблюдать соотношение этих двух пород в районе, где и та и другая могут существовать, а еще лучше там, где некоторые условия неблагоприятно отражаются на росте дуба; я имею в виду самые северные пределы древнестепной области и притом почвы уже сильно

подзолистые, утратившие под влиянием долгого воздействия более холодного климата и древесной растительности свою ореховатую структуру. Такие местности встречаются в некоторых положениях в Тульских засеках, как это хорошо показал Г. Н. В ы с о ц к и й. Здесь уже происходит резко выраженный кислотный процесс выветривания, часто близко к поверхности расположен закисный горизонт, и дуб в силу этого растет плохо. Вероятно, в таких условиях ель, как и думает Г. Н. В ы с о ц к и й, произрастала бы лучше. В местах более холодных, более оподзоленных, дуб должен отставать от ели, так как к подзолистым почвам он относится отрицательно (см. отдел «Биология лесных пород»); к теплу он более требователен, чем ель, поэтому в подобных условиях и теневыносливость ели сыграет свою решительную роль и «ясностью математической истины» она должна будет взять верх над дубом.

Как в настоящее время среди нашего степного раздолья есть бесспорно места, пригодные для леса, так и среди нашей дубравной лесостепи есть без сомнения места, вполне подготовленные для произрастания ели; и как на местах первого ряда, т.-е. на лесоспособных базисах среди степей нет леса, потому что ему неоткуда взяться, так и среди дубравной области нет ели, потому что нет источника обсеменений. Если бы степь была ровная, как скатерть, то вся она была бы однородной и в частности неблагоприятной для жизни леса; лишь рельеф вводит разнообразие и расчленение, создавая в одних местах улучшенные, в других ухудшенные условия для жизни леса, он приводит в движение кровь земли, по выражению В ы с о ц к о г о, влагу, и создает тем, с одной стороны, опресненные, с другой — места еще более осолонные. Так точно и в дубравной полосе, в особенности среди древнестепной области, с более холодным климатом и с более выщелоченными и влажными почвами, могут быть места, подходящие для ели.

Надо отметить, еще, что С. И. К о р ж и н с к и й нигде не указывает, где он наблюдал явление смены дуба елью. Я думаю, что это факт бесспорный, но он еще не изучен на отдельных конкретных примерах, и работа К о р ж и н с к о г о носит более характер размышления на эту тему, так как не имеет под собою объективных данных. Это размышление, однако, несколько односторонне, как я стремился показать; его гипотеза основывается на следующих двух основных данных: во-первых, на теневыносливости ели и светолюбии дуба, во-вторых, на отсутствии подроста дуба даже в дубовых лесах.

При этом им еще не принято во внимание два основных обстоятельства: во-первых, влияние форм вмешательства человека в жизнь дубового леса, и во-вторых, влияние общих почвенно-климатических условий для биологии пород. Односторонне обратив внимание на борьбу за существование, где играет роль жизненное свойство пород, находящихся в состязании, он умалил значение общих физико-географических условий, как основного фактора, как той основной обстановки, среди которой разыгрываются интересующие нас события, и которая определяет степень соперничества пород друг с другом. Борьба за существование, как справедливо заметил Г. И. Т а н ф и л ь е в, происходит не где-нибудь в безвоздушном пространстве, а в определенных физико-географических условиях.

Порода, ближе находящаяся к своему *optimum*'у климатическому и почвенному, будет лучше сопротивляться другой породе, которая, произрастая в данном месте, дальше находится от своего *optimum*'а.

И плодovitость породы, и способность размножаться корневыми отпрысками, и быстрый рост, и теневыносливость, и пр. и пр. — все это до известной степени жизненные особенности, которые реализуются в действительной жизни породами только постольку, поскольку позволяет им это та физико-географическая обстановка, под властью которой они живут. Биологическая самостоятельность пород имеет узкие пределы; самостоятельность выра-

жается лишь в том, что одни породы выработали, под влиянием внешней обстановки и естественного отбора, одни способы борьбы с засухой, другие — иные способы, одни породы стали теневыносливыми, другие светолюбивыми, одни многоплодными, другие с малой способностью к сплошному размножению и т. д.; по степени проявления этих особенностей, пределы климатические и почвенные, в которых могут проявляться те или иные свойства, определяются внешней физико-географической обстановкой.

При оценке физико-географической обстановки необходимо иметь в виду три обстоятельства: во-первых, она влияет сама, как обстановка для жизни, своими климатическими и почвенными особенностями, во-вторых, она в известной мере видоизменяюще влияет на присущие породам жизненные особенности их, — например, в более теплом климате повышается теневыносливость породы, в более же холодном, чем в оптимуме, наоборот понижается это биологическое свойство и т. д., и в-третьих, породы, произрастая вместе в каком-либо пункте земной поверхности не всегда находятся в одинаковых условиях по отношению к своему климатическому и почвенному оптимуму; одни могут находиться в нем самом, для других данный климат будет более теплый, для третьих, наоборот, более холодный, то же самое можно сказать и относительно почвы. Этим я хочу подчеркнуть, что не только породы борются друг с другом различной быстротой роста, различной теневыносливостью, различной плодovitостью, различной долговечностью и т. д., но что способность к соперничеству друг с другом усиливается или ослабляется наличными физико-географическими условиями. Несвойственная ели почва или несвойственный климат могут свести на-нет всю ее теневыносливость; обилие спящих почек дуба — превосходное орудие в борьбе за существование у этой породы — может быть сведено на-нет в таежном климате на сильно оподзоленной почве и т. д.

Эту смену дуба елью следует изучить на ряде конкретных примеров, положив в основание такого исследования как биологические свойства пород, так и внешнюю физико-географическую обстановку, не забывая также о влиянии третьего фактора — форм вмешательства человека.

При изучении такой смены, происшедшей на наших глазах, необходимо еще обратиться к обстоятельствам, ускользнувшим от внимания С. И. Коржинского; на них мне хотелось бы теперь остановиться.

Ель, поселяясь под пологом дубового леса, и помимо затенения поверхности почвы и некоторого слоя атмосферы, будет обнаруживать еще целый ряд влияний, неблагоприятных не только для подроста дуба, но и того взрослого поколения, под пологом которого она приотлилась. Когда ель сомкнется, то полог такого подлеска будет отнимать часть тепла, пропущенного верхним ярусом; оттого до земной поверхности будет притекать меньше тепловой энергии, чем было раньше, и дубовое насаждение очутится как бы в другом, более холодном климате. Ель, стало быть, будет проявлять свои воздействия, выгодные для нее и невыгодные для теплолюбивого дуба; но этого мало: начнет постепенно образовываться подстилка из еловой хвои, а такая подстилка отличается, при равных прочих условиях, от дубовой тем, что ближе стоит к типу кислого гумуса, а не мягкого, который образуется дубовым насаждением в рассматриваемых условиях. Мягкий перегной в сущности тоже кислый гумус, но та разновидность, которая отличается наименьшей кислотностью. Под влиянием более низкой температуры почвы и прилегающего слоя атмосферы, под влиянием большей тени и под влиянием, наконец, самой еловой подстилки усилится подзолообразовательный процесс. Опять-таки ель будет благоприятно влиять для себя, она — порода подзолистых почв, но не для дуба, который произрастает успешно на структурных подзолах, на ореховатых землях, но не на подзолах мучнистого типа. К этому надо

еще прибавить, что ель, потребляя влагу и имея корни свои в поверхностных горизонтах, будет сильно иссушивать последние.

Все эти соображения имеют реальную силу, так как есть целый ряд объективных данных в лесоводственной литературе об охлаждающем влиянии елового подлеска на почву, об образовании ельниками резко выраженного кислого гумуса, об иссушении ими почвы, об усилении подзолообразовательного процесса под еловыми насаждениями, — это с одной стороны, с другой — известно, что желуди плохо прорастают в кислом перегное, что всходы дуба отрицательно относятся к подзолистому горизонту (опыты Хитрово и мои) и т. д.

Но, помимо приведенного, у нас есть еще опыт немецких лесоводов, который как бы экспериментально доказал неблагоприятное влияние елового подлеска на дубовое насаждение. В Германии во многих местах не довольствуются тем естественным подлеском из кустарников, который встречается в дубовых лесах; так, не всегда удовлетворены лесные хозяева случаем, когда в роли подлеска выступает бук; в поисках за породой более доходной они, между прочим, остановились на ели. Необходим же им подлесок: первое — это в силу естественного изреживания дубовых лесов, второе — в силу искусственного и сильного прореживания насаждений путем так называемых рубок простора. Последние, усиливая прирост, дают необходимый толстомер, повышают доходность хозяйства, являются там экономической необходимостью, но допустимы они лишь при отенении почвы подлеском.

За отсутствием естественного, германские лесоводы создают искусственный подлесок из бука, ели, изредка пихты и т. д. И вот, наблюдения в этой сфере хозяйственных явлений показали, что в то время как буковый подлесок полезен для дубового леса, еловый, в некоторых по крайней мере случаях, имеет своим следствием суховершинность среди дубовых деревьев. В этом отношении очень интересна работа Билера, доказывающего падение прироста при введении елового, но не букового подлеска, и объясняющего это явление иссушением почвы.

Среди немецких лесных хозяев сложилась даже поговорка: «*Buche ist der Eiche Doctor*», а «*Fichte ist ein Wolf des Laubholzes*». Процесс смены дуба елью, где он произошел, или где он происходит в настоящее время, — процесс вероятно весьма длительный; возможно, что несколько поколений ели нужны были, чтобы почва стала более подходящей для нее, чем для другого леса; но все, что можно еще сказать по этому поводу, будет гадательным, пока мы не приступим к конкретному изучению этой любопытной смены, совершенно незатронутой литературой, кроме упомянутой работы Коржинского. Пожеланием, чтобы наши лесоводы и ботанико-географы скорее обратились к этой задаче, мы и закончим эту главу, добавив, впрочем, только несколько замечаний.

Среди пород, спутников дуба, есть одна, которая представляет для нас в этом вопросе чрезвычайно большой интерес: это — липа. Интерес ее заключается вот в чем: с одной стороны, она является спутником дуба на менее хороших разностях дубовых почв, где, наоборот, более ярким спутником дуба будет ясень; по мере же большего оподзоливания и большей влажности почвы липа присоединяется к дубу все в большем и в большем количестве; в дубравах Воронежской губернии она играет, например, гораздо меньшую роль в составе дубового леса, чем в более северном районе — в Тульских засеках, где она даже образует временные типы липняков взамен бывших дубрав. С другой стороны, липа встречается в виде подлеска в еловых лесах, но притом на лучших разностях еловых почв; при вырубке ели, по уничтожении того угнетения, которое она испытывала, липа может образовать здесь временные насаждения.

Таким образом, липа вдвинута в две области, занимая часть дубовой и часть еловой областей; она как бы свидетельница того, когда жил в известном районе дубовый лес, она же сожительница в еловом лесу; этим я хочу высказать догадку, не играла ли эта порода когда-то некую передаточную роль: от дубрав к ели через липу; не будут ли липняки — не все, конечно, так как она произрастает и с сосной на супесях, на-ряду с некоторыми особенностями подзолистых почв, — теми путеводными огнями, с помощью которых мы в состоянии будем легче подойти и легче разрешить нашу задачу? Опыты вегетационные, которые были организованы под моим руководством при кафедре Общего Лесоводства, ясно показывают отрицательное отношение дуба к подзолу, как это, впрочем, упоминалось выше, и положительное отношение липы к тем самым разностям подзолистых почв, с которыми мы оперировали при опытах с дубом. Так называемые поддубицы, своеобразные почвенные образования, распространенные у нас в Псковской губ., например, остатки дубовых лесов и дуба, но вне, конечно, пойм, липняки на суглинках и они же в качестве подлеска в еловых лесах, вместе со старинными актами, показаниями старожилов, названиями сел и деревень и прочие данные в связи с исследованием почв — несомненно могут нам помочь ориентироваться в южной части елового района при желании выяснить вопрос о происшедшей здесь смене дуба елью.

6. Смена сосны елью.

В природе нередко можно наблюдать, что под пологом чистых сосновых насаждений начинает появляться еловый подрост; очень часто бывает так при этом, что соснового самосева почти совсем не видно, а еловый, наоборот, как бы празднует победу.

На это обстоятельство, хорошо знакомое лесоводу, обращает внимание и ботаник А. Флеров. В своей работе «Флора Владимирской губернии» названный ученый пишет следующее: «Мы видели, что в сосновых лесах нередко в виде подлеска попадает ель».

«В густых сосновых лесах почти не встречается молодых всходов сосны, вследствие недостатка света для их развития. На прогалинах и опушках можно нередко наблюдать молодую поросль ¹⁾ сосенок».

«Ель, напротив, развивается в самой глубине сосновых лесов и, являясь неприхотливой к свету, образует густые заросли. Выше мы видели, как в глинистой полосе ель стесняет сосну в развитии и занимает ее место».

«То же самое происходит и в песчаной полосе (курсив мой). Являясь крайне неприхотливой к условиям существования (во Владимирской губ.), ель одинаково хорошо развивается на сыпучих песках и плотной валунной глине, по гривам сухих песчаных холмов и в самых болотистых и топких местах (курсив мой), образуя краснорамень, но вообще, более предпочитает свежую, влажную почву, на которой особенно быстро угнетает все остальные древесные породы» (стр. 25).

В интересах дела я позволю себе несколько выдержек из этой интересной работы. Так, на стр. 32 автор пишет: «Благодаря своей выносливости и устойчивости в соперничестве с другими древесными породами, ель стремится захватить всякий клочок свободной земли», и далее, на стр. 77 автор пишет: «Развитие обильной поросли елей (на это неудачное выражение уже обращали внимание) в сосновом бору ведет к превращению его в хвойный, а затем в еловый лес (курсив мой). Развитие молодняков сосны, — продол-

¹⁾ Выражение неудачное; надо сказать: «молодое поколение сосны», или какнибудь иначе, так как порослью называется только вегетативное поколение породы, а сосна в состоянии размножаться только семенами.

жает названный автор, — благодаря сильному отенению почвы, становится невозможным, и поэтому в подобных лесах почти не встречается молодых сосен, ель же разрастается пышно и привольно и занимает все больше и больше места».

Наконец, на стр. 171 мы находим следующее положение, которое не можем не отметить: «В сосновых сухих борах появляется ель, молодняки сосны появляются лишь по опушкам и на прогалинах, тогда как в лесу развивается обильная поросль ели. Сосновый бор переходит в хвойный».

Не со всеми этими наблюдениями можно согласиться: вне всякого сомнения, что во влажном климате ель усердно селится под пологом сосны, даже в сухих борах ее можно встретить, но в меньшем количестве и гораздо худшего роста; чтобы ель, где бы она ни поселилась: на песках или на глинах, на торфе или супеси, везде была бы одинакового роста, с этим согласиться совершенно невозможно. На сухих и бедных почвах ель, в силу недостатка влаги и питания, имеет очень предельный рост; здесь она быстро превращается в подлесок на всю жизнь. Этот подлесок не плодоносит; иногда по вырубке сосны он может даже остаться и как бы временно господствовать, как это бывает и с можжевельниковым подлеском; получается подобие смены, но жизнь такого подлеска недолговечна, он постепенно разрушается ветром, огнем, собственной хилостью, заменяясь прежней сосной. Когда последняя вырастет и насаждение ее начнет размыкаться, то снова поселится ель, но опять-таки она будет обречена на роль подлеска, так как при недостаточности питания (а ель более требовательна, чем сосна) ель не в состоянии достигнуть большой величины, не может иметь свою обычную долговечность. В других более благоприятных почвенных условиях поселившаяся под сосною ель растет лучше, образуя уже не подлесок, а второй ярус, но все же не достигая верхнего соснового. Наконец, еще на лучших почвах, которые могут прокормить не только сосну, но и ель, ель является серьезным конкурентом сосне, вырастает в полог соснового насаждения и действительно может если не совсем вытеснить сосну, то приобрести господство на данной территории.

Биологические свойства ели, сами по себе взятые, говорят еще очень мало; только в связи с почвенно-грунтовыми условиями и климатом они могут иметь значение, например, теневыносливость ели — превосходное оружие в борьбе за существование, но только не на сухих и бедных почвах, где эта теневыносливость нисколько не устроит ее и не даст ей победы над светолюбивой сосной. Но та же теневыносливость ее на суглинках и даже на супесях, без сомнения, имеет большое значение в борьбе и взаимных отношениях ее с сосной.

В. Н. Сукачев, в работе «Лесные формации и их взаимоотношение в Брянских лесах», описывая формацию *Pinetum abiegnosum*, говорит (стр. 43), что она «представляет формацию, характеризующуюся в естественных условиях поразительным однообразием общей экологии, не зависящей от крупных различий в почвенных условиях; эта формация не является приуроченной к определенному типу почвы, который в этой формации варьирует сильнее, чем в какой-либо другой из формаций. Сосна здесь отличается самым хорошим ростом, большой высотой, полнодревесностью и хорошо очищается от сучьев, а также сообщества ее имеют значительную полноту. Еловый же ярус, образуя весьма характерное явление в этой формации, в своем развитии не стоит также, насколько мне удалось заметить, в определенных соотношениях с почвенными условиями». . . «*Подрост сосны на всех типичных для этой формации площадках отсутствовал вовсе*». На стр. 45 автор продолжает: «Выяснение прошлого и будущего *Pinetum abiegnosum*, является тесно связанным с вопросом о смене сосны елью. По этому вопросу существует в настоящее время как ботаническая, так и лесоводственная лите-

ратура, и окончательное решение этого вопроса во всей его полноте вряд ли возможно в настоящее время».

«Из тех фактов, что формация *Pinetum abiegnosum* не является строго связанной с определенными почвенно-грунтовыми условиями, что она во всех своих отношениях занимает как бы переход между формацией *Pinetum hilocomiosum siccum* (бор с блестящими мхами — сухой) и *Abiegnum hilocomiosum*, что между этими тремя формациями можно видеть все градации переходов, уже отсюда а priori можно предполагать, что *Pinetum abiegnosum* представляет разные стадии смены сосны елью. Если же мы теперь примем во внимание, что во всех типичных случаях нахождения этой формации, где человек не нарушал естественных взаимоотношений, вовсе отсутствует сосновый подрост, то принятие такого взгляда делается для нас обязательным (курсив мой). Можно возразить, что среди моих примеров есть такие случаи, где сосна растет великолепно, а ель чувствует себя гораздо хуже; неужели же и здесь победа должна остаться за елью, и эта формация не есть стойкая формация? Но разве может прекрасного роста сосна бороться с елью, даже плохо себя чувствующей, раз появление этой последней под пологом сосны кладет предел возобновляемости последней? Если бы удалось найти в естественном бору с еловым ярусом (конечно, не на искусственных прогалинах) хотя бы небольшое количество соснового самосева, могущего и в дальнейшем расти, тогда дело было бы совершенно другое. Но пока этого не сделано, мы вправе считать вышеприведенное положение верным».

«Итак, — заключает В. Н. Сукачев, — мы можем принять, что *Pinetum abiegnosum* не представляет собою устойчивой формации и стремится перейти в *Abiegnum hilocomiosum*. С этой точки зрения и сообщества, где в верхнем ярусе есть сосна и ель, нужно рассматривать, как одну из стадий той же смены. Возможно, что окончательная смена *Pinetum abiegnosum* при помощи *Abiegnum hilocomiosum* может произойти в течение не одного поколения, а нескольких, но это сути явления не меняет».

Полемизируя с положением (стр. 59), что тип насаждения есть не только функция от условий произрастания и т. д., В. Н. Сукачев говорит: «Смена формаций, не зависящая от изменения почвенных условий, а происходящая лишь в силу экологических соотношений господствующих растений, как, например, во многих случаях смена соснового леса еловым, и есть именно следствие того, что топографическое расселение древесных растений на этой территории еще не закончилось (курсив мой). Поэтому понятие «заключительная формация» (*Schlussformation*) является относительным; можно лишь говорить, что эта формация устойчивее другой или, что в нее стремятся перейти другие формации. Такие заключительные формации, сохраняя иногда очень продолжительное время свой общий характер, как, например, *Pinetum eladinosum* или *Abiegnum hilocomiosum*, в различные моменты своей жизни могут отличаться значительно по составу травяного ли мохового ковра. Поэтому существование таких значительных формаций вовсе не противоречит представлению о формации, как об изменяющемся, неустойчивом, незамкнутом в самом себе объекте».

«Рассмотрение взаимоотношений между лесными формациями Брянских лесов подтверждает выдвигаемое в последнее время ботанико-географами положение, что смена древесных пород может вызываться не только изменениями почвенно-грунтовых условий, климата и вмешательства человека, но и в силу их экологических особенностей (курсив мой)».

Может быть, здесь приведены не все места из названных сочинений, характеризующие взгляды авторов, но надо полагать, что если правильно понять Флерова и В. Н. Сукачева, то в данных цитатах выразились вполне их взгляды на поднятый вопрос. И взгляды эти сводятся к следующим

положениям. Сосна и ель различаются, как две конкурирующие породы, при чем могущие жить или только как чистая сосна, или как чистая ель. Если же ель и сосна, то это временное сочетание — переход от чистых сосновых к чистым еловым формациям. При чем вопрос решается абсолютно, однократно, даже по отношению к боровым почвам: раз ель попала под сосну, то в силу теневыносливости первой и светолюбия второй сосна навсегда вытесняется, независимо от свойств почвы, на которой она произрастала. Другие свойства этих пород совершенно забыты. Топографическое расселение ели в тайге еще не закончено и ель завоевывает себе то, что ей по праву принадлежит, при чем ель заселяет таежную область независимо от характера почвенно-грунтовых условий.

Этим положениям следует противопоставить следующее:

- 1) Сосна и ель — конкурирующие породы: сосна вытесняется елью;
- 2) сосна и ель — взаимновытесняющие породы, находящиеся в некотором устойчивом равновесии;
- 3) сосна и ель могут жить совместно, отлично возобновляясь, не вытесняя друг друга.

Все зависит от условий местопроизрастания, в каких мы наблюдаем их сочетание. Результаты смены прежде всего будут зависеть от почвенных и грунтовых условий, в связи с прочими окружающими условиями.

Расселение растений закончено в таежной области, внутри ее, и дальнейшее расселение происходит только на границах последней, где она соприкасается с лесостепной областью. В пределах Брянского массива, в пределах Владимирской губ. это расселение было бы закончено, если бы не человек с его хозяйством, нарушающим равновесие; там все было бы спокойно до тех пор, пока не изменился бы климат, не изменились бы почвенно-грунтовые условия настолько, что было бы нарушено равновесие в распределении пород.

Факт, что существуют постоянные переходы от сосновых формаций к еловым, не только не говорит за категорическое положение ботанико-географов, но, встречаясь всюду, доказывает, наоборот, прочность формаций, различно комбинируемых из пород — сосны и ели, доказывает устойчивость этого явления.

Ботанико-географы допускают в данном случае только одно взаимоотношение растений: или я хозяин, или ты — или сосна, или ель. Но сосна и ель могут жить и устойчиво сочетаться как в одном ярусе, так и в виде сосны с еловым подлеском. Во мнении ботанико-географов то одностороннее, что они не принимают во внимание различную долговечность породы, разную на разных грунтах, и другие биологические свойства (плодоношение и др.).

По мнению А. Ф. Флерова, если ель поселяется в сосновом лесу, то по двум причинам изгоняет сосну: 1) ель теневынослива — сосна светолюбива, 2) соснового подроста в таком случае нет.

Однако, слабость этих положений, как основных, решающих вопрос о смене, очевидна.

Если бы мы, допустив прежде положение Флерова, довели его до логического конца, принуждая повторить докладчика уже не раз высказанные им соображения, то все элементы светолюбивой флоры исчезли бы, сменившись теневыносливыми растениями. Однако, и теперь существуют насаждения из сосны с можжевельниковым подлеском, или из дуба с лещиной и пр. теневыносливыми кустарниками в подлеске. Как бы ни были теневыносливы эти кустарники, никогда никто, несмотря на сплошные рубки в соответствующих лесах, не наблюдал окончательную смену сосны можжевельником или дуба лещиной. Ель же далеко не имеет таких преимуществ перед сосной, сколько их имеют кустарники: последние под пологом плодоносят, ель же не может плодоносить потому, что она едва жива под пологом сосны, если

дело происходит не на еловых почвах. Как же это сосна не сменяется теневыносливейшей и притом способной плодоносить под ее пологом породой — можжевельником?

Неосторожностью оценки светолюбия мы обязаны лесоводам. Густав Гейер (1852 г.) пришел к убеждению, что выбор многих лесоводственных операций единственно определяется отношением древесных пород к свету. Но лесоводу простительно, если он винит светолюбие сосны, не получая, скажем, при постепенных рубках в чистых или смешанных сосновых насаждениях в течение 10 — 20 лет возобновления; он даже прав во многих случаях, так как благодаря малой теневыносливости сосны в краткий период времени, при наличии в составе насаждения более теневыносливой породы, ей (сосне) трудно конкурировать. Но в природе девственной дело происходит иначе — там нет тех условий времени, с которыми должен считаться лесовод, долженствующий любой лесоводственный вопрос обрамлять в рамки времени.

Если ель и имеет преимущества в виде ее теневыносливости, то ведь это есть не что иное, как малая требовательность к свету; но зато ель более требовательна, чем сосна, к зольным веществам, к влажности почвы и т. д. Если хвоя сосны не пластична, то корневая система несравненно пластичнее таковой у ели. Сосна на одних почвах имеет развитым, главным образом, стержневой корень, на других почвах — и боковые, но почти всегда ее корни глубоко уходят в почву, делая ее более устойчивой против ветра. Нередко выборка отдельно стоящих сосновых великанов из елового насаждения, которому они сообщали большую устойчивость, влечет за собой разрушение насаждений, чему способствуют нападающие на ослабленное ветром еловое насаждение короеды. Монашенка, объедая сосну, часто не губит ее окончательно, тогда как ель от монашенки, со следующими за ней короедами, гибнет всегда.

Сосна переносит низовый пожар, ель гибнет.

Ель боится заморозков — сосна нет.

Ель — лесная порода, сосна носит двойственный характер: с одной стороны это пионер — с легкими семенами, быстрорастущая, не боящаяся заморозков порода, с другой — порода чисто лесная, вполне способная возобновляться под пологом. Словом, нельзя сказать, что та или другая порода устойчивее — обе они одинаково устойчивы и одинаково неустойчивы.

Сосна на глинистых почвах, давая рыхлую мяндовую древесину и вследствие этого страдая от снеголома и т. д., образует насаждение неустойчивое, ель же чувствует себя превосходно, имея соответствующее ее природе питание; на боровых же песчаных почвах ель, благодаря своей поверхностной корневой системе, питается гораздо хуже сосны и не имеет, таким образом, никаких преимуществ и, несмотря на свою теневыносливость, не выходит из кустарниковидного развития.

Имеют ли значение, посмотрим теперь, для ели почвенно-грунтовые условия. То обстоятельство, что в Владимирской губ. ель растет на всяких почвах, конечно, не дает права заключать о том, что почва не имеет значения для роста ели. Дело в том, что ель далеко не везде имеет одинаково хороший рост. Можно встретить ель и на боровых почвах, но каков ее рост? Каково плодоношение? Нам кажется, что определяющим моментом в данной смене является долговечность, обуславливаемая, в свою очередь, питанием — почвенно-грунтовыми условиями.

Приведем теперь некоторые факты из той же Владимирской губ.

А. Ф. Флеров, как видно из приведенных вначале цитат, говорит, что ель там расселяется и чувствует себя одинаково хорошо, независимо от почвы.

Ученик автора Карпызов работал над этим вопросом. В целом ряде лесов Владимирской губ. он выбирал такие места, где на высоких местах растет сосна с покровом из *шишита*; ниже по склону располагается сосново-

еловое насаждение, а в низине еловое с единичной примесью сосны. В связи с изменением рельефа и состав растительности и количество подроста, как елового, так и соснового, изменяется. В сосновом насаждении на высоких местах елового подроста Карпызов насчитывал до 10.000 шт., в сосново-еловом по склону до 12.000 и в еловом насаждении лишь до 7.000 экземпляров на десятину. В первом и третьем случае еловый подрост сильно угнетенного вида. Чахлость подроста под елью объясняется конкурирующим влиянием материнского полога, тогда как подобное же явление под сосной, где света для ели вполне достаточно, что доказывается ее прекрасным видом под пологом даже сосново-елового насаждения, дающего более сильное отенение, может быть объяснено только бедностью почвы, недостатком питания для ели, превращающим ее в кустарниковый подлесок, из стадии которого ель никогда не выйдет. Во втором случае ель дает подрост вполне благонадежного вида, и все-таки и там всегда мы находим не чистую ель, а сосново-еловое насаждение.

Взяв 78 почвенных проб, Карпызов произвел 78 механических анализов для горизонтов А, В и С. В насаждениях чисто сосновых горизонт А почти отсутствовал, горизонт В был едва заметно оподзолен. Связность почвы по отношению к связности глины колеблется и в среднем равняется 1 : 27.

Под сосново-еловым насаждением горизонт В уже имеет значительную мощность; субстрат представляет из себя глинистые пески или супеси и суглинки. Грунтовая вода близка; связанность почвы колеблется от 1 : 4 до 1 : 54, в среднем 1 : 12. Под еловым же насаждением почва супесчаная или суглинистая на валунной глине. Здесь является нередким местное скопление воды, вместе с тем часто встречается обильный покров из *Sphagnum*'а.

В связи с этими неодинаковыми условиями субстрата неодинаково и участие и засилье ели в данных насаждениях.

Насколько зависит рост ели от почвы, показывает следующее исследование. В Кабинет Общего Лесоводства были доставлены два образца почв, имеющих сверху одинаковый песчаный горизонт, но на одной из них произрастает чистая сосна, высотой 26 — 27 арш., диаметром 5 вершков и запасом в полном насаждении, в 90 лет, в 50 куб. саж., на другой — сосна с елью, при чем в 100 — 110-летнем насаждении сосна 7,7 вершк. диаметра, 36,5 арш. высоты давала запас 73,4 куб. саж.; ель 4 вершка и 20,6 арш. давала запас 42,9 куб. саж.; так что общий запас полного насаждения выразился цифрой 116,3 куб. саж. Почвы этих насаждений, взятые по горизонтам В', В'' и С (горизонт А отсутствовал), были подвергнуты В. В. Гуманом как химическому, так и механическому анализу.

Прежде всего механический анализ показал, что почвы эти не вполне однородны, и это ясно видно из следующей таблички:

№№ почвы.	Горизонт.	Ил.	Пыль и мелкий песок.
I	В'	5.124	36.398
II	В'	9.076	48.556
I	В''	2.544	29.816
II	В''	5.144	49.350
I	С	0.980	11.270
II	С	1.057	21.150

Сравнивая эти данные по горизонтам и особенно обращая внимание на горизонт В'' и С, мы видим, что содержание ила, пыли и мелкого песка иногда даже вдвое более у № II по сравнению с № I.

Из данных химического анализа упомянем о почти двойном содержании гумуса по соответственным горизонтам. (Подробности можно найти в «Отчете Постоянной Комиссии по Лесному Опытному Делу за 1909 г.».)

Из этих данных мы видим, что ель встречается на различных почвах. Еще более это видно из исследований того же В. В. Гумана в Свенской даче, где большое значение имеют фосфориты и глауконитовый песок. Сосна на глауконитовых песках с фосфоритами, с глубоким глауконитовым горизонтом и глубокими грунтовыми водами, достигает 45 — 50 арш. в высоту, мало сбежиста и хороших технических качеств; в насаждении этого типа ель остается во 2-м ярусе — она здесь играет роль как бы подлеска. В том же случае, когда глауконитовый горизонт недалек от поверхности, ель переходит в первый ярус, сосна же здесь не достигает той высоты, более сбежиста и худших технических свойств.

В работах Х. Мельдера по исследованию типов насаждений Аагофского лесничества, Лифляндской губ., мы также находим, что ель только в определенных почвенных условиях достигает 1-го яруса. На более высоких местах рельефа, где мал гумусовый слой, близок ортштейн и далек уровень грунтовых вод, находится вересковый бор, — в нем ель отсутствует. Как только спустимся в понижения, то по мере удаления от поверхности ортштейна и повышения грунтовых вод начинает появляться ель, сначала во втором ярусе, затем переходя в первый и достигая в некоторых определенных условиях optimum'a роста, а далее, с еще большим увеличением влажности, ель начинает расти хуже и, наконец, при избыточной влажности в почве, исчезает снова, оставляя одну сосну в сопровождении березы. Мельдер произвел также анализ ствола и показал, что ель на болоте растет несравненно хуже, чем на хорошо дренированном, с богатой почвой, склоне.

Итак, как А. Ф. Флеров, так и В. Н. Сукачев, утверждающие, что так называемый сосново-еловый тип встречается на довольно разнообразных почвах, так что нельзя дать ему определенных почвенных условий, неправы, как мы видим из данных и Гумана и Мельдера.

Можно было бы еще привести данные Агафонова относительно Рожнова бора, но приведенных положений достаточно, чтобы видеть, что роль ели в сосновом лесу определяется не одной теневыносливостью ее, но, главным образом, составом грунта и почвы, близостью грунтовых вод, а также физическими свойствами почвы.

Далее, если в сосновых лесах может иногда быть встречен только еловый подрост, а соснового нет, мы все-таки не можем утверждать, что перед нами смена пород. На севере, в Архангельской, Вологодской и других губерниях, мы видим, что сосновые леса не дают соснового подроста, а елового может быть в них найдено масса, при этом сосна пиловочных размеров выбирается и временно получается еловое насаждение. Но пройдет пожар, буря или что-нибудь другое нарушит целость ели, или, наконец, настанет ее естественный конец, — сосна снова занимает отнятое у ней, с помощью человека, место.

Ель, засевши под сосну, может быть и не даст последней возобновляться, но и сама она поколения не даст, — век ее не длинен, и скоро она принуждена будет незаконно ею занятое место уступить законной обладательнице его — сосне.

Итак, мы должны заключить, что смена сосны елью происходит гораздо сложнее уже по одному тому, что сосна способна всюду расти, — и везде, где другие породы расти не могут в силу условий, там сосна является заместительницей их.

Сосна елью вытесняется там, где условия местопроизрастания в полном порядке отвечают ели и где сосна, приобретая дурные технические качества, не в силах выносить соперничества более приспособленной к данным условиям и более теневыносливой ели.

На боровых же почвах ель всегда остается подростом в силу недостаточного питания.

На почвах средних ель и сосна существуют совместно в одном пологе и здесь, вероятно, они находятся в подвижном равновесии, превосходно возобновляясь и не вытесняя друг друга.

Каким образом здесь происходит возобновление сосны, нам неизвестно, но это не дает нам права заключать о невозможности этого возобновления. Уже одно то, что сосново-еловые леса дожили до нас, говорит за возможность возобновления в таких типах и сосны, так как, очевидно, перед нами насаждения не первого поколения и не раз уже возобновлявшиеся.

7. Дополнение к смене пород.

Перед нами прошел ряд примеров смены пород. Какие же мы выводы можем сделать из всего рассмотренного материала? Прежде всего, тот, что смены пород бывают двоякого рода: одни вековые, происходящие без участия человека; другие смены происходят под непосредственным влиянием прямого или косвенного влияния человека. Пожар, причиняемый человеком, осушка заболоченных пространств, выпадение ели под влиянием ветров или короедов, или чаще, под влиянием и того и другого вместе, пастьба скота и прочее наряду с сплошными рубками и превращением лесных земель в другой вид угодий с последующим забрасыванием пашен и лугов, — все это, и многое другое, может служить причиной смены пород, и во всем этом прямо или косвенно замешан человек. Смены последнего рода, в отличие от вековых, характеризуются быстротой темпа и относительной быстротой восстановления прежнего равновесия, они обратимы, тогда как вековые смены характеризуются длительностью и односторонностью направления. Смены, происходящие под влиянием человека, необходимо знать не только для того, чтобы не впасть в ошибку, т.е. чтобы не счесть, не принять вековые метаморфозы за временные смены и вторичные леса за первичные, но они для нас еще поучительны в другом отношении, так как и на этого рода смене мы можем наблюдать участие всех трех лесообразующих факторов, именно — экологических свойств пород, таких же свойств насаждений и географической среды; только, конечно, эти факторы здесь действуют в ином масштабе. Мы видели, что для объяснения смен необходимо знать и теневыносливость породы и отношение ее к заморозкам, быстроту и длительность роста в высоту, долговечность ее, отношение к составу почвы и к ее влажности, семенную и вегетативную способность к размножению, способы распространения семян и плодов, отношение к насекомым и т. д. Это, с одной стороны; с другой, можно привести такие примеры, где влияние географической среды сказывается с полной ясностью, например, та же сплошная рубка в дубовых лесах Тульской губ., с одной стороны, и в Воронежской лесостепи, с другой, дает разные результаты; в первом случае мы получаем смену дуба на липу или осину, во втором — только смену семенного поколения дубрав порослевым. Это обстоятельство я привожу в связь с более длительной способностью давать поросль у дуба в лесостепи, затем с большей сухостью климата, не столь благоприятствующей липе и осине, и, наконец, с меньшей оподзоленностью воронежских деградированных лесных земель.

Мы видели, что смены пород, кроме того, могут происходить от налета семян на освободившиеся от леса земли или, как мы обрисовали выше, смена пород может случиться, когда в роли подроста или подседа оказывается порода, не входящая в состав материнского полога.

При первого рода сменах большую роль играют породы пионеры, при сменах второго рода, наоборот, основные породы леса. Первые характеризуются таким сочетанием экологических свойств, как: светолюбие, быстрота роста в молодости, нечувствительность к заморозкам, легкость семян или плодов, снабженных при этом какими-нибудь аппаратами, облегчающими их перенос по лесу; характеризуются эти породы также частыми семенными годами, обилием плодоношения и богатой способностью вегетативного размножения, при чем часто они обладают способностью давать корневые отпрыски. Такое сочетание жизненных свойств выработалось в долгой борьбе за существование и при участии отбора и не представляет, поэтому, из себя какое-либо случайное сочетание, а, наоборот, вполне гармоничное, вполне целесообразное, как бы своего рода экологический аккорд.

Породы основные (употребляю этот термин за неимением другого) отличаются иными свойствами: они теневыносливы, чувствительны к заморозкам, медленно растут в высоту в молодости, но зато их рост продолжается более длительно; у таких пород плодоношение более редкое, семена и плоды их обычно более крупные и тяжелые. Но, конечно, такой резкой обособленности нет, стоит вспомнить только хотя бы ель, семена которой легко переносятся не только ветром, но еще в большей мере на более далекие расстояния по насту, т.-е. по гладкой обледенелой поверхности снега. Необходимо также заметить, что сосна характеризуется такими свойствами, что в действительности играет роль пионера в одних случаях и роль основной породы в других случаях, например, там, где более требовательные к почве породы или не могут произрастать или произрастают плохо.

Вернемся теперь к примеру смены сосны дубом; мы показали, что этого рода смена есть результат вмешательства человека, и если бы человек оставил эти места в покое, то без сомнения на этих местах рано или поздно, через столетие или через несколько столетий, снова восстановился бы прежний состав и прежняя форма леса. Мы показали, что в условиях этой смены, но при наличности хотя бы единичных случаев, подрост сосны, как основной породы, все же встречается под пологом дубняков; он часто сильно угнетен, потому что порослевое поколение дуба сильно угнетает сосну, наконец, и времени протекло со времени того, как произошла смена, еще очень немного. Как можно себе представить дальнейший метаморфоз, раз человек оставит эти места в покое?

Мне представляется дальнейшая динамика этих сообществ в таком роде: дубовое насаждение будет, прежде всего, естественно изреживаться и в этом процессе, кроме того, постепенно будет утрачивать характерные черты гнездового расположения деревьев; полог такого леса будет становиться все более ажурным и, стало быть, более благоприятным для сосны; конкуренция другого рода, со стороны почвенной влажности, также будет уменьшаться. Долговечность дубняков на супесях, а тем паче на песках, в особенности порослевого поколения, не велика и не может идти ни в какое сравнение с сосной. Сосна на супесях находится в оптимуме своих почвенных требований: здесь она достигает крупной высоты (до 52 аршин), характеризуется большой мощностью развития, богатством плодоношения, большой прочностью и крепостью древесины, вообще большой долговечностью; корневая система ее в этих условиях чрезвычайно богато развита, имея как стержневой корень, так и боковые ветви, при чем деятельная часть ее уходит гораздо глубже в область грунта, чем у дуба в этих условиях. Мне кажется, что это более глубокое проникновение корней сосны в грунт ослабляет конкуренцию между сосной и дубом во взрослом состоянии их и дает возможность обоим породам давать длительное сочетание в виде тех сложных насаждений из сосны в первом ярусе, дуба во втором и кустарникового подлеска

в третьем. Этому же способствует и то, что кроны взрослых сосен возвышаются над пологом дуба, породы более теневыносливой, чем сосна. Нет никакого сомнения, что полог сосны несколько угнетает дуб, но едва ли этот момент имеет существенное значение, так как вырубка соснового яруса, как показал опыт многих мест, не влияет заметным образом на улучшение роста дуба. Дряхлеющий порослевый дуб будет оставлять потомство, и вот это семенное поколение не будет уже в такой мере угнетать подрост сосны, как это делали густые шалки поросли дуба. Если первоначально только очень небольшому числу соснового подроста удастся пробиться сквозь верхний ярус дуба, то затем дело дальнейшего естественного облесения сосной будет еще более обеспечено. Долговечность сосны на супесях, превосходные качества роста, качество древесины и успех плодоношения создают ей здесь устойчивость и поэтому сыграют решающую роль в борьбе с другими породами.

Дело, однако, меняется к выгоде дуба, когда мы будем переходить от супесей к суглинкам; здесь оптимум в отношении почвы находит себе уже дуб, а сосна, которая хотя и буйно растет на подобного рода почвах, но на этих же почвах теряет в качествах древесины, страдает от снеголома, от паразитных грибов и становится менее долговечной.

Этот пример, как и другие, уже раньше нами рассмотренные, все указывают на то, что нельзя трактовать смены пород как бы в безвоздушном пространстве, и если нельзя никоим образом оставить без внимания жизненные свойства конкурирующих форм, как на то справедливо указывает Коржинский, так одинаково нельзя забывать и ту жизненную обстановку, в которой данное действие разыгрывается. С последней точки зрения прав Танфильев, возражающий Коржинскому, но, в конце концов, взгляд обоих ботанико-географов, приведенный в начале главы, в своей формулировке несколько односторонен и требует объединения в дальнейшем синтезе. На самом деле, для вековых смен решающим моментом может быть только совокупность всех лесообразователей в их соподчиненности друг другу, т.-е. никогда нельзя забывать ни географической обстановки, ни жизненных свойств пород, ни таковых же свойств самих лесных и не-лесных сообществ. Выражение Коржинского, что лес, как более могучая формация, должен победить степь, совершенно понятно в устах ботанико-географа. Лес могуч там, где вся обстановка отвечает свойствам леса и свойствам составляющих его пород, так же точно, как могуче болото, могуча тундра, могуча степь и пустыня. Поэтому при рассмотрении вопроса смены пород необходимо всегда считаться с географической обстановкой и стараться отдать себе отчет в том, в какой мере данная обстановка благоприятствует той или иной формации, какая из них находится ближе к своему климатическому и почвенному оптимуму условий.

Это положение одинаково справедливо как в отношении целых формаций и сообществ, так и в отношении составляющих их растений и пород. В еловой области травяные заросли могут служить помехой для быстрого появления леса, но помехой чисто временной, имеющей только значение в практическом обиходе лесоводства, а не в ботанической географии; но другие уже соотношения между лесом и травостоем возникают в сухих областях, где условия испарения более отвечают травянистой растительности, чем лесной. Такие же примеры мы видели и в отношении леса и вереска и могли бы привести в отношении леса и моховых болот. Ботанико-географы, как мы видели, и Коржинский, и Флеров, хотя и обратили внимание на лесоводственные или экологические свойства пород, но в высшей степени односторонне; они выхватили, преимущественно, одно свойство из ряда других, именно — отношение пород к свету, и на степени теневыносливости древесных растений строили объяснение фактов и теорий. Правда, и само лесовод-

ство обратно переоценивало значение светолюбия пород, но для лесоводства это более понятно, так как все его операции связаны с тем или иным небольшим промежутком времени. В ином положении находится ботанико-географ, оперирующий почти в безграничном времени.

В доказательство односторонности той позиции, которую заняли некоторые ботанико-географы, я приведу три аргумента.

До сих пор, несмотря на протекшие десятки тысяч лет, мы имеем целый ряд светолюбивых пород, как-то: лиственницу, березу, осину, сосну, дуб и проч., и притом имеем их в составе лесов, состоящих из пород очень теневыносливых, как-то ели, пихты, липы, граба, бука и т. д. Каким же образом уцелели светолюбивые элементы в борьбе с теневыносливыми при наличии естественного отбора? Очевидно, что или светолюбие не играет такой уж большой роли, или на-ряду с ним действуют другие факторы и другие лесоводственные свойства, ограничивающие победоносное шествие пород теневыносливых. Это первый аргумент.

Второй аргумент заключается в том, что необходимо принимать во внимание и другие лесоводственные свойства, и в виде иллюстрации я приведу соотношения между сосной и елью, соотношения чрезвычайно многогранные, которые нельзя свести на одни преимущества ели в отношении теневыносливости. Сосна, вошедшая в состав елового сообщества, усиливает ветроустойчивость ели, а ель ослабляет вред от снегов, которому более подвержена сосна, чем ель; сосна служит подгоном для ели и может служить в силу большей быстроты роста в молодости покровным или защитным растением; ель замедляет наступление сомкнутости сосновых насаждений, но усиливает густоту последней, и замедляет процесс изреживания полога. Ель усиливает дренаж почвы как в силу большей задерживательной способности ее крон в отношении осадков, так и в силу большего испарения влаги; ель, кроме того, способствует перераспределению влаги, так как корни ее ютятся, преимущественно, в верхних горизонтах почвы. Ель увеличивает количество подстилки и усиливает подзолистый процесс почвы. Сосна, наоборот, увеличивает количество осадков, достигающих лесной почвы, и улучшает условия разложения подстилки, увеличивает количество света, проникающего сквозь полог. В общем, сосна улучшает условия возобновления для ели, а ель, действительно, ухудшает эти условия для сосны, но все же их взаимные отношения, их борьба и взаимные услуги определяются не ими одними, а степенью соответствия данным породам той климатической и почвенной обстановки, в которой они находятся.

Третьим аргументом является указание на необходимость принимать во внимание ту среду, в которой борются породы и формации. Как бы ни была велика теневыносливость ели по сравнению с сосной или дубом, будь она во сто крат более теневынослива, все равно, это обстоятельство не имело бы решительно никакого влияния на распространение ели и на ее влияние на другие породы, раз почва и климат, или то или другое, не будут соответствовать потребностям ели. Разведенная искусственно в степном климате на степных почвах, ель естественно не расширяется, а наличное поколение ее очень недолговечно, страдает от насекомых и приобретает невыгодные качества древесины. Точно также ель, хотя бы и в еловой области, но на бедных песчаных почвах не идет в рост, не плодоносит и сильно теряет в своей долговечности. Поэтому облик смешанных насаждений сосны и ели в еловой области носит разнообразный характер и несет печать почвенно-грунтовых условий; например, на бедных почвах в отношении питательных веществ и влаги мы имеем насаждение сосны с плохим еловым подлеском, затем на почвах лучшей разности и большей влажности ель в состоянии достигать второго яруса, беря на себя выполняющую роль в насаждении, и, наконец, на почвах и грун-

тах еще более добротных ель проникает уже в состав верхнего яруса, образуя то $\frac{1}{3}$, то $\frac{1}{2}$ состава. С переходом от супесей к легким суглинкам картина продолжает меняться, и господство переходит определенно к ели, сосна же образует только подчиненную примесь.

В заключение этой главы мне хотелось еще обратить внимание на некоторые детали в вопросе о смене дуба елью. В своем месте мы коснулись, правильно ли был поставлен данный вопрос К о р ж и н с к и м; без всякого сомнения, такая смена произошла в южной части еловой области и, главным образом, в прилегающих частях так называемой древнестепной области. Как часть степей сменилась дубравами — нынешняя древнестепная и лесостепная область, — так, вероятно, дубравы южной части еловых областей сменились ельниками. Несомненно, что там, где прежде была встреча дуба с елью, в настоящее время, за исключением пойм, встречаются только реликты прежних дубрав или в виде остатков дубовых рощиц, или в виде других древесных пород спутников дуба: липы, кленов, лещины. Былое существование дубрав можно констатировать также на некоторых почвенных признаках, именно, на особой структуре части подзолистого горизонта, напоминающей несколько ореховатый горизонт дубрав лесостепи. Мне кажется, что громадная область так называемых лесовидных почв, вскрытая недавними исследованиями в губерниях Смоленской, Псковской, Тверской, Владимирской и других, где ныне царствует ель, а фактически, большей частью, эти пространства заняты полями, — мне кажется, что эта область была занята когда-то дубравами.

Другое обстоятельство, на которое я хотел обратить внимание, это вероятная роль липы в процессе смены дуба елью. В учебниках лесоводства липа является указателем большой добротности почвы, но это обобщение не совсем правильно, так как сделавшие его ограничились в своих наблюдениях пределами еловой области, где, действительно, на лучших еловых почвах имеется в подлеске липа. Но если взять всю область распространения липы, то мы увидим несколько иную картину, именно, что липа будет занимать как бы среднее положение; она, господствуя в древне-степной области, постепенно уменьшает свое господство как к северу по направлению к еловой области, так и к югу по направлению к степям. Лучшие почвы лесостепи, так называемые деградированные черноземы, заняты дубравами с малым участием липы, но с большим участием ясеня, кленов и ильмовых. По мере большей деградации чернозема, т.е. большего его оподзоливания, а также увеличения влажности по мере движения к северу, роль липы, наоборот, растет, как, например, в Тульских засеках. Свои вегетационные опыты в сосудах, а также опыты, произведенные моим учеником и ассистентом А. А. Х и т р о в о, показали нам отрицательное отношение дуба к подзолу и нейтральное отношение к нему липы. Этим обстоятельством я объясняю, что липа в состоянии сохраниться на подзолах тогда, когда климатические и почвенные условия подготовят смену дуба елью; дуб постепенно исчезает под натиском ели в связи с меняющимися климатом и почвой, а липа продолжает еще существовать, меняя только положение своего второго яруса и положение подлеска, благодаря большему угнетению ее со стороны елового полога по сравнению с пологом дуба. Вероятно, и эта смена не проходила так гладко, так как ураганы, расшатывая ель, влекли за собой массовое нападение короедов, ель исчезала совсем или отчасти, господство переходило к липе, а иногда даже, вероятно, и к дубу, который в виде заморенного подседа долго ожидал благоприятного случая. Все здесь сказанное является только гипотезой, которую надо проверить.

Вопрос, поставленный так правильно К о р ж и н с к и м и так односторонне им решенный, требует многолетних разносторонних наблюдений и разнообразных опытов; только в совокупности опытно-наблюдательного

метода может удастся разрешить эту задачу, представляющую собою естественное дополнение к блестяще разработанному в России лесостепному вопросу. Этим вопросом я начал заниматься несколько лет тому назад, и сам и с помощью своих учеников добыл уже некоторые интересные факты. Необходимо выяснить: 1) всю область лёссовидных почв в пределах еловой области, 2) отметить наличность так называемых поддубиц, 3) отметить характерные черты строения тех почв, где в настоящее время еще имеются дубовые рощи или где заведомо были таковые в историческое время, 4) отметить все места бывших дубрав, а также ныне сохранившихся рощ, отдельных групп дуба, липы, лещины, клена и других широколиственных пород, 5) отметить области распространения ельников, обладающих липовым подлеском, 6) изучить внимательнее на местах взаимное отношение и экологические свойства липы и дуба, с одной стороны, липы и ели, с другой, 7) путем вегетационных опытов точнее выяснить отношение этих и других пород, как-то: лещины, клена и т. д. к разным стадиям и степеням оподзоленности почв, 8) внимательнее изучить экологию смешанных сообществ из указанных выше пород, распространяя свои наблюдения по всему району, где — можно предполагать — произошла интересующая нас вековая смена.

Вот одна из очередных, важных и интересных задач в русской ботанической географии и в области нашего лесоведения, в частности. Этим мы заканчиваем главу о смене пород, имея в виду возвратиться еще раз к анализу явлений вековых смен, но уже к заключению нашего курса, когда нами будут изучены факторы лесообразования и когда мы познакомимся с учением о типах насаждений или с принципами классификации лесных сообществ.

II.

ФАКТОРЫ ЛЕСООБРАЗОВАНИЯ.

Мы с ними уже частью знакомы, так как любое из биосоциальных явлений, которое служило предметом наших бесед, я старался объяснить, исходя из факторов лесообразования. В качестве таковых перед нами прошли преимущественно два основных фактора, а именно: я постоянно указывал на внутренние свойства пород, с одной стороны, и на географическую среду, с другой; затем в отделе смены пород присоединился еще новый фактор — вмешательство человека в жизнь леса. Теперь, собирая все факторы лесообразования в целях систематического рассмотрения характера влияния каждого из них на образование леса и в целях последующего их сравнения друг с другом, а также установления между ними должной перспективы, мы можем объять все их разнообразие в следующие шесть групп: 1) внутренние жизненные лесоводственные или экологические свойства древесных пород, 2) географическая среда, т.-е. климат, грунт, рельеф и почва, 3) само лесное сообщество или совокупность социальных явлений, которые раз появились или создались и влияют уже дальше, как факторы лесообразования, 4) животный мир, 5) вмешательство человека и, наконец, 6) историко-геологические причины.

1. Лесообразовательное значение биологических свойств древесных пород.

Мы прежде всего остановимся на лесообразовательной роли внутренних или лесоводственных свойств пород, и прежде чем определить, что мы под ними разумеем, перечислим те свойства, которые обычно сюда относятся. Это будет: 1) ботаническая характеристика породы, т.-е. данного вида, его разновидности и расы, а также ареал распространения, 2) отношение породы

к свету, 3) к теплу, 4) к влаге, 5) к зольным элементам почвы, 6) к азоту и гумусу почвы, 7) к ветру, 8) к почве, т.е. к ее физическим и химическим свойствам, 9) к климату, 10) рост древесных пород, форма стволов, крон и корневых систем, 11) семенное и вегетативное размножение древесных пород, 12) способы распространения их семян и плодов, 13) отношение к другим организмам — животным и растениям, полезным и вредным, 14) качество древесины и 15) долговечность древесных пород. Этот значительный перечень может быть сокращен путем группировки отдельных свойств в отделы; мы получим тогда следующую классификацию, не считая ботанической характеристики: 1) потребности питания, 2) отношение к другим условиям жизни, являющимся в качестве раздражителей, 3) рост и форма древесных пород, 4) размножение и распространение их, 5) отношение к другим организмам, 6) качество древесины и 7) долговечность.

Само собой разумеется, что такие свойства любого организма, как степень индивидуальной изменчивости, степень пластичности всего организма или тех или иных его органов, а отсюда и степень приспособляемости к окружающей обстановке, — эти и подобные им свойства нам не нужно было детально перечислять; ясно, что все эти детали подразумеваются, так как изменчивость, пластичность и приспособляемость на самом деле проявляются в любом из перечисленных свойств пород — и в росте, и в размножении, и в распространении семян, и в фото-синтезе, и в способах зольного питания и т. д.

Дальнейшую группировку свойств пород можно повести дальше, представив в конце концов все перечисленные выше особенности в качестве двух коренных свойств, а именно: 1) способности породы к завоеванию пространства и 2) социальности роста ее. Древесные породы, как растения зеленые и как организмы оседлые, в состоянии существовать на основе принципа всех таких растений, а именно осуществляя возможно большее увеличение своей деятельной поверхности; это обстоятельство имеет очень большое значение для социальной их жизни, это обстоятельство ставит также наше растение в большую зависимость от внешней географической среды. И рост наших растений, и размножение, и распространение семян, и способность усваивать угольную кислоту на свету, быть разборчивыми или неразборчивыми к зольным элементам в почве, а также к влаге, — все это и другое можно рассматривать, как частные проявления основной особенности наших растений — их потребности к завоеванию пространства. Одни растения лучше способны к этому, другие — хуже, но все разнообразие способов, которое практикует растение, может быть сведено к двум методам: экстенсивному использованию пространства и к использованию интенсивному; светолюбивые породы, например, ведут световое хозяйство экстенсивно, а теневыносливые, наоборот, интенсивно. Типы развития корней экстенсивные и интенсивные были еще раньше различены Б ю с с е н о м, но эту идею или этот принцип можно в сущности приложить к любому свойству древесных пород.

Мы знаем затем, что одни породы способны или образовать чистые насаждения, или, по крайней мере, господствовать в составе смешанных насаждений, это, например, относится к сосне, ели, ольхе, осине, буку, дубу и т. д.; другие же породы, как, например, ясень, клен остролистный, груша, ильмовые и еще некоторые, обычно встречаются только в виде подмеси, редко разделяя господство в составе смешанных насаждений. Одни породы хорошо вступают в общегитие с другими, другие плохо, являя господство лишь временно при особо исключительных условиях. Мы можем уже указать, что в этого рода явлениях повинна и теневыносливость породы, и требовательность ее в отношении состава почвы, и быстрота роста, и степень плодоношения, легкость плодов и семян и т. п. Наша задача — познать наши

породы, как лесообразователей, следовательно, как существа, способные к совместной социальной жизни, и важно поэтому отметить, насколько это возможно при современном состоянии науки, степень социальной способности той или иной породы. При рассмотрении отдельных свойств нами были сделаны попытки охарактеризовать экологические или биологические типы питания, роста, размножения и т. д.; мы условились различать породы теневыносливые и светолюбивые, влаголюбивые и сухолюбые, требовательные к составу почвы и нетребовательные, быстрорастущие и медленно растущие и т. д. Это первая ступень, но за ней следует вторая; эти отдельные свойства сочетаются в каждой породе как бы в аккорды, т. е. путем борьбы за существование и отбора создаются гармонические сочетания отдельных свойств, и мы видели уже пример таковых на породах-пионерах и так называемых основных; последние принадлежат уже к более сложным экологическим типам, которые можем назвать, мне кажется, типами биосоциального порядка.

Дальше я хочу обратить внимание еще на одно обстоятельство; мы стремимся изучать породы, как факторы лесообразования, но ведь они являются не только в качестве таковых, но и как результат или продукт социальной жизни, иначе говоря, они суть и факторы социальной жизни леса, и, без сомнения, продукты, или результаты, этой жизни. Такая двойственность, такое взаимное отношение, однако, не должно смущать нас — мы уже видели на протяжении курса, что не только части или элементы обуславливают свойства целого, но что и целое влияет на входящие в его состав элементы, и не только в период их индивидуальной жизни, но и передавая многие прижитые особенности по наследству. В природе вообще и в природе леса в частности, мы, в сущности говоря, только и имеем те или иные ряды взаимоотношений, и всякая научная задача для нас представляется в виде уравнения: если то, что мы желаем исследовать в данный момент, мы перенесем в левую часть равенства, то в правой останутся те величины или те факторы, взаимодействие которых и дает левую часть уравнения. Если мы желаем знать основу природной организации лесного сообщества, как чего-то определенно целого, и поместим наш x в левую часть нашего равенства, то в правой окажутся лесоводственные свойства пород, географическая среда и т. д.; если, наоборот, мы в левую часть равенства перенесем лесоводственные свойства пород, то в правой окажутся, наряду с географической средой и другими факторами, и особенности лесных сообществ, как некоего единства и целого. Но что же из себя представляет это целое? Это, прежде всего, та внутренняя среда леса, учету которой мы так много посвятили времени, увидев, что она властно требует в виде ответной реакции со стороны организмов, ее составляющих и в ней живущих, биологического приспособления к ней; это тот отбор естественный и социальный и т. д., о котором тоже шла речь.

Не наше дело определять, что является первичным элементом — целое или его часть, для нас, как для натуралистов, совершенно достаточно того факта, или, вернее, тех двух основных фактов, которые всюду и всегда наблюдаются в природе, — это обусловленность целого его частями и, обратно, влияние целого на его элементы; и то и другое закономерно, но в данный момент более изучено влияние частей на целое и в неизмеримо меньшей степени другая, столь же неотложная и важная для органического понимания природы, задача, именно, влияние целого на части. Теория Дарвина, мне кажется, и в этом отношении может дать нам первоначальную ниточку, первые вехи, следуя за которыми, может открыться торный путь для этой заманчивой и необходимой задачи. Мне кажется, что можно теперь уже с большей или меньшей вероятностью предположить, что, например, такие свойства пород, как быстрота их роста и отношение к свету, выработались при

участии социальных факторов совместной жизни или свойств целого. В каждой географической зоне, будь это тропики или полярная область, сухой или влажный район, мы всегда в сообществах растений встречаем и теневыносливые элементы и светолюбивые. Эту мысль о влиянии совместной жизни на выработку теневыносливости я впервые встретил в сочинении Д. М. Кравчинского «Лесовозращение».

Наконец, еще одним замечанием хочу обратить внимание на то, что лесоводственные свойства любой породы, колеблясь в пределах индивидуальной изменчивости, представляют собой, однако, довольно устойчивые величины, пока мы наблюдаем породу в одном каком-либо месте; но с изменением окружающей обстановки меняются в известной степени, то в большей, то в меньшей, в зависимости от пластичности породы, ее лесоводственные свойства. И светолюбие, и быстрота роста, и форма ствола и корней, и требовательность пород к составу почвы, и отношение к насекомым, и качество древесины, и семенная производительность, и долговечность и устойчивость породы, — все это и другое находится в определенной и закономерной связи с географической средой. Вот почему нам важно знать ареал распространения породы и в нем, согласно Мауг'у, различать оптимальную область более теплую и более холодную в периферии. Вот отправные идеи курса экологии пород.

Теперь перейдем, опираясь на знакомство с лесоводственными свойствами пород, к выяснению их биосоциального значения, при чем, однако, это сделало чисто конспективно, не распространяясь в подробностях.

В первую очередь коротко остановимся на лесообразовательном значении теневыносливости древесных пород.

Напомню прежде всего, что разные экологические типы в отношении светолюбия обуславливаются, во-первых, морфологическими особенностями кроны (густотой облиствения, расположением ветвей и листьев, архитектурой кроны, мозаикой листовой поверхности, быстротой очищения ствола от ветвей), во-вторых, особенностями хлорофиллоносного аппарата, т.-е. концентрацией хлорофилла, величиной хлоропласта, устройством сумерка листа и степенью пластичности анатомического строения палисадной и губчатой паренхимы. Кроме того, на теневыносливость влияют условия климата и почвенное питание, т.-е. световая и тепловая энергия данного места и химический состав почвы. Теневыносливость определяет следующие особенности в строении и жизни леса: 1) степень энергии борьбы за существование, т.-е. степень быстроты уменьшения числа стволов с возрастом, 2) продолжительность времени, в течение которого деревцо, попавшее в угнетенные классы, проходит все стадии умирания, 3) степень быстроты изреживания насаждения, т.-е. густоту полога, 4) в связи с этим степень преобразования занятой срезы, а именно большие или меньшие различия между особенностями внутренней среды и внешней географической обстановкой, в частности, доступ ветра, влажность воздуха, испаряемость под пологом, количество света под пологом, количество и качество гумусовой подстилки, быстроту ее накопления и т. д., 5) состав и характер подлесной флоры, 6) время появления самосева и степень угнетенности подроста, 7) образование смешанных и чистых насаждений, 8) простых и сложных форм, 9) возможность появления обильной поросли, 10) быстроту роста пород.

Существенную лесообразовательную роль играет определенное отношение древесных пород к составу почвы. От характера этого отношения будут зависеть следующие моменты: 1) степень быстроты роста, уменьшение числа стволов с возрастом, 2) быстрота изреживания полога, 3) степень теневыносливости, 4) степень устойчивости подроста: чем благоприятнее почвенные условия, тем в большей мере способен подрост любой породы выносить край-

ние степени угнетения, не теряя возможности последующего оправления, 5) образование чистых, смешанных, простых и сложных форм, 6) качество древесины, долговечность и рост древесных пород, 7) семенная производительность их, качество гумуса и условия возобновления, 8) взаимное отношение не только разных индивидов одного вида, но и видов между собою.

Отношение лесных пород к теплу является чрезвычайно важным фактором лесообразования, так как этот фактор определяет собою или, вернее сказать, влияет решительно на все другие лесоводственные свойства, как-то: на рост, на семенную и вегетативную способность, на теневыносливость, на требовательность к составу почвы, на требовательность пород к влаге, на наступление критического возраста, на качество древесины, на долговечность и устойчивость пород, а благодаря всему этому, и на быстроту уменьшения числа стволов с возрастом, и на быстроту изреживания полога, и на образование сложных форм и смешанных насаждений, на устойчивость подроста, на производительность и возобновляемость насаждений, на смену пород и т. д.

В таком же роде можно было бы продолжить выяснение и других свойств лесных пород, как-то: отношение их к влаге, к движению воздуха, к условиям испарения и т. д., но я ограничусь сказанным и в заключение этого отдела упомяну только еще, или, вернее, еще раз подчеркну одно, по-моему, важное обстоятельство в смысле методики изучения. Мы имеем три группы жизненных черт у древесных пород. Первое — это морфологические и анатомо-физиологические особенности древесных пород, как-то: строение хлорофиллоносного аппарата, анатомические особенности листьев, форма и пластичность корневых систем, особенности роста стволовой части, закон большого периода роста и т. д. и т. д.

Эта группа жизненных черт, сочетаясь в растении, как в организме или некоем единстве, создает следующую высшую, т.е. более сложную ступень экологических типов питания, роста, размножения; сюда относятся светолюбивые и теневыносливые породы, требовательные и нетребовательные к составу почвы, ксерофиты, гидрофиты и мезофиты, теплолюбые и холоднолюбые, быстрорастущие и медленно растущие и т. д. и т. д.

В свою очередь, эти элементарные экологические типы сочетаются друг с другом под влиянием и географических и социальных факторов в еще более сложные сочетания, при чем, опять-таки, в единства, в гармонии или аккорды, давая следующую высшую ступень или биосоциальные типы, среди которых пока отчетливо можно различить два типа: породы-пионеры и так называемые основные лесные породы. Нам известны породы-участники защитного подлеска, породы выполняющего или второго яруса, породы-спутники других пород; обнаружения этих жизненных черт, конечно, недостаточно, но этот подход к делу можно рассматривать, как намеки на существование и других биосоциальных типов, разработка каковых мне представляется одной из ближайших и необходимых задач научного лесоведения.

Когда будут опознаны биосоциальные типы пород, тогда много объяснится непонятных теперь явлений жизни леса и облегчена будет возможность классификации лесных сообществ, основанной на степени и характере социальности древесных пород.

2. Внутренняя среда леса как фактор лесообразования.

Теперь мы сосредоточимся на том факторе лесообразования, роль которого может быть просмотрена на изучении совместной жизни древесных растений. Изучение леса с лесоводственной точки зрения есть изучение тех взаимодействий, в какие вступают в лесу древесные растения как друг с дру-

гом, так и с окружающей их обстановкой. И вот какую бы сторону этого рода явлений мы ни взяли, всегда и везде я старался указывать как на роль биологических внутренних свойств, присущих тому или другому организму, так и на значение внутренней среды леса, слагающейся всегда с отпечатком тех или иных географических условий местности, а также вмешательства человека. Припомним некоторые из проанализированных и изученных нами явлений.

Каждый лес уменьшает приток осадков в почве, но степень этой задерживательной способности, как можно это вспомнить, зависит от состава насаждения, т.-е. от внутренних свойств пород, от густоты их облиствения или охвоения, от расположения ветвей и гущины кроны, затем от других моментов, обуславливающих жизнь насаждения, как-то: полноты, возраста, формы и, наконец, от климата, от соотношения между количеством осадков разной силы. Тот же самый сосновый полог задерживает 25%, но может задерживать и больше, вплоть до 60%, при осадках малой силы.

Если мы возьмем подстилку, являющуюся характерной принадлежностью леса, то опять-таки и количественные и качественные стороны этого лесного войлока определяются как составом насаждения, так опять-таки теми же моментами, т.-е. полнотой, возрастом, формой леса и, наконец, внешними условиями жизни: климатом и почвой, которые, обуславливая продукцию растительного вещества — число, размеры листовых органов, обуславливают также и быстроту и ход процесса разложения подстилки. Тот же дуб то дает кислый перегной, то создает формы мягкого гумуса в зависимости от того, произрастает ли дубрава на почвах, богатых основаниями, в особенности, известью, или нет. Ссылаясь на состав пород, я, конечно, имею в виду дальнейшую перспективу, т.-е. хочу сказать этим, что на процесс образования подстилки влияет целый ряд моментов, характерных для каждого вида, как-то: форма листовых органов, анатомический и химический состав их, теневыносливость породы и т. д. Если я вновь останавливаюсь на этих фактах и закономерностях, то только потому, что не могу удержаться лишний раз от напоминания об этой удивительной по своей глубине связи между жизнью и строением индивидуального существа, его судьбою при совместной жизни растений и той ролью, которую внутреннееособенности организмов играют при образовании растительных сообществ.

Обратимся снова к живому покрову. Мы в соответствующем месте изложения видели, что состав и характер живого покрова в лесу есть, в сущности, функция опять-таки тех же трех переменных, именно: состава леса, моментов, характеризующих совместную жизнь, и внешней среды, не считая еще вмешательства человека. Нужно вспомнить, что имеются особые характерные спутники как для разных категорий сосновых лесов, так не менее характерные спутники дубрав и ельников; кроме того, нам стало известно, что каждое насаждение в состоянии чащи совершенно лишено живого покрова, если, конечно, не считать за таковой микрофлору. Но затем, по мере изреживания, начинают появляться вначале очень теневыносливые и могущие произрастать на гумусе растения, а затем к ним постепенно прибавляются все более и более светолюбивые лесные растения, характерные для данного климата, для данной почвы, для данной породы, для состояния внутренней среды леса у данного насаждения, в данный момент.

Точно также и явления из области самосева и подроста опять-таки дают ту же самую картину; долговечность подроста, степень его благонадежности (т.-е. способности потом оправляться), степень его угнетенности и, стало быть, качественная сторона его жизни, внешней формы, им принимаемой, и, наконец, количественная сторона, — все эти моменты зависят от породы, образующей подрост, и пород, образующих над ним защитный

полог, затем от того, находится ли порода подроста в оптимуме своей климатической области или на периферии, на почве малоблагоприятной, или, наоборот, вполне отвечающей всем потребностям данного вида. И что замечательно при этом: чем благоприятнее внешние условия среды, тем в большей степени может быть угнетен подрост, во-первых, и во-вторых, тем в большей мере, несмотря на это, он сохраняет способность оправляться, тем он пластичнее. Это относится одинаково как к светолюбивым, так и к теневыносливым растениям. В Охтенской даче мы на экскурсиях со студентами всегда находили еловый подрост толщиной в карандаш, заставлявший насчитывать, однако, около 20 лет, но такие находки мы делали только в ельниках первого бонитета, т.е. там, где резко контрастировано состояние материнского насаждения, с одной стороны, и угнетенное состояние самосева, с другой. Наоборот, на почве третьего бонитета и, в особенности, в сосняках, на полуболотной почве, где изредка встречается ель в виде подроста, мы никогда не встречали самосева в такой степени угнетения. Обычно самые формы елового подроста на мало отвечающей почве совсем другие, что указывает на необходимость различения двух понятий: социальной угнетенности, происходящей от конкуренции с другими растениями, и угнетенности, происходящей от неполного соответствия условий внешней среды потребностям данного организма (физико-географической угнетенности).

Так вот, — какое бы явление из совместной жизни древесных растений в лесу мы ни взяли, всякое из них неизбежно и неразрывно соткано и обусловлено, не считая вмешательства человека, тремя родами факторов: 1) внутренними свойствами организмов, составляющих данное общество, 2) внешними условиями среды и, наконец, 3) характером самого общежития, т.е. свойствами его внутренней среды. Строго говоря, перед нами только два основных фактора, третий же, который иногда наименовываается самобытностью леса (Як. Серг. Медведев), есть производный от первых двух. Возьмем, впрочем, еще один пример явления, которому так много исследований посвящено лесоводами, которое играет такую большую роль в лесном хозяйстве, в стремлении поднять его производительность и т. п. Я имею в виду прирост деревьев и насаждений. Прирост зависит от породы, от ее внутренних свойств, затем от полноты, формы, возраста насаждения, т.е. от степени конкуренции, наконец, от климата, почвы и других внешних условий, и, само собой разумеется, от того или иного вмешательства человека.

Для нас, впрочем, это напоминание может казаться излишним, но я припомню один факт, который сразу осветит это дело несколько иначе.

Глубокопочтимый покойный ботаник А. П. Бекетов, несмотря на все разъяснения и критические указания профессоров Рудзкого, Верехи и Шафранова, так и остался чужд идее социального воздействия при изучении количественно стороны прироста деревьев.

Одним словом, любое явление жизни леса и составляющих его элементов может быть понято только в связи с указанными факторами. То же самое, конечно, обязательно и при изучении классификации лесных насаждений или при попытках создания систематики лесов.

3. Лесообразовательное значение географической среды.

Теперь нам предстоит систематически изложить значение еще одного важнейшего фактора лесообразования, а именно социальной роли географической среды (почвы, грунта, рельефа, климата).

Рассмотрим прежде всего влияние почвы и грунта на лесообразование. При постановке такого вопроса обычно первым ответом является указание на общеизвестный факт — что почвенно-грунтовые условия всегда и неиз-

менно отражаются на составе леса. Известно из предыдущего, что почвы богатые и плодородные тем самым уже определяют смешанный характер насаждений, а также сложные формы леса, так как подобного рода почвы и грунты могут быть использованы и могут отвечать потребностям питания многих древесных пород.

Чем, наоборот, почва беднее в своем составе или носит более односторонний характер в каком-либо другом отношении — в отношении недостатка влаги и др., в отношении избытка каких-либо солей или обладает какими-либо физическими односторонностями, тем насаждения становятся более чистыми и более простыми по форме. Я не останавливаюсь на известных уже примерах насаждений сосновых, дубовых, черноольховых и т. п., и хочу только еще отметить, что чем благоприятнее для растительности почвенно-грунтовые условия, тем насаждения, произрастающие на них, не только бывают разнообразнее по составу и по форме, но характеризуются еще и более сложными и более разнообразными взаимными отношениями пород друг к другу. Иначе говоря, чем благоприятнее эти условия, тем не только появляется всегда большее число соперников, но и легче осуществляются другие взаимоотношения, как-то: защитный характер одних пород по отношению к другим, подлесочные функции других, выполняющая насаждение роль третьих, симбиоз четвертых и т. п.

В виде следующего ответа на вопрос о роли почвы, как лесообразователя, должно, конечно, последовать утверждение, что характер почво-грунтов определяет ход роста. И действительно, стоит нам припомнить любую опытную таблицу с ее делениями на бонитеты, как мы имеем самое полное, прекрасное и притом разработанное влияние этого фактора на рост, в частности, на быстроту роста насаждений, длительность и предельность его. Опять-таки, в лишних доказательствах этого положения мы не нуждаемся. Но пойдем дальше, продумаем ответ.

Почвенно-грунтовые условия определяют, как было уже обсуждено, лесоводственные или биологические свойства пород; из соответствующих отделов лесоведения известно, что и степень теневыносливости и размножение, т. е. плодоношение, и вегетативная способность, и долговечность пород, и устойчивость их против разных вредителей — все это, определяемое внутренними свойствами данного организма, видоизменяется также до известной степени и под влиянием почвы. Так, например, критический возраст, а также качества древесины опять-таки определяются на-ряду с биологическим фактором и условиями почвенной среды. Идя далее, мы должны теперь обратить внимание на то, что древесные растения, находясь во взаимодействии, борются и влияют друг на друга не только благодаря тому, что наделены каждая порода своим аккордом внутренних биологических свойств, но что эта борьба и взаимоотношения находятся еще под властью земли. Под властью земли находятся лесовосстановительные свойства пород, а так как породы какого-нибудь одного насаждения на какой-либо однородной почве находятся, в сущности, по отношению к своим оптимальным почвенным требованиям не в одинаковом положении — одним породам данная почва более отвечает, другим менее, третьим еще меньше и т. д., — то поэтому и лесоводственные свойства их в данном месте преломляются под влиянием почвенных условий не пропорционально, т. е. не в одинаковой степени, а в разных отношениях.

Может случиться, что порода, теневыносливая в данных условиях, становится еще более теневыносливой или, наоборот, более светолюбивой; другая, еще более характеризующаяся высотой роста, усиливает эту способность или, наоборот, ослабляет ее и т. д. Эти положения развиты были Мауr'ом в отношении, главным образом, климата, но они, как давно учило

еще старое лесоводство, применимы и к почвенно-грунтовым условиям. И вот, в сложной игре взаимоотношений пород друг к другу мы можем видеть одновременное проявление неразрывной связи двух факторов лесообразования: внутренних свойств пород и внешних условий среды. Ведь недаром в биологии давно установлен факт, что как внешняя форма растения или какого-либо организма вообще, так и отправления его только и могут быть поняты, если не отрывать их от породившей их среды, от окружающей обстановки, под непрерывным влиянием которой они находятся.

Следующее, что нам хорошо известно, — это то, что уменьшение числа стволов с возрастом или борьба за существование пород зависит также не только от породы, но и от почвенного бонитета. Доказательством этому, как уже говорилось, является любая опытная таблица. Эти условия определяют в каждый данный момент плотность населения, или полноту насаждения, как количество древостоя, так и развитие крон и развитие корневой системы. Благодаря всему сказанному, и внутренняя среда леса, т.е. степень его самобытности, его претворяющая внешнюю обстановку способность будет различна в зависимости от почвенных условий. Доказательством этого положения могут служить подстилка, живой покров и биометеорологические условия под кронами леса. А если это так, то и влияние коллективного полога на подрост будет различное, даже в насаждениях однородного состава, но при разных почвенных условиях. Возобновительный процесс во всех его моментах и стадиях развития находится под влиянием природы почво-грунта: в одних насаждениях на благоприятных почвах легко наступает возобновительная спелость почвы и подстилки, в других — создаются, наоборот, мало благоприятные формы гумуса, на одних почвах корневая система материнского насаждения более поверхностного типа, и потому является большей помехой для благополучного роста самосева, чем в том случае, когда ее живая, деятельная часть глубже погружена.

В одних почвенных условиях насаждения с более развитой кроной сильнее отеняют подрост своим пологом, но зато и более плодоносят, в других — отенение слабое, но зато насаждение не в такой мере предохраняет самосев от испарения.

Итак, не только материнский полог, находясь под властью земли, представляет собою различную степень конкуренции для самосева и подроста, но, в свою очередь, и последний, испытывая влияние местных почвенно-грунтовых условий, на разных почвах не совсем одинаково реагирует на влияние полога; общеизвестны факты то большей, то меньшей устойчивости подроста одной и той же породы, но при разных почвенных условиях, сказывающихся на его долговечности, его способности к оправлению, его распределении по территории, так как без всякого сомнения почвенная среда является одним из важнейших факторов, определяющих не только энергию, но и направление естественного отбора; сюда же надо отнести и возможность образования почвенных рас. Чем благоприятнее почвенно-грунтовые условия, тем легче возобновление леса, тем сильнее, так сказать, инерция тех стихийных начал, которые характеризуют жизнь природного леса; чем больше отвечает состав леса условиям среды, тем здоровее деревья, тем пластичнее организм, тем долговечнее и тем, вообще, данная форма насаждения более устойчива.

Почвенно-грунтовые условия определяют в числе других причин факт смены пород как в случае сплошной вырубki леса, так и при возникновении сменяющего поколения из подроста, а также в случае временного утомления почвы. Определяя лесоводственные свойства пород, их взаимные отношения в лесу и, стало быть, их внутренние друг к другу взаимоотношения, почвенно-грунтовые условия влияют также на взаимные отношения между насажде-

ниями разного состава, на борьбу разных лесных и не-лесных формаций, определяя их границы. Власть земли простирается на населяющий данное насаждение животный мир, и ею, как силой организующей или гармонизирующей взаимоотношения всех живых существ в лесу, определяется то подвижное равновесие в природе, которое так характерно, вообще, для природы леса, в частности, пока он не испытал на себе влияние человека. Самые результаты вмешательства человека в жизнь леса при одинаковых формах тоже неодинаковы и опять-таки под влиянием почвенных условий. Я напому один только случай, что та же самая сплошная рубка в одних дубравах дает смену на осину, в других — смену семенного дуба порослевым.

Я думаю, что приведенными данными я почти исчерпал эту тему. В заключение хочу лишь обратить внимание на то, на что мало обращали внимание в ботанической литературе, на роль почвенного фактора в совместной или, как иногда говорят, в фито-социальной жизни пород.

Этим я хочу сказать, как важно значение почвы не только для состава и роста леса, но даже при тождестве состава — для характера взаимных отношений вступающих во взаимодействие древесных пород.

Старое лесоводство в большинстве случаев при оценке этого рода явлений обращало внимание почти исключительно на различие в лесоводственных свойствах пород; наблюдая, например, совместную жизнь дуба и бука и видя определенные результаты, оно объясняло их, исходя из свойств дуба, с одной стороны, и бука, с другой, и недоумевало, когда факты из другой местности стояли в противоречии с обычными. Я напому тот случай, который не раз уже приводил, — это поведение бука и дуба в Спессарте на пестрых песчанниках, с одной стороны, в Померании, на моренных суглинках, с другой. В более теплой стране и на более плодородных почвах Померании бук растет только немного быстрее дуба, и потому, даже при одиночном смешении его с дубом, он является хорошим подгоном, не являясь опасным угнетателем; совсем иное в знаменитом баварском Спессарте, где дуб, произрастая в более холодном климате и на менее для него благоприятной почве, растет очень туго, гораздо медленнее бука, и поэтому все попытки выращивания его с буком в одиночной смеси не дали хороших результатов, и баварские лесоводы вынуждены были изобрести, не желая создавать чистых насаждений дуба, не желая лишаться такой ценной примеси в составе дубового леса, как примесь бука, особый способ введения дуба в состав букового массива группами.

Все сказанное относительно почвенных факторов можно повторить и в отношении климата, роль которого так блестяще разработана лесоводом Мауг'ом в его учении о климатических зонах.

Географическую среду составляют климат, почвенно-грунтовые условия и рельеф. Лесообразовательная роль последнего не менее велика, чем в других факторах, входящих в понятие географической среды.

Прежде всего, рельеф увеличивает земную поверхность или поверхность, на которой может развиваться жизнь. Затем рельеф вносит разнообразие в те условия, которые определяют условия жизни на данной поверхности. В этом отношении мне приходит на ум сравнение рельефа с самим лесом: лес тоже увеличивает поверхность жизни, также усиливает разнообразие этих условий; условия жизни под пологом леса на разных высотах от поверхности земли, близ опушки и вдали от нее, в кронах и под кронами, близ самой поверхности почвы под защитой живого покрова и непосредственно над ним, — все это сильно варьирует, точно так же, как и на любой поверхности с более или менее ясно выраженным рельефом. Рельеф влияет на жизнь леса всеми своими элементами, т.-е. высотой над уровнем моря, экспозицией, степенью крутизны склонов и формами поверхности. Рельеф

влияет на атмосферу, на геологические процессы и на почву. Он перераспределяет солнечную энергию, количество падающего тепла и света, влияет на осадки, на испарение, на направление силы ветра, на распределение и таяние снега, он обуславливает поверхностный сток влаги и воздушный дренаж, влияет на смыв, на эрозионные процессы или на размыв поверхности, на развевание или эоловые процессы, на делювий и аллювий. Таким путем он создает разнообразный, в пределах одного общего климата, местный микроклимат и влияет на почвообразовательные процессы, определяя мощность почвы, ее связь с материнской породой и так или иначе регулируя гидрологические процессы или внутренний дренаж. В одних местах он обуславливает опреснение почвы, в других ее засоление, заболачивание и т. п.

Всем хорошо известен противоположный характер солнечных или южных и северных склонов, морозобойные гнезда в низинах, наличие теплых и холодных балок и т. п.

Все упомянутое не может не определять собою и условий для появления и для жизни леса. И действительно, наблюдения показывают, что рельеф своими различными элементами влияет на распространение древесных пород, на рост последних (рис. 95), на их форму (исследования японского лесовода Хонда о влиянии высоты над уровнем моря на видовое число деревьев), на образование рас (горная и долинная ель; наша сосна, привыкшая выносить на своих кронах тяжесть снежного покрова, и та же сосна в Германии, которая, будучи культивируема у нас, дает кривоствольные насаждения, так как утратила способность сопротивляться давлению постоянного снежного покрова). Рельеф, влияя на климат, т. е. в частности изменяя таковой с увеличением высоты над уровнем моря, тем самым, конечно, может обуславливать длину вегетационного периода и величину прироста. Наступление последних утренников весной или, наоборот, осенних заморозков, опасности от ветровала, бурелома, снеголома, влажность и сухость почвы, температурные условия ее опять-таки зависят от рельефных условий. Раскрытие шишек и вылет из них семян, качества подстилки и гумуса (медленность разложения подстилки в высокогорных местностях), состав живого покрова и другие условия, обуславливающиеся рельефом, влияют на возобновительную способность леса. Как климат и почва, так и рельеф влияет на энергию борьбы за существование. Благодаря ему, создается интразональность почвы, возможность существования у нас в степях, в некоторых местах, леса на так называемых лесоспособных почвах. Несмотря на равнинный характер нашей великой европейской равнины (или, быть может, в силу этого обстоятельства) нигде не изучена с такой обстоятельностью роль микрорельефа, как у нас, как в отношении образования почв, так и с ботанико-географической точки зрения. Особенно ценный материал имеется в работах Докучаевской школы почвенников и ботаников, в работах Танфильева, Краснова, Висоцкого. В недавнее время появилась диссертация С. А. Захарова, представляющая собою, кроме самостоятельных наблюдений, и прекрасную сводку того, что известно о рельефе, но, главным образом, в применении к горным странам. Своим чередом в трудах Греббе, затем в трудах Швейцарской лесной опытной станции можно также найти много исследований и наблюдений над ролью рельефа гористых стран.

4. Роль вмешательства человека в жизнь леса.

С тех пор как сильно размножился человек и увеличил плотность всего населения на земном шаре, он стал сам одним из факторов, вызывающих и обуславливающих определенные географические явления. Не зная и не отдавая себе отчета в том, как может влиять человек, нельзя во мно-

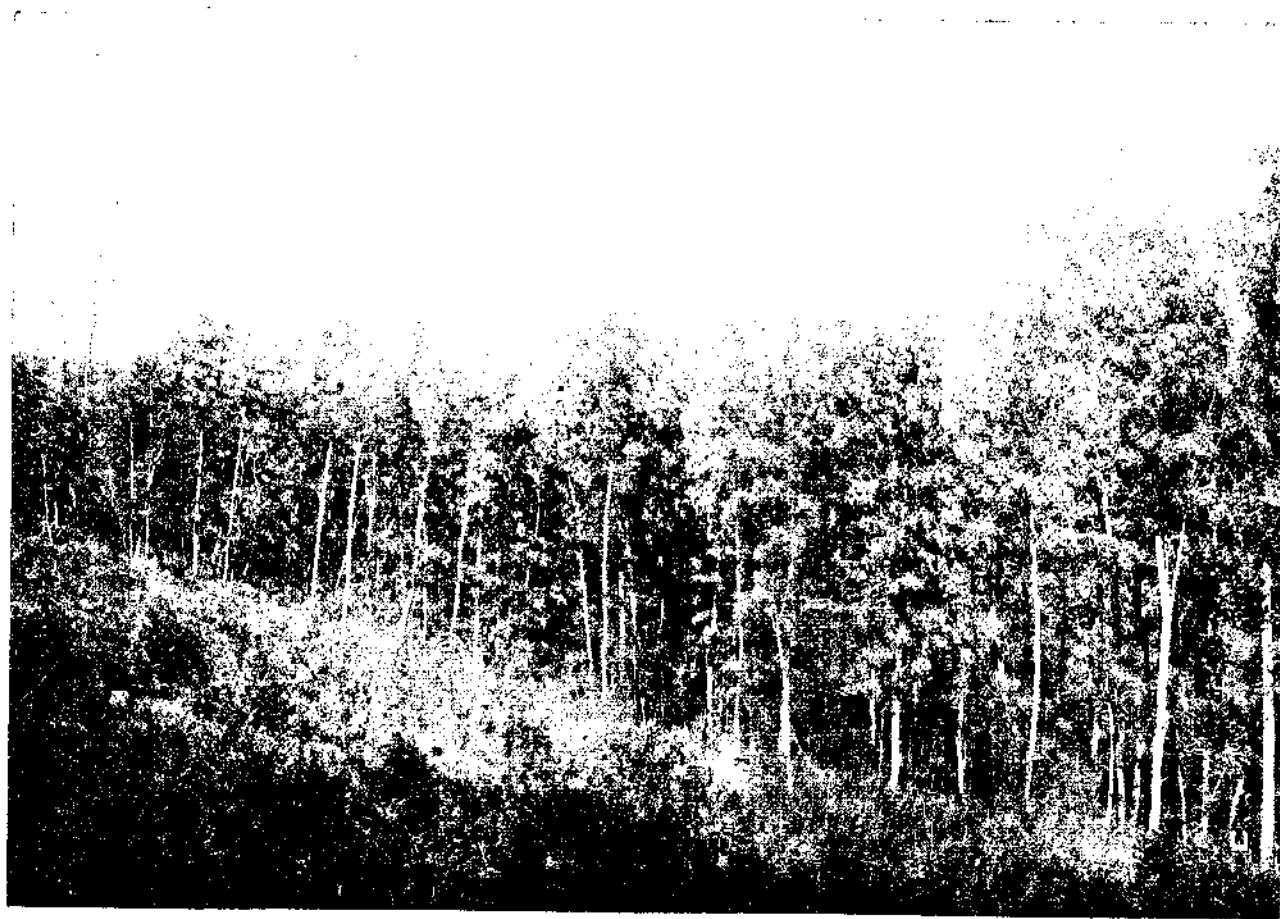


Рис. 95. Изменение бонитета дуба (от V до II) в зависимости от рельефа (Шипов лес, Воронежской губ.).

Фот. В. В. Гумана.

гих случаях объяснить многие явления влиянием чисто природных условий. Необходимо при наблюдении известного явления, из желания объяснить его природными фактами, уметь сделать вычитание на влияние человека. Влияние это столь многообразно, что, не задаваясь задачей исчерпать его, я хочу только сделать маленькую попытку, во-первых, систематизировать эти влияния по группам, во-вторых, перечислить их и, в-третьих, выяснить значение некоторых из них. Во-первых, влияния человека на лес могут быть непосредственно направленные на него, во-вторых, косвенно возникающие и так или иначе могущие влиять на условия существования леса как внутри его, так и вне. К числу первых будут относиться разного рода рубки, изменяющие густоту леса, его возраст, состав, покров и т. д.; к числу вторых — осушка, изменяющая рост, отношение к ветру оставшейся части леса, страдания хвойных деревьев от газов фабричных труб, пастыба скота, изменяющая форму леса, уничтожающая подлесок, например, сбор подстилки, ухудшающий рост леса, выкачивание воды многочисленными мелкими рудниками, вызывающее последующее высыхание дерев, или нападение короедов; та же пастыба скота изменяет покров в лесу, а часто и влияет не только на возобновление, но и на рост. Сюда же, к косвенным влияниям, надо отнести сильную парцеляцию лесов, ставящую отдельные маленькие лески в иные условия существования, чем крупные массивы. Сюда же надо отнести и сильное вытравливание леса человеком, усиленно посещающим некоторые излюбленные места, и т. д.

Влияя на лес, на изменение его состава, формы, густоты, человечество тем самым влияет на ближайшие окрестности. Уменьшая площадь этих «океанов суши», человек уменьшает источники, поддерживающие, в более или менее отдаленной окрестности, влажность воздуха; он дает тем самым больший простор ветрам, что, имея самостоятельное значение, увеличивает еще вынос мелкоземистого материала; в одних случаях, в зависимости от почвенных условий, было наблюдеено, что воздух становится менее прозрачен, — на распаханном черноземе, например, появляются «черные бури», столь хорошо описанные Г. Н. Висоцким, в других же местах начинаются золотые процессы, дающие дюны или барханы, вовсе не принесенные откуда-то извне, а рожденные тут же на месте, благодаря уничтожению сначала леса, потом кустарника и травяного покрова. При континентальности климата такие золотые процессы могут приобрести грандиозные размеры, что мы и видим на примерах Харьковской, Воронежской, части Екатеринославской губерний и особенно в Области Войска Донского. Десятками верст тянутся от реки внутрь страны такие песчаные дюны и отдельные характерные столбы с макушкой, еще несущей прежнюю травяную растительность: кругом или Сахара, или первые пионеры растительности, как, например, *Juniperus sabina*. Можно было думать, и так думали не только простые, но и ученые люди, что это пески речные, откуда-то нанесенные. Как великолепно, однако, показал В. А. Дубянский, это бедствие местное, порожденное нашим невнимательным отношением к лику земли, а не свалившееся откуда-то извне. И третичные, и меловые пески, и флювиогляциальные отложения всюду дают одни и те же картины; стоит только заложить несколько ям в котловинах выдувания, как мы находим песчаные толщи в их прежнем состоянии, не отсортированные ветром, с особыми в них глинисто-железистыми прослойками и пр.

Под влиянием изменения состава лесов, в случае смены, например, ели мягкими породами, проникает не только больше снега внутрь насаждений, но и провалившийся снег начинает быстро таять весной, изредка даже в зимние оттепели. Отсюда усиленный поверхностный сток весной, большая примесь песку и мелкозема к талой воде, чрезмерные паводки весной и заилива-

ние речных русел. У нас есть прекрасные наблюдения инженера Ш п е й р а и профессора Н. С. Н е с т е р о в а над выходом реки Москвы из своих берегов в 1908 году, принесшее так много несчастья людям; здесь, как показали оба исследователя, сыграло роль два момента: изменение лесистости края, когда-то сплошь покрытого лесом, и во-вторых, изменение состава леса, — вместо ельников на суглинках и частью сосняков на песчаных грунтах, в значительной мере имеем мы теперь так называемый временный тип лесоводов, или вторичные леса ботаников из березы или осины.

Они же, будучи более светолюбивы, более ажурны, более редкостойны, притом зимою безлиственны, дают возможность большему количеству снега проникнуть внутрь полога и быстрее ему стаять.

Я различил две группы: 1) прямое и косвенное влияние на лес и 2) влияние на окрестности. Нельзя не видеть еще третьей группы; благодаря всем предыдущим влияниям, в особенности же прямым, о которых речь будет еще впереди, уничтожается то подвижное равновесие в природе, в частности, в лесу, какое в ней существует до вмешательства человека. В природе не существует полезных и вредных птиц, полезных и вредных насекомых, там все служит друг другу и взаимно приспособлено. При вмешательстве же человека мы наблюдаем два рода явлений: одни животные, как медведь, волк, сурок, неспособные в силу своих жизненных свойств помириться с новыми условиями быта, постепенно сходят на-нет, другие же, как мыши, суслик, короеды, майский жук и др., в силу некоторых им присущих жизненных свойств, начинают усиленно размножаться. То же самое происходит в области пернатого царства, то же самое и в области растений, где, кроме представителей дикой растительности, начинают господствовать сорняки. Отбор не уничтожается, это вечный и неизменный закон природы, все равно, как всемирное тяготение, но меняется его направление, а стало быть и результаты. Почти вся лесная и сельско-хозяйственная энтомология обязана своим существованием только что сказанному явлению — уничтожению подвижного равновесия в природе и изменению направления естественного отбора.

Наконец, есть еще четвертая группа: вмешательство человека, меняя форму леса и лик природы, тем самым создает богатейший экспериментальный материал, между прочим, для ботанической географии; при некоторой неосторожности, вполне, впрочем, естественной, качества материала должны будут сказываться на выводах, общих положениях и добываемых научных истинах. Надо, например, иметь в виду, что полусторастолетнее рациональное хозяйничанье в лесах Германии сильно изменило их форму: там были леса разновозрастные, так называемого выборочного хозяйства, — современем они стали, в большинстве случаев, о д н о в о з р а с т н ы м и, отчасти ч и с т ы м и, т.-е. не смешанными, как результат так называемого лесосечевого хозяйства; лес распределился как бы по шахматной доске: целый квартал, а иногда и более, составляет один возраст, к нему примыкает другой, более молодой, но тоже внутри себя более или менее одновозрастный, к этому примыкает третий, еще более молодой, но опять-таки одновозрастный, т.-е. где различие возраста не превышает двадцати лет, где нет под пологом кустарникового подлеска, а в самом пологе часто примеси других пород. Все это, изменив форму природного леса и его распределение в пространстве, несомненно сделало его более восприимчивым к нападению насекомых, растительных паразитов и, вообще, менее долговечным.

Я подробно не буду останавливаться на большем развитии примеров из числа перечисленных групп. Не могу только не вспомнить, что благодаря жарам часто сильно изменяется состав леса, например, временно получает большее развитие сосна, или, например, благодаря сплошным вырубкам на севере при плохом дренаже почвы искусственно увеличиваются заболоченные

площади и искусственно изменяются границы леса и тундры — так же, как на юге благодаря той же вырубке изменяются границы леса и степи. Благодаря вырубке леса получает у нас в засушливом районе сильное развитие овражный рельеф, резко меняющий всю физиономию страны; в горах особенно заметно вредное влияние уничтожения леса, отчего сползает почва, сильно развиваются силевые потоки и т. д. и т. д. На месте прежних лесов создаются часто верещатники во влажном климате и болота, как было упомянуто выше. Благодаря фабрикам и рудникам, как было тоже упомянуто, отмирают хвойные леса, благодаря большому доступу ветра в связи с другими факторами, вместе с ветром играющими роль первичных врагов, развиваются враги вторичные — короеды. Благодаря сплошным рубкам лиственных лесов семенные леса заменяются менее долговечными порослевыми, с худшими качествами древесины, с более узкими кронами, вследствие более густого древостоя, с более пониженным плодоношением, с более развивающимся в молодости, но сильно падающим впоследствии ростом в высоту и толщину. С другой стороны, нормальное изреживание леса влечет за собой усиленный прирост и плодоношение. Лес, под влиянием хозяйствующего человека, спешит так же жить, как спешит жить культурный человек. Я не коснулся еще явлений подсочки, пожара, когда лес не уничтожается, а только слегка вянет или обгорает. Прямое влияние человека на лес изменяет его состав, густоту, характер разновозрастности, форму, рост и, как сейчас увидим, условия возобновления.

Знаменитый наш К о р ж и н с к и й не мог найти дубового подроста под пологом казанских дубрав, не могли найти его и лесничие, бывшие с ним, не вычтя влияния человека. К о р ж и н с к и й, зная скалу светолюбия пород, сейчас же объявил, что дуб не может возобновляться, как порода светолюбивая, даже под пологом своего материнского насаждения. Ясно а priori, что это не так, — не может же природа создать организмы, неспособные возобновляться под своим материнским пологом. Ларчик просто открывался: колоссальная пастьба скота, благодаря, в особенности, парцеляции тамошних лесов, уничтожала всякий самосев; когда же лесничие стали культивировать, а культуры свои огораживать, то обнаружился чрезвычайно любопытный факт: вместо высаженных 8—10—12 тысяч дубчиков через несколько лет на десятине оказывалось 20—30—40 и большее число тысяч дубчиков, т. е. не общая та или иная убыль, естественная для всякой лесной культуры, но колоссальная прибыль. Откуда же она взялась? Оказалось, что из еле влачивших свое существование обгрызенных дубчиков, богатых, однако, в своей стволовой, хотя и подземной части, спящими почками.

Самосев дуба, в наших условиях, не оптимальных для этой породы, никогда не достигает большого возраста внутри леса: на окраине еще вдоль опушек подрост бывает 10—15 летнего возраста, но внутри леса он редко старше 5-ти лет. Как только достигнет он этого возраста, так в силу недостатка света, а может быть, и тепла, побег отмирает, но взамен его появляется новый из спящей почки, с ним повторяется та же история и т. д., в конце концов получается пук сухих ветвей с несколькими живыми. Каждый побег насчитывает 2, 3, иногда 5 лет, но весь экземпляр может насчитывать 25, даже 30 лет, борясь с материнским насаждением, балансируя между жизнью и смертью, — с одной стороны, терпя невзгоды в силу обгрызания скотом, зайцем, или от недостатка света, — с другой стороны, оживая, благодаря прекрасному укоренению и чрезвычайному обилию спящих почек, в особенности у основания ствола. Многочисленные работы моих учеников и других лиц, в особенности А. Г. К о р н а к о в с к о г о, а также Б. И. Г у з о в с к о г о и других казанских лесничих, ставят этот вопрос весьма прочно, не оставляя никакого сомнения. Ошибся гениальный К о р ж и н с к и й, ошиблись

многие ученые. А почему? Потому, что не обратили внимания на формы вмешательства человека, не вычли этих влияний — и только. Ведь на самом деле самосеву дуба в данных условиях приходится появляться не только под дубом, но под таким материнским насаждением, которое бывает всегда смешанное и сложное с целым рядом спутников более теневыносливых, чем дуб: кленом остролистным, кленом полевым, орешником, а в известных областях буком, явором и т. д. Не первое же поколение живут такие леса. Ведь те великаны, которые прожили 200 и 300 лет, когда-то родились под пологом смешанных и сложных дубовых лесов. Они, стало быть, сумели одолеть тень и гнет материнского полога. Чтобы объяснить такое явление, необходимо принять во внимание еще следующее: наши леса дубовые стали порослевыми, стало быть, более густостойными с более плохо развитыми кронами. Стоит только обратить внимание на габитус семенной лещины, извивающейся кверху в виде нескольких стволиков, и на порослевую, растущую десятками побегов из одного центра в стороны; один дубовый пенёк может нести до 128 порослин. Такие «шалки порослей», как назвал их мой покойный ученик А. А. Хитрово, неизмеримо больше угнетают около них находящиеся дубчики, чем даже сомкнутые леса семенного происхождения, или семенная орешина. Такие узкие кроны, кроме того, приносят мало семян, что подтверждается наблюдениями моими, Н. Д. Суходского и Н. А. Михайлова в Шиповом лесу, Воронежской губ. Итак, что же мы в конце концов имеем? Благодаря вмешательству человека в дубовый лес — смену семенного поколения порослевым, а в силу этого и меньшее количество семян и худшие условия для подроста, и, наконец, во многих случаях пастбу скота. В других случаях в более северном районе, где почвы более оподзолены и влажнее, там, под влиянием сплошных рубок, идет уже смена дуба мягкими породами, главным образом, осиной, чему хороший пример в прежнее время являли Тульские засеки. Но теперь лет уже двадцать-тридцать, благодаря разумному хозяйничанью, эти метаморфозы в Тульских засеках прекратились, и потому такой смены пород мы там в казенных лесах уже наблюдать не можем.

Приведу еще другой пример, когда, не обращая внимания на влияние вмешательства человека, не делая соответствующего вычитания, мы тоже можем прийти к неверному заключению относительно смены пород. В нашей лесостепной области, там, где боры граничат со степью, есть промежуточная полоса, заполненная супесями и именуемая переходной. Эти супеси являются черноземными, чрезвычайно мощными; их принадлежностью являются разного рода кротовины. Это область бывшей степи, на которую надвинулся лес, который, в свою очередь, и оподзолил эти супеси. Признаки деградации совершенно ясны, так как оподзоленность их в известном горизонте очень заметна. От боровой террасы эта полоса занимает 2 — 4, редко больше верст. Какой же ныне там лес? Там распространены дубравы, то более сносного вида, то мизерного роста, так называемый голодающий дуб; если идти от степи к боровой террасе, то рост дуба постепенно ухудшается; изредка встречаются среди таких дубняков мощные сосны, ныне идущие на мельничные валы, а в былое время — для целей мореходства. Здесь можно встретить сосны 17 саж. высотой в 120-летнем возрасте. Вот эти-то сосны и подали повод одним ботаникам утверждать, что такие переходные полосы раньше заселялись сосной; под сосною потом появился дуб в виде подседа, который, будучи, однако, более теневыносливым растением, чем сосна, догнав ее в росте, тем самым создал благоприятные условия для своего возобновления и неблагоприятные — для светолюбивой сосны. По мнению таких ботаников, на этих местах современное человечество наблюдает естественную смену пород — сосны дубом. Эти отдельные сосны дают подрост; хотя и в не-

большом количестве, его можно видеть, он сильно развит и благодаря гелиотропизму сосны, умеет проникнуть сквозь дубовый полог на простор. Упомянутые ботаники считают; однако, количество молодого поколения сосны столь ничтожным, что о нем не стоит и говорить. Да, оно ничтожно в какой-нибудь хозяйственный срок, интересующий лесничего: выжидая 10 — 12 лет, мы можем не зарегистрировать достаточного количества подроста для хозяйственных целей — тогда мы прибегаем к другим целям, например к культурам. Но ботанико-географ, оперирующий с значительным количеством времени, не может не обращать внимания на факты, указывающие на то, что мы имеем дело с процессом обратимым, что дуб почему-то сменял сосну, но что и обратно — сосна сменяет дуб. Другие ботаники, не обратившие внимания на остатки сосны среди дуба, объяснили наличность дубового пояса перед боровой террасой иначе, именно: дуб больше мирился с соленосностью степных грунтов, поэтому он растет на бывшей степной почве, куда сосна подойти не смеет. По существу здесь дело обстоит совсем иначе: эти переходные полосы были когда-то покрыты, а местами и сейчас на них еще живут сложные сосново-дубовые с кустарниковым подлеском леса; сосна располагается в верхнем ярусе, дуб — во втором, а бересклет и другие кустарники — в третьем. Такие картины можно еще сейчас видеть в Хреновском бору, Воронежской губ., и такие островки трехъярусного леса должны были бы составить предмет охраны, т.-е. их следовало бы отнести к памятникам природы. Когда стал хозяйничать человек и ввел в эти леса бесхозяйственную сплошную рубку, по 100 десятин подряд и более, то что же могло произойти? Сосна была сплошь вырублена, и только случайно уцелевшие экземпляры могли потом дать подрост; дуб, однако же, сплошь вырубленный, не исчез, а только переродился: дубовые пни дали поросль, и мы теперь вместо семенных дубрав в таких местах имеем всюду характерное расположение порослевого леса. Вот, когда мне указывают, что произошла естественная смена, то я не могу этому верить уже потому, что до сих пор никто не наблюдал в подобных местах смену сосны семенным дубом; от Самары до Киева я всюду наблюдал в этой полосе только порослевые леса дуба; значит, было вмешательство человека и, раз мы его не вычтем, мы не имеем права говорить об естественном явлении.

Жили же до нас десятки тысяч лет сосново-дубовые леса, могла же тут сосна возобновляться и, если мы в настоящую пору говорим, что она не может возобновляться, то мы делаем две ошибки: во-первых, мы имеем дело с дубовым порослевым лесом, а не семенным; он более густой, в нем больше тени, он больший конкурент сосне; во-вторых, мы хотим, чтобы сосна возобновилась в какие-нибудь 20 — 30 лет. Вот, если пройдет 200 лет, и порослевой дуб одряхляет на супеси, где его долговечность не так велика, как на суглинках, тогда сосновый подрост пойдет в ход даже там, где он сейчас плохо себя чувствует.

Подводя краткий итог сказанному, я хочу указать на то, что явление смены сосны дубом — явление не только бесспорное, но и повсеместное, в определенных, конечно, условиях, о каких было сказано выше; но будучи таковым, оно не есть явление естественной смены пород, которое никогда не обратимо, а относится к разряду тех динамических явлений, которые обуславливаются вмешательством человека в жизнь леса. Мне приходилось по этому поводу неоднократно высказываться и потому в дальнейших объяснениях я ограничусь. Упомяну, впрочем, еще об одном только обстоятельстве; за сменой сосны дубом может идти дальнейшее разрушение памятников природы, например, за счет пастбы скота, которая уничтожает подлесок, а впоследствии, при новой рубке, может вытравить и самый дубняк; тогда подстилка улетучивается, почва обнажается, ветер и солнце получают непосред-

ственный доступ к почве, начинается процесс развевания, мелкозем выносятся, скелетные части остаются и супесь превращается в песок. Благодаря континентальности и засушливости нашего лесостепного климата, процесс этот может идти очень быстро, так что на местах, где когда-то красовались сложные сосново-дубовые леса, мы найдем для современного ландшафта обязательно характерным присутствие золовых наносов, вовсе не принесенных с боровой террасы, а здесь же образовавшихся. В одних местах часть супесчаного чернозема превращена в золовый нанос, в других местах такой золовый нанос может засыпать соседний чернозем; стоит только заложить несколько почвенных разрезов в таких местах, в котловинах выдувания, как мы легко можем убедиться в справедливости сказанного. Для примера привожу так называемую зеленую дубраву возле Леоновых хуторов, Бобровского уезда, Воронежской губернии, где раскинулось целое море песков, — когда-то здесь были сложные сосново-дубовые леса; часть этих песков, впрочем, засажена Н. Д. Суходским.

Всем сказанным выше не исчерпывается, однако, влияние человека на лес. Лесной хозяин создает культуры часто из пород, не отвечающих данному климату и почве, иначе говоря, — им могут вноситься чужеземные породы, например, Веймутова сосна, горная сосна, белая акация, гледичия и т. д., в других случаях вносится та же порода, например, сосна, но выращивается она из семян иноземного происхождения; часто оттого получают кривоствольные насаждения, так как эти семена, как оказывается, принадлежат другой расе, так называемой ширококрытой, в нашем климате страдающей от навалов снега. Самая комбинация пород в культурах не всегда отвечает естественным условиям, а густота культур, в особенности посадных, по понятной причине, не может соперничать с густотой естественных молодняков; оттого ослабляется борьба за существование между деревцами, оттого страдает великое начало в природе — естественный отбор. При развитии семенной торговли легко может случиться, что, во-первых, семена добываются часто с плохих или больных деревьев, что, во-вторых, семена, добытые в одной местности, пересылаются в совершенно другую по климатическим условиям, и что, в-третьих, при огневой сушке, более выгодной, чем солнечные семеносушильни, часть их может подгорать и изменяться таким образом, что, по внешности будучи нормальными, они могут давать другую энергию роста. Семена более ксерофитной расы на юго-востоке России могут попадать на север и обратно, семена северных рас — в южный район. Исследования Турского-Нестерова хорошо показали, до какой степени это обстоятельство имеет значение. При естественном возобновлении, когда на десятине бывает 300 тысяч, миллион и более семян, так называемая дифференциация насаждения, обусловленная различной индивидуальной силой роста отдельных экземпляров, начинается очень рано; в посадках же, куда выбираются отборные экземпляры и где притом они широко рассаживаются, так что долго не смыкаются, упомянутое расчленение деревьев на господствующие и угнетенные начинается значительно позже, происходит более вяло, и достоинство расы может понижаться. Если мы будем в лесу вырубать одни только здоровые деревья господствующего класса, а все угнетенные, отсталые и больные оставлять, то без всякого сомнения, отбор пойдет в другую сторону. Естественный отбор — такой же закон природы, как всемирное тяготение; его невозможно уничтожить, но он может менять свое направление; в дикой природе направление ему дают условия местопроизрастания в широком значении этого слова, при вмешательстве же человека он может влиять на направление отбора; при этом между искусственной селекцией агронома и естественным отбором в природе существуют все переходные ступени. Что такое наш культурный лес, как не лес, претерпевший известный

излом в ходе естественного отбора своих членов? Человек может содействовать естественному отбору, но может, не заменяя его искусственным, перечить ему и портить его результаты. С этой точки зрения и надо рассматривать различные лесохозяйственные и лесокультурные предприятия.

В лесу, подчиненном хозяйству, не может происходить в полной мере естественный отбор. Лесные хозяева не могут опять-таки в полной мере вести искусственную селекцию, как агрономы. И растения останутся всегда дикими, неодомашенными, и только в параллель выращиваемым с известной суммой ухода продуктам сельского хозяйства, можно поставить ту или иную форму культурного леса. Если сельский хозяин перестанет заботиться о своих овощах, то они или вернутся к формам диких сородичей или совсем вымрут; то же самое произойдет и с культурным лесом: или он совсем исчезнет с лица земли, если состав его абсолютно не отвечает лесным условиям, или он переродится в форму девственного дикого леса, несколько иного состава, иной конструкции и т. д.

Я думаю, что изменение форм лесной растительности, отражаясь на жизни леса, на жизни окрестностей и т. д., влияет на человека еще иным путем: измененная природа должна изменить «эстетический» вкус. Бессознательно и невольно человек-художник черпал из леса не только настроение, но набросы тех форм, которые потом отражались в архитектуре, в орнаментике и т. д.

Сказанного, полагаю, достаточно, чтобы оправдать то движение, глубоко симпатичное, которое недавно у нас зародилось, именно движение в пользу необходимости сохранения памятников природы.

Теперь перейдем к небольшому дополнению по отношению к сказанному ранее. Благодаря вмешательству человека в жизнь леса мы должны прежде всего различать насаждения вторичные по своему составу от первичных, или основные и временные типы насаждений. Временный тип имеет тенденцию возвратиться к своему основному. Многие находят, что термин «временный тип» неудачный, так как с типом насаждения соединяется представление об устойчивости сообщества, а со словом «временный» это представление подрывается. Мне, однако, не представляется этот термин неудачным потому, что состав насаждения временного типа вполне отвечает условиям местопроизрастания, и все дело лишь в том, что вместо более долговечных в данных условиях пород господство переходит, притом временно, к породам только менее долговечным, например, к березе и осине вместо ели, дуба или сосны и т. п. Кроме временного состава, вмешательство человека порождает еще другие явления в жизни, структуре, форме и состоянии лесных сообществ, именно: одновозрастность вместо разновозрастного характера естественных лесов, уменьшение числа ярусов, уничтожение подлеска, смену семенных насаждений порослевыми, ухудшение роста или иногда улучшение (например, появление березы на заброшенной пашне или сосны на осушенном торфянике).

В ботанической географии встречаются термины, применяемые к растительным сообществам, а в частности и к лесным сообществам, которые нельзя обойти молчанием, как, например, термин *Schlussformation* или заключительная формация. Если бы он применялся как синоним первичных лесов по сравнению со вторичными, против этого нельзя было бы ничего возразить, но под ним разумеются некоторые из первичных лесов, к которым другие лесные сообщества как бы стремятся; по этому учению выходит, что некоторые первичные лесные сообщества, будучи более или менее устойчивы, тем не менее имеют тенденцию превратиться в тот или иной вид заключительной формации. К последнего вида сообществам как бы неустойчивой формы относят, например, мшистые еловые леса (*Piceetum hilecomiosum*) и т. п.

Не входя пока в конкретное рассмотрение вопроса, я хочу только отметить, что с принципиальной точки зрения это учение в корне неприемлемо. Нет никакого сомнения в том, что всякому лесному сообществу, как и всякому живому существу, свойственна тенденция к развитию; все движется в природе, ничто не находится в покое, — наоборот, всюду движение и вдруг какие-то заключительные формации, какие-то препоны для основного закона жизни — закона развития. Учение о типах насаждений, как подчеркивающее устойчивость насаждений, не находится, однако, в противоречии с законом развития, как не находится с этим законом в противоречии — понятие вида. Виды более или менее постоянные, таксономические единицы, однако, изменчивы, если рассматривать их в большие промежутки времени: то же самое и наши типы насаждения — наши виды, они обладают большой инерцией, большой устойчивостью, но все же в течение громадного промежутка времени и они изменчивы, как тому учит нас история развития растительности и так называемые вековые смены: смена степей дубравами, смена дубрав ельниками и т. п. Но помимо этого принципиального воззрения, с учением о заключительных формациях нельзя согласиться еще и потому, что у нас в этой области, в области динамики леса, еще очень мало хорошо изученных конкретных фактов, а затем и потому, что многие нарушения в составе сообществ были произведены вмешательством человека, и нет ничего мудреного в том, что, когда их оставили в покое, они проявили тенденцию возвратиться к своим исходным началам, которые и были приняты для заключительной формации.

Подводя итог всему сказанному по поводу влияния человека на формы и жизнь леса, мы можем, для большей ясности, все эти многообразные влияния, прямые и косвенные, сгруппировать в следующие отделы:

1) Влияние человека на морфологию лесных насаждений, — стало быть, на состав, форму, густоту, возрастную структуру, на форму стволов и т. д. Изменение состава может происходить под влиянием истребления какой-либо породы, введения новых иноземных пород или акклиматизации чуждых данной местности рас, или, затем под влиянием смены пород и т. д. Форма насаждений может меняться под влиянием уничтожения подлеска, пастьбы скота, введения подлеска и т. д. Густота и структура возрастная меняется под влиянием рубок, замены естественного возобновления культурами и т. д.

2) Влияние человека на динамические процессы в лесу: изменение, влекущее улучшения или ухудшения роста, изменение во времени состава под влиянием смены пород, усиление под влиянием рубок быстроты изреживания, уменьшение интенсивности борьбы за существование, изменение интенсивности и направления естественного отбора в лесных сообществах.

3) Создание порослевых насаждений, и, стало быть, изменение лесоводственных свойств семенных насаждений.

4) Изменение условий роста и жизни леса, что влечет за собой, в связи с третьим пунктом, уменьшение здоровья, долговечности и устойчивости лесных сообществ. Изменение условий роста и жизни леса может происходить под влиянием осушки, под влиянием выкачивания воды рудниками, водоканками и т. п.; под влиянием выделяющихся из фабричных труб газов могут повреждаться листовые органы; по соседству с лесопилками и другими складами древесины усиливается вредная деятельность некоторых насекомых, например, лесного садовника; сбор подстилки также может влиять на разные стороны жизни леса.

5) Прямое уничтожение леса, уменьшение процента лесистости и уменьшение мощности лесных массивов.

6) В связи со сказанным, а также со всеми предыдущими пунктами, изменяется под влиянием человека и влияние леса на его окрестности, —

могут усиливаться водополья, может страдать режим рек, может сильно измениться лик земли (оврагообразование, оползни, летучие пески и т. п.); с уничтожением лесов уничтожаются как бы океаны суши, что может влечь за собой большую сухость воздуха в окрестностях.

7) Человек своим хозяйственным и нехозяйственным вмешательством в жизнь леса изменяет подвижное равновесие стихии, в результате чего появляются категории полезных и вредных животных, полезных и вредных растений, что в конце концов ведет к ослаблению устойчивости леса и т. д.

8) Изменения, вносимые человеком в жизнь леса, представляют собой богатейший биогеографический и биосоциальный эксперимент, который, может быть, и уже отчасти использован в научных целях, но под влиянием которого формулировались часто некоторые научные умозаключения, не вполне верно отражающие истинное положение вещей. Многие моменты в жизни леса в скрытом виде включают в себе влияние человека, между тем как при выводе этих умозаключений на указанный фактор не было обращено внимания.

9) Все указанные выше многообразные влияния могут по периферии лесных областей вдоль границ леса со степью или тундрой вносить такие изменения, под влиянием которых искусственно в известных пределах может измениться граница лесной области; по границе с тундрой, под влиянием уничтожения леса, легко может происходить заболачивание и, как следствие этого, на продвижение тундры на лес; по границе степной области та же причина легко может вызвать появление вторичных степей.

10) Под влиянием изменения лесного ландшафта может меняться и эстетический вкус человека.

В дополнение необходимо сказать, что фактор вмешательства человека в жизнь леса сам находится в зависимости от географических условий, т. е. его влияние будет неодинаково в зависимости от той географической обстановки, в какой мы будем рассматривать одно и то же действие человека. Наконец, последнее замечание: мы должны различать вмешательство человека, как факт и как проблему другого, — но эта в высокой степени интересная и важная задача — дело ближайшего курса, т. е. лесоводства. Лесоводство принадлежит к учениям об искусстве или к наукам о культуре, и в качестве таковой дисциплины оно должно отправляться как от фактических данных, представляемых жизнью леса, так из определенных идеалов, без которых нельзя ни использовать законы жизни леса, ни наметить пути и средства к творческой работе, стремящейся регулировать жизнь леса в целях удовлетворения запросов человека, но без ослабления биологической или жизненной устойчивости лесных сообществ.

III.

КРАТКИЙ ОЧЕРК УЧЕНИЯ О ТИПАХ НАСАЖДЕНИЙ.

1. Классификационная проблема в лесоведении.

С самого возникновения научного лесоводства насаждения, или лесные сообщества, составляют объект и лесного хозяйства, и лесной науки. А раз так, и раз насаждения, образующие леса, отличаются большим разнообразием, то естественно должны были возникнуть попытки систематизировать большое разнообразие форм лесных сообществ. Мы все знаем, что в действительности систематика насаждений возникла одновременно с появлением научного лесоводства.

Любая лесоустроительная инструкция и любой курс лесоводства служат тому доказательством.

В лесоводственных сочинениях с этой точки зрения необходимо обратить внимание на частные отделы, в коих излагаются лесоводственные правила для насаждений различных видов, форм и т. п. На чем основаны, однако, встречающиеся в подобных сочинениях классификации насаждений? Прежде и больше всего на составе и господстве пород, затем на происхождении насаждений от того или иного способа рубки: насаждения смешанные, порослевые; насаждения выборочных, семенно-лесосечных и сплошнолесосечных рубок и т. д.

Г а й е р различал три формы насаждений (разумея под ними не морфологическую сложность, а способ происхождения): 1) *высокоствольные*, или семенные; 2) *низкоствольные*, или порослевые; 3) *среднего леса*, т.-е. порослево-семенные, при чем воспользовался существенным делением лесного хозяйства на высокоствольное, низкоствольное и среднее. Высокоствольные насаждения он делит дальше, в зависимости от способа возобновления, которому они обязаны своим происхождением, на: а) *одновозрастные* и б) *разновозрастные* (здесь различие в возрасте отдельных деревьев превосходит 20 лет или класс возраста), расчленяя затем одновозрастные насаждения — на происшедшие от сплошно-лесосечной системы, от семенно-лесосечных рубок и от узко-лесосечной системы (*Saumschlagform*), а разновозрастные — на происшедшие от выборочно-лесосечной системы рубок и от выборочных рубок. К этим основным формам Г а й е р прибавляет еще две дополнительные: а) насаждения с почвозащитным подлеском, который в Германии вводится обыкновенно искусственно, и б) насаждения с резервными деревьями, оставляемыми на второй оборот. Далее различаются отдельные виды насаждений: чистые и смешанные с различными комбинациями пород.

Проф. Т у р с к и й группировал свои главнейшие типы насаждений так:

Простые формы.	{	Семенное насаждение . . .	{	Абсолютно-одновозрастное	1.			
				Условно-одновозрастное	2.			
				Низкоствольник	3.			
				Безвершинник	4.			
				Подсечное насаждение	5.			
Сложные формы.	{	I. Семен- ное.	{	1. Одновозрастное . . .	{	Насаждение с подгоном	6.	
						Насаждение с задержкою	7.	
			{	2. Разно- возрастное.	а. Опреде- ленное число возрастов.	{	Два воз- раста.	8.
							Двойное	9.
				б. Неопределенное число возрастов	{	С перестройными деревьями	10.	
						Многоэтажное	11.	
			II. Порослевое	{	1. Неопределенное число возрастов	{	Абсолютно-разновозрастное.	12.
							Разновозрастное	13.
			III. Порослево-семенное насаждение	{	2. Определенное число возрастов	{	Средний лес	14.
							Насаждение с двойною рубкою	15.

Однако, в сущности подобная классификация, будучи основана на признаках, характеризующих насаждения, а не условия местоположения, обнимает собою лишь формы насаждений, различие же по ним видов насаждений отличается искусственностью. Б е р г е р, справедливо признавая искусственную классификацию насаждений по составу или по сходству пород, сравнивает ее со столь же искусственной Линнеевской классификацией растений по числу тычинок. Естественная классификация насаждений должна быть основана на типах насаждений, соответственно чему и учение о типах насаждений должно составлять научную основу лесоводства. Последнее, имея объектом насаждение, с самого возникновения под влиянием потребностей практики занялось изучением социальной жизни деревьев. В бота-

нической науке в ту пору еще не существовало отрасли знания, специально посвященной учению о растительных сообществах, благодаря чему лесоводство в этом направлении должно было развиваться совершенно самостоятельно. Постепенно вырабатывались научные основы лесоводства, как искусства возобновления и воспитания леса (таково учение о лесоводственных свойствах пород Гундесгагена, учение о насаждениях — Гайера), и ныне лесоводство может быть разделено на две главные части: во-первых, учение о лесе, как научная основа лесоводственного искусства, и во-вторых, учение о возобновлении и воспитании леса. Первая часть распадается на три отдела: 1) учение о древесных породах, как лесообразователях, или о лесоводственных свойствах пород, 2) учение о насаждении или лесоводственная характеристика насаждений вообще и насаждений различных пород, чистых и смешанных, в частности и 3) учение о типах лесонасаждений, при чем в третьем из этих отделов следует различать общую часть, посвященную выяснению понятия о типах вообще, и частный отдел, дающий лесоводственную характеристику по областям роста. Вторая часть распадается на два отдела: а) общий, знакомящий с методами возобновления и ухода за лесом вообще, и б) частный, посвященный описанию способов возобновления и ухода за лесом в различных типах насаждений, а также специальным культурам.

Только принимая во внимание типы насаждений, можно удовлетворительно решить старинный спор в лесоводстве о том, имеет ли лесоводство и может ли иметь общие положения. Как известно, в противовес Гарттигофской школе с ее рецептами или общими правилами (*Generalregeln*), Пфейль, отмечая крайнюю относительность всех лесоводственных правил и отвергая всякую возможность каких-либо общих положений в лесоводстве, утверждал, что в лесоводстве есть только одно общее положение, именно: что в лесоводстве нет и быть не может общих положений. Однако, такая формулировка неправильна; рецептов, научно обоснованных, в лесоводстве быть не может, но общие положения есть, и они мыслимы вообще постольку, поскольку будут приняты во внимание типы насаждений. Понятие типов насаждений дает очень много для теории лесоводства, ставя ей задачей изучение типов насаждений по областям роста, т.-е. описание их внешних признаков и внутренних лесоводственных свойств. Ныне типы насаждений почти совсем еще не изучены, а намечены и описаны лишь для некоторых местностей СССР, но, как существуют у нас планы лесонасаждений для лесных дач, так рано или поздно должен быть составлен план и по лесонасаждению всей страны; систематическое изучение их должен взять на себя центральный орган лесного опытного дела с сетью местных лесных опытных станций или опытных лесничеств, для которых типы насаждений должны служить основой всех исследований и опытов, долженствующих начинаться с почвенно-геологических исследований, с составления почвенной карты.

При классификации насаждений необходимо принять во внимание все лесообразователи. Это повлечет за собой необходимость различать классификационные группы различных порядков и прежде всего лесоводственные зоны, как единицы, находящиеся в преимущественной зависимости от климатических условий.

Лесоводство, чтобы работать плодотворно в этом направлении, должно прежде всего использовать весь научный ботанико-географический материал. Необходимо заметить, однако, что на ряду с работами ботанико-географов, имевших целью расчленение растительности на области, зоны и т. д., в лесоводстве имеются и самостоятельные попытки в том же роде, из коих самая крупная и самая чреватая последствиями принадлежит талантливейшему лесоводу проф. Майру (Maury). Если учение о лесоводственных зонах

Майра близко подходит к работам ботанико-географов о расчленении растительности на пояса, зоны и т. д., то, с другой стороны, и учение о типах насаждений, имеющее в лесоводстве свои собственные корни и возникшее в лесоводстве совершенно самостоятельно, во многих отношениях совпадает с формационным учением, которое развивалось, а в последнее время особенно пышно цветет, в ботанической географии. Этот ботанико-географический элемент всегда жил в лесоводстве, так как лесоводство в своих научных основах есть не что иное, как одна из отраслей ботанической географии. В последнее время — в особенности в учении Майра о лесоводственных зонах и в учении о типах насаждений, возникшем на русской почве, — ботанико-географический элемент в лесоводстве сказался с особенной ясностью и определенностью.

Во всех отраслях сельского хозяйства приобретает право гражданства принцип порайонного хозяйства, чему должно следовать, конечно, и лесоводство. Первый шаг к этому сделан, с одной стороны, работами русских ботанико-географов, с другой стороны, учением о типах насаждений, постепенно создаваемым целым рядом русских лесоводов.

С введением в лесоводство понятия типа насаждения введен тем самым в истинном смысле слова географический элемент. В распределении разнообразных насаждений в пределах какой-либо страны, как ни пестра картина лесного покрова, есть и должна быть известная закономерность, которая и может быть вскрыта, приняв во внимание влияние всех лесообразователей. Среди этой пестроты и видимой случайности, как и во всех других проявлениях жизни, могут и должны быть схвачены типичные черты. Это стремление подметить в интересующих лесовода объектах природы типичность всегда существовало в лесоводстве, только выражалось иначе. И генеральные правила Гартига были тоже данью законному стремлению всех людей подметить типичные черты в изучаемых ими явлениях и систематизировать их на основании типичных черт. И вовсе не стремление к некоторой схематизации природы со стороны Гартига вызвало реакцию Пфейля, а неправильно избранные основания для классификации, придавшие общим положениям характер рецептов.

Искание типичности законно, но типологическое изучение леса должно быть основано не на одном признаке, а на совокупности целого ряда их, действительно обуславливающих существенные лесоводственные свойства насаждений.

Распределение насаждений в пространстве по лику земли закономерно. Типичные черты должны быть приурочены к определенному климату, рельефу, геологическим условиям, почве и грунту; и вот в такой-то локализации лесоводственных объектов насаждений и должны лежать задачи географического элемента в лесоводстве.

Многие суждения в вышеприведенных главах пододвинули нас к пониманию роли географической среды, как фактора лесообразования, к пониманию той глубокой, интимной связи, какая существует между средой и строем социальной жизни различных растительных группировок, к пониманию того, что жизнь и формы леса нельзя понять, если миновать занятую лесом среду. Лес и его территория должны слиться для нас в единое целое, в географический индивидуум или ландшафт. Не только, конечно, лес без территории немислим, в чисто внешнем смысле этого слова, но действительно, не зная свойств территории, совершенно немисливо хоть сколько-нибудь, понять причины того или иного состава леса, многоликих его морфологических особенностей и образа жизни.

Необходим синтез. Необходимо уметь сразу смотреть и на лес, и на занятую им среду; такое обобщение давно уже живет в вековой мудрости

народа, крылатыми словами отметившего совокупность и территории и его лесного населения, степень их соответствия друг другу в таких терминах, как рамень, сурамень, суборь, согра и т. д.

В науке много терминов заимствовано у народа. Откуда такие термины, как подзол, рудяк, чернозем, глей, злостный солонец, как не от народа?

Дело науки проанализировать, точнее выделить ту совокупность условий, которая создает рамень, суборь и т. д. и т. д. Народ, живущий под властью земли, привык к ней, привык ощущать ее веления в своей личной и общественной жизни; под властью земли в широком значении этого слова он представляет себе, разумеется, жизнь растительных живых существ, т.-е. жизнь таких общин, как лес. В народных воззрениях, в народных приметах и в народных названиях нельзя не видеть отражения той стихии, в которой он живет, которую он чувствует в более полной мере, чем городские слои населения, и потому, мне кажется, в его воззрениях на жизнь вообще, на жизнь природы и жизнь леса, в частности, имеется у него так много географического фатализма. Отсюда наши лесоводы севера впервые применили к классификации и к характеристике лесов так называемый типологический признак, т.-е. положили в основание различие лесов не только по составу, как это обыкновенно делается, но и по условиям местопроизрастания, в частности — по грунтовым признакам и по местоположению.

Одно различие лесов, или их частей — насаждений, по составу или по господству породы недостаточно, так как большинство пород могут произрастать при различных условиях, давая в сочетании друг с другом насаждения разных качеств.

Всем хорошо известно, что и сосняки и ельники, в зависимости от условий роста, бывают чрезвычайно различны. Но помимо этого, есть еще и другая причина, в силу которой признак господства породы один, без указаний на условия местопроизрастания, не может дать ясного представления о качествах того или иного леса. Именно, под влиянием вмешательства, иногда же под влиянием случайных причин стихийного характера (пожара от молнии), лесообразующая порода является лишь временной гостьей, под защитой которой и в борьбе с которой потом вновь впрягаются в состав леса раньше населявшие данное место породы. Березовые леса, например, образуются после палов, после сплошных рубок и т. п., как на бывших ельниках, так и иногда и взамен сосновых лесов. Такие березняки или в некоторых случаях — осинники, объединенные в одну группу, по признаку состава или господства породы, могут, однако, между собою существенно различаться по другим признакам: по росту, долговечности, качеству древесины, устойчивости и т. д., в зависимости от того, возникли ли они на еловых, или сосновых, или на промежуточных почвах.

Следовательно, одно указание на то, что перед нами березняк или осинник, еще мало говорит, как о возможных свойствах данного леса, так и о его происхождении и его будущем; и если есть среди таких лиственных пород подрост исчезнувшей породы или отдельные представители бывшего населения, или какие-нибудь остатки их в роде пней, то легко сделать заключение о том, взамен какой породы появились лиственные породы; но когда таких признаков нет, или когда они недостаточны, остается одно — обратить внимание на положение и почвенно-грунтовые условия данного участка. Если в подобных условиях обычно произрастают ельники, или сосняки, или смешанные сосново-еловые леса, если притом эти условия таковы, какие встречаются в раменах или в сограх, в борах или суборях, и т. п., то мы тогда составим себе ясный отчет в степени относительного соответствия наличного состава леса условиям местопроизрастания, а также степени производитель-

ности данного участка. Такие, временного характера, насаждения получили название временных типов насаждения в отличие от основных типов, когда состав леса не нарушен в сторону преобладания хотя и отвечающих условиям места, но менее долговечных пород.

Первичные и вторичные леса ботаника как раз соответствуют основным и временным типам в лесоводстве.

Если указания на состав леса еще недостаточно для надлежащей характеристики лесного сообщества, то, быть может, есть другие признаки в самом лесу, а не вне его, которые могли бы служить в качестве руководящих принципов при классификации форм леса. Такими признаками многие склонны считать указания на характер покрова леса и на так называемый бонитет, о котором речь будет впереди. Что же касается покрова, то им пользуются, например, в таком роде: сосновые насаждения на бедных и сухих песчаных почвах, покрытых бедным оленьим лишаем, именуются беломошниками, при разрастании вереска — вересковыми борами, кукушкина льна — долгомошниками, при господстве гипновых мхов — мшистыми борами и т. п. Само собою разумеется, что не все равно, из каких растений состоит покров данного леса, ибо он, характеризуя условия местопроизрастания в своем составе и характере, отражает также и состояние насаждения, его густоту, например, с одной стороны, и разные привходящие условия со стороны вмешательства человека — с другой; пожар, сплошная рубка, пастьба скота, в некоторых случаях сенокосение, могут сильно изменить состав покрова, не изменяя основных условий роста леса; далее, в каком-нибудь густом молодняке, на бедной, сухой почве может и не быть ягеля, не потому, чтобы почва не отвечала его требованиям, но потому, что временно, до наступления изреживания, она слишком затенена для этого светолюбивого растения. С другой стороны, ягель может появиться на почве, вообще ему несвойственной, например, на богатых супесях, примерно после пожара; это такое же временное явление, как и береза, или иногда — сосна после ели. Покров — чрезвычайно чувствительный показатель всех условий данного места и в особенности состояния леса; он, для характеристики лесного сообщества, необходим, но в отношении его часто необходимы такие же поправки и дополнения, какие мы делаем при характеристике состава.

Наглядной иллюстрацией совокупного влияния всех условий роста данного места является средняя высота насаждения в определенном возрасте. Это есть, так сказать, алгебраическая сумма, или равнодействующая всех разнородных влияний, связанных с положением данного места.

Исследования роста лесов дают право наметить то или иное число ступеней высоты или классов бонитета, так что любой участок при наличии соответственных таблиц может быть отнесен к тому или другому бонитету. Такое указание очень важно, давая представление как о производительности данного участка, так отчасти и об условиях высокой, средней или низкой производительности, но, к сожалению, как сейчас увидим, настолько «отчасти», что без указания на самые условия местопроизрастания не будет ясной причина высокого или низкого бонитета. Низкий бонитет может проистекать одинаково и от избытка влаги, и от ее недостатка, от бедности почвы или, наоборот, от избытка каких-нибудь солей, от близости неблагоприятных свойств грунта и т. п. У нас так называемый голодающий дуб на песках и супесях дает насаждение того же бонитета, как и на солонцах и на солонцовых почвах.

Сосна на заболоченных почвах близка по своему росту к сосновым насаждениям на сухих почвах, между тем как в отношениях всех остальных условий жизни леса, как вышеупомянутые дубовые сообщества, так и только что названные сосновые, представляют собою образования весьма

неоднородные. При расчленении по бонитетам в одну и ту же категорию попадают насаждения в биологическом и хозяйственном отношении неоднородные; если они и характеризуются одинаковым ходом роста, то не всегда обнаружат нам одинаковые качества древесины, одинаковую возобновляемость, а также способность отзываться на те или иные мелиорации. Сосна на заболоченной почве во многих случаях легко может быть улучшена в своем росте путем осушки, но производительность сосны на сухих или бедных почвах не может быть сильно увеличена, при нынешнем, по крайней мере, состоянии техники. Дуб на песках в качестве основной породы, давая малопродуктивные участки, представляет собою незаконное детище неосмотрительного отношения хозяина к условиям произрастания — здесь место сосне, могущей превосходно использовать производительные силы песков, и дуб желателен только как примесь, как подлесок; дуб же на солончаках, будучи столь же малопродуктивным, представляет собою явление желательное, так как нет у нас другой породы, которая в подобных условиях была бы столь же устойчива и относительно жизнеспособна. Из всего сказанного ясно, что и бонитет, давая полезные указания, бессилён разъяснить многое из дополнительных справок относительно самих условий местопроизрастания.

Итак, при описании насаждений указания только на состав леса, на покров, на среднюю высоту не делают описания исчерпывающим, так как в этом случае недостает прочих имеющихся признаков в самом лесу или во взаимных отношениях пород друг к другу, которыми можно было бы пользоваться, как главными разделительными моментами при классификации насаждений. Безусловно необходимы при описании леса указания на состав, форму насаждения, простую или сложную, на возраст, густоту древостоя или степень сомкнутости крон, на бонитет и покров, а затем на наличие или отсутствие подроста и т. п. Но ни один из перечисленных моментов не определяет сразу родового и видового понятия; для этого неизбежно указание на самые условия местопроизрастания. Но такое, хотя бы и краткое определение, как, например, «еловые насаждения на хорошо дренированных подзолистых суглинках», или «ель на слегка заболоченном подзолисто-глеевом грунте», все же несколько длинно и потому-то народные названия, которые в одном или двух словах соединяют в себе основные признаки состава леса и среды, являя собою синтез как со стороны насаждения, так и территории, будучи притом кратки, выразительны, имеют все права на существование. Под раменью, в отличие от согры, мы разумеем такие места, где нет избыточного увлажнения, где хорош дренаж, где развивается поэтому один лишь подзолистый процесс, и нет глеевого горизонта; вместе с тем воды грунтовые удалены на такую глубину, что корни ими не пользуются; субстрат глинистый или суглинистый, с хорошо очерченными горизонтами, гумусовым, подзолистым, орштейновым и материнской породы, с подстилкой обычно типа кислого, не в резкой, однако, форме. Такие места, обыкновенно, несут еловые насаждения разных бонитетов, в зависимости от степени дренажа, с очень незначительным участием сосны и лиственных пород и т. д.

Самые условия местопроизрастания распределены в природе вовсе не капризно, а закономерно; обычно в любой местности при изучении лика земли удастся подметить ту или иную закономерность в чертах строения, схватить определенную схему изменений в пространстве, в зависимости от приближения к водоразделу или к речной системе. Сложный почвообразовательный процесс протекает под властью определенного климата строго, закономерно во всех своих особенностях и частях. Климат, точно в зеркале, находит свое отражение в характере почвообразовательного процесса, который обуславливается еще местным рельефом и составом материнской породы.

В связи со всеми этими условиями находится и группировка растений и лесных пород, в частности, их взаимные отношения друг к другу, и т. д. Лес, подобно рельефу, увеличивает поверхность, на которой может развиваться жизнь, и делает ее более разнообразной в разных своих частях, видоизменяюще влияя на занятую им среду. Многим формам леса свойственна определенная фауна, в зависимости от которой протекают многие явления в жизни лесного ландшафта. Лес в наших представлениях поэтому вырастает в понятие очень широкое, биогеографического характера. Это целое общезнание не только растительных, но и животных форм, существующее под властью внешней географической среды и в связи с нею. Такое целостное представление о лесе создает необходимость изучать сам лес, как таковой, так и разные стороны его жизни в связи с условиями, их порождающими.

Из числа этих условий в категорию главных лесообразующих факторов, как мы уже рассматривали выше, надо поставить: 1) биологические свойства пород, 2) факторы внешней среды, 3) сам лес, или его внутреннюю среду, которая, раз будучи создана, сама уже влияет дальше как дальнейший фактор в жизни и метаморфозах леса, и, наконец, 4) вмешательство человека. Но внутренняя среда леса хотя и отличается некоторой самобытностью, все же, в конечном счете, есть продукт географической среды; если последняя не отвечает потребностям тех пород, которые в данном месте слагают эту внутреннюю среду, то и породы эти, и лес, ими образуемый, не будут долговечны и устойчивы в борьбе с другими сообществами. Внутренняя среда, производя определенные воздействия на внешнюю среду, будет иметь реальное значение лишь постольку, поскольку допускают ее существование внешние условия и притом в мере соответствия внешней среды биологии лесообразующих пород. Таким образом, в конечном счете мы имеем дело с двумя основными факторами лесообразования, каждый из которых есть самостоятельный, несводимый на другой. Это — жизненные свойства пород и внешняя среда.

Но, вместе с тем, нельзя не отметить, что не организмы создают географическую среду, хотя пусть и влияют видоизменяющим образом на нее, но, наоборот, среда создает, при участии социальных факторов борьбы и отбора, определенные типы организмов. Среда, вызывая определенный состав леса, управляет затем взаимными отношениями составляющих лес организмов, и эта географическая обусловленность всех явлений, представляемых лесом, так существенно важна, что ни в лесоведении, ни в лесоводстве нельзя и шага сделать, не принимая во внимание географического элемента.

Если посмотреть на лес с точки зрения практической, т.-е. со стороны интереса к характеру производительности леса, мы опять-таки не должны забывать, что имеем дело с двумя основными факторами: насаждениями собственно и условиями, в которых они живут, — с организмами и средою; производительность первых находится в зависимости от второй; более коренное или первичное значение имеет фактор среды: в большей от него зависимости, чем обратно, находится другой самостоятельный фактор — организмы, и, в частности, — древесные породы, взаимодействие которых и создает под властью земли тот или иной тип леса, равным образом вызывая к жизни и его части — типы насаждений. Если таково значение географической среды, то совершенно ясно, что никакая классификация таких объектов, как лес, не может миновать указания на характер местопроизрастания, притом не в виде косвенных отражений, например, в отметке средней высоты деревьев, а нуждается в придержке к прямым указаниям на природу условий местопроизрастания.

Будь лик земли хаотичен, не будь в его строении закономерности, нельзя было бы, конечно, думать, что положение в основу различения лесов

условий местопроизрастаний даст когда-нибудь ясные и полезные результаты. Но, в действительности, дело обстоит иначе, — химизм, физические свойства, гидрологические особенности, тепловой режим, качества гумуса в наших почво-грунтах находятся во взаимной закономерной связи, а также в связи и с климатом, и с морфологическими особенностями данного лика земли. Как лес может быть расчленен на насаждения, так и все местоположения, принадлежащие к какой-нибудь определенной территории, могут быть также расчленены на типы условий местопроизрастаний.

Выделу насаждений может соответствовать процесс выделения типов условий местопроизрастаний, как частей земной поверхности, однородных в самих себе — отличающихся каким-нибудь существенными признаками для жизни организмов или леса, в частности, от соседних местоположений. Положение над уровнем моря или реки, экспозиция, крутизна склона, характер поверхности, состав грунта — все эти моменты определяют собою воздушный и водный дренаж, степень нагреваемости и т. д. и т. д. и следовательно могут создавать и создают местоположения, в лесобиологическом отношении неоднородные.

Несущественные различия во внешних или внутренних элементах земной поверхности или незначительны изменения по площади могут не нарушать общего режима; и тогда такая местность признается биологически однородной, и ей соответствуют определенные типы растительности, тип лесного насаждения, в частности, т.-е. каждой такой местности соответствует: 1) определенный состав леса, 2) определенная форма его, 3) определенные взаимные сочетания, 4) долговечность составляющих его организмов, 5) до известной степени внутренние жизненные свойства организмов или орудие их взаимодействия, 6) плотность древесного населения, 7) степень энергии борьбы за существование и изменение в ходе ее во времени, 8) рост и плодоношение, 9) а потому и возобновление всего организма, 10) степень устойчивости его в борьбе, как целого, с другими сообществами растений или с вредителями из мира животных, растений и таких стихий, как ураганы, грозы и т. п.

В виду такой многосторонней связи с географической средой, знание последней, принятие во внимание ее необходимо не только при познании леса и разных его форм, его статики и динамики, но и при исследовании его производительности, при оценках его с различными целями, при организации звероловных хозяйств, при организации самого лесного хозяйства. Можно привести целую бездну примеров, которые показали бы всю бесплодность обобщения данных технического опыта, если не принимать во внимание географических начал, игнорировать принцип порайонности и вообще географической обусловленности всех лесоводственных явлений. Стоит только вспомнить такие контрасты в нашем отечестве, как область сухого лесоводства на нашем юго-востоке и влажный еловый район наших северных губерний, где все та же наша обыкновенная сосна образует разнообразные леса. Здесь, однако, не время и не место доказывать эти положения. Соответствие указанных обстоятельств условиям местопроизрастания может нарушаться, конечно, и вмешательством человека и разными, хотя и стихийными, но временными обстоятельствами, как-то: пожарами, молнией и т. п. Вмешательство человека может изменить состав леса, дав в результате временные типы, может изменить форму леса, сделать сложные насаждения простыми; вырубка подлеска, уничтожение последнего пастьбой скота может изменить возрастной состав и густоту леса, может прямо и косвенно влиять на покров, возобновление и т. д. и т. д. Вмешательство человека может влиять и на самые условия роста леса, например, путем осушки. Этот фактор, даже в глухих местах, имеет свои влияния, и потому при знакомстве с лесом нельзя

ограничиваться исследованием чисто природных факторов, но непременно надо принять во внимание и то, что обусловлено в том или другом месте, тем или иным вмешательством человека в жизнь леса. Самый же этот фактор вмешательства тоже находится в зависимости от географической среды: одна и та же сплошная рубка, например, в одном месте вызывает смену пород, в другом — нет, в зависимости от почвенных условий; одна и та же сплошная рубка в дубовых лесах то вызывает смену дуба мягкими породами, то, наоборот, она не влечет за собой таковой; один и тот же низовой пожар дает разный эффект в разных типах насаждений одной и той же породы.

Все высказанное на этих страницах составляет сущность так называемого типологического изучения лесов или, другими словами, учения о типах насаждений. Учение это возникло на русской почве, на нашей родине, географические условия которой должны были способствовать этому, как они в свое время создали современное учение о почве гением В. В. Докучаева.

Разные побуждения влекли к этому учению: и соображения практические, и необходимость ориентироваться в громадных пространствах Севера и Сибири, и потребность лучше решить вопрос о целесообразных возобновительных рубках в сосновых лесах, и необходимость борьбы со сменой пород, и сознание, что все частные запросы лесоводства могут получить должное разрешение только тогда, когда мы поставим изучение лесов на общенаучную почву и не будем ломать методику исследования в угоду той или иной практической точке зрения. Классическим примером пользы общенаучной постановки вопросов может всегда быть наша русская постановка дела изучения почв как самостоятельных естественно-исторических тел, образующихся в природе под совокупным влиянием ряда почвообразующих факторов, климата, геологии, рельефа, животных и растительных организмов. Разные искания в области типологии леса встретили благоприятную почву, целесообразный синтез и анализ в области изучения у нас почв, и поэтому современное русское почвоведение, в лице Докучаевской школы, сделалось поневоле тем основанием, на котором типологическая школа в лесоводстве и в лесоведении начала свою научную обобщающую работу. Это течение лесоводственной мысли, у нас еще очень молодое, находится в периоде формирования и роста, в периоде разработки самых основных проблем и потому не может претендовать еще на большую или меньшую законченность и не скрывает своих пробелов и несовершенств, но твердо верит, что стоит на верном пути целостного понимания природы; залогом такого убеждения служит ей и народная мудрость, стихийно создавшая такие цельные представления о природе, как хотя бы те же, скажем, типы наших северных лесов, в виде понятий: рамень, суборь, сурамень, лог, согра и т. д.

Типологическое, лесоводственное мировоззрение должно представлять необходимую базу для исследования лесов, с какими бы целями оно ни производилось. Выработка такого мировоззрения есть одно из неперемennых условий прогресса во всех лесоводственных начинаниях.

Я позволю себе привести слова Докучаева, в которых так метко выражен тот должный основной мотив в изучении природы, который несомненно будет продолжать настраивать мысль каждого исследователя, стремящегося быть естествознателем. Свою статью «К учению о зонах природы» В. В. Докучаев начинает так:

«Не подлежит сомнению, что познание природы — ее сил, стихий, явлений и тел — сделало в течение XIX столетия такие гигантские шаги, что само столетие нередко называется веком естествознания, веком натуралистов. Но, всматриваясь внимательнее в эти величайшие приобретения человеческого знания — приобретения, можно сказать, перевернувшие наше мировоззрение на природу вверх дном, особенно после работ Лавуазье;

Лайеля, Дарвина, Гельмгольца и др., нельзя не заметить одного весьма существенного и важного недочета... Изучались, главным образом, *отдельные тела* — минералы, горные породы, растения и животные — и явления, *отдельные стихии* — огонь (вулканизм), вода, земля, воздух, в чем, повторяем, наука и достигла можно сказать, удивительных результатов, но не — их *соотношения*, не та *генетическая вековая* и всегда *закономерная* связь, какая существует между *силами, телами и явлениями*, между *мертвой и живой природой*, между *растительными, животными и минеральными царствами*, с одной стороны, человеком, его бытом и даже духовным миром — с другой. А между тем, именно эти *соотношения*, эти *закономерные взаимодействия* и составляют сущность познания естества, ядро истинно натур-философии — лучшую и высшую прелесть естествознания».

Совершенно справедливой является мысль проф. П. С. Коссовича, что естественной основой «для группировки почв является совокупность ближайших почвообразовательных процессов, т.-е. совокупность непосредственно в почве действующих физико-химических и биологических процессов». «Для построения на этом принципе почвенной классификации необходимо уяснить, — продолжает тот же автор, — *сущность почвообразования*, уловить наиболее характерные формы почвообразовательных процессов и, наконец, установить взаимоотношение между различными формами почвообразования». Отдавая должную дань классификации почв, построенную на сочетании отдельных факторов почвообразования и обязанную своим существованием Докучаеву и Сибирцеву, П. С. Коссович видит отрицательные стороны этой и подобной им классификациям в следующем: во-первых, различные сочетания факторов могут приводить к сходным почвообразовательным процессам и вести к образованию близко-однородных почв, во-вторых, тем более представляется нашему автору мало обещающей почвенная классификация, построенная на одном каком-либо факторе почвообразования, например, на климате, как бы велико его значение ни было, в третьих, по мнению П. С. Коссовича, генетическая почвенная классификация должна быть основана на *внутренних* свойствах и особенностях *самых* почв; поэтому, — добавляет автор, — не внешние факторы почвообразования должны быть положены в основание такой классификации.

Учет этих факторов, однако П. С. Коссовичем не отвергается, так как он может только помочь разобратся нам в типах почвообразования, освещая условия происхождения почвенных образований.

В. Н. Сукачев в статье — «О терминологии в учении о растительных сообществах» («Журнал Русского Ботанического Общества», т. II, 1917 г., в. 1 — 2) высказывается следующим образом о типологической классификации лесных сообществ: «Затем часто кладут в основу классификации условия местообитания, от которых зависят многие стороны жизни сообщества, при чем принимаются во внимание то типы местообитания в целом (например, классификация типов насаждения школы проф. Морозова), то какой-либо один из факторов его, например, влажность почвы (Варминг, Гребнер)».

«Из этих классификаций, — продолжает автор, — конечно, более совершенны классификации по типам местообитания, но и они являются все же искусственными, основанными к тому же на *признаке*, не принадлежащем к *собственно сообществам*» (курсив мой).

Я не могу не привести и нижеследующих строк названного автора, где он высказывается, что такая классификация: «почти все равно, что классифицировать виды по условиям их местообитания».

В итоге В. Н. Сукачев высказывает положение, что «естественная классификация ассоциации должна основываться на том, что составляет сущность сообщества, т.-е. на степени сложности их фитосоциальной организа-

ции. Тут же, впрочем, названный автор добавляет одно очень существенное замечание, именно, что «создание такой классификации в настоящее время очень затруднительно, так как с этой точки зрения сообщества еще очень мало изучены». Таким образом, и В. Н. Сукачев требует группировки сообществ по их внутренним признакам и указывает на один из них, именно, на сложность фитосоциальной их организации. Нам хорошо известны существенные признаки растительных сообществ в отличие от простых скоплений растений в одном месте; мы хорошо поэтому сознаем, что в основу классификации должны быть положены следующие характерные для лесообразовательного процесса явления или признаки:

1) интенсивность и характер взаимоотношений между древесными породами в сообществах, в частности, степень энергии борьбы за существование,

2) степень или глубина изменения данным сообществом занятой им среды,

3) степень приспособления составляющих сообщество организмов к условиям внутренней среды,

4) степень и характер взаимного друг к другу приспособления и

5) направление и интенсивность происходящего в сообществе естественного отбора.

Все остальные признаки, как-то: степень использования географической среды, степень приспособления к ней и морфологические отличия уже приняты во внимание в вышеуказанных пяти пунктах.

Но кто же в настоящее время в состоянии изобразить всю сумму этих сложностей в такой наглядной и лаконической форме, чтобы они могли лечь в основание классификационной терминологии? Пусть дело касается описания тех или иных типов лесных сообществ, — тогда должны быть указаны, помимо морфологических признаков, и все характерные черты лесообразовательного процесса, поскольку, конечно, они изучены для данной группы сообществ. Кто может в данный момент указать на тот центральный лесообразовательный процесс, который, определяя все остальные, был бы вместе с тем наглядным и показательным, как это имеет место в группировках почв по типам почвенного выветривания: щелочному, нейтральному и кислому? Сейчас сделать нечто подобное для классификации растительных сообществ мне представляется немислимым, но нельзя забывать также, что без классификации мы, конечно, обходиться не можем. Вот это одно возражение против замечания В. Н. Сукачева. Должен только добавить еще, что классификация, которой я пользуюсь, вовсе не основана только на признаках местообитания. Я требую при указании на местообитание и указаний на руководящие породы, с одной стороны, с другой, рассматриваю типы насаждения, как единицы видового порядка, т.-е. отношу их к соответствующей ступени в классификационной системе, о чем, впрочем, речь будет еще и ниже. Но как бы то ни было, указание на условие местообитания остается необходимым, так как ведь мы имеем дело не столько с растениями, хотя бы и соединенными в закономерные сообщества, сколько с растениями, живущими среди живой природы и неотделимыми от нее. Сам же В. Н. Сукачев не отрицает, что «если отдельный вид обладает известной пластичностью своей организации и способностью приспособляться, то сообщество, образуя стройную, но в то же время и чувствительную систему отношений между растениями в своем составе и своей структуре, более точно отвечает условиям местообитания».

Нельзя забывать, что мы все время имеем дело с географическими явлениями, что, не вводя в круг рассмотрения занятой географической среды, нам, при всем нашем желательном знакомстве с экологическими свойствами

отдельных растений в процессе их природных сочетаний и естественных группировок, останется совершенно непонятной сущность их взаимоотношений друг к другу в сообществах. Мы очутимся, так сказать, в безвоздушной среде.

Классификация лесных сообществ в настоящее время, если она желает быть естественной, должна быть основана на совокупности всех лесообразователей. Мы видели уже, что факторами лесообразования являются следующие:

- 1) внутренние, экологические свойства древесных пород,
- 2) географическая среда: климат, грунт, рельеф, почва,
- 3) биосоциальные отношения: а) между растениями, образующими лесное сообщество, и б) ими и фауной,
- 4) историко-геологические причины и
- 5) вмешательство человека.

Оставляя вмешательство человека пока в стороне, мы полагаем, что в основу расчленения растительных сообществ, при чем одинаково для всех единиц разного порядка, должны быть положены указанные четыре фактора, поскольку, конечно, осуществление этого требования мыслимо в данное время для той или иной группы сообществ. В этом отношении невольно более слабыми местами окажутся третий и четвертый факторы, т.е. биосоциальная природа взаимных отношений организмов, с одной стороны, и историко-геологические моменты, с другой, как менее изученные. Но идеалом все же должен служить нам совокупность указанных четырех факторов.

Следующее наше требование состоит в необходимости различать единицы разных порядков в классификации и совместно с этим в стремлении рассматривать возможность встречаемости одного и того же типа насаждений в пределах хотя бы и широкого района, широких групп, но не в применении к целой стране, как территория восточной Европы, как это делает А. А. Крюденер. Третье наше требование, чтобы единица, любого порядка, начиная от зон и кончая типами насаждений, была бы, в одинаковой мере, в существе дела, и биосоциальным, и биогеографическим организмом или единством, или, пользуясь выражением Л. С. Берга, типом ландшафта. Биологические, биосоциальные и географические факторы, взаимно обуславливая себя, сливаются в наших глазах в один аккорд, в одну цельную неразрывную гармонию, которую можно только искусственно разорвать на отдельные части, на отдельные звуки, которые в изолированном виде, вне гармонической связи с другими элементами, не существуют; для нас в типах ландшафта любого масштаба одинаково: и части влияют на целое и целое обуславливает части.

Самыми крупными единицами будут зоны и подзоны, затем области и подобласти и, наконец, типы лесных массивов и типы насаждений. Тундра, лес, степь и пустыня — вот зоны. Они делятся на следующие подзоны: лесотундра, северная лесная полоса тайги и болот, древняя лесостепная подзона с реликтовыми дубовыми лесами, древняя степная подзона, современная лесостепная и, наконец, степная с боерачными лесами. Если зоны и подзоны тянутся более или менее параллельно широтам, то области и подобласти будут иметь другое направление, например, Г. Н. Висоцкий делит лесостепь на три области: Заднепровье, Центральный район и Заволжье.

Приведу теперь один из примеров. Дубрава на щелочных солонцах — это тип насаждения, который входит в состав более крупных единиц типа лесного массива, именно составляет часть нагорной островной дубравы центрального района нашей современной лесостепи. Если изобразить нашу классификацию в виде особой таблицы с соответственными рубриками для единиц разного порядка, то, конечно, длинное заглавие, приведенное выше, исчезнет, и классификация утерит свою громоздкость.

Приведу еще несколько примеров: 1) дубовые и ясеневые насаждения на деградированных черноземах нагорной островной дубравы, центральной части современной лесостепи, 2) пристепный бор, 3) сосново-дубовые насаждения на черноземных деградированных супесях переходной полосы от надлуговой террасы к степи в центральном районе современной лесостепи. Мы видим из этих примеров, что в классификацию введены и указания на главные руководящие породы, и на географические условия, и на исторический момент, и если нет указаний на биосоциальный характер взаимных отношений и на социальную структуру, то только потому, что перечисление этих особенностей было бы слишком громоздким в терминологических целях. Нам пришлось бы указать, как на характерные признаки, на то, что дубрава на солонце представляет собою насаждение чистое, одноярусное, низкого бонитета, с плохим плодоношением, включающее в состав деревья с плохо развитой кроной, часто суховершинные и полубольные, и что, напротив того, дубравы на деградированных черноземах представляют собой насаждения смешанные, многоярусной великолепной сомкнутости и роста, при значительно меньшем числе деревьев, чем на солонцах, но с энергичной борьбой за существование, с интенсивным отбором, превосходным плодоношением, с легкой возобновляемостью, с наличием мягкого гумуса, с мощно развитым живым покровом и сильно измененной внутренней средой. Все эти признаки, однако, уложить в классификационные рамки невозможно.

Одним словом, я хочу еще раз подчеркнуть, что любая классификационная единица — будь то зона, область или тип насаждения — представляется нам сложным общежитием живых существ в непрерывной связи с внешней средой, — представляется нам одновременно явлением и биогеографическим, и биосоциальным, и историческим. Но последнее явление, нося характер хронологический, представляя результат времени, является, однако, в тот же момент по своему существу опять-таки явлением биосоциального и биогеографического характера.

С сухим климатом мы связываем не только представление об особенностях степного климата, т.-е. об известном распределении тепла и об определенных условиях испарения, но и о целом ряде других явлений геологического, почвообразовательного, биологического и биосоциального порядка; например, нам много должны говорить проявления в степной зоне щелочного характера почвенного выветривания, определенный характер эллювия и иллювия, процессы развезания, характерные приспособления живого мира к этим условиям, открытые сообщества и т. д. Также точно, по отношению к разным подзонам — лесостепной и таежной — наше внимание учитывает не только различие климатов, но и различие в характере и интенсивности подзолообразовательных процессов, различие в составе лесов, а при одинаковом составе — различия во взаимных отношениях, в экологических их свойствах, в ходе борьбы за существование и т. п.

В отношении отдельных организмов приспособление их к окружающей среде со временем всегда выразится в наличии определенной расы, которая является результатом и экологических свойств данного организма и влияния данной географической среды, и, плюс к тому, результатом таких социальных факторов, как взаимоотношение организмов друг к другу и действие естественного отбора в течение определенного времени. Одним словом, как раса представляется одновременно явлением биологическим, и географическим, и социальным, и продуктом времени или истории, так и типологические единицы, начиная от типов насаждений, вплоть до зон, суть явления, которые нельзя понять вне указанных факторов и вне их генезиса. Для такого понимания, живого и целостного, необходимо проникновение во взаимную связь указанных четырех факторов между собой.

На протяжении всего курса мы видели, что экологические свойства лесных пород обуславливают свойства сообществ, т.-е. свойства биосоциальных явлений; несомненно также, что экологические свойства пород создались не сразу, а постепенно, и между прочим, под влиянием того целого, свойства которого они обуславливают. Биологическая физиономия пород есть продукт истории развития и есть не только географическое явление, но и, если можно так выразиться, результат биосоциального творчества. Мы видели, что и теневыносливость пород и требовательность их к почве, к теплу, быстрота роста, закон большого периода роста и все прочие свойства обуславливают и густоту населения, и состав лесных сообществ, и форму насаждения, и качество и количество подстилки, и свойства внутренней среды, количество проникающего сквозь полог леса света, тепла, осадков, ветра, возобновляемость сообществ, рост их и смену пород. С другой стороны, мы видели, что сами экологические свойства находятся в зависимости от географической среды, так как древесные породы в *optimum'e* своего ареала распространения более теневыносливы, обладают лучшим ростом, менее требовательны к почве, лучше плодоносят, легче возобновляются, более устойчивы в борьбе с другими формациями и т. д.

Но, с другой стороны, этот же географический фактор непосредственно влияет на целый ряд биосоциальных явлений, как-то: на степень энергии в борьбе за существование, на степень изменения внутренней среды леса, на смену пород и т. д., чему доказательства были приведены, надеюсь, в достаточном числе на всем протяжении курса.

Обращу лишь внимание теперь на то, что естественный отбор именуется часто теллурическим (Кирхгоф), а также социальным; таким образом, перед нами одно из кардинальнейших явлений биосоциального мира, которое можно одинаково назвать и явлением биологическим, и явлением географическим, и явлением социальным.

На самом же деле отбор, как всякое жизненное явление, есть и то, и другое, и третье одновременно, так как в действительности жизнь есть слитное явление, результат этих трех факторов и, само собой разумеется, — истории развития. Естественный отбор, т.-е. явление социального порядка усиливает приспособление пород как друг к другу, так и к географической среде, так как выживают и плодоносят только те индивиды, которые наиболее приспособлены к данным окружающим условиям. Само направление отбора дается географической средой, роль которой можно сравнить с ролью хозяина в деле искусственной селекции. В этом отношении можно учение Дарвина признать глубоко-географическим: географическая среда отбирает наиболее приспособленные к ней, но в то же время эти элементы будут обладать и наибольшей социальной приспособляемостью. Наблюдения показывают, что чем лучше условия среды, чем более они отвечают данной породе, тем больше становится социальная пластичность породы, способность долго выносить продолжительный социальный гнет, не теряя способности к последующему оправлению. Нигде нет елового подроста в такой сильной степени угнетения, как при нахождении его на первом бонитете еловых почв; еловый подрост, размером в карандаш, достигает здесь иногда 20 — 30 лет; чем хуже, наоборот, условия географической среды, тем менее пластична в социальном отношении порода, но тем яснее выступают признаки физико-географического гнета.

Лес может устойчиво существовать только при гармонии своих внутренних отношений с географической средой; невольно приходит на ум определение жизни Спенсера, — в его понятии жизнь есть не что иное как непрерывное приспособление внутренних отношений к внешним.

После всего сказанного мне хочется остановить еще раз внимание на предложении терминологической комиссии при Русском Ботаническом Обществе в Ленинграде; она имела в виду выработать однообразную терминологию для ботанической географии и, в частности, для учения о растительных сообществах. Комиссия предлагает различать растительные сообщества и растительные ассоциации; первый термин соответствует понятию отдельного растения в ботанике, второй — понятию вида. Термин «сообщество» отвечает понятию «насаждение» лесоводов. Насаждение и лесное сообщество есть синонимы. «Все же сообщества, однородные по своей фитосоциальной структуре, образуют одну ассоциацию». Термину «ассоциация» отвечает понятие «типа насаждения», применяющееся у нас в лесоведении и лесоводстве, т.-е. «подобно тому, как вид есть основной объект, основная единица систематики, так точно ассоциация есть основной объект и основная единица учения о растительных сообществах». Для единиц более высоких рангов, чем ассоциация, комиссия предложила следующий восходящий ряд: формация, фация и тип растительности.

«Если ассоциация соответствует понятию вида в систематике растений, то формация — роду».

Все типы растительности объединяются в растительность земного шара, в отличие от флоры. «Флора страны есть весь ее систематический состав, растительность же — совокупность ее сообществ». К сожалению, автор докладной записки, В. Н. Сукачев, не приводит ни одного примера, который показал бы, как какая-нибудь ассоциация входила бы в состав формации, как формации, в свою очередь, образуют фации, а последние — типы растительности. Если на понятии сообщества и ассоциации докладная записка останавливается довольно долго и выясняет принципиальные стороны дела, то того же нельзя сказать при принятии термина для единиц более широкого порядка. Где же проходит граница между ассоциацией и формацией, между формацией и фацией, между фацией и типом растительности? Кроме этих двух замечаний, не могу не сделать еще следующую третью: все эти термины неудачны, так как со словом «ассоциация» не ассоциируется представление о виде или типе, а термины «формации» и «фации», как и сам автор упоминает, употреблялись в столь различных смыслах, то в очень широком понимании, то очень узком, что подало повод только к недоразумениям.

Вместе с тем, не могу не обратить внимания на то, что в другой номенклатуре, выработанной проф. Н. А. Бушем («Главнейшие термины для флористической фитогеографии»), почему-то изложение начинается не с расчленения на флористические единицы, а на единицы растительности, и прежде всего указывается, что земной шар делится на зоны растительности, а зоны — на подзоны. Дальнейшего, правда, деления подзон не производится, и автор, указав на зоны и подзоны, переходит к флористическим делениям. В классификации проф. Буша необходимо отметить, как положительную сторону, пользование таким хорошим термином как зона растительности и подзона, затем на то, что для нашей страны приводится пример зонального деления в виде тундры, лесотундры, зоны лесной, лесостепной и степной. Понятие зона совпадает с типом растительности, но В. Н. Сукачев, желая, повидимому, выдержать чистоту фитосоциального принципа, не решился ввести в предложенную им терминологию географический термин — зона; и в этом обстоятельстве, если я верно угадываю это намерение, сказалось опять-таки опасение смешать фитосоциологию с фитогеографией и, на мой взгляд, здесь опять-таки проглядывает недостаточное осознание того основного положения, что в природе сообществ мы имеем дело в сущности одновременно и с моментом социальным, и с моментом географическим.

Тип насаждения (ассоциация), или единица более высокого порядка, все равно, в действительности есть всегда и явление биологическое, и явление географическое, и явление социальное, и явление историческое и потому, на мой взгляд, общее понятие «тип ландшафта» равносильно другому термину, именно: «биоценоз». Тип сообществ дубового ранга есть всегда продукт системы взаимодействия организма и той среды, в которой он живет. Эта недостаточная оценка географической среды особенно должна быть чувствительна для данного момента в развитии фитосоциологии, так как мы не знаем до сих пор такого центрального и вместе с тем наглядного фитосоциального процесса, который позволил бы нам, миновав географическую среду, основывать нашу классификацию на внутренних фитосоциальных признаках.

Если любая единица в классификации сообществ есть одновременно результат взаимодействия упомянутых четырех факторов жизни, то все же нельзя не указать и на некоторые различия, которые определяют собою объем понятия. Зона есть единица самого широкого порядка, область, по нашему следующая ступень; тип лесного массива или формация, по принятой комиссией терминологии, и тип насаждения или ассоциация — элементарные единицы.

Если мы обратимся теперь к географическому фактору, то климат будет тем географическим деятелем, который подчиняет своему режиму наиболее обширные пространства, и потому он всегда и выделялся и, невольно, и сейчас напрашивается в качестве первоосновы при расчленении растительности всего земного шара на типы. Под режимом климата, под его властью находятся уже грунты, рельеф, почвы, и хотя рельеф может создавать свой климат, но все же это будет только микроклимат в отличие от того макроклимата, о котором сейчас идет речь. Это не значит, что зоны или типы растительности будут как бы делениями, взятыми в чисто климатологической оценке, нет, они будут географическими категориями, а еще точнее био-социально-географическими, так как определенный климат влечет за собою определенные явления в области геологии страны, в области грунта, в области почвообразования, и в результате все эти моменты вместе и определяют состав и тип растительности.

Следующим самостоятельным началом в пределах зоны является грунт; при одинаковом климате, но при разных грунтах создаются разные области, например: лёссовая, моренная, зандровая и т. д., что же касается подзон, то это различие частью переходного характера, частью продукт исторического развития, благодаря которому грунты, вначале однородные, могли стать разнородными, например, нынешние лесостепной и древнестепной районы.

В пределах довольно однородных на первый взгляд по характеру грунта, тем не менее, как продукт геологической деятельности, как результат истории развития или условий современного рельефа, может наблюдаться довольно сильное различие в грунтах, например, в области моренных языков лесостепи могут быть найдены песчаные флювиогляциальные отложения, с одной стороны, пойменные современные отложения, с другой. Такой распад однородной на первых порах области грунта влечет за собой необходимость выдела подчиненной единицы, которую мы, сознаюсь, неудачно назвали типом лесного массива, например: 1) боры в пределах надлуговых террас у рек современной лесостепи, 2) пойменные леса, 3) нагорные дубравы правых берегов рек и т. п.

Конечно, эта классификация несовершенна и носит очень условный характер. В пределах типа лесного массива почвенно-грунтовые условия и условия рельефа определяют уже дальнейшее деление, именно вызывают существование уже типов насаждений.

В заключение нам остается еще сказать несколько слов о народных названиях для тех терминов, которые составляют сейчас предмет нашего внимания.

«Будучи результатом многовековых наблюдений над природою постоянного местного населения и продуктом творчества такого гениального коллектива, каким является народ, — говорит В. В. Ламанский, — народные термины заслуживают самого внимательного к себе отношения как филологов, так, в особенности, географов». «В общей совокупности народные термины могут быть названы народной кустарною наукой». «Кустарные науки, — продолжает тот же автор, — заключаются нередко в такие понятия, которыми наука овладевает лишь постепенно и с трудом, применяя сложные методы исследования. Примеры: помха, медвяная роса, донный лед, коново, название почв, название для различных видов фауности леса и т. д.». Прибавлю от себя, что почвенные термины, как чернозем, солонец, злостный солонец, подзол, рудяк и глей, которые приобрели право гражданства в науке, заимствованы из народного языка. Прибавлю от себя, что такое наименование, как рудяк, гораздо лучше выражает суть ортштейновых образований, чем ничего неговорящий термин ортштейн или предложенный взамен него Г. Н. Высоцким термин локка-петри. Еще интереснее, что, по исследованиям Г. И. Танфильева, бессмысленный немецкий термин ортштейн произошел из вполне целесообразного, но тоже народного термина эрдштейн (Erdstein), каковой при переводе на русский язык будет вполне соответствовать нашему народному выражению — рудяковый камень или рудяк. «Ценность народных терминов, — продолжает географ Ламанский, — для научного языка огромна. Постоянно нуждаясь в новых словах и выражениях для обозначения различных понятий, научный язык имеет в народных терминах готовый запас слов в духе языка, при чем одни из этих слов вполне соответствуют искомым понятиям, другие же, хотя и неполные соответствуют, однако, могут быть с успехом использованы в требуемом смысле; наконец, народные термины важны еще и как известный образец при неизбежном в научной литературе создании и составлении новых слов». (Все положения В. В. Ламанского взяты мною из непечатанных им тезисов его доклада, сделанного в Географическом Обществе в Петрограде в 1915 г.). Действительно, «природа накладывает свою печать на всякое проявление духа и деятельности человека, и на художественные формы народного творчества, и на научное творчество; накладывает помимо сознания творящих стихийно, и тем сообщает продуктам творчества национальные черты» (Мезиер). И наше молодое учение о типах насаждений, впервые зародившееся на севере, на первых же шагах, прежде всего, воспользовалось народными лесоводственными терминами.

При том избытке влаги, который так характерен для нашей северной лесной области, при том малом естественном дренаже почв, прежде всего, выделяются места избыточного увлажнения — болота, мшарины на ровных, преимущественно, водораздельных местах. Это с одной стороны, с другой же стороны, выделяются места противоположного характера, где, благодаря покатосям, склонам, более взволнованному рельефу, есть дренаж, есть ток поверхностных и подповерхностных вод. Такие места, помимо условий рельефа, характеризуются близостью к рекам как естественным способом дренажа.

Между этими двумя типами местностей встречается, конечно, множество переходов. Если грунт глинистый или суглинистый, то местности относительно хорошо дренированные носят название раменей; эти местоположения одеты обычно еловыми насаждениями высокого бонитета с небольшой примесью сосны. Еловая рамень, или просто рамень, есть краткое наимено-

вание для целой суммы признаков, которые своей совокупностью характеризуют тип насаждения такого характера: это ельники высокого бонитета, с небольшой примесью сосны и лиственных пород — осины и березы, на суглинистых, хорошо дренированных, оподзоленных почвах; грунтовые воды здесь удалены на такую глубину, что ими корневая система ели не пользуется, и почвенный горизонт расчленяется только на гумусовый, подзолистый и рудяковый, покоящийся на материнском грунте.

В тех же случаях, когда дренаж плохой, и почвенные воды весной смыкаются с грунтовыми, характерным признаком является глеевой горизонт близ поверхности грунтовых вод и глеево-подзолистый с рудяковыми примазками и пятнами вдоль трещин породы или отмерших корней. Такие ельники, всегда низкорослые, по форме ствола сильно сбежистые, гораздо худшей сомкнутости, с большей примесью лиственных пород, с большей ветровальностью ели, с большей фаутностью ее древесины, с иным покровом (хвощи и кислые злаки), с иной возобновляемостью, — народ окрестил другим термином — согровыми насаждениями, или согрой. Между раменью и согрой, конечно, есть переход. Я ограничусь этими примерами, которые можно было бы, исследуя, увеличить, что мы и сделаем при специальном описании типов насаждений лесов севера; напомним только следующие термины: бор, суборь, сурамень, суболоть, лог, рям и проч.

Я привел эти примеры для того, чтобы показать те удобства, какие проистекают от удачного термина, дающего возможность в одном слове, в одном понятии объединить целую сумму признаков, для перечисления которых необходима была бы целая страница. С раменью или согрой соединяют представление о целом ландшафте, об особом общежитии или биоценозе, характерной и в отношении физико-географических условий и условий биологических (флора и фауна), и в отношении биосоциальном, т. е. в отношении характера интенсивности взаимоотношений всех представителей флоры и фауны между собой, с одной стороны, и их социальным укладом и физико-географическими условиями, с другой. Такие же географические индивидуумы скрываются и в других народных названиях, приведенных выше, а также в таких терминах широкого порядка, как пустыня, степь, тайга и тундра. Задача человека науки — не отвергаться от образной народной речи, а использовать эти термины, во-первых, сделав их более определенными, а во-вторых, дав им научное описание или научный диагноз.

2. Примерное описание некоторых типов насаждений сухой области (лесостепной).

Задачей нашего курса является изложение только общей части экологии лесных сообществ; описание же отдельных систематических единиц разного порядка составляет другой обширный отдел учения о лесе, именно частную экологию лесных сообществ. Но посильно изложив общие принципы классификации лесных сообществ, я не считаю себя в праве уклониться от частного описания хотя бы некоторых лесных сообществ, как иллюстрации всего сказанного выше и как доказательства на конкретных примерах той глубокой связи, какая существует между биологией, биогеографией, биосоциологией и историей развития растительных организмов. Я выбираю более мне знакомую из личной практики, личных наблюдений и исследований лесостепную зону или область нашего сухого лесоводства и, прежде всего, останавлиюсь на типе сухих боров.



Рис. 96. Сухой бор со сплошным покровом из Сладония.

Фот. А. А. Крюденера.

а) Сухой бор.

Такие боры распространены всюду в названной выше области, где золовыми процессами созданы барханные или дюнные образования из первоначальных толщ, безразлично, флювиогляциальных, меловых, третичных, или каких-либо иных песков. Сам по себе золовый процесс путем развевания и воздушного отмучивания образует холмы приблизительно одинакового состава как в механическом, так и в петрографическом отношении; там преобладают, обыкновенно, кварцевые частицы, хорошо отсортированные и довольно крупных размеров. Такие холмовые образования приурочены, обыкновенно, к надлуговым террасам, которые от левого берега реки то начинаются непосредственно от водного уреза воды, то отделены от водоема пойменным образованием. Холмовые боры неизбежно включают в себе котловины выдувания, то заболоченные, то лишь свежие, то больших, то малых размеров. В тех случаях, когда такие низины достигают довольно обширных размеров, например, площадь в десятину и более, их и можно, и даже следует выделить в особый тип насаждений — низинных или свежих боров, но если они невелики, то выдел их не представляет никакого ни теоретического, ни практического интереса, и тогда мы объединяем такую форму рельефа вместе с соседними холмами в одно понятие комплексного или сборного типа, куда неизбежно входят и холмы, и противоположные им элементы — низины. В виду однако, преобладаний в таком комплексном бору, сухих местоположений над влажными и свежими, такой тип насаждений получает наименование сухого, холмового, комплексного бора.

Такие типичные сухие боры встречаются только в сухой области и в переходных к ней зонах, но не на севере, где, однако, некоторые исследователи тоже находили сухие боры, прельзуясь некоторыми признаками внешнего сходства с типичными сухими борами юга. Эти признаки они видят в плохом росте или бонитете, малой сомкнутости полога, в сильной сбежистости ствола, в одинаковом покрове из оленьего лишая, отчего и те и другие часто называются беломошниками (рис. 96). Но между ними, как увидим далее, есть очень существенное различие в способности возобновляться, а внешнее сходство показывает только, что разные факторы взаимодействия друг с другом могут приводить в некоторых отношениях к одинаковым результатам. Северные беломошники есть, по преимуществу, результат бедности состава почвы и грунта, т.-е. результат значительной выщелоченности и без того бедного грунта; на севере везде спутником беломошника является ясно заметный подзолистый горизонт и оранжевая окраска ниже лежащего рудякового горизонта, который затем переходит постепенно в обычного цвета желтый песчаный грунт. Настоящие сухие боры почти не имеют подзолистого горизонта; конечно, этот процесс в них происходит, но так вяло, что морфологически почти не отмечен; лишь в нижних частях склона, по мере приближения к низине, этот горизонт становится более ясно заметным.

Сухие боры сухой области не столько результат бедности грунта, сколько его сухости, как это будет развито далее. Вот уже это одно обстоятельство заставляет нас быть осторожными и описывать типы насаждения лишь в пределах определенно обособленных единиц территории, как-то: районов и областей, а не так, как делает А. А. Крюденер, — распространяя, например, термин *рамень* на все европейское пространство наших лесов, как на еловую, так и на дубовую зону. (См. «Основы классификации типов насаждений» А. А. Крюденер.)

Песчаные почвы одинакового происхождения — золового — будут, однако, на юге, в силу более сухого климата и меньшего выщелачивания, более богаты, чем на севере.

Пока дюны находятся в стадии движения, они вовсе не характеризуются, как многие думают, сухостью под верхним небольшим высохшим слоем, обыкновенно даже в засушливые периоды здесь легко обнаружить свежий, иногда даже «потный» песок; это происходит благодаря малой капиллярности и очень бедной растительности таких подвижных песков; возможно, что здесь играет некоторую роль и конденсация водяных паров. Растительность, живущая в это время на дюнах и барханах, как-то: шелюга, казацкий можжевельник (*Juniperus sabina*), не суть, как многие думают, ксерофиты; это растения, способные переносить и вынос, и снос, и нанос песка. Под их влиянием, по мере успокоения песка, начинает постепенно селиться и другая растительность и постепенно под влиянием ее, а также первых пионеров, образуется почвенный горизонт, и среди крупнозема дюнного песка водворятся мелкозем; усиливается капиллярность, в силу чего такие полужадевшие пески уже становятся суше; этому способствует еще в большей мере сама поселяющаяся растительность, иссушающая верхние горизонты своими корнями, благодаря физиологическому испарению. Вот в эту пору, когда пески уже становятся более или менее сухими, поселяется сосна, как настоящий ксерофит. Она образует на этих песчаных дюнах насаждения чистые и одноярусные, очень быстро изреживающиеся и, хотя с относительно густым древостоем, но в зрелом возрасте с малой полнотой, с плохой сомкнутостью крон. Такие сухие боры мало изменяют занятую ими среду атмосферы и почвы, дают очень небольшой материал для образования подстилки, которая на сухой почве разлагается медленно; подзолообразовательный процесс происходит здесь вяло.

Наблюдения психрометром Ассмана показали, что состояние под пологом леса таких элементов атмосферы, как температура и влажность воздуха, существенного отличия от состояния этих же элементов на поляне не имеет. Поэтому испаряющие факторы под пологом таких насаждений почти так же сильны, как на открытом месте, но задерживательная роль полога в отношении осадков, как показали наблюдения Охлябинина и мои, все же достигает 20%. Особенностью этих боров, как показали мои исследования влажности почв, является еще то обстоятельство, что даже самые верхние горизонты почв здесь так же сухи, как и вне леса, т.-е., иначе говоря, этого явление от целого ряда причин: во-первых, от общих условий испарения, о которых было вкратце упомянуто выше, во-вторых, от незначительного редкого, прерывистого мертвого покрова, в-третьих, от наличия толстых подушек *Cladonia*, т.-е. задержания этим лишайником и подстилкой, им созданной, в значительной части осадков, в-четвертых, от задержания кронами сосны около 20% осадков, в-пятых, от сноса снега зимой в низины и, в-шестых, от поверхностного распространения корней сосны в этих условиях. Дело в том, что многие опять ошибочно полагают, что на таких сухих почвах сосна сильно развивает редьку, как бы в погоне за грунтовой водой; ничего подобного на самом деле нет: рединый корень очень короткий, и, наоборот, сильно развиты поверхностно стелющиеся корни, которые своей деятельной частью и иссушают верхние горизонты почвы.

На все эти явления я обратил внимание, благодаря тому, что весной появляющийся сосновый самосев, обычно с наступлением засухи погибает, сохраняясь лишь в низинах, удерживаясь иногда в затененных местах (в конусе тени) или избирает себе место на усыхающих болотах, несмотря на сильное отенение там его осоками и другими растениями. Мне стало ясно, что не недостаток света, которого вдоволь под пологом таких насаждений, — причина умирания самосева. Мое внимание затем обратил состав травяного покрова таких боров, который начисто состоит из более или менее выра-

женных сухолюбов. Когда я стал проверять свои предположения и предположения Н. Д. Суходского, то первые же определения влажности почвы вполне подтвердили наше предположение, что причина малого количества самосева в таких борах и характер его расположения зависят от сухости не только грунта, но и почвы в этих борах.

Дальнейшие исследования С. Д. Охлябинина вновь подтвердили наши наблюдения. Сафич показал, что групповой подрост сосны в этих борах есть продукт не только семенных годов, но и благоприятных в отношении влаги вегетационных периодов; лишь сочетание этих двух моментов — семенного года и благоприятного метеорологического года — дает возможность укрепиться самосеву; затем мое внимание обратил угнетенный вид соснового подроста под этими рыхлыми редкими борами, где рассеянного света совершенно достаточно. Следуя за Фрикке, я вместе с Охлябининым произвел опыт обрезки материнских корней, проникавших в область, занятую корнями подроста, и с этой целью выбрал парные группы подроста, при чем одна сохраняла свою связь с материнскими корнями, в другой корни путем вырытия по периферии группы канавок были перерезаны. Наблюдения над влажностью почв показали, что в изолированных от материнских корней группах подроста почвенная влажность была выше, чем в почвах не изолированных групп. Эти наблюдения наши были опубликованы в «Лесном Журнале», но, к сожалению, посторонние обстоятельства помешали нам полностью кончить работу и измерить прирост подроста сосны в тех и других группах. У Фрикке же, как это важно отметить, прирост сосны под влиянием изоляции материнских корней, давшей увеличенную влажность почве, увеличился. Дренажное влияние корней материнского насаждения заметно также и в отношении самосева и в отношении культур вдоль прилегающих стен на сплошных лесосеках. И здесь соответственный опыт подтвердил мои предположения, что причиной пониженного роста культур возле самых стен является результат дренажа почвы корнями старой сосны. Для возобновления этих боров характерно еще появление групп самосева не просто в окнах полога, а обыкновенно в поясе тени, откидываемой или южной стеной леса, или отдельным деревом, или их группой. При той сильной нагреваемости сухого песка открытых мест в этих областях самосев сосны может появиться только в затененных частях (рис. 97) в отличие от влажных районов, где он поселяется, наоборот, в неотененных частях вдоль северных стен; но появившись в поясе тени и там укрепившись, самосев сосны начинает страдать от недостатка влаги под влиянием конкуренции материнских корней. Этого рода наблюдения дают целый ряд указаний для постановки культур и естественного возобновления в таких борах, но этого рода указаниями мы уже воспользуемся в следующем нашем курсе — не в «Лесоведении», а в «Лесоводстве». Упомяну еще, что сплошные рубки не дают в этих борах ни смены покрова, ни смены пород. О малой производительности этих боров уже было упомянуто выше.

б) Низинный бор.

Низины или котловины между дюнами характеризуются уже другими условиями жизни и, в особенности, другим гидрологическим режимом. Здесь, прежде всего, близок уровень грунтовых вод, он покоится обыкновенно на глубине 2-х — 3-х метров; сюда сносится зимою часть снега с бугров, сюда сносится подстилка с тех же мест, здесь известный район атмосферы защищен от ветров, здесь поэтому условия испарения иные. Почвенные горизонты выражены резко и образовались не из оттаявшего крупнозернистого песка, а из той материнской породы, которая послужила материалом для развевания.

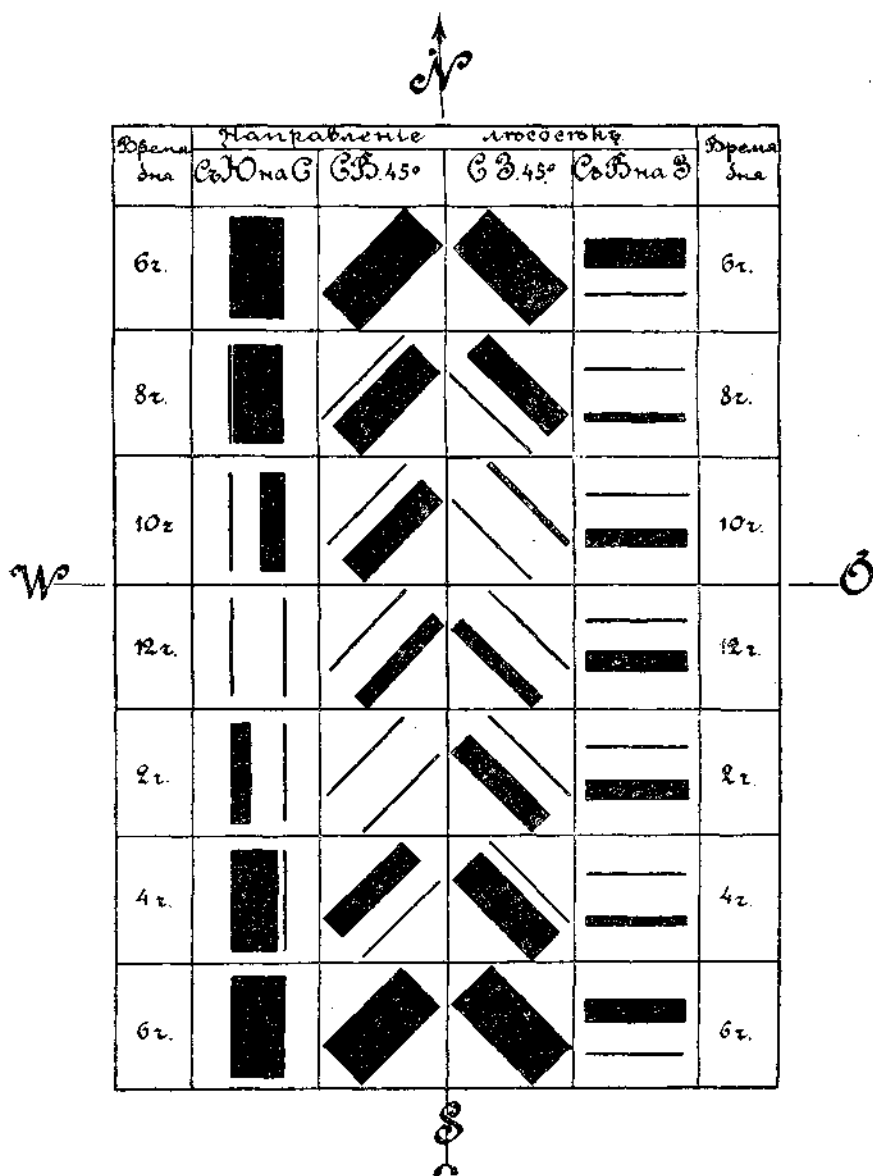


Рис. 97. Распределение тени на кулисных лесосеках разного направления при ширине 40 метров. Время $\frac{4 \text{ июля}}{16 \text{ июля}}$ 1894 г. Географическая широта $52^{\circ} 30'$.
(Из раб. В. Д. Огневского).

ния; по этой уже одной причине почвы и грунты этих низин более богаты и более плодородны. Под кислой подстилкой находится перегнойный горизонт большей мощности, чем на бугре, за ним ясно заметен подзолистый, за которым обыкновенно залегает орштейновый песчаный горизонт, а под ним — материнская порода, постепенно переходящая в белый песок близ уровня грунтовой воды; этот белый песок, по объяснению Г. Н. Высоцкого, есть не что иное, как глеевый горизонт. Корневая система сосны имеет хорошо выраженную редьку, которая доходит до капиллярного подъема грунтовой воды, оканчиваясь близ этого уровня вертикальной щеткой корней (см. рис. 68 в отделе «Биология пород»). Поверхностно стелющиеся корни сосны развиты менее. Здесь сосна уже пользуется не только атмосферной водой, но и грунтовой; лучше питаясь, сосна достигает здесь гораздо больших размеров высоты, выравнивая общий полог леса, а иногда даже превосходя своим ростом сосны, растущие на бугре в такой мере, что кроны ее выступают из общей поверхности, образуя на общем фоне полога леса выпуклости; таким образом, поверхность полога таких лесов представляет собою полный отпечаток, только наизнанку, почвенного рельефа. Если насаждение сухих бугров относится к III, IV и V бонитету, то здесь преобладает II, давая переходы к III и I.

Насаждения здесь смешанные из сосны, березы, осины, иногда еще с примесью дуба. Почвенный покров из зеленых мхов, в подлеске встречается крушина ломкая, рябина. Плодоношение сосны, повидимому, богаче, подрост сосны обычное явление и встречается он не в конусе тени, а в окнах. При сплошных рубках наблюдается смена пород на мягкие и смена покрова. Насаждения характеризуются возобновительной упругостью.

Но между только что описанным низинным свежим бором и сухими борами бывают, конечно, переходы и отклонения в разные стороны: то в сторону большей сухости, то, наоборот, в сторону большей влажности, вплоть до низин, которые можно назвать, по характеру лесных насаждений, уже не свежими, а влажными борами, где отличительным признаком является более близкий уровень грунтовой воды (до 1½ метра), в соответствии с чем наблюдается выпадение орштейнового горизонта и непосредственный переход подзолистого песка в белый глеевый; здесь мы находим иной почвенный покров и наблюдаем преобладание осины, по сравнению с березой; иногда во влажных борах заметны следы кочковатого прежнего строения поверхности. На этих образованиях, однако, мы уже останавливаться не будем и перейдем теперь к характеристике пристепного бора на черноземных супесях.

в) Пристепной бор на черноземных супесях.

Надлуговая терраса рек, постепенно повышаясь через полосу серых песков, переходит в так называемую переходную полосу к степи; высланную черноземными супесями, подстилаемыми на разной глубине валунными и безвалунными суглинками. По мере приближения к степи, т.е. к той ее территории, которая была от века безлесной, слой супеси утоняется, а горизонт суглинка становится выше к дневной поверхности; обыкновенно, на периферии бора уже встречаются легкие суглинки. Большая мощность черноземной супеси глубиной до 1 метра и наличие кротовин как в слое чернозема, так и в слоях грунта ясно свидетельствуют о том, что эта переходная полоса была занята когда-то степью, и потом только на нее с надлуговой террасы надвинулся лес. Лес своим долгим существованием положил здесь ясную печать, так как супеси эти носят уже несколько подзолистый характер, в соответствии с чем их называют деградированными черноземными

супесями. Кроме осерения чернозема, под влиянием того же подзолистого процесса находится и другое явление, именно нахождение орштейновых прожилок и пятен. Насаждения здесь, если они не резко изменены человеком, имеют следующий характер: прежде всего они представляют собою сложные формы, именно в первом ярусе сосна великолепного роста, 50 аршин высоты в столетнем возрасте, во втором — дубняки среднего качества с единичной примесью береста, березы, осины; в подлеске этого типа насаждения распространен кустарник, преимущественно бересклет бородавчатый.

Рост дуба улучшается по мере приближения к степи и, наоборот, ухудшается по мере приближения к надлуговой террасе; вблизи ее дуб такой же низкорослый, корявый, суховершинный, — покрыт лишаями, как и дуб на нагорном берегу на лесных солонцах (см. рис. 102); такие формы дуба носят название голодающего дуба в силу недостатка питательных веществ для него в серых песках и супесях; здесь обыкновенно его бонитет — V и IV. Но по мере приближения суглинка к дневной поверхности, нижней части его корневой системы удается овладеть этим более питательным грунтом, и тогда бонитет таких дубняков повышается до II. Рост сосны тоже самое улучшается по мере приближения к степи, но не в таких резких размерах; там, где корневая система сосны достигает слоя суглинка, годовичные слои становятся особенно широки, но, вероятно, качество древесины под влиянием суглинистого грунта ухудшается.

В действительности в этом районе редко можно встретить в более или менее уцелевшем виде соответственно описанный характер насаждений, так как нещадная хищническая рубка превратила эти чудные сложные насаждения в порослевые дубняки, откуда и пошла легенда о вековой, будто бы, смене сосны дубом. В худшем случае и таких дубняков нет, а черноземные супеши, благодаря пастьбе скота среди дубовой поросли, обнажены были совсем от растительности, а затем, благодаря процессам развевания, превратились в сыпучие желтые пески. От таких картин сыпучих песков до уцелевших трехъярусных насаждений можно встретить все переходные картины: затравленного пастьбой скота дубового молодняка, дубового одноярусного порослевого леса, лишенного подлеска, благодаря той же пастьбе, затем дубняка с подлеском, затем уже такого же дубняка, с единичной примесью или старой, или средневозрастной сосны и т. д., вплоть до нормальной картины. Везде, где уцелели единичные сосны, несмотря на все неблагоприятные условия, можно встретить то единично, то группами сосновый подрост и самосев, то очень угнетенный, то, наоборот, довольно жизнерадостный, в зависимости от условий угнетения его порослевым дубняком, и вместе с тем в зависимости от того, в какой части переходной полосы мы будем наблюдать его; чем ближе к надлуговой террасе, где слабее развит дуб, тем больше соснового подроста; наоборот, по мере приближения к периферии бора, в особенности на легких суглинках, подрост встречается мало.

За периферией бора начинается степь, и на ближайших уже небольших водоразделах в верстах 3-х или 5-ти в особых чашеобразных углублениях можно встретить, например, возле села Хренового, Воронежской губ., особый тип леса, только кое-где у нас уцелевший, это так называемые баклуши, колки или солоти (рис. 98). Приуроченные к водоразделу, но занимающие в них котловины, насаждения эти состоят из осины с разнообразным кустарниковым подлеском из разных ив. В Западной Сибири аналогом им являются, преимущественно, берзовые колки, довольно однообразного состава. В наших же колках изредка можно встретить единичных представителей и широколиственных пород. Данным упоминанием об этих оригинальных формах я ограничусь.

2) Типы насаждения нагорного берега.

Правые высокие берега в наших лесостепных реках покрыты лёссами или лёссовидными суглинками, а в рассматриваемом нами случае — моренным суглинком. Эти высокие берега можно рассматривать как приводораздельные возвышенности, — все они представляют самые высокие пункты в округе (рис. 50 и 99). Будучи более возвышенными местами, они, вместе с тем, характеризуются сильно развитой овражистой сетью и характеризуются еще тем, что от века представляли собою степные черноземные пространства. Сейчас в их пределах встречается бывший чернозем в разных стадиях деградации под влиянием леса. Если идти от степной или лесной периферии, от водораздельных мест к реке и обращать внимание путем выкопки ям на почвенно-грунтовые условия, то везде и всюду в рассматриваемой области можно наблюдать один и тот же факт, — именно, усиливающуюся деградацию бывших черноземов, что будет сказываться постепенным уменьшением мощности горизонта А, приобретением им ореховатой структуры и все большим и большим осерением, благодаря нарастающему подзолообразовательному процессу, затем понижением в почво-грунтах горизонта вскипания от соляной кислоты, благодаря выщелачиванию извести. Почва от почти неизмененного чернозема на опушке переходит в так называемый лесостепной суглинок или темно-серую лесную почву, которая в своей структуре уже несет ясные следы оподзоливания; затем весьма постепенно эта темно-серая почва переходит в светло-серую или в так называемые лесные суглинки, обычно с ореховатым строением. В дальнейшем ходе можно наблюдать следующую картину: по мере все большего утонения горизонта А, проявляется все более и более заметно расщепление горизонта В на два подгоризонта: верхний, постепенно утрачивающий ореховатую структуру и приобретающий вид северного подзола, и нижний, сохраняющий еще ореховатость. По мере дальнейшего движения к реке мы начинаем уже встречать переходы к солонцам, т.-е. к почвам, образовавшимся благодаря обилию вод щелочного характера; за ними идут злостные солонцы, на которых леса совсем нет, а ниже их, спускаясь к оврагу, встречаемся уже с деллювием нижних частей склона и аллювием тальвегов.

На-ряду с этой картиной постепенных переходов почвенных образований необходимо отметить еще некоторые другие особенности, которые, в связи со сказанным, могут пролить свет на генезис нагорных дубрав. Всяду в этом районе, как и в соседней степи, от века безлесной, мы находим кротовины разных степных животных, как-то: сурков, хомяков, тушканчиков и проч. Это опять-таки свидетели того, что территория, занятая ныне дубравами, была когда-то степью; затем в области темно-серых лесных почв встречается еще карбонатный горизонт бело-гладкий, тоже продукт степного, нейтрального почвенного выветривания и как бы реликт более высоких местоположений на территории степи. Под лесом естественно, что не могла возникнуть та сильно овражистая местность, которая столь характерна для нагорных дубрав, — овраги образовались раньше, а потом поселился дуб. Мало того, на степной равнине с нейтральным и частью щелочным почвенным выветриванием оврагообразование было необходимой стадией в изменении лика земли, чтобы мог поселиться лес. Только тогда, когда степная равнина стала рельефной, стало возможным, как хорошо показал Г. Н. Выходцев, опреснение одних мест и соответственно большее осоление других; верховые впадинки, в головах оврага скоплавшие большие количества снега и имевшие возможность дать сток подпочвенным водам, стали освобождаться от избытка солей и, таким образом, постепенно превращались в оазисы лесо-



Рис. 98. Осиновые «колки» в степи.



Рис. 99. Пойма р. Битюга и Липовская дача, приуроченная к правому берегу.

Фот. В. В. Гумана.

способных почв; пока же степная равнина не имела конфигурации, ее почвенный и гидрологический режим был, во-первых, всюду одинаков, а во-вторых, всюду одинаково неблагоприятен для роста и поселения леса.

Лес в степи впервые появился в верховых впадинах оврагов и по их стенкам, где не было сплошной дернины, которая могла бы создавать неблагоприятные условия для появления леса. Этот исторический процесс, появление леса в степи и дальнейшее его разрастание из оврагов, можно и сейчас наблюдать не только в лесостепной области, но еще лучше в чисто степной, где леса или лески приурочены только к оврагам и мало выходят в степь, отчего и носят название боерачных лесов. По мере приближения с юга на север, из степной в лесостепную полосу, боерачные леса становятся все смелее, шире разрастаясь по степной равнине, и, возникая в разных частях овражной сети, смыкаются затем друг с другом, образуя так называемый островной массив леса, примером которого может быть назван знаменитый «Шипов лес», точно также и «Теллермановская роща» в Воронежской губ.; первый приурочен к правому высокому нагорному берегу реки Осереды, вторая к такому же берегу реки Хопра. Оба эти массива находятся в области так называемого «донского ледникового языка». Оба эти массива своей оушкой, в особенности южной, в которой скопляются большие массы снега, находятся в наступательном состоянии по отношению к соседней степи и медленно, но верно и постепенно надвигались бы и далее на степь, если бы тому не положил предел человек своим хозяйством, занявшись распашкой степи. Вышеприведенная характеристика этих массивов и в отношении их генезиса, и в отношении условий местопроизрастания позволяет нам вкратце по адресу этих типов лесных массивов резюмировать следующее: перед нами островные, нагорные, правобережные дубравы в центральной части лесостепи, поселившиеся на степных почвах. Теперь нам предстоит, в соответствии со сказанным выше, расчленение этих нагорных дубрав на типы насаждений.

Конечно, как мы видели выше, что в отношении изменчивости почв на территории от деградированных черноземов до лесных солонцов мы встретим не только все переходы, но притом еще и весьма постепенные; тем не менее, и в условиях почвенных и в характере насаждения всегда могут быть найдены признаки, которые позволят провести довольно отчетливо границы между разными типами насаждений. В главных чертах эти массивы можно расчленить без какой-либо натяжки, хотя, конечно, в известной мере условно — на четыре типа насаждений. К первому я отношу дубово-ясеневые насаждения самых высоких мест на темно-серых лесных почвах (рис. 100, 101), включая сюда и деградированный чернозем и лесостепной суглинок. Ко второму типу — дубняки, с участием ясеня на разных серых и светло-серых лесных суглинках. Третий тип насаждения составят уже не сложные и смешанные, а чистые и однородные, плохого роста дубняки на солонцеватых суглинках и на лесных солонцах (рис. 102). И наконец, четвертую группу представляют собой дубняки, с участием осины превосходного роста на аллювии овражных тальвегов и на делювии прилегающих частей склона. Насаждения светло-серых лесных суглинков и в генетическом отношении более древни, чем дубняки на темно-серых почвах, т.-е. на почвах, которые не успели еще, благодаря незначительному в ботанико-географическом отношении промежутку времени, подвергнуться тем глубоким изменениям, какие подзолообразовательный процесс произвел, благодаря более длительному времени, в лесных суглинках; генезис аллювиальных дубрав иной, чем дубрав, расположенных по склонам. Кроме указанных различий, в генезисе ясно выступает еще здесь различие в условиях местопроизрастания.

Теперь обратим внимание на то, как эти оба обстоятельства — и разный генезис и разные условия местопроизрастания — отражаются на харак-



Рис. 100. Дубравы на темносерых лесных суглинках (Липовская дача, Воронежской губ.).

Фот. В. В. Гумана.



Рис. 101. Дуб на темно-серых лесных суглинках (Липовская дача, Воронежской губ.).

Фот. В. В. Гумана.



Рис. 102. Дуб и ясень на солонцах (Липовская дача, Воронежской губ.).

Фот. В. В. Гумана.



Рис. 103. Дуб I бонитета на склоне близ тальвега
(Липовская дача, Воронежской губ.).

Фот. В. В. Гумана.



Рис. 104. Дуб в пойме, в 120 лет дающий поросль
(Липовская дача, Воронежской губ.).

Фот. В. В. Гумана.

тере насаждения, на его формах и жизни. Мы увидим сейчас, что все эти обстоятельства определяют решительно все стороны многогранной жизни леса: и его форму, и его состав, и соотношение пород, и рост, и возобновительные процессы и т. д. Мы уже отметили выше, что насаждения на темно-серых почвах — дубовые и ясеневые; такого наименования они и заслуживают не только по большему участию ясеня, но и потому, что ясень по своей высоте приблизительно на $1\frac{1}{2}$ метра и несколько выше превосходит рост дуба; это происходит благодаря высокой доброте этих почв и, в частности, благодаря значительному количеству извести в этих почвах. Благодаря малой выщелоченности этих почв (т.-е. слабому подзолистому процессу), но, вместе с тем, и благодаря достаточной опресненности их грунтов, насаждения этого типа отличаются весьма высокой производительностью — I и выше I бонитета (рис. 103); с ними в этом отношении равняться могут только насаждения овражных тальвегов. Благодаря сильному развитию каждого отдельного индивидуума здесь происходит самая ожесточенная борьба за существование, почему и число стволов на десятину здесь меньше, чем в насаждениях других типов: в столетнем возрасте от 400 — 600 в верхнем ярусе, тогда как на солонцах до 4.000. Насаждения этого, как и соседнего, типа не только смешанные в каждом ярусе, но и сложные; благодаря командованию ясеня над дубом можно иногда различать почти четыре яруса. Во втором ярусе произрастают ильмовые, липа, в третьем — полевой клен, а в четвертом — кустарниковый подлесок из черноклена и других пород. Насаждения очень хорошо сомкнуты, благодаря хорошему развитию крон. В составе дуба, повидимому, преобладает поздно цветущая разность — так называемый зимняк; плодоношение, благодаря хорошему развитию крон и хорошему питанию, обильное; характерным является также обилие самосева дуба, ясеня, клена остролистного и полевого. Живой покров здесь из типичных спутников дубрав: сныти, *Asarum*'а и других представителей; подстилка великолепного мягкого типа, тонкая и рыхлая.

В насаждениях второго типа ясень уже не командует над дубом, а обычно несколько уступает ему в росте, насаждения эти, кроме того, среднего бонитета — II, но состав их почти тот же; здесь также хорошо выражена ярусность; плодоношение, повидимому, менее обильное; самосева дуба, обычно, тут встречается меньше.

Насаждения солонцеватых почв уже обнаруживают суховершинность, — это сказывается щелочность почвы и грунта. Насаждения на лесных солонцах становятся уже совершенно чистыми и одноярусными, IV и V бонитета, с плохоразвитой кроной и очень подавленным плодоношением; число стволов, как уже было упомянуто, большое, но сомкнутости насаждения нет.

При сплошных рубках все типы насаждений дают обильную поросль, а насаждения первых двух типов сохраняют ее до высокого возраста 120 — 140 лет (рис. 104), вероятно, благодаря превосходным почвенно-грунтовым условиям; только по тальвегам оврага сплошная рубка дает смену дуба на осину. То же самое происходит и в более северных районах наших дубрав, например в Тульских засеках, в древнестепной области, в более влажном и холодном климате и на более оподзоленных почвах, где сплошная рубка легко ведет к смене дуба на липу или на осину.

Этим мы заканчиваем небольшую иллюстрацию конкретных примеров учения о типах насаждений, так как более подробное ознакомление с лесами и их разными типами, хотя бы только в пределах нашей родины, принадлежит уже другому курсу — не общей, а частной экологии лесных сообществ.

Выше у нас уже была речь о бонитете насаждений как классификационном признаке; мы тогда уже показали несостоятельность этого начала;

теперь, после ряда конкретных примеров, мне кажется, несостоятельность бонитета не как признака, характеризующего насаждение, а как признака классификационного, станет еще более ясна. На самом деле, дубовые насаждения на солонцеватых суглинках и на лесных солонцах и по своему габитусу, и по своему росту, и по составу, и по форме сходны с дубняками на песчаных серых почвах; мы, конечно, берем для песчаной террасы временный тип, т.-е. дубняки, лишенные сосны, участие которой, конечно, сразу меняет все дело. Но такие же дубняки можно встретить в Тульских засеках, но уже не на песках и не на солонцах; одним словом, разные причины могут порождать один и тот же видимый результат, один и тот же бонитет, — из чего, однако, не следует заключать, что мы имеем дело с одинаковыми лесными сообществами: и их генезис, и их лесоводственные или экологические свойства совершенно различны. Другим хорошим примером, из числа нами рассмотренных, являются дубняки на деградированном черноземе, с одной стороны, и тальвеги балок, с другой; и те и другие сообщества по своему росту должны быть относимы к бонитету выше первого, а между тем все условия их жизни чрезвычайно различны.

Главнейшая литература предмета.

Автор находится в очень затруднительном положении при указании на необходимую литературу, так как, если хотите, она, с одной стороны, чрезвычайно обширна, с другой — чрезвычайно незначительна. При отыскании литературы надо считать, что она имеет преимущественно лесоводственный характер, часто лесотехнический и лесотаксационный и, чтобы извлечь оттуда обще-научную ценность, надо иметь специальный интерес к этого рода литературе или, во всяком случае, быть знакомым с методикой и терминологией лесоводственной техники. Дело в том, что наше учение о лесе, как учение о растительных сообществах, есть результат самобытного развития лесоводства, как социального растениеводства, как прикладной науки, имевшей своим объектом лесные сообщества и трактовавшей о задачах их регулирования в хозяйственных целях. Стремясь эту задачу поставить научно, объективно, лесоводство не могло не наткнуться на необходимость понять, прежде всего, природу своих лесных сообществ, и это законное стремление проявилось уже с самого начала, преимущественно в трех направлениях: 1) в исследовании лесоводственных свойств древесных пород, 2) в исследованиях условий местопроизрастаний с точки зрения жизни леса, (это так называемое *Standortslehre*) и, наконец, 3) в изучении насаждений (собственно позже других выделенное в особую отрасль *Bestandeslehre*).

Кроме того, в учении о таксации леса были разработаны опытные таблицы, давшие нам первый материал о ходе уменьшения числа стволов с возрастом. Не ботанике, а лесоводству принадлежит открытие светолюбивых и теневыносливых пород, открытие закона уменьшения числа стволов с возрастом и обнаружение закономерности хода этого процесса; лесоводству же принадлежит выяснение факторов внутренней среды леса и учет оказываемого ею угнетающего влияния на подрост; лесоводство разработало способы описания лесных сообществ и выдвинуло учение о чистых и смешанных простых и сложных насаждениях, о смене пород под влиянием человека и т. д. и т. д. Сейчас, однако имеются уже отдельные сочинения, посвященные тому или другому отделу лесоведения, так, например: Теодора Гартига известный труд «О лесоводственных свойствах пород» или проф. Раманна, а раньше его Греббе «*Förtliche Standortskunde*», или нашего лесовода Д. М. Крав-

чинского «Лесовозражение» (1-я часть), затем Я. С. Медведева «Деревья и кустарники Кавказа», или проф. Мауг'а «Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage», 1-я часть. Важнейшая литература будет приведена в нижепомощаемом списке.

Что же касается ботанико-географической литературы, то здесь приходится встретиться с сравнительно малым вниманием, уделенным ботаниками лесу, как сообществу. Лучшим руководством по экологии растений является труд Шимпера: «Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage»; в этом труде чрезвычайно хорошо разработан вопрос о лесных формациях, как явлениях географических, но о лесе, как явлении биосоциальном, почти нет ни слова, как, вообще нет в этой книге биосоциального учения, которое Шимпер считает заманчивым делом будущего.

Специально сообществам, как таковым, посвящен труд Варминга, имеющийся в двух даже переводах на русском языке — один в московском издании, под заглавием «Ойкологическая география растений», другой в петербургском издании, под заглавием «Распределение растений». Но этот чрезвычайно популярный труд датского ботаника, хотя и посвящен фитосоциальным темам, для нас не имеет такого существенного значения, так как здесь фитосоциальные проблемы разработаны мало, а экология леса еще того меньше. Из русских авторов необходимо обратить внимание на следующие сочинения:

- 1) Проф. Г. И. Танфильев — «Пределы лесов на юге России».
- 2) Его же — «По тундрам Тиманских самоедов летом 1892 года».
- 3) Его же — «Главнейшие черты растительности России» (в приложении к «Распределению растений» Варминга).

Фитосоциальная сторона у Танфильева почти отсутствует, но превосходно разработана другая тема — лес как явление географическое;

- 4) С. И. Коржинский — «О северной границе черноземно-степной области» (в двух выпусках трудов Казанского Общества Естествоиспытателей); здесь обращено внимание и на социальное отношение между растениями. То же самое и у следующего автора.

- 5) Проф. А. Я. Гордягин — «Материалы для познания почв и растительности Западной Сибири» (тоже в трудах Общества Естествоиспытателей при Казанском у-те).

- 6) В. Н. Сукачев — «Введение в изучение растительных сообществ». Изд. Панафиной. «Библ. Натуралиста».

- 7) И. К. Пачоский — «Описание растительности Херсонской губернии. I. Леса». Изд. Херсонского Земства.

Достоинны внимания и другие труды, в которых впервые в ботанической литературе была высказана мысль о необходимости особой дисциплины, посвященной жизни сообществ:

- 8) Г. Н. Высоцкий — «Почвенно - ботанические исследования в южных Тульских засеках» (в Трудях опытных лесничеств).

Из иностранных источников необходимо указать на большой много-томный труд, выходящий выпусками и начатый тремя ботаниками: Kirchner, Loew и Schröter — «Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas».

В нем, конечно, описаны и древесные породы, при чем, по признанию самих авторов, это оказалось возможным благодаря наличности лесоводственной литературы.

Не могу не обратить еще внимания на чрезвычайно живые и интересные очерки в «Обзоре ботанико-географической литературы», печатавшиеся в течение нескольких лет в «Известиях Географического Общества» и при-

надлежавшие перу известного нашего ботаника проф. Н. И. Кузнецова, но, к сожалению, давно уже прекратившиеся.

Обращаясь теперь к литературе предмета, я должен обратить прежде всего внимание на те общие курсы лесоводства, в которых, сравнительно с другими, полнее развито учение о лесе.

1) Первый, кто сделал попытку в более полном виде выделить учение о лесе в особый отдел лесоводства, был Карл Гайер (Karl Gayer), который в 1878 году выпустил свой первый том лесоводства (Waldbau) под заглавием: «Die Bestandesdiagnostik»; второй том, посвященный собственно лесоводству, был выпущен в 1880 г., затем эта классическая книга выдержала 4 издания (последнее 1898), при чем первая часть была переименована в учение о насаждении (Die Bestandeslehre). На русский язык эта книга, к сожалению, переведена не была.

Учение о лесе Гайера распадается на следующие отделы: 1) о насаждении вообще; 2) о материале, из которого образуются насаждения, т.-е. лесоводственная характеристика пород; 3) лесоводственная характеристика различных форм и видов насаждений.

2) На русском языке лесоводственной книгой, наиболее полно вмещающей в себе отдел лесоведения, является труд Д. М. Кравчинского — «Лесовозращение» — Основания лесохозяйственного растениеводства, — изданный в 1883 г., а затем повторенный в 1903 г. Первая часть посвящена изучению леса, вторая — возобновлению и воспитанию его. Первая часть, в свою очередь, делится на учение об условиях роста насаждений (почвенные и климатические условия) и на учение о насаждении, куда входят как лесоводственная характеристика пород, так и лесоводственная характеристика насаждений вообще и разных их видов в частности. По обилию литературных данных, по критической их разработке и по первой попытке на русском языке такой научной разработки сюда относящихся вопросов труд этот представляет высокую ценность.

3) Наконец, новейшим трудом в этой области является книга недавно скончавшегося профессора Мауг'а с таким характерным заглавием: «Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage» 1909 г.¹⁾. И здесь, из трех частей, первая посвящена естественно-историческим основам лесоводства, т.-е. учению о лесе, а две другие — возобновлению и воспитанию леса. Эта первая часть представляет собою большие особенности: именно, проф. Мауг начинает знакомство с лесом с общего обозрения лесов всего земного шара. Разделяя все лесное пространство земного шара, кроме тропиков, на различные области, сравнивая их друг с другом и с теми местностями, где леса не произрастают, названный автор приходит к определенным выводам относительно закономерности в распределении лесов на земном шаре и роли отдельных факторов лесообразования. Затем он характеризует отдельные лесные области и только в следующих трех главах приходит к биологической характеристике различных древесных пород для того, чтобы в последней, 6-й главе, дать лесоводственную биологическую характеристику сочетаниям древесных пород в насаждения.

Мне лично другой путь, проторенный всеми предшественниками, путь перехода от простого к сложному, от элементов к их сочетаниям друг с другом, представляется более целесообразным и в научном и в педагогическом отношениях. После введения мы переходим от пород к их сочетаниям в сообществе, к условиям местопроизрастания и вмешательству человека, как факторам лесообразования; затем к классификации лесных образований и, нако-

¹⁾ Реферат об этой замечательной книге помещен Л. И. Яшновым в «Лесном Журнале» 1911 г.

нец, к самому сложному вопросу — к динамике леса, отношениям его к другим формациям и распределению лесов на земной поверхности.

4) Оригинальное место занимает чрезвычайно интересный курс лесоводства Борггреве (Borggreve) — «Die Holzzucht». Первая часть посвящена учению о древесных породах; во второй — прикладной — части помещен очерк коллективного влияния полога насаждения, представляя собою первую попытку систематизировать эти сложные и разнохарактерные влияния.

5) На французском языке можно рекомендовать курс Воре и Жюлет — «La Forêt», 1901 год.

6) «Энциклопедия русского лесного хозяйства». Издание Девриена; I т. — 1903 г., II т. — 1908 г. и дополнительный том к «Сельско-хозяйственной Энциклопедии» (статьи — Природа леса, Свойства леса). Спб. 1912 г.

7) М. Турский — «Лесоводство». Москва 1915 г., пятое издание.

Список литературных источников к отдельным главам.

К отделу — Введение в биологию леса.

Д. М. Кравчинский. Несколько слов о лесовозрастании, его предмете и задачах. «Лесной Журнал». 1879 г. — В. Корш. Задачи и пути лесоводства как науки. «Л. Ж.» 1899 г. — Г. Морозов. Почвоведение и лесоводство. Журн. «Почвоведение» 1899 г. — Г. Морозов. Лесоводство, — глава о насаждениях в «Лесном Справочнике». Издание «Лесопромышленного Вестника». 1902 г. — Его же. Содержание и задачи Общего Лесоводства (Из вступительной лекции 1902 г.). «Известия Лесного Института», XI вып. 1904 г. — Г. Морозов. Экскурсии в лес и школьный музей леса. «Ежегодник Спб. Коммерческого училища». Т. II. 1910 г. — Его же. Пособия для изучения леса. Издание педагогического музея военно-учебных заведений. Спб. 1912 г. — Cieslar. Die Naturwissenschaften im waldbaulichen Unterrichte. 1891. — Müller, P. Einige Züge der Naturgeschichte des Waldes. «Forstliche Blätter.» 1881. — Сукачев, В. Н. Лес как сообщество. «Природа в школе». 1907 г. № 2. — Gaeyer. Waldbau. 1898 г. — Mayer. Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage. 1909 г. — Бюсген. Строение и жизнь наших лесных деревьев. Перев. А. Битриха. изд. «Лесного Журн.» 1906 г. — Ramann. Forstliche Bodenkunde und Standortlehre (Последнее изд. 1910 г.). — Дмитриев, М. Лес и основы хозяйства в нем. «Зап. Ново-Ал. Инст.» 1902 г. — Г. Ф. Морозов. Учение о типах насаждений (доклад Тульск. XI съезду). 1909 г. — Цислар. Отношение биологии растений к лесоводству. Перев. С. Богословского. «Лесн. Журн.» 1906 г. — Медведев, Я. С. Опыт исследования гущины леса. «Лесн. Журн.» 1910 г. в 4—5. — Schuberg. Die Forschungsaufgaben im Walde. 1889 г. — Норре. Regenmessung unter d. Baumkronen. «Mitteilungen aus d. forstlich. Versuchsw. Oesterr.» 1896 г. — Г. Высоцкий. К вопросу о влиянии леса на подземную влажность в России. Труды III съезда по опыту. делу, 1905 г. — Г. Н. Высоцкий. О взаимных соотношениях между лесною растительностью и влагою. Изд. Лесн. Департ. 1904 г. — П. В. Отоцкий. Грунтовые воды. II ч. Грунтовые воды и леса. 1905 г. — Г. Ф. Морозов. К вопросу о влажности лесной почвы. Журн. «Почвоведение». 1900—1901 г.г. — Его же. Материалы по изучению лесных насаждений в «Трудах Опытн. Лесничеств.» 1900 г.

К отделу — Биология лесных пород.

Бюсген. Строение и жизнь наших деревьев (Прилож. к «Лесному Журн.» 1903—1904 г.г.). — Варминг. 1) Ойкологич. география растений. 1903; 2) Распределение растений в зависимости от внешних условий. 1902. — Кернер фон Мариллаун. Жизнь растений. 1900. — Кравчинский. Лесовозрастание. 1903. — Турский. Лесоводство. 1902. — Статьи: Данкельмана («Лесн. Журн.» 1902), Кравчинского (там же, 1879), Марченко («Изв. Лесн. Инст.» VII), Медведева («Лесн. Журн.» 1884), Никольского («Изв. Петр. Акад.» 1881), Сурожа («Лесн. Журн.» 1891), Морозова («Лесн. Журн.» 1900 и «Изв. Спб. Бот. Сада» 1904) и др. — Borggreve. Die Holzzucht. 1891. — Büsgen. Bau u. Leben unserer Waldbäume. 1897. — Fischbach. Lehrbuch der Forstwissenschaft. 1886. — Gayer. Waldbau. 1898. — Hartig (R.). Lehrbuch der Anatomie u. Physiologie der Pflanzen. 1891. — Hess. Eigenschaften u. forstl. Verhalten der Holzarten. 1895. — Heyer (C.). Waldbau. 1893. — Heyer (G.): 1) Das Verhalten der Waldbäume gegen Licht u. Schatten. 1852; 2) Lehrbuch der forstl. Bodenkunde u. Klimatologie. 1856. — Hundeshagen. Encyclopädie der Forstwissenschaft. Bd. I. 1828. — Kraft. Beiträge zur Lehre von Durchforstungen. 1884—1889. — Müller. Botan. Untersuchungen. 1877. — Pfeil. Pflanzenphysiolog. Aphorismen. — Ramann. Forstl. Bodenkunde. 1893. —

Schimper. Pflanzengeographie auf physiol. Grundlage. 1898. — W ag e n e r. Waldbau u. seine Forstbildung. 1884. — W a r m i n g. Lehrbuch der ökolog. Pflanzengeographie. 1898. — Статьи: B a d o u x («Mitth. d. schweiz. Centralanstalt f. d. Forstl. Versuchswesen» 1898, VI), D a n c k e l m a n n («Ztschr. f. Forst- u. Jagdwesen» 1899), K i e n i t z («Bericht d. XVI Versammlung deutsch. Forstmänner». 1887), K r a f t («Allgem. Forst- u. Jagdzeitung» 1878), M e t z g e r («Münd. forstl. Hefte» 1895, VII), S t a h l («Ztschr. f. Naturwiss.» XVI. N. F., IX, 1—2), W i e s n e r («Stzber. d. k.-k. Akad. d. Wiss. Wien» 1895) и др.

К главе — Лесоводственная характеристика обстановки под пологом леса.

E b e r m a y e r. Einfl. der Wälder auf die Bodenfeuchtigkeit, Sickerwasser u. s. w. 1900. — M ü l l e r, P. Stud. über d. natürl. Humusformen. 1887. — R a m a n n. Forstl. Bodenkunde u. Standortslehre. 1893. — R a m a n n, D. Waldstreu. 1890. — R a m a n n. Chemisch-physikal. Untersuchungen über Waldfeldbau («Danckelmann's Zeitschrift», 1900). — R a m a n n. Wald u. Moor in d. russ. Ostseeprovinzen, там же за 1885 г. — R a m a n n. Ueber Lockahlschläge, там же 1897 г. — R a m a n n. Untersuch. streuberechter Böden, там же 1898 г. — R a m a n n. Einfl. verschied. Bodendecken auf d. physikal. Eigensch. der Böden, там же за 1899 г. — R a m a n n. Anzahl u. Bedeut. d. niederen Organismen in Waldböden, там же за 1899 г. — R a m a n n. Untersuch. über Waldböden (Wollny's Forsch. B. XI). — R a m a n n. Wassergehalt d. Bodens in reinen u. unbebauten Kiefernbeständen. — К р а в ч и н с к и й. Лесовозращение. — Он же. К критике методов исследов. в соврем. лесоводстве. «Л. Ж.» 1878. — Он же. Лесоводств. исследов. «Л. Ж.» 1878—1880. — Он же. Описание Шипова леса. «Л. Ж.» 1878. — К о с т ы ч е в. Почвы черноз. обл. России. 1886. — Он же. Связь между почвами и некот. растит. формациями, в Трудах VIII съезда естествоиспыт. — Он же. Из поездки по степным лесничествам. «Л. Ж.» 1884. — Д о к у ч а е в. Русский чернозем. — Он же. Материалы к оценке земель Нижегород. и Полтавск. губ. — Он же. Труды экспедиции Лесн. Дел., изд. 1894 и 1898. — Д о к у ч а е в и С о в е т о в. Материалы по изучению русских почв. — К о р ж и н с к и й. Северная граница черноз. обл., в Трудах Казанского Общ. Естествоисп. — С и б и р ц е в. Почвоведение. — Т а н ф и л ь е в. Пределы лесов на юге России. — В ы с о ц к и й. Почвенные зоны в Евр. России, в журнале «Почвовед.», 1899. — Он же. Гидрологические и геобиол. наблюдения в Велико-Анадолу, там же, 1900. — Он же. О степных загадках. «Л. Ж.» 1899. — Он же. Гидрологич. этюды, в «Землед. Газ.». 1900. — О т о ц к и й. О влиянии лесов на грунтовые воды, в «Почвоведении» за 1899 и 1900. — Б о г о с л о в с к и й. Почв. исследование в бассейнах Сызрани, Оки и Волги, в Материалах для оценки земель Епифанского у. — А д а м о в. Статьи в «Тр. экспед. Л. Дел.» 1894, 1898 и в «Журн. опыти. леснич.» 1900. — Н е с т е р о в. Леса и наводнения. 1909. — В е р м и ш е в. Влияние леса на влажность почвы, в «Журн. С. Хоз. и Лес.» 1882. — Д. М о р о з о в. Сосна и известковые почвы, в журнале «Р. Л. Дело» 1895. — Он же. Причины гибели посадок, там же, 1893. — Он же. К вопросу о произрастании сосны на песчан. почвах, «Л. Ж.» 1894. — Д а н и е л ь - Б е к о в. К вопросу о лесовозобн. в Погонно-Лосином Остр., в «Л. Ж.» 1891. — Х р а м о в. О влажности почвы в Велико-Анадолу. «Л. Ж.» 1893. — Г. М о р о з о в. О борьбе с засухой при культурах сосны. «Л. Ж.» 1896. — Он же. К вопросу о возобновлении сосны. «Л. Ж.» 1900. — Он же. Влажность почвы под насаждениями Хреновского бора. «С. Х. и Л.» 1900. — Он же. Лесоводство и почвоведение. Журн. «Почвоведение» 1899. — Он же. К вопросу о влажности лесной почвы, там же, 1900 и в «Труд. опыти. леснич.» 1900. — Он же. Очерки соснового хозяйства, в журн. «Наше Хозяйство» за 1900 г. — B ü h l e r, в Трудах швейцарской лесной опытной станции, т. I и IV, Z i e l a b o w s k y («Danckelmann's Zeitschr.» 1898). — B a u m a n n. Die Bodenkarten (Forstl. naturwiss. Zeitschr. 1892 и 1893 г.г.) — G r e b e. Kiefer (D. Z. 1885). — H o p p e. Einfluss d. Bestandesdichte (Centralbl. 1895). — H o p p e. Ueber d. Veränderungen d. Waldbodens, там же, 1898. — E n g l e r. D. edle Kastanie (Schweiz. Centralbl. 1900). — S c h ü t z e. Beziehung zwisch. chemisch. Zusammensetzung, u. Ertrag (Danck. Z. 1871). — M e i s t e r, D. Stadtwaldung von Zürich. 1883. — O l t m a n n s. Ueber d. Wasserbeweg. in d. Moospflanze (Beiträge f. Biologie d. Pflanzen. Bd. IV u. Agronom. Statik d. Waldbaues). — W e s s e l y. Europ. Flugsand. 1873. — E m e i s. Waldbau-Forschung. — G a y e r. Waldbau. — G r e b e. Gebirgs-u. Bodenkunde. — W a g e n e r. Waldbau. — H e y e r. Lehrb. d. forstl. Bodenkunde. — S c h u b e r t. Gang d. Temperatur in Waldungen. — W a r m i n g. Oekologische Pflanzengeographie. 1896. — S c h i m p e r. Pflanzengeogr. auf physiologischer Grundlage. 1898.

К главе — Лесная подстилка.

E b e r m a y e r. Die gesammte Lehre der Waldstreu. 1876. — R a m a n n. Die Waldstreu. — Его же. Forstliche Bodenkunde, 1893 г. 2 изд. 1905. — W o l l n y.

Die Zersetzung der organischen Stoffe (Глава: Humus als Bodendecke). — D-r P. Müller. Studien über die natürlichen Humusformen. 1887. — Орлов. Лесная подстилка. В «Энцикл. Русск. С. Х.», изд. Девриена. — D-r Ebermayer. Die Waldstreufrage. 1894. — Ramann. Die Wirkung der Streuen auf Sandböden. 1883. — Его же. Untersuchung streuberechter Buchenböden d. Oberförsterei Dhronecken. — Cieslar. Studien über den Bodenstreuen in Schwarzföhrenbeständen (Centralblatt f. d. g. Forstwesen 1897).

К главе — Живой покров под пологом леса.

Андерсон. О мерах к успешному возобновлению сосновых вырубок («Лесн. Журн.» 1895). — Добровлянский. Из русских лесов. 1888. — Огневский. Влияние травы на обсеменение сосн. вырубок («Лесн. Журн.» 1898). — Нои-ский. Материалы по исследованию лесов Севера (тоже, 1897). — Любименко. К вопросу о сорной растительности сплошных вырубок («Сел. Хоз. и Лес.» 1902, № 5). — Кравчинский. Из Лисинской дачи. 1900. — Матулянис. О моховом покрове в сосн. насаждениях («Лесн. Журн.» 1898). — Морозов: 1) К вопросу о возобновлении сосны (тоже, 1900); 2) Материалы по изучению лесн. насаждений («Тр. Опыт. Лесн.» 1900); 3) О борьбе с засухой при культурах сосны («Лесн. Журн.» 1896). — Коржинский. Северная граница черноземной области («Тр. Казанск. Общ. Ест.», т. XVIII, вып. 5). — Гордягин. Материалы для познания почв и растительности Западной Сибири. 1901. — Высоцкий. Суточные минимумы температуры («Тр. Экспед. Лесн. Деп.» 1894). — Кузнецов. Бассейн Оки. Геоботанические исследования. 1894. — Флеров. Флора Владимирской губ. 1902. — Танфильев. Пределы лесов на юге России. 1894. — Краснов. Растительность Полтавской губ. — Варминг. Ойкологическая география растений. 1901. — Müller. Studien über die natürl. Humusformen. 1887. — Ramann. Forstl. Bodenkunde u. Standortslehre. — Burckhardt. Die Waldflora u. ihre Wandlungen («Aus dem Walde». Hft V). — Senft: 1) Die Erdböden. 1888; 2) Die Kräuter u. grassarten auf d. Waldblössen («Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen», 1870). — Wolny. Der Einfluss der Pflanzendecke. 1877. — Ramann. Der Einfluss verschied. Bodendecken («Zeitschr. für Forst- u. Jagdwesen». 1888. Hft 8). — Oltmanns. Ueber die Wasserbewegung in der Moospflanze («Beitr. zur Biologie d. Pflanzen». Bd. IV. Hft 1).

К главе — О росте леса в связи с явлением борьбы за существование между деревьями.

Kraft. Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungsschieben. 1884. — Weber. Lehrbuch der Forsteinrichtung mit besonderer Berücksichtigung der Zuwachsgesetze der Waldbäume. 1891. — Рудзкий. Руководство к устройству русских лесов. Спб. 1906. — Его же. Краткий очерк истории лесостроительства. Спб. 1899. — Опытные таблицы Schuberg'a, Schwarbach'a, Wimmener'a, R. Hartig'a. — Варгас-де-Бедемар. Исследование о запасах и приросте лесов в Тульской губ. в 1844 г.

К главе. — Возобновительный процесс в лесу.

Яшнов. О сохранении естеств. подроста при рубке лесосек («Изв. Петр. Акад.» и «Русск. Лесн. Дело». 1892). — Турский. О способности угнетенной сосны поправляться («Проток. Моск. Лесн. Общ.» в IV вып. «Лесн. Журн.» 1894). — Марченко. К вопросу о ходе роста елового подроста после его освобождения («Изв. Спб. Лесн. Инст.», вып. 2, 1898). — Морозов. К вопросу о возобновлении сосны («Лесн. Журн.» 1900). — Соколов. Прусское лесное хозяйство. 1899. — Кравчинский. Из Лисинской дачи («Лесн. Журн.» 1900 г., № 4). — Trübswetter. Bedeutung d. Vorwachses für die Begründung u. s. w. 1885. — Hartwig. Ueber die wirtsch. Bedeutung des Vorwachses. 1881. — Огневский. О ходе плодоношения сосны. «Лесн. Журн.» 1894. — Замараев. О наблюдении над урожаями лесных семян. «Лесн. Журн.» 1906. — Сурож. К вопросу о семеношении сосновых насаждений. «Лесн. Журн.» 1906. — Статьи: Давыдова и Покалюка в «Сборнике докладов Губ. съезду Прибалт. казен. лесничих», 1904, 1905 г.г. — Соколов. Плодоношение лесных насаждений («Изв. Лесн. Инст.» 1908). — Фомичев. Детальное исследование урожая семян 1904 г. в еловых насажд. Охтенской дачи (там же). — Хитрово. Естеств. возобн. Казанск. дубрав. 1909. — Рудовиц. Возобновл. сосны в разных типах насаждений в Засурской даче («Лесн. Журн.» 1905). — Новак. Естеств. возобновление сосны в сложных насаждениях в Бузулук. бору («Изв. Лесн. Инстит.», 1912).

К главе — Подлесок.

Высоцкий. Результаты благоприятного года и значение кустарников в степном лесоразведении («Русск. Лесн. Дело», 1893 г., № 1). — Морозов. К вопросу о влиянии леса на влажность («Почвоведение», 1901 г., №№ 1 и 3). — Hiss. Welche Erfahrungen sind in Bezug auf d. Unterbau u. s. w. (Forstverein für die Grossherzogth. Hessen, Sitzungsberichte, 1878). — Raman n. Forstl. Bodenkunde. — Raman n. Der Wassergehalt des Bodens in reinen u. unterbauten Kiefernbeständen (Wollny's Forschungen, Bd. VII u. XI). — Kast. Ueber d. Unterbau u. seine wirthschaftl. Bedeutung («Centralblatt f. d. gesam. Forstwesen», 1889).

К главе — Смешанные насаждения.

Gayer: 1) Waldbau. 1893; 2) Der gemischte Wald. 1886. — Raman n. Einfluss verschied. Bodendecken auf die physikal. Eigenschaften der Böden («Zeitschr. f. Forst. u. Jagd-Wesen», 1899). — Гейер. Лесовозращение. 1893. — Кравчинский. Лесовозращение. 1903. — Рудзкий. Лесные беседы. 1881. — Гомилевский. Смешанные лесонасаждения («Лесн. Журн.» 1896, № 2). — Яшинов. Очерки заграничных хозяйств (там же, 1889). — Варминг. Ойкологическая география растений. 1901.

К главе — Смена пород.

Hundeshagen. Ueber die natürl. Umwandlung der Wälder («Forstl. Bericht u. Miscellen», 1820. Heft 1). — Berg. Das Verdrängen der Laubwälder. 1844. — Kerner. Das Pflanzenleben der Donauländer. 1863. — Gayer. Der gemischte Wald. 1886. — Müller. Die natürl. Humusformen. 1887. — Мауг. Waldungen von Nord-Amerika. 1890. — Генко. О естеств. смене хвойных лиственными породами («Лесн. Журн.» 1886). — Турский: 1) Лесоводство. 1892; 2) из поездки в некоторые леса ср. и юж. России («Лесн. Журн.» 1884); 3) об естеств. смене древесных пород в лесу («Лесн. Журн.» 1886). — Миддендорф. Путешествие на север и восток Сибири. Растительность Сибири. — Варгас-де-Бедемар: 1) Исследование о запасе и приросте лесов Тульской губ. 1846; 2) Размышления русского лесничего («Журн. М-ва Г. И.», 1863). — Кепен. Географич. распространение хвойных. 1885. — Коржинский. Северная граница чернозема (гл. Судьба дубовых лесов Поволжья). — Танфильев. Пределы лесов на юге России. 1894. — Морозов: 1) История культур в Хреновском бору («Тр. Оп. Лесн.» 1902); 2) Лесокультурные заметки. Боровская дача («Лесопромышл. Вестн.» 1902). — Дмитриев. Лес и основы хозяйства в нем («Зап. Ново-Алекс. с.-хоз. инст.» 1902). — Кравчинский: 1) Из Лисинской дачи («Лесн. Журн.» 1900); 2) О последствиях сплошных рубок в еловых и лиственных лесах, 1901; 3) Лесовозращение. 1903. — Кузнецов. Естеств. лесовозобновление сплошных вырубок («Лесн. Журн.» 1901). — Флеров. Флора Владимирской губ. 1902. — Гордягин. Материалы по изучению почв и растительности Зап. Сибири. 1900. — Сукачев: 1) Очерки растительности ю.-вост. части Курской губ. («Изв. Лесн. Инст.», вып. 9). 2) Флора Ново-Глуховского лесничества («Изв. Спб. Бот. Сада», т. II). — Варминг. Ойкологическая география растений. 1901.

К главе — Краткий очерк учения о типах насаждений.

Бекетов. География растений. 1896. — Гордягин. Материалы для познания почв и растительности Зап. Сибири. 1900. — Добровлянский. Из русск. лесов. 1889. — Коржинский. Сев. граница чернозема («Тр. Казанск. общ. ест.», т. XVIII, вып. 5 и т. XXII, вып. 6). — Кравчинский: 1) Лесовозращение, 1903; 2) О последствиях сплошных рубок в еловых лесах средней и северн. России. 1901. — Танфильев: 1) Главные черты растительности России. 1903; 2) Пределы лесов на юге России. 1900; 3) Ботан.-геогр. исследования в лесной полосе («Тр. особ. эксп. Лесн. деп-та» 1898). «Труды оп. лесничества», 1900—1904. — Флеров. Флора Владимирской губ. 1902. — О лесах России. 1900. — Производительные силы России. 1896. — Сельское и лесное хозяйство России. 1893. — Статьи: Бергера («Отчеты Московск. Лесного Общ.» за 1896 и 1897 г.г.); Витриха («Лесопром. Вестн.» 1903, № 27); Булаткина («Ботан. Зап.» 1896, т. V); Генко («Лесн. Журн.» 1902, № 5—6); Гуторовича (там же, 1897, №№ 2, 5); Конардова (там же, 1898, № 6); Кравчинского (там же, 1900, № 4); Любименко («Сел. Хоз. и Лес.» 1902); Морозова («Лесопром. Вестн.» 1903, №№ 21—26 и 1904, №№ 2—4); Назарова («Лесн. Журн.» 1897, № 1); Орлова («Сел. Хоз. и Лес.» 1897 и «Русск. Лесн. Дело» 1894); Рожкова («Лесн. Журн.» 1901 и 1905); Серебренникова (там же, 1904); Товстолеса («Изв. Лесн. Инстит.» 1903, X) и др.

ПРОГРАММА

Учения о лесе.

I. Введение в биологию леса.

— *II. Биология лесных пород. Учение о лесоводственных свойствах древесных пород.*

III. Биология насаждений. Учение о лесоводственных свойствах лесных насаждений.

IV. Биология типов насаждений. Сравнительная оценка факторов лесообразования. Систематика и динамика леса.

I. Введение в биологию леса.

Основные признаки леса. Различие в форме деревьев, растущих в лесу и произрастающих свободно. Различные формы деревьев в лесу и их классификация. Борьба за существование между ними в лесу и уменьшение числа стволов с возрастом. Закономерность этого процесса. Определение леса.

Наличность естественного отбора в лесу; различие в плодоношении деревьев в разных классах господства.

Подрост в лесу; его основное качество — угнетенность, причины этого явления и его значение для лесопонимания.

Изменение внешней среды, занятой лесом. Образование мертвого покрова. Особенности живого покрова. Снова определение леса.

Изменение внутреннего строения деревьев под влиянием их сочетания в насаждении.

Различие форм леса. Признаки для различения. Понятие о простых и сложных формах леса; чистых и смешанных насаждениях; одно- и разновозрастных; порослевом и семенном лесе. Способ описания насаждений.

Неоднородность лесного массива; различие в его составе многих отдельных насаждений. Причины разнородности как в пределах лесного массива, так и среди лесных массивов. Лес как географическое явление.

Взаимное влияние насаждений друг на друга в пределах леса. Влияние разных пологров друг на друга; влияние одного насаждения на прилегающее к нему другое и на ближайшую окрестность.

Соотношение между лесоведением и лесоводством. Основной признак хозяйственного пользования лесом. Почему производство древесины не древоводство, а лесоводство? Особенности объектов лесного хозяйства и особенности лесоводства; отношение к основным наукам. План изложения и главнейшая литература. Главнейшие выводы, характеризующие сущность лесообразования и основные признаки леса.

II. Биология лесных пород.

Древесные породы, как материал для образования насаждений. Что разумеется под биологическими или лесоводственными свойствами пород. Классификация биологических свойств пород.

Особенности древесных растений вообще по сравнению с другими растениями и биологическое значение этих особенностей.

Потребности древесных растений и особенности отношения их к внешней среде.

Отношение лесных пород к свету. Биологические типы древесных пород в отношении света.

Методы суждения об отношении древесных пород к свету и их критическая оценка. Группировка лесных пород в отношении требовательности к свету. Сходство и различие в имеющихся скалах. Причины разногласия. Влияние возраста, почвенно-грунтовых условий и климата на отношение пород к свету.

Отношение древесных пород к зольным элементам почвенной среды. Основные положения относительно распределения зольных элементов в различных частях растительного организма и в различных породах. Лесоводственное (биологическое) значение этих положений.

Сравнение с сельскохозяйственными растениями. Лесоводственные выводы. Требовательность древесных пород к составу почвы: отличие требовательности от потребности в зольных веществах. Способы суждения о требовательности лесных пород к составу почвы. Группировка пород в отношении требовательности и причины различия в требовательности. Значение борьбы за существование между породами при оценке их отношения к химическому составу почвы.

Отношение древесных пород к ядовитым веществам в почве и к солонцам. Влияние химического состава почвы и грунта на рост древесных пород.

Отношение древесных пород к влаге. Источник влаги. Особенности древесных пород в отношении потребления влаги. Биологические типы. Методы суждения о потребности и требовательности древесных пород к влаге.

Имеющиеся исследования и их критическая оценка. Группировка древесных пород в отношении требовательности к влаге. Влияние недостатка и избытка почвенной влаги на древесные породы. Влияние осушки почвы на рост древесных пород.

Отношение древесных пород к влажности воздуха и соответствующая группировка пород.

Отношение древесных пород к гумусу. Породы, обладающие микоризами. Значение различного типа микориз в питании древесных растений. Усвоение древесными породами азота.

Отношение древесных пород к физическим свойствам и мощности почвы и грунта. Группировка пород в отношении к мощности грунта. Типы корневых систем древесных пород. Влияние почвенно-грунтовых условий на развитие корневой системы.

Отношение древесных пород к почве и грунту. Сравнительная оценка почвенных факторов между собой. Почвопостоянство пород. Лесоспособные и лесонеспособные почвы. Абсолютно лесные почвы.

Отношение древесных пород к движению воздуха. Группировка пород в отношении ветроустойчивости. Ветер как постоянно действующий фактор, имеющий особенное значение для лесных пород. Непосредственные и косвенные его влияния.

Отношение древесных пород к теплу. Период вегетации. Отношение к крайностям температуры: зимним морозам, весенним и осенним замороз-

кам; выжимание морозом. Ожог коры. Группировка пород в отношении их требовательности к теплу.

Форма, рост, величина и долговечность древесных пород.

Быстрота роста древесных пород; лесоводственное значение, группировка пород; связь с теневыносливостью.

Законы отложения прироста вдоль стволов. Формы древесных пород при росте на свободе и в насаждении. Причины, обуславливающие *habitus* дерева.

Величина древесных пород. Группировка пород в отношении величины и лесоводственное значение этого фактора.

Долговечность древесных пород. Отношение к животному миру и к растительным паразитам. Заболевание деревьев от атмосферических и почвенных влияний. Лесоводственное значение долговечности пород.

Размножение деревьев. Семенная производительность древесных растений и ее зависимость от различных условий; возраст возмужалости. Семенные годы. Связь между плодоношением и приростом. Группировка пород в отношении семенной производительности. Способы распространения семян и плодов. Прорастание семян и развитие древесных всходов.

Вегетативные способы размножения древесных растений. Порослевая способность. Виды поросли, корневые отпрыски; отводки.

Особенности порослевого леса и лесоводственное значение происхождения насаждений. Признаки порослевого происхождения дерева и насаждений. Зависимость порослевой способности от различных условий. Группировка пород в отношении к вегетативному размножению.

Географическое распространение древесных пород. Причины: исторические и современные — физико-географические условия и вмешательство человека. Область распространения породы, ее подразделения и значение этого расчленения для лесоводственных свойств пород. Влияние климата и почвенно-грунтовых условий на лесоводственные свойства породы. Акклиматизация и натурализация древесных пород.

Лесоводственная характеристика важнейших древесных пород, именно: обыкновенной сосны (*Pinus silvestris*), горной (*P. montana*), *P. Laricio* (*taurica*), *P. Cembra* и *Strobus*, европейской и сибирской ели (*Picea excelsa*, *P. obovata*), европейской и сибирской пихты (*Abies pectinata*, *A. sibirica*), европейской и сибирской лиственницы (*Larix europaea*, *L. sibirica*).

Лесоводственная характеристика дуба (*Q. pedunculata*, *Q. sessiliflora*, *Q. pubescens*), бука (*Fagus silvatica*), граба (*Carpinus Betulus*), вяза, береста и ильма; кленов, липы, ясеня, черной и белой ольхи, березы пушистой и бородавчатой, осины.

Лесоводственная характеристика осокоря, белого тополя, белой и ломкой вербы, бредины, шелoghi, дикой груши и яблони, рябины, робинии, гледичии, айланта, американского клена.

Лесоводственная характеристика кустарников: можжевельника, лещины, лоха обыкновенного и серебристого, жимолости, калины, бузин, бирючины, дерна, кизильника, боярышников, черемухи, бобовника, ракитника, чилиги, желтой акации шелковицы, сумаха, бересклетов, крушин, гребенчука, кустарных ив.

III. Учение о лесоводственных свойствах насаждений.

Изменения в условиях жизни древесных растений под влиянием соединения их в насаждения.

Лесоводственная характеристика обстановки под пологом насаждений. Влияние полога насаждений, его густоты, возраста и состава на количество

осадков, достигающих лесной почвы. Особенности снежного покрова в лесу и его лесоводственное значение. Насаждение как средство накопления влаги. Световые условия, влажность и температура воздуха под пологом насаждения. Влияние насаждения на силу ветра; испаряемость под пологом насаждения. Лесозащитные свойства полога насаждения.

Лесная подстилка как производная состава, густоты, возраста, формы насаждения и внешних условий местопроизрастаний, количество и качество или типы подстилки; ее свойства и лесоводственное значение.

Живой покров под пологом насаждения. Влияние состава, густоты, возраста и формы насаждений на состав и биологический характер живого покрова. Типичные лесные тенелюбы и их биологические особенности; светолюбивые представители лесной формы; характерные спутники пород; луговая и сорная растительность в лесу. Влияние вмешательства человека на состав живого покрова в лесу. Смена растительности; состав и биологический характер живого покрова при различном состоянии насаждений.

Влияние живого покрова на почву и древесные всходы. Лесоводственные особенности покрова: травянистого, лишайникового, верескового, из ягодников, сфагнома, кукушкина льна, гипнума и др.

Влияние полога насаждения и покрова (мертвого и живого) на почву: влажность, физические свойства, структура и т. д. Насаждение как средство сбережения влаги в верхних слоях почвы. Типы распределения влаги в почве и грунте под влиянием насаждений различного состава, форм, возраста и густоты. Лесоводственное значение вопроса о влиянии леса на влажность почвы и грунта. Почвозащитные свойства полога насаждения.

Лесоводственная характеристика различного вида безлесных пространств среди леса. Влияние стен леса и отдельно стоящих деревьев на ближайшую окрестность. Различие в условиях жизни лесных массивов, их опушек и отдельных колков леса.

Рост насаждений. Борьба за существование между древесными растениями одного насаждения. Процесс дифференциации стволов насаждения. Классификация Крафта. Причины выделения угнетенных классов. Быстрота естественного изреживания насаждений и зависимость ее от различных условий (климата, почвы, высоты над уровнем моря, теневыносливости породы, возраста и густоты насаждения и т. д.). Лесоводственное значение борьбы за существование и процесса естественного изреживания насаждений.

Рост насаждений в высоту; бонитировочное значение средней высоты. Прирост в толщину деревьев насаждения. Массовой прирост и производительность насаждения. Влияние густоты насаждения, почвенных и атмосферных условий на прирост насаждений.

Добротность местопроизрастания; факторы, из которых складывается понятие местопроизрастания. Непосредственная и косвенная оценка добротности местопроизрастания.

Самовозобновление насаждений. Характеристика обстановки под пологом насаждений как среды для появления и прозябания подроста. Самосев и подрост. Особенности последнего и его лесоводственное значение. Семенная производительность насаждений; семеномеры. Прорастание и развитие древесных всходов под пологом насаждений. Характеристика условий прозябания всходов; влияния травяного покрова, отенения, конкуренции материнских деревьев и т. д.

Способы распространения леса: с помощью опушки и древесных пород-пионеров. Характеристика обстановки вне полога насаждения как среды для появления леса.

Лесоводственная характеристика насаждений разных форм, состава и происхождения. Простые и сложные формы насаждений. Отличие подлеска

от второго яруса; положительные и отрицательные влияния подлеска; имеющиеся исследования. Лесоводственное значение подлеска. Значение выполняющего насаждения. Лесоводственная характеристика сложных форм насаждений; условия для их образования; примеры.

Лесоводственная характеристика чистых и смешанных насаждений. Условия для образования тех и других. Общественность древесных растений. Сравнительная характеристика смешанных насаждений по сравнению с чистыми.

Лесоводственная характеристика порослевых и семенных одно-и разновозрастных насаждений. Характеристика насаждений различного возраста: чащи, жердняка, припевающего и спелого возраста.

Лесоводственная характеристика насаждений важнейших пород и их сочетаний. Лесоводственная характеристика сосновых, еловых, пихтовых и лиственничных насаждений, дубовых, буковых, грабовых, березовых, осинных и ольховых.

Лесоводственная характеристика насаждений других пород: крымской сосны, кедра, ильмовых пород, кленов, липы, ясеня и пр.

Лесоводственная характеристика важнейших смешанных насаждений и сочетания пород друг с другом, как-то обыкновенной сосны с елью, пихтой, лиственницей, березой, осиной, дубом, буком, грабом, липой и пр.; дуба с сосной, ильмовыми, липой, ясенем, осиной и т. д.

Биология типов насаждений. Сравнительная оценка факторов лесообразования. Динамика и систематика леса.

Лесообразователи. 1) Лесоводственная характеристика климата: влияние климата и отдельных его элементов на лесоводственные свойства пород и насаждений. 2) Лесоводственное значение высоты над уровнем моря, экспозиции, степени, крутизны склонов. Лесоводственное значение рельефа, влияние на лесную растительность различных форм рельефа. 3) Лесоводственная характеристика геологических и почвенно-грунтовых условий. 4) Влияние различных форм вмешательства человека на лесную растительность.

Смена пород. Смена под влиянием прямого или косвенного вмешательства человека и без участия его. Смена пород, происходящая с помощью налета семян или плодов и путем возникновения нового насаждения из подседа или подроста. Лесоводственная характеристика двух биологических групп лесных пород: пионеров и собственно лесных пород. Признаки, по которым можно судить о происшедших под влиянием человека сменах пород. Значение лесоводственных свойств пород в процессе смены пород. О смене ели, сосны и дуба мягкими породами; о смене сосны елью и дубом; о смене дуба елью; другие примеры смены пород.

Основания естественной классификации лесных насаждений. Единицы различных порядков, в зависимости от климата, геологии, рельефа и почвенно-грунтовых условий. Лесоводственное значение зон или лесоводственных областей. Принципы деления. Примеры. Необходимость дальнейшего разделения областей на более мелкие единицы — на лесоводственные районы. Примеры. Типологическое изучение леса в пределах района. Учение о типах насаждений. Недостаточность частных признаков для характеристики и различения насаждений; непригодность «состава» для этой цели. Условия место-произрастания как начало, определяющее тип насаждения. Тип насаждения — лесоводственно-географическое понятие. Основные и временные типы. Влияние человека на состояние насаждений. Примеры типов насаждений — Севера,

Лисинской дачи, Воронежской лесостепи, Бузулукского бора, Засурской дачи и др. Искусственные классификации насаждений Гайера и Турского.

Лесоводственное расчленение России. Разделение Европы и Азиатской России на ботанико-географические области. Необходимость дальнейшего расчленения этих областей на лесоводственные районы. Характеристика некоторых лесоводственных районов. Обобщения в области учения о типах насаждений.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	СТР.
Памяти Г. Ф. Морозова	III
Биографический очерк	IV
Предисловие	XI
Введение	XV

ЧАСТЬ I.

Введение в биологию леса.

I. Различия в форме деревьев, растущих на свободе и в лесу	1
II. Различия в форме деревьев, произрастающих в лесу. Классы господства; классификация Крафта. Борьба за существование	12
III. Плодоношение разных классов господства. Естественный отбор	26
IV. Подрост. Формы и состояние его под пологом леса. Определение леса	29
V. Изменение внешней среды под пологом леса. Подстилка	36
VI. Защитное влияние полога леса	41
VII. Некоторые изменения анатомического строения древесины под влиянием сочетания древесных растений в сообщество	43
VIII. Различные формы леса	46
IX. Причины неоднородности леса. Лес как явление географическое	56
X. Взаимное влияние насаждений друг на друга в лесу	65
XI. Лесоведение и лесоводство	70
XII. Основные тезисы	77

ЧАСТЬ II.

Биология лесных пород. Учение о лесоводственных свойствах древесных пород.

Введение	80
I. Отношение древесных пород к свету	81
II. » » » к зольным веществам почвы	94
III. » » » к влаге	108
IV. » » » к теплу	114
V. Быстрота роста древесных пород	117
VI. Размножение древесных пород	120
VII. Биологические свойства некоторых пород	130
Сосна обыкновенная (130), Ель (132), Другие хвойные (134), Дуб (135), Осина (139), Береза (140), Ольха (142), Липа (142), Ясень (144), Клен (145), Ильмовые (146), Тополи (146), Ивы (147), Граб (147).	

ЧАСТЬ III.

Биология насаждений. Учение о лесоводственных свойствах насаждений.

Введение	149
I. Лесоводственная характеристика обстановки под пологом насаждений:	
1) Лес и осадки	150
2) Количество света под пологом	157

	СТР.
3) Влияние леса на температуру воздуха и почвы	160
4) Отношение насаждения к движению воздуха	163
5) Испарение под пологом леса	168
6) Влияние леса на влажность почвы	169
II. Лесная подстилка	176
III. Живой покров под пологом леса	183
IV. Биологические особенности внутренней среды леса	192
V. О росте насаждений в связи с явлением борьбы за существование между деревьями	203
VI. Возобновительный процесс в лесу	209
VII. Распространение леса	226
VIII. Характеристика насаждений разных форм, состава и происхождения:	
1) Подлесок	227
2) Подгон	231
3) О чистых и смешанных насаждениях	232
4) О насаждениях простых и сложных	235
5) Об одновозрастных и разновозрастных насаждениях	238
IX. Заключительная глава о природе сочетаний деревьев в насаждения	240

ЧАСТЬ IV.

Биология типов насаждений. Сравнительная оценка факторов лесообразования. Динамика и систематика леса.

I. Смена пород:	
Введение	248
1) Смена ели березой и осиной	250
2) » сосны березой и осиной	261
3) » дуба мягкими породами	263
4) » сосны дубом	265
5) » дуба елью	275
6) » сосны елью	284
7) Дополнение к смене пород	291
II. Факторы лесообразования:	
1) Лесообразовательное значение биологических свойств древесных пород	296
2) Внутренняя среда леса как фактор лесообразования	300
3) Лесообразовательное значение географической среды	302
4) Роль вмешательства человека в жизнь леса	306
III. Краткий очерк учения о типах насаждений:	
1) Классификационная проблема в лесоведении	316
2) Примерное описание некоторых типов насаждений сухой области (лесостепной)	334
а) Сухой бор	336
б) Низинный бор	338
в) Пристепной бор на черноземных супесях	340
г) Типы насаждений нагорного берега	342
Главнейшая литература предмета	352
Список литературных источников к отдельным главам	356
Программа Учения о лесе	360