

26

I.

СУЩНОСТЬ и ЗНАЧЕНИЕ ТИПОВ ЛЕСА

(Wesen und Bedeutung der Waldtypen)

Перевод С. С. АРХИПОВА и Н. К. КАРАКАШ

II.

РАЗЛИЧИЕ в УЧЕНИЯХ о ТИПАХ ЛЕСА (КАЯНДЕРА, МОРОЗОВА и СУКАЧЕВА)

С. С. АРХИПОВ

I. Сущность и значение типов леса

Значение естественной классификации лесных мест произрастания

Леса как в естественном состоянии, так и в условиях лесного хозяйства, очень разнообразны.

Потребность в разделении их на определенные классы по производительности появилась давно, и по мере развития лесного хозяйства потребность эта увеличивалась.

Как известно, эти классы производительности были названы бонитетами. Различают: бонитет насаждения (*Bestandesbonität*), когда бонитируют насаждение, и бонитет места произрастания (*Standortsbonität*), когда бонитируют место произрастания.

При бонитировке мест произрастания в один класс бонитета объединяются все сходные по своей производительной способности места произрастания, и выделяются такие, которые значительно отличаются в этом отношении.

Когда же бонитируются насаждения, то принимается во внимание производительность фактически имеющихся на месте насаждений, у которых она изменяется в широких границах в зависимости от сомкнутости, происхождения и т. п., и может значительно отличаться от нормальной производительности, нормально сомкнутых и нормально развившихся насаждений; эти последние могут служить мерилем производительности рассматриваемых мест произрастания.

Бонитировка мест произрастания в лесном хозяйстве является безусловно необходимой, так как служит предпосылкой для всех лесохозяйственных расчетов производительности и доходности. Только зная бонитеты мест произрастания, можно установить: выгодность (рентабельность) древесных пород на данном месте, продолжительность оборота рубки, способов рубки и т. д. Все эти вопросы имеют огромное значение не только для частного, но и для народного хозяйства. К этому нужно еще прибавить не менее важное значение бонитировки мест произрастания для лесоводства и лесной статистики.

При установлении и различении бонитетов мест произрастания по большей части употребляют очень шаблонные приемы. Так, Н. Cotta в своем классическом произведении «*Systematischen Anleitung zur Taxation der Waldungen*» (1804), защищает разделение на 100 бонитетов причем так, что абсолютно бесплодная почва обозначается «0», а наилучшая—цифрой «100».

Современник C o t t a—G. L. H a r t i g—советует в своем, также классическом, труде—«Anweisung zur Taxation und Beschreibung der Forste» (1795)—придерживаться только трех бонитетов: хорошего, среднего и плохого.

Чаще всего в Средней Европе различают 5 бонитетов; такое разделение рекомендуется в новейшем издании (1923) лесоустройства Ю д е й-х а.

Однако такое бонитирование является все же в высшей степени субъективным; оно основывается почти исключительно на так называемом «всевидащем взгляде таксатора» (буквально: «Götterblick»—божественный взгляд). Путем многолетних упражнений, постоянных наблюдений и выводов таксатор привыкает производить бонитировку сравнительно правильно, но способы бонитирования различных таксаторов, вытекающие из их опыта, могут значительно различаться; молодому неопытному таксатору этот метод не дает точных установок при бонитировании.

При бонитировке мест произрастания исходят еще и из других оснований, а именно, стремятся их объединить по определенным, бросающимся в глаза признакам в естественные группы. Так, dr. A. G. В l e m k v i s t, бывший в течение многих лет директором Финского Лесного института, в своей работе «Tabellerframställande utvecklingen af jemnåriga och slutna skogsbestånd af tall, gran och björk» (Tafeln über die Entwicklung gleichaltrioger normaler Kiefern, Fichten, und Birkenbestände, Helsinki 1872) разделил Финляндию с севера на юг сначала на три зоны, в каждой из которых различал три класса растительности. Самый низший класс включал в себя сухие песчаные и каменистые почвы,—где обычно составляет насаждения сосна, и где она, благодаря своей неприхотливости, во всех случаях является господствующей среди других пород.

К среднему классу отнесены были свежие почвы, где, наряду с сосной, растут ель и береза, и которые на старых финских кадастровых картах обозначены как почвы, пригодные для огневых культур (Brandkultur).

Наивысший класс включает в себя наиболее производительные лесные почвы и почвы, наиболее пригодные для земледелия, по большей части являющиеся глинистыми или суглинистыми.

Практически наше лесоустройство применяет такое разделение лесных мест произрастания:

Сухие (trockene Heide), свежие (frische Heide), влажные (niedrige Heide), заболоченные (bruchartiger Waldboden), заболоченные, близкие к мелкокустарниковым болотам (reisermoortartiger Waldboden).

Без сомнения, такие классификации могут при определенных условиях, привести к удовлетворительным результатам. Особенно для южной половины Финляндии эта классификация является вполне естественной и часто там применяется, хотя и является далеко не точной. Так например свежие почвы включают в себя сильно различающиеся по производительной способности места произрастания, или, например, почвы низин (Niederungsheide)—понятие довольно неопределенное.

Слабые стороны такого бонитирования, основывающегося на народ-

ных названиях, выступают еще сильнее, когда его пробуют применять на больших пространствах, например в Лапландии или в Средней Европе. Однако мысль, лежащая в основе этого бонитирования, — стремиться к естественной классификации мест произрастания, — является безусловно правильной¹.

После того как L i e b i g доказал значение химического состава почвы для питания и существования растений, надеялись вопрос о бонитировке почв (главным образом конечно земледельческих почв) разрешить при помощи химического анализа. Надежды эти не оправдались. Это отчасти объясняется несовершенством химического анализа: питательные вещества в почве трудно привести в такое состояние, в каком их употребляют живые растения в природе. Отчасти неудача зависит от того, что в жизни растений питательные вещества почвы не являются единственными факторами, таковыми являются еще и физические свойства почвы; влажность, температура, аэрация и т. д. часто играют в жизни растений такую же важную роль как и химические свойства почвы. Кроме того следует принять во внимание климат, как важный и многосторонне действующий фактор.

Между тем попытки определять достоинства мест произрастания при помощи химического анализа не были совершенно безрезультатны. Уже S c h ü t z e (1871)², исследовав шесть различных бонитетов северогерманских лесных почв, мог констатировать, что достоинство почвы в значительной степени выражается ее химическим составом.

Анализы почв показали, что почвы, отнесенные к 1 бонитету, содержат в большем количестве P_2O_5 , CaO , MgO , K_2O и Na_2O , чем почвы V бонитета, а также и далее, что содержание фосфорной кислоты и извести в почве показывает почти равномерное повышение от низших к высшим бонитетам.

Позднейшие исследования F a l k e n s t e i n³ установили, что содержание гумуса, и особенно азота, играет кроме того решающую роль.

J. I l v e s s a l o⁴ вычислил корреляционный коэффициент между нормальным приростом лесонасаждений (сосновые насаждения среднего возраста) и определенными свойствами почвы. Он основывался на 600 анализах почв V a l m a r i, взятых с пробных площадей нормальных насаждений южной половины Финляндии; прирост этих насаждений был достаточно точно определен. I l v e s s a l o получил следующие корреляционные коэффициенты:

¹ В основе метода Th. и R. Hartig лежит приблизительно такая же мысль.

Th. H a r t i g, Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rotbuche im Hoch- und Pflanzwalde, im Mittel- und Niederwaldbetriebe, nebst Anleitung zu vergleichenden Ertragsforschungen. Berlin, 1847.

R. H a r t i g, Vergleichende Untersuchungen über den Wachstumsgang und Ertrag der Rotbuche und Eiche im Spessart, der Rotbuche im östlichen Wesergebirge, der Kiefer in Pommern und der Weisstanne im Schwarzwald. Stuttgart, 1865.

R. H a r t i g, Die Rentabilität der Fichtennutzholz- und Buchenbrennholzwirtschaft im Harze und im Wesergebirge. Stuttgart, 1868.

² W. S c h ü t z e, Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Ertragsfähigkeit des Waldbodens. «Zeitschr. f. Forst — u. Jagdw.» 1871.

³ K. V o g e l v o n F a l k e n s t e i n, Untersuchungen von märkischen Dünen sandböden mit Kiefernbestand. «intern. Mitt. f. Bodenkunde», 1912.

⁴ J. I l v e s s a l o, Ein Beitrag zur Frage der Korrelation zwischen den Eigenschaften des Bodens und dem Zuwachs des Waldbestandes, «Acta forest. fenn.», 1925.

для азота	$0,736 \pm 0,058$
„ извести	$0,612 \pm 0,069$
„ калия	$0,214 \pm 0,091$
„ фосфорной кислоты	нет корреляции.

Судя по этим цифрам, производительная способность лесных мест произрастания юга Финляндии повидимому должна быть в определенных отношениях к содержанию извести и азота в почве.

Подобные исследования ясно показывают, что качества почвы, и в том случае прежде всего ее химические свойства влияют на ее производительную способность; некоторые из этих свойств при определенных условиях, — более, другие — менее.

Уже *Liebig* в свое время установил закон минимума, по которому производительная способность должна обуславливаться такими питательными веществами, которые почва содержит в сравнительно наименьшем количестве.

Wollny распространил этот закон также и на физические свойства почвы.

Исходя из того, что отдельный растительный фактор (*Vegetationsfaktor*) может быть и очень интенсивным, *Vatter* формулировал этот закон таким образом, что производительная способность зависит от относительно неблагоприятных свойств места произрастания, т. е. таких свойств, которые далее всего отстоят от гармонического оптимума, употребляя выражение *Schimper's*.

Таким образом уместным было бы говорить о законе гармонического оптимума.

После констатирования зависимости между производительной способностью (*Produktionsvermögen*) мест произрастания и физико-химическими свойствами почв, остается еще дальнейший шаг для классификации мест произрастания на указанных основаниях. Хотя можно доказать ясную зависимость между производительной способностью и факторами производительности (*Produktionsfaktoren*), однако новые исследования, особенно школы *Mitscherlich* показывают, что экологические факторы (*Vegetationsfaktoren*), или, что то же, производительные факторы (*Produktionsfaktoren*) действуют совместно, а именно таким образом, что уменьшение одного компенсируется увеличением другого. Таким образом каждый раз мы имеем дело не с единственным определенным «*Minimumfaktor*», но должны принимать во внимание совместное действие факторов мест произрастания, несмотря на то, что некоторым определенным факторам можно временно приписать большее значение, чем другим.

Особенно следует отметить, что факторы мест произрастания (*Standortfaktoren*) в природе в широком масштабе изменяются независимо друг от друга, и благодаря этому устанавливаются почти бесчисленные соотношения между ними. При переходе в другой климат все эти соотношения принимают иное значение для произрастания деревьев и вообще растительности. Эти более или менее независимые друг от друга факторы роста (*Wachstumsfaktoren*), по степени интенсивности, в определенных границах беспрерывно изменяются, причем так, что в их графиках резких скачков не наблюдается.

Если принимать во внимание одни только факторы роста (Wachstumsfaktoren), то нельзя достигнуть какой-либо естественной группировки мест произрастания и какого-либо естественного бонитирования их.

Но если бы было возможно каким-либо иным путем предварительно, хотя бы в общих чертах, естественно разграничить бонитеты мест произрастания, то можно было бы эти бонитеты более точно определить на основе факторов производительности (Produktionsfaktoren). В качестве примера можно упомянуть, что уже К ö р р е н в своем произведении, «Versuch einer Klassifikation der Klimate vorzugsweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt» (1900), разделил землю по характеру растительности на большое количество климатических областей, определяющихся исключительно климатическими данными. Сходные области в различных частях земли К ö р р е н объединил в общие климатические типы. Нельзя отрицать, что соответствующий способ можно было бы употреблять и при установлении типов мест произрастания и их бонитетов.

Когда классифицируют места произрастания, естественно, ближайшей задачей является стремление к прямой классификации на основе их свойств, на так называемых факторах мест произрастания.

Насколько такая классификация стремится разделить места произрастания по их производительной способности, настолько же основательно стремление найти в самой продукции (Produktion) средство для разделения на бонитеты. В действительности так и поступали главным образом при составлении так называемых опытных таблиц, т. е. таблиц, показывающих ход роста и прирост чистых нормальных насаждений различных пород. Так как этот нормальный прирост изменяется в зависимости от места произрастания, то правильное образование бонитетов при составлении таблиц хода роста имеет существенное значение.

Очень часто при составлении опытных таблиц пользуются методом полос (графический или еще, как его называют, статистический метод), который введен в общее употребление В а н г.

Главнейшие особенности этого метода заключаются в следующем. В тех областях или лесных местностях, для которых должны быть составлены опытные таблицы, выбирают достаточное количество нормальных пробных площадей различных возрастов и различных бонитетов, по возможности равномерно распределенных в указанных категориях. Принимая 5 бонитетов и имея в виду получение надежных опытных таблиц, необходимо взять не менее 150 пробных площадей для каждой породы в пределах той или иной лесной области; при этом особое внимание уделяют I и V бонитетам.

После закладки всех пробных площадей переходят к построению кривых древесной массы для выявления классов мест произрастания. С этой целью горизонтально проведенную линию (абсцисс, рис. 1), делят на столько равных частей, сколько имеет лет старейшее из взятых насаждений (около 120 лет). Из отдельных точек линии абсцисс, представляющих собой возрасты насаждений, проводят вертикальные линии (ординат), на которых в соответствующем масштабе откладыва-

ются средние запасы насаждений на 1 га, вычисленные по отдельным пробным площадям.

Намеченные точки (запас) в молодом возрасте естественно стоят ближе друг к другу, с увеличением возраста насаждения раздвигаются, все более лучеобразно расходясь слева направо. Для получения, соответственно пяти бонитетам, пяти кривых хода роста, чертят от руки линии, исходя из нулевого возраста, через наивысшие и наинизшие из нанесенных точек, или по крайней мере через ближайшие к последним.

Отграничительные линии служат границами средних запасов нормальных насаждений, встречающихся в различных возрастах; верхняя линия—граница I бонитета, нижняя — V бонитета.

Таким образом устанавливаются колебания запасов нормальных насаждений от возникновения их и до спелого возраста. В целях получения одинаковых расстояний между отдельными бонитетами всю поверхность на графике между верхней и нижней линией делят на всем протяжении на пять одинаковых полос; все точки, попадающие в верхний ряд, относятся к I бонитету, попавшие во второй ряд—ко II бонитету и т. д. В середине каждой отдельной полосы проводят линии и находят таким путем кривые хода роста для отдельных бонитетов.

В дальнейшем, чтобы иметь возможность любое насаждение быстро, просто и легко отнести к правильному бонитету, В а и г устанавливает показатели бонитетов—средние высоты; эти высоты определяются аналогичным графическим методом.

Итак, графический метод разрешает вопрос бонитирования чрезвычайно простым способом.

С первого взгляда можно убедиться в том, что этот метод не может устоять против научной критики, что он приводит на практике к мало удовлетворительным результатам. Против него можно возразить следующее¹.

1. Полученные бонитеты мест произрастания являются только графическими построениями, произвольно отграниченными друг от дру-

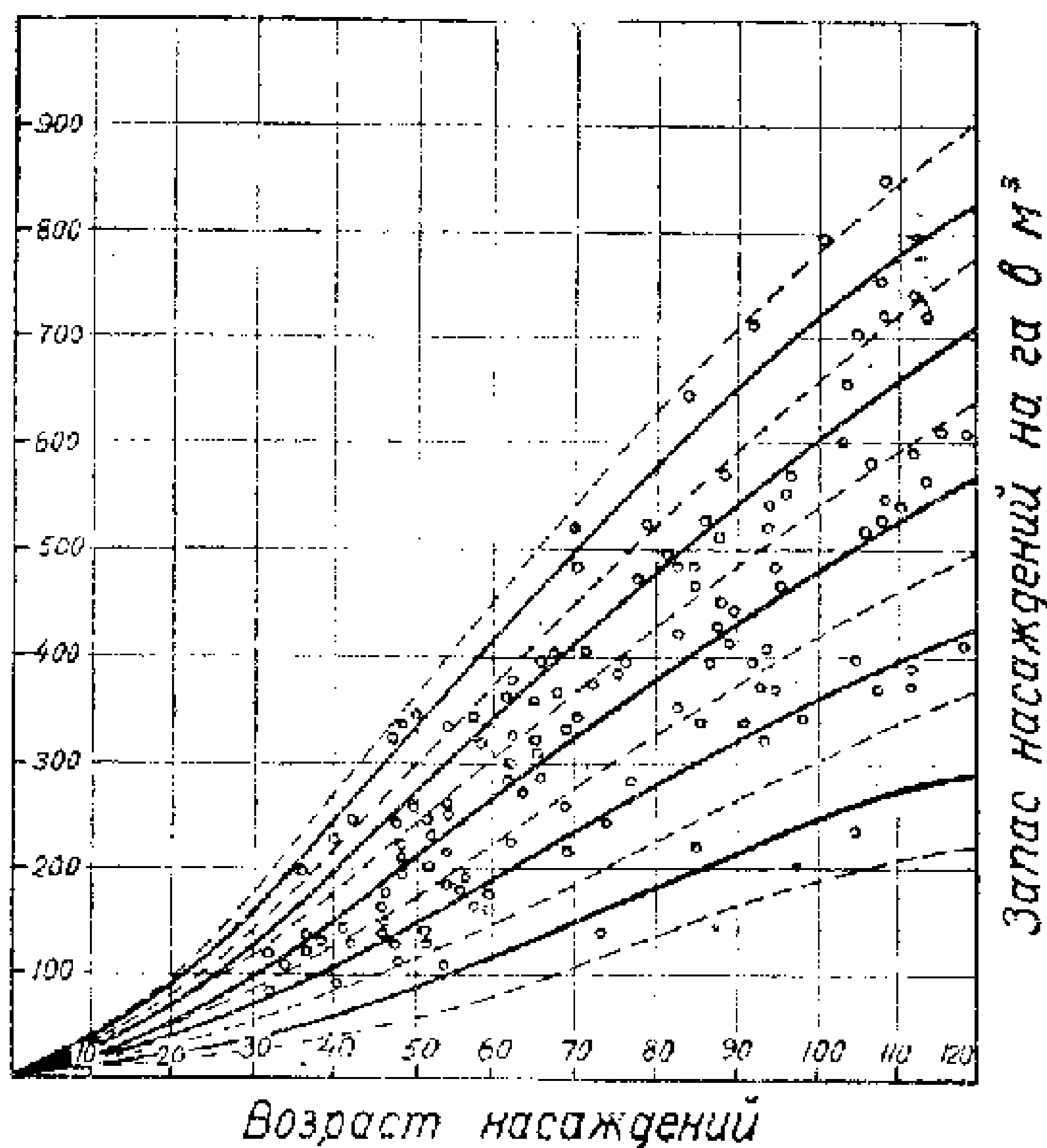


Рис. 1

¹ Ср. А. К. Cajander, Ueber Waldtypen. „Acta for. fenn.“. 1 und Fennia 28.1909. А. К. Cajander, Was wird mit den Waldtypen bezweckt? «Acta forest. fenn». 25. 1923.

га и не имеющими места в природе; по личному усмотрению можно создать 3, 5, 10 и более бонитетов.

2. Этот метод не дает уверенности в том, что развитие даже одного нормального насаждения происходит так, как это показывают полученные нормальные кривые.

3. Этот метод опирается почти исключительно на насаждения наибольшей и наименьшей производительностью, но найти достаточно количество нормальных насаждений, принадлежащих к границам бонитетов (*Grenzbontät*), чрезвычайно трудно; самому Вауг удалось заложить не более 8 пробных площадей для бука V бонитета (для своих таблиц прироста). Более подробное исследование показывает, что даже эти 8 пробных площадей могут иметь только очень незначительное применение при проведении нижней граничной линии.

4. Этих ошибок, во всяком случае, можно было бы избежать, основывая нормальные кривые не на непадежных отграничительных кривых, а на таких средних кривых, при проведении которых руководствуются всеми точками. Однако и этот выход является неприемлемым, так как положенное в основу всего метода предположение, что нормальные кривые различных бонитетов отражают сходный ход развития, не только не является необоснованным, но как доказано даже неправильным¹.

Кроме того, этот метод имеет следующие основные недостатки:

1. Бонитировка производится отдельно для каждой области; одна область, сходная с другой в отношении бонитетов мест произрастания с всех точек зрения, дает значительно отличающуюся таблицу — если случайно нормальные насаждения (их сравнительно остается все меньше) находятся в несколько других условиях. Таким образом установленные этим методом для различных стран бонитеты друг-другу не соответствуют².

2. Так как отдельные древесные породы различным образом распределяются на местах произрастания различных бонитетов (для каждой породы бонитеты устанавливаются отдельно описанным методом), то бонитеты, образованные указанным способом, не могут друг-другу соответствовать. Так, III бонитет сосны ни в коем случае не соответствует III бонитету ели, III бонитету березы, или бонитету бука или дуба. Иными словами таким путем не достигается общее бонитирование мест произрастания, общая классификация их, а также возможность определения сравнительной выгоды выращивания древесных пород.

Недостатки такого бонитирования еще более бросаются в глаза в случае большого количества пород, и если они, кроме того, образуя еще смешанные насаждения.

Против пользования высотой как единственным

¹ Ср. А. К. Сажапдер, Ueber Walddypen, 1909, S. 160—161.

² Если бы даже было поручено двум различным лицам независимо друг от друга составить таблицы прироста для одной и той же породы, в одной и той же местности, должна быть совершенно исключена возможность, что бонитеты, установленные строго одним и тем же графическим способом, будут соответствовать друг-другу. В каждом отдельном случае будет влиять, более или менее, субъективный выбор исследуемого насаждения.

и о к а з а т е л е м б о н и т е т а могут быть выдвинуты веские аргументы; при нахождении кривых высот таким же путем, как и кривых масс, повторяются те же ошибки, и если обе кривые определить вышеприведенным способом независимо друг от друга, нет никакой уверенности в том, что кривые масс и высот соответствуют одному и тому же бонитету. Этой ошибки можно избежать, если кривые высот определить как средние значения высот исследуемых насаждений различных бонитетов. При этом высота употребляется как характерный признак, однако, при условии, если классификацию мест произрастания, полученную изложенным способом (по запасу), мы будем считать правильной.

Кроме того, это может быть выполнено только в том случае, если во всех насаждениях хозяйство ведется одинаковым способом и прежде всего, если они одновозрастные, нормально сомкнуты и все одинакового происхождения. В насаждениях изреженных высота не является надежным показателем бонитета; чем изреженнее и разновозрастнее насаждение, тем господствующая высота ненадежнее, как показатель бонитета, что может быть сказано о большинстве насаждений обыкновенных лесничеств.

К этому следует еще добавить и то, что повышение прироста по высоте и по массе происходит не параллельно; с определенной ступени мест произрастания масса может увеличиваться, в то время как высота не изменяется¹.

Этот способ не дает уверенности в том, что развитие какого-либо нормального насаждения происходит так, как это показывают нормальные кривые. В этом основная ошибка В а л г. Однако, ее можно обойти при помощи некоторых вспомогательных способов.

Таким вспомогательным способом являются, во-первых, так называемые р у к о в о д я щ и е к р и в ы е². Для этого метода характерно то, что заложенные пробные площади остаются постоянно; исследование их повторяется через определенные промежутки времени, например через 5 лет. Если теперь результаты исследования будут нанесены на координатную сетку, то естественно исследуемая поверхность будет выражена рядом точек, которые могут быть соединены прямыми линиями. Таким образом получают неравной длины отрезки кривой линии, которые могут быть использованы непосредственно, или же для построения специальных кривых; эти последние должны служить руководством при проведении заключительных нормальных кривых. Означенные кривые тем точнее передают развитие насаждений, чем чаще повторяются исследования пробных площадей. Однако изготовление таких таблиц превышает продолжительность человеческой жизни, что делает этот метод неприемлемым.

Есть еще так называемый в с п о м о г а т е л ь н ы й с п о с о б; (Weiscrverfahren) он быстрее ведет к цели, но является значительно менее надежным. Этот метод основывается на более или менее правильном взгляде, что господствующие деревья насаждения и в

¹ Ср. I l v e s s a l o, Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen hauptsächlich auf den Arbeiten für die Aufstellung der neuen Ertragstafeln Finnlands fussend. «Acta forest. fenn.» 15. 1920 (Diagramm 45).

² Этот способ известен у нас под названием способа Гейсера (С. А.).

молодом возрасте принадлежали к господствующему классу и, что с увеличением возраста насаждений, деревья господствующего класса все время переходят в угнетенный класс обратное же явление наблюдается только в ограниченной степени.

Исходя из этого взгляда, все деревья пробной площади делят на группы по степени господства, и затем производят анализы модельных деревьев господствующего класса. Иными словами производные роста дерева исследуются самым тщательным образом с разных сторон, причем исследуемые модельные деревья пробных площадей, обнаруживающие сходный ход роста, рассматриваются как принадлежащие к одному и тому же ряду по развитию. Соответственно и этим способом может быть получен ряд точек и отрезков кривой линии.

Для определения, какие насаждения одного и того же класса возраста могут быть отнесены к одному и тому же бонитету, Сагапу¹ разработал совершенно своеобразный способ, основанный на математико-статистическом методе.

За исходный пункт *S a j a n u s* взял так называемые ряды распределения стволов по диаметру па высоте груди, с равными классовыми промежутками.

Насаждения одинакового возраста со сходными сериями стволов относятся к одному и тому же бонитету. Это сходство подтверждается на основании различных характеризующих величин (числа стволов, среднего диаметра, дисперсии, асимметрии и т. д.); сходство считается удовлетворительным, если наибольшее отклонение не более чем в три раза превышает допускаемую ошибку.

Эти вспомогательные способы, каждый в отдельности, и особенно все вместе, дают конечно хорошую помощь при построении нормальных кривых, и их направление без сомнения можно определить с достаточной точностью. Однако главная задача — установление бонитета — остается не разрешенной, хотя и получают в неограниченном количестве более или менее точно определенные нормальные кривые.

Все эти вспомогательные кривые безусловно предполагают, что бонитеты уже определены каким-либо иным путем; при этом большей частью опираются прямо или косвенно на графический метод².

1 W. C a j a n u s, Ueber die Entwicklung gleichaltiger Waldbestände. «Acta forest fenn.» 3, 1914.

2 Это относится к постановлению германского лесного съезда в ULM в 1888 г. Там для достижения единства в определении бонитетов было установлено, что бонитеты различных древесных пород 100-летнего возраста должны характеризоваться следующими запасами плотной древесной массы в м³

	I	II	III	IV	V
Сосна	700	550	420	300	200
Ель и пихта	1100	900	720	550	440
Бук	720	580	460	350	250

Так как для построения нормальной кривой предварительно определялись две точки (нулевой и столетний возраст), то это построение в конце концов свелось к довольно простой и совершенно ненаучной манипуляции.

Таким образом методы, основывавшие образование бонитетов на производительности, а следовательно, на простоте насаждений не смогли разрешить вопрос бонитирования¹.

Выше мы уже касались стремления установить естественные бонитеты, основывающиеся не на графическом, а следовательно, и не на математическом построении. Если способы установления бонитетов чисто графическим и математико-механическим путем, до некоторой степени могут применяться для целей лесной таксации, то они же являются совершенно неудовлетворительными для других важных областей лесного хозяйства, и ни в коем случае непригодны для лесоразведения.

Для лесоводства классификация мест произрастания также необходима, как и для лесоустройства хотя этот вопрос с точки зрения лесоводства разрабатывался в значительно меньшей мере. Между тем выбор культивируемой древесной породы должен определяться добротностью мест произрастания; древесные породы не должны произрастать на менее плодородных почвах, если они могут быть культивированы на лучших почвах. Но это еще не все. Одна и та же порода на различных местах произрастания требует различного ухода. Так например нельзя вести одинаковые хозяйства во всех сосновых насаждениях. Уход за сосновыми насаждениями на сухих лесных почвах производится совершенно иным способом, чем на свежих плодородных почвах; от этих двух видов ухода отличается уход за сосновыми насаждениями на болоте; разница эта отражается как на возобновлении, так и на искусственном разведении их, а также на возможности промежуточного пользования.

Следовательно, классификация мест произрастания безусловно необходима также и для лесоводства. Конечно для этой цели графически и математически установленные бонитеты являются совершенно непригодными. Так было бы неразумным говорить о способах выращивания сосновых насаждений V бонитета, так как этот бонитет включает в себя биологически несоизмеримые величины: сухие сосновые леса (Heidekiefernwälder) и сосновые леса на болоте (Morkiefernwälder); выращивание их имеет между собою очень мало общего.

Классификация мест произрастания для лесоводственных целей должна стремиться к установлению несколько возможно более естественных бонитетов, ясно различимых в природе; она должна быть такой, где объединены биологически равноценные места произрастания. Лесоводство будущего потребует прежде всего такого ухода в каждом насаждении, который будет наиболее целесообразным в данных естественных условиях.

Лесное хозяйство должно вестись сообразно условиям мест произрастания, но отнюдь не шаблонным образом; для этого необходимо

¹ Многочисленные неполноценные способы классификации мест произрастания могут быть приведены для сравнения по Lönnroth (E. Lönnroth, Die Waldtypen und die innere Bestandesentwicklung. Finnland-Buch der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft, Bd. XXXVI, 1926).

произвести естественную классификацию мест произрастания. Принимая же во внимание значение естественной классификации этих последних для целей лесной таксации и особенно для лесоводства, становится совершенно ясным, что такая классификация должна дать необходимое основание для организации лесного хозяйства.

Едва ли заслуживает упоминания, что классификация мест произрастания по их производительности, также и для лесной статистики является хотя бы косвенно необходимой, а следовательно, и для лесной политики.

Само собою разумеется, что установление особых видов бонитетов для различных отраслей лесной деятельности: для лесной статистики, лесоустройства, лесной таксации и лесоводства не является целесообразным.

Напротив, классы мест произрастания должны быть общими не только для различных древесных пород, но и для различных отраслей лесного хозяйства.

Чем более лесная статистика становится интернациональной, тем большее значение приобретает однородное основание для бонитирования во всех странах; вообще чрезвычайно желательно, чтобы бонитеты и классы бонитетов в различных странах имели идентичное разграничение и наименование.

Следует специально отметить, что точное установление бонитетов мест произрастания особенно необходимо для исследовательских работ в области лесных наук.

При изучении действия одного фактора или комплекса факторов на лес или на деревья конечно необходимо, чтобы все остальные факторы, а следовательно, и их влияния оставались одинаковыми или неизменными; в противном случае сравнение становится невозможным. Таким образом прежде всего необходимо, чтобы места произрастания всех исследуемых и сравниваемых насаждений были одинакового достоинства.

Совершенно недостаточно знать, что насаждения находятся на песчаной или глинистой почве, что почва свежая, экспозиция на север, рельеф того или иного рода и т. д. Необходимо уверенность в том, что исследуемые места произрастания, рассматриваемые как одно целое, являются биологически равноценными, и общий характер их должен быть определен коротко и исчерпывающе.

На основании вышесказанного можно сказать:

1. Очень желательным является одинаковое естественное международное бонитирование мест произрастания, находящихся в пользовании лесного хозяйства. Это особенно необходимо главным образом для лесоустроительных целей с точки зрения таксации; точно так же для лесоводства, лесной статистики и лесной политики.

2. Точная объективная естественная классификация мест произрастания является необходимой для всех лесонаучных исследований, результаты которых зависят от мест произрастания.

3. При помощи вышеупомянутых методов эта цель не может быть достигнута.

Сущность растительных сообществ и типов леса

Растительность, покрывающая землю, чрезвычайно разнообразна. Однако не требуется длительных наблюдений, чтобы заметить в ее распределении большую закономерность.

Ближайшее наблюдение показывает, что растения в природе отнюдь не являются независимыми друг от друга, но почти повсюду в нашем климате объединены в единицы определенного порядка — растительные сообщества; эти последние обладают собственным, в определенных границах изменяющимся, составом растительности, проявляют себя специфическим образом, обладают определенным распространением и более или менее ясным отграничением одного сообщества от другого.

Так разнообразны наши цветущие луга, но глаз скоро привыкает различать среди них отдельные растительные сообщества, которые повторяются более или менее правильно в сходных местах произрастания; находим например: *Agrostis calina* — луг, *Aira caespitosa* — луг, *Trollius europaeus* — луг и т. д.

Болота также образуют многочисленные формы; среди них можно заметить различные растительные сообщества (*Rosmarinkraut*, *Kiefernreisermoore*, *Heidekraut*, *Heidelbeerfichtenbruchmoore* и т. п.), которые в определенных условиях повторяются существенно сходными образованиями. Мы находим: лишайниковые сосняки на сухих бесплодных почвах, сосновые верещатники (*Heidekrautkiefernwälder*), богатые черникой еловые насаждения и густые, с травянистым покровом, леса на лучших почвах. Иными словами, растительность, покрывающая землю, охватывает большое, но отнюдь не безграничное число сообществ, примыкающих друг к другу как поле шахматной доски или паркетного пола, с той только разницей, что поля эти различного вида и величины. Сообща эти более или менее определенные участки образуют растительный покров земли.

Легко возникает вопрос: может быть эти растительные сообщества могут представлять средство для разрешения интересующего нас вопроса? Может быть было бы возможно на основании растительных сообществ создать (хотя бы в самых грубых чертах) такую классификацию мест произрастания, в которой нуждается лесное хозяйство, и которая, на основании биологии леса, почвоведения и лесной таксации, может развиваться в метод классификации, удовлетворяющий практическим и научным целям в том случае, если классификация с помощью растительных сообществ, как таковая, уже не достигает цели.

С этой точки зрения мы и хотим в дальнейшем подвергнуть более тщательному рассмотрению сущность растительных сообществ.

Жизнь девственного, не тронутого человеческой культурой леса, очень закономерна. Так в Западной Сибири на р. Лене, в девственном лесу¹ мы находим сосновые леса на более или менее сухих

¹ Ср. A. K. S a j a n d e r u. B. R. P o r p i u s, Eine naturwissenschaftliche Reise im Lena-Thal. Fenn. 19. 1903.

A. K. S a j a n d e r, Studien über die Vegetation des Urwaldes am Lena-Fluss. «Acta soc. scient. Fenn.» 32. 1904.

южных склонах, еловые насаждения в свежих и влажных долинах, в то время как остальные лесные почвы заняты преимущественно лиственницей. На обширных аллювиях¹ рек образуют заросли и леса определенные кустарники, два вида ольхи, береза и ель; положение их к весеннему половодью весьма определено. Очень закономерен также травяной покров этих лесов. Так, лиственные леса, находящиеся на 67° с. ш., образуют два главных типа: *Ledum-Wald* и *Murtillus Uliginosa-Wald*, характеризующиеся довольно определенным составом растительности; первый из этих типов встречается на свежих и влажных местах, а второй — на менее влажных. Для сухих лиственничных лесов характерен покров из брусники. В населенных местностях эта закономерность не так велика.

Так например, в районах, подвергавшихся огневому хозяйству², мы находим в Финляндии в совершенно одинаковых местах произрастания то сосновые, то еловые, березовые, осиновые или серо-ольховые насаждения; очень часто можно встретить смешанные насаждения.

От закономерностей девственного леса едва ли много осталось; на сухих местах господствует сосна и наоборот все обыкновенные породы появляются на свежих почвах, а на самых лучших почвах появляются так называемые благородные древесные породы; точно так же и травяной покров варьирует в значительной степени. Вряд ли может быть другая причина этому различию между девственным лесом и лесом в населенных местностях — как борьба за существование³ между древесными породами и вообще растительностью. Борьба эта в девственном лесу производит опустошения напролет в течение столетий и чуть ли не тысячелетий, но в освоенных человеком участках чаще прерывается благодаря рубке, лесным пожарам, огневому хозяйству и т. д. О силе этой борьбы можно составить правильное суждение, если живо представить себе, что сосна например в нормально развившемся насаждении сухих лесных почв, в южной Финляндии, по J. J. Iwessalo⁴, в 25-летнем возрасте требует пространство в 0,60 м², в 50-летнем — 1,99 м², в 75-летнем — 3,81 м², в 100-летнем — 6,83 м², в 125-летнем — 11,05 м² и в 150-летнем — 15,08 м². Однако задолго до достижения зрелого возраста большинство сосновых всходов погибает, так как имеющегося в распоряжении насаждения места не хватает для свободного развития индивидов. Из нормального числа — 16 тыс. шт. на 1 га в 25-летнем возрасте, в 150-летнем возрасте сосновое насаждение имеет жалкое количество из 663 деревьев: большинство уже в возрасте от 0 до 25 лет идет навстречу своей гибели.

¹ A. K. Cajander, Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. 1. Die Alluvionen des unteren Lena-Thales. «Acta soc. scient. fenn.» 32, 1903.

² Cp. Olli Heikinheimo, Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands. «Acta forest. fenn.» 4, 1925.

³ Cp. A. K. Cajander, Der gegenseitige Kampf in der Pflanzenwelt. Schröter-Festschrift, Veröffentl. des Geobot. Institut Rübel in Zürich 3. H. 1925.

⁴ J. J. Iwessalo, Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland. «Acta forest. fenn.» 15, 1920.

Эта борьба за место, т. е. за место питания в широком смысле, — повсюду встречается в природе.

В какой-либо определенной местности, при определенных данных условиях может удовлетворять свои потребности только определенное ограниченное количество индивидов определенного вида — растений, животных, людей¹. Если покрываются лесом пожарища и поля огневых культур, вначале там достаточно места для всходов древесных пород, и состав находящихся там растений в большой степени зависит от следующих условий: от урожайности семенных годов различных древесных пород, от состояния погоды в молодом возрасте всходов и т. д.². Через несколько лет площадь сплошь покрывается молодыми деревьями и тогда между ними возникает борьба за место. В первоначально сформировавшемся, возможно смешанном насаждении, в течение первых 25 лет, ничего решительного не проявляется, и только медленно растущие еловые всходы, в большинстве случаев, бывают угнетены. При достижении насаждением 50-летнего возраста, обыкновенно находим, что значительная часть серой ольхи угнетена, в то время как ель настигает остальные породы. Когда насаждение достигает 150-летнего возраста, большей частью уже главная масса серой ольхи исчезает, осина и береза достигают перестойного возраста и после 300 лет также исчезают. Остаются только старые сосны и ели вместе с богатым еловым подростом, постепенно захватывающим пространство под пологом насаждения, в то время как сосна из-за затенения не может давать подроста. Однако, прежде чем достигается эта конечная стадия, борьба за существование в освоенных человеком участках много раз нарушается и прерывается рубкой и другими причинами, отчего закономерность девственного леса не может быть достигнута.

[Точно так же и в культурах происходит борьба за существование, хотя сравнительно слабее, и нередко она по тем же причинам может прерываться. Конечная стадия развития представляет стадию девственного леса.

[В государственных лесах Западной Финляндии, в местах, некогда пройденных огнем (*Brandkulturgegenden*), достигнута даже словая стадия, в то время как другие древесные породы влечат свое существование. При этом, чем больше лес подвергается уходу, тем сильнее нарушается естественное развитие его. При естественном возобновлении обыкновенно покровительствуют одной или нескольким древесным породам, и это покровительство наиболее неуклонно проводится при искусственном лесоразведении, где хозяином вводится определенная древесная порода; при прочистке ей уделяется особое внимание.

Но в лесу имеется не только древесная растительность. Под пологом леса мы находим более или менее богатую растительность — травяной

¹ Ср. A. P e n c k, Das Hauptproblem der physischen Antropogeographie. Sitz. b. der preuss. Acad. der Wissensch. XXII, 1924.

A. P e n c k, Die Bonitierung der Erdoberfläche. Verhandl. des XXI Deutschen Geografentages zu Breslau vom 2 bis 4. Juni 1925.

² Ср. O l l i H e i n k i n h e i m o, Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands. «Acta forest. fenn.» 4. 1914.

покрова, где борьба за существование также имеет место и нарушается производимыми мерами ухода.

В качестве примера опять могут быть взяты площади, пройденные огнем (Brandkulturfeld). В первые годы при оставлении пустыми, на таких площадях быстро расселяются различные виды растений. Число их достигает по L i n k o l a ¹ на почвах средней добротности (М. Т.) к 7-8 годам — 105 видов. По мере расселения видов борьба за существование делается интенсивнее, и в дальнейшем все биологически слабые виды и экземпляры постепенно отмирают, уступая место наиболее приспособленным. Примерно к 20—40-годам число видов понижается до 700, затем оно все более убывает и, наконец, к 70-летнему возрасту оно доходит до 30—40 видов. Таким образом прежде чем насаждение достигнет зрелого возраста, на месте остается только избранное количество тех видов, которые вообще могли бы там произрастать, если бы борьба за существование не происходила; в последующем же распределение видов достигает все большей закономерности. Уже в первой, появившейся на пожарище или вырубке растительности можно констатировать различие сообразно с условиями местопроизрастания.

Правда, там в нестром сменении появляются все те виды растений, семена которых были случайно туда занесены и поскольку они вообще на данном месте могут произрастать. Однако по той самой причине, что различные места произрастания предоставляют разным видам растений различные условия существования, уже с самого начала богатая видами растительность приобретает специфические черты, отличающиеся по видовому составу в различных местах произрастания. Эти различия могут быть значительными, и разные места произрастания могут отличаться более или менее характерным видовым составом.

В процессе развития борьбы за существование, количество биологически слабых видов все более убывает и уступает место наиболее приспособленным соперникам, благодаря чему растительность достигает все большей закономерности, и для определенных мест произрастания она делается все более характерной. Эта борьба за существование происходит не только между древесными породами или в травяном покрове, но ее можно наблюдать и между различными растительными ярусами ².

Как следствие отсюда вытекает значительная закономерность растительности, особенно в травяном покрове, также и в культивируемых участках, которая нередко мало уступает закономерности девственного леса.

Естественно, что все вышесказанное имеет значение также для луговых растительных сообществ, болот и т. д.

Конечно результат этой повсюду в растительном покрове господствующей борьбы за существование зависит как от участвующих в

¹ K. L i n k o l a, Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladoga-See. 1. Acta soc. pro fauna et flora fenn. 45, 1916.

² Одним из проявлений этой борьбы является уменьшение до минимума травяного покрова на лучших лесных почвах в возрасте «жердняка» и позднее постепенное увеличение его соответственно с увеличением возраста насаждения.

ней видов растений, так и от характера места произрастания. Если предположить, что участвующие виды растений одни и те же, результат борьбы должен зависеть только от особенностей мест произрастания. Исходя из этого, на биологически равноценных местах произрастания, как результат борьбы за существование, должно возникнуть одно и то же растительное сообщество. Конечно, вышеупомянутое условие не всегда достигается, так как виды растений, которые на данном месте вообще возможны, так многочисленны, что далеко не все их всходы могут появиться. В большинстве случаев господствующая на местах произрастания растительность так густа и многочисленна, что на каждом участке всегда находится много поколений тех или иных видов, оставшихся от корней, пней и занесенных ветром или каким-либо иным способом, семян, спор и т. д.

Таким образом растительное сообщество, находящееся в данное время на данном месте, приобретает характерный для данного места произрастания отпечаток, что является следствием специальных требований различных видов растений к условиям мест произрастания, следствием борьбы за существование и наконец результатом бессознательного покровительства растений друг другу. Среди различных насаждений, прежде всего в спелых из них, можно различать определенные характерные растительные сообщества. Так, мы находим, например липайниковые сосновые насаждения, почва которых покрыта белым ковром из «оленего мха» (*Cladonia*) и разбросанными по нем кустарничками и травами, и сосновые леса с покровом из брусники и вереска.

В каждом отдельном случае растительность под пологом леса состоит из всегда, или почти всегда, встречающихся видов и целого ряда таких видов, которые в данном растительном сообществе редко встречаются.

Все эти виды растений имеют различное распространение и могут появляться с различной степенью обилия.

Между отдельными растительными сообществами, принадлежащими к одной и той же ассоциации, большей частью существует соответствие в обилии видов.

Все те сообщества, растительность которых имеет в существенном однородный характерный состав, считаются принадлежащими к одной и той же ассоциации.

Решающее значение для характеристики растительных сообществ будут иметь:

1. Больше или меньшее количество видов растений, всегда или почти всегда встречающихся в различных сообществах.

2. Важно так же знать и менее обильно появляющиеся, однако почти всегда присутствующие виды.

3. С другой стороны, особенно характерно для растительных сообществ присутствие и обилие таких видов растений, которые встречаются, за небольшими исключениями, только в данном растительном сообществе.

4. И наконец отсутствие определенных видов растений, равно

только те виды, которые в своих жизненных процессах и в своем строении наилучше приспособлены к данным условиям произрастания.

Общее строение и связанный с ним внешний облик растительных сообществ, на различных местах произрастания, будет зависеть, таким образом, от следующих обстоятельств:

1. На различных местах произрастания остаются победителями в борьбе за существование те виды растений, которые обладают лучшими приспособлениями к данным условиям, благодаря своему внешнему и внутреннему строению и специальным биологическим свойствам.

2. Далее, среди этих видов в некоторой степени имеет место отбор биотипов, исходящий главным образом из тех же принципов.

3. И, наконец, каждый отдельный индивидуум обладает значительной способностью приспосабливаться к известным условиям среды.

Борьба растений за существование влечет за собой отграничение растительных сообществ в пространстве, и мы часто наблюдаем, что в действительности отдельные растительные сообщества в общем более или менее достаточно ясно друг от друга отграничены¹. В географии растений например часто прибегают к картографированию растительных сообществ; это легче всего удается в таких случаях, когда растительный покров последовательно сменяется и представлен более или менее чистыми насаждениями, т. е. такими, в которых главным образом преобладает только одна порода. Часто такие насаждения можно встретить по долинам рек, заливаемым водой. В этих местах растительность может быть представлена чистыми насаждениями в виде узких полос. Ясно, что места произрастания выше от края воды изменяются весьма постепенно, в то время как границы между следующими друг за другом поясами растительности могут отличаться очень ясно. Объясняется это тем, что господствующий вид каждого пояса сильнее такого же вида соседнего пояса, причем до тех пор пока не появляется другой более сильный биологически вид. Одновременно оба вида могут господствовать в таких местах, условия существования которых благоприятны для обоих, что исключает возможность заглушения одного вида другим. Однако этому условию удовлетворяет только более или менее узкая смежная полоса. В тех местах, где растительность представлена смешанными насаждениями, где древесные породы почти одинаково смешаны и почти одинаково доминируют, где к тому же растительность дифференцирована в различные ярусы, где мхи и лишайники образуют первый ярус, полукустарники и травы другой, иногда подлесок — третий, и деревья еще образуют подобные же ярусы, в этих местах естественно границы распространения различных видов не строго совпадают. Отграничение таких сообществ друг от друга менее отчетливо.

Та же самая борьба за существование господствует также и здесь, и переходные зоны, где граница является понятием весьма условным, во всяком случае сравнительно не очень велики.

¹ Ср. A. K. S a j a n d e r, Ueber Walddtypen. 1909, S. 9—10.

V. K u j a l a, Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd- und Mittelfinnland. II. Ueber die Begrenzung der Siedlungen. Comm. Inst. quæst. forest. Finl. ed. 10.

На основании вышеизложенного можно сказать, что растительный покров земли объемлет большое количество более или менее постоянных растительных сообществ¹, проявляющих себя тем, что:

1) растительность отдельных растительных сообществ в отношении богатства и обилия видов существенно однородна и характерно объединена;

2) эта растительность имеет также определенную эколого-биологическую структуру и связанный с ней внешний облик;

3) растительные сообщества появляются в весьма определенных местах произрастания, и вследствие этого имеют определенное географическое распространение;

4) растительные сообщества в природе отграничены более или менее отчетливо.

Для того чтобы перейти теперь к типам леса, остается констатировать, что одно и то же насаждение во время своего индивидуального развития может представлять совершенно различные растительные сообщества².

Так например в первые годы существования еловое насаждение на лучших почвах должно быть отмечено как род травяной флоры, так как почва там будет так обильно покрыта травами, что в этом изобилии всходы древесных пород почти совершенно скрыты; следы их только едва можно заметить. Когда такое еловое насаждение на лучших почвах достигает возраста жердняка и наибольшей полноты, оно так затеняет почву, что она почти совершенно бывает лишена растительности; можно найти там только единичные экземпляры теневыносливых растений. Когда же такое еловое насаждение в зрелом возрасте изреживается, и по этой причине уменьшается затенение, растительный покров, под пологом леса постепенно достигает большего развития и представляет собой таким образом в спелом насаждении непрерывный ковер трав.

Без сомнения, эти три стадии развития елового леса, как ни различны они между собой, принадлежат одному сообществу. Они представляют только различные ступени развития одного и того же растительного сообщества на одном и том же месте произрастания, где это последнее в течение всего этого времени остается в существенном неизменным.

На менее благоприятных местах произрастания еловое насаждение представляет другой, но вполне аналогичный ряд растительных сообществ, который однако в каждой ступени развития в существенном отличается от вышеупомянутого ряда. Одна серия может перейти в другую только в том случае, если само место произрастания

¹ Растительное сообщество в прямом смысле слова.

Ср. А. К. С а j а n d e r, Zur begriffsbestimmung im Gebiet der Pflanzentopographie. «Acta forest. fenn.» 20. 1922.

² Ср. А. К. С а j а n d e r, Ueber Waldtypen. 1909, besonders S. 22—49.

С. Н. В о r n e b u s c h, Skevbundstudier IV. Der forstl. Forsogsv. 1 Danmark, 8 H., 1925.

будет изменено до основания удобрениями или какими-либо другими мероприятиями, глубоко влияющими на условия жизни растений. Состав и в особенности вид растительности такой нормальной серии развития испытывает более или менее глубокие изменения благодаря всякого рода случайным влияниям например рубке, ветровому, снежному обвалу, пастьбе скота и т. д.

● Всеми подобными влияниями в каждом нормальном ряду развития будут вызваны соответствующие изменения, но упомянутые стадии в различных сериях ясно отличаются.

● Нормальным растительным сообществом такой нормальной серии развития может считаться такое сообщество, которое представляет собою зрелое, нормально сомкнутое и развившееся лесонасаждение в совокупности с остальной растительностью. Все остальные сообщества этой серии, т. е. различные варианты ее, могут рассматриваться как прямо или косвенно происходящие от такой нормальной серии. Сюда будут относиться те растительные сообщества, отличие которых от соответствующих растительных сообществ нормальной серии обусловлено только случайными или временными причинами (изреживанием, рубкой и т. д.).

● Изменения, вызываемые постоянными рубками, должны рассматриваться как изменения временного характера.

● Таким путем мы подходим к представлению о типе леса.

● Все насаждения, растительность которых при достижении зрелого возраста и при состоянии нормальной сомкнутости характеризуется общим видовым составом и эколого-биологическим характером, будут считаться принадлежащими к одному и тому же типу леса, так же как и такие, растительность которых отличается от нормальных только благодаря преходящим, случайным, временным причинам (разновозрастности, введению другой породы и т. и.).

● Постоянные различия обуславливают новый тип леса в том случае, если эти различия очень существенны, подтип, — если они менее значительны. Все эти различия должны быть приняты во внимание¹.

В типе леса, понимаемом вышеупомянутым образом, выразителями являются только первичные факторы мест произрастания (способствующие также облесению непокрытых лесом мест произрастания).

Вторичными факторами мест произрастания являются прежде всего изменения, вызванные самим насаждением (его возрастом, сомкнутостью и т. д.) в местном климате (климате самого насаждения) и в почве. Эти факторы придают растительности в целом своеобразный отпечаток, и изменения их вызывают очень значительные перемены в общей растительности, но как являе-

¹ A. K. Cajander und J. Jivessalo, Ueber Waldtypen II, S. 17.

A. K. Cajander, Zur Begriffsbestimmung in Gebiet der Pflanzentopographie. «Acta forest. fenn», 20. 1922, S. 8—9.

A. K. Cajander, Ueber die Verteilung des fruchtbaren Bodens in Finnland und über den Einfluss dieser Verteilung auf die Wirtschaftlichen Verhältnisse im Lande. «Acta forest. fenn.» 25. 1923, S. 5—6.

A. K. Cajander, Was wird mit den Waldtypen bezweckt? «Acta forest. fenn». 25. 1923, S. 7—8.

ния случайного характера — в отношении типов леса — существенного значения не имеют.

Значительная зависимость типов леса от первичных факторов мест произрастания указывает нам на то, что косвенным путем на основе типов леса можно было бы создать естественную биологическую классификацию мест произрастания, независимо от случайно преобладающей древесной породы.

Исходным пунктом этой классификации должны быть такие методы бонитирования, которые основывались бы на качествах почвы и на свойствах насаждений.

Само собой разумеется, что введение типов леса в этом смысле в лесное хозяйство и лесные науки не упрощает бонитирования лесных мест произрастания. Однако к этому пока даже и не стремятся, и целью типов леса является исключительно только приведение классификации лесных мест произрастания к всеобщему объективному основанию.

После того как типы леса различных областей будут описаны, наибольшее затруднение будет заключаться в правильном распознавании их в природе. Естественно эта задача будет не очень сложной, пока приходится иметь дело с нормальным типом какого-нибудь ряда типов леса. Однако при выполнении практических таксационных работ возникают затруднения в процессе разрешения вопроса: к какому типу леса следует отнести различные, уклоняющиеся от нормального типа, насаждения. Практически все же распознавание и определение типов леса в большинстве случаев не представляет больших затруднений. Для этой цели необходимо изучить сначала типы леса в их естественной форме, а прежде всего в их типичном состоянии. После этого следует сравнительным методом установить: к какой нормальной серии принадлежит рассматриваемое отклонение растительности. Специальное внимание должно быть уделено окружающим насаждениям, равно как и всем тем, которые могут казаться вызванными иными причинами, чем различные мест произрастания.

Во всех малопродуктивных типах леса задача будет существенно облегчена, так как здесь вариации внутри одного и того же типа, в каждом отдельном случае не очень значительны, а также и тем, что влияние одной древесной породы на другую здесь также незначительно¹.

На плодороднейших почвах в большинстве случаев возникает значительно больше затруднений, так как там мы часто встречаем насаждения различной сомкнутости, разновозрастности и т. п.

¹ Ср. А. К. С а j а n d e r, Ueber Waldtypen, 1909, B. 40—42, Nr. 1 und 2 (Fichtenbestand und Fichtenbestand in Ullersdorf).

J. J l v e s s a l o, Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen. «Acta forest. fenn.» 20, 1922.

Однако и там, пользуясь сравнительным методом, при некотором упражнении можно научиться с большой точностью решать вопрос: к каким различным типам леса принадлежат исследуемые насаждения. В одних и тех же условиях места произрастания, в большинстве случаев, бывает достаточное количество густых и изреженных участков, старых и молодых насаждений, равно и таких, которые в значительной степени отличаются по составу.

Так в исключительных случаях определение типов леса известной области, типы которой достаточно точно исследованы и описаны, не более затруднительно, чем для ботаника определение видов растений по их всходам или по недостаточно развившимся экземплярам без цветов, или уже отцветших и т. д. Эти определения также требуют некоторых упражнений, но при достижении необходимого навыка, могут быть исполнены с достаточной легкостью и точностью.

Многообразие типов леса, если особенно принять во внимание отдаленные области, вызывает необходимость приведения их к возможно естественной системе, причем таким образом, чтобы действительно биологически родственные типы леса стояли в этой системе возможно ближе друг к другу.

Основные до сих пор существовавшие принципы такого построения сводились к тому, что типы леса всегда группировались по их нормальным формам (т. е. по растительным сообществам, представляющим спелые, нормально сомкнутые и развившиеся насаждения). Эти нормальные формы в свою очередь группировались таким образом, что все сообщества, имеющие близкий видовой состав растительности и соответственно ближе друг к другу стоящие, объединялись в одну группу.

При образовании обширных групп придавалось большое значение требовательности и неприхотливости растений (в особенности древесных) к условиям мест произрастания; принималось во внимание также и участие таких экологических растительных групп как лишайники, мхи, злаки, осски, полукустарники, кустарники и кроме того общий эколого-биологический характер растительности.

Этой как и всякой естественной системе само собой понятно свойственно очень много субъективного¹.

Все искусственные, т. е. очень последовательные и отправленияющиеся только из одной или нескольких точек построения типов леса и растительных сообществ, не достигают своей цели, так как дают только искусственный материал.

Наименование типов леса можно производить различными способами; можно их просто называть: А, В, С или I, II, III и т. д., но такие наименования трудно запоминаются. Поэтому типы леса называют по какому-нибудь характерному для них виду растения, причем латинское наименование этого вида произвольно сокращается например СТ — *Calluna-Typ*, МТ — *Myrtillus-Typ* и т. д. Эти наимено-

¹ Субъективно также отграничение отдельных типов леса и растительных сообществ.

вания типов леса даются по преобладающей растительности в их нормальных формах, но не по второстепенным видам растений.

Система типов леса, принятая в Финляндии ¹.

I класс. СУХИЕ ЛЕСА

(Die Heidewälder)

Основной характер растительности более или менее ксерофильный.

На наиболее сухих почвах лишайниковая растительность почти всегда образует сплошной ковер.

Количество мхов почти в обратном отношении к лишайниковой растительности; скудные травы и злаки; полукустарники более обильны, и в большинстве ксерофитны. Кустарников очень мало (можжевельник и некоторые ивы).

Насаждения образует по большей части только сосна, реже какие-либо другие древесные породы. Слой гумуса тонкий, на наиболее сухих почвах очень незначительный.

Сюда относятся:

Flechten тип (CIT) (лишайниковый тип), встречающийся, главным образом, в северной Финляндии;

Heidelbeerflechten тип (MCIT) (черничко-лишайниковый тип) — тоже в северной части страны,

Heidekraut тип (CT) (вересковый тип) — чаще всего в южной половине Финляндии;

Krähenbeer-Heidelbeertyp (EMT) (водяничко-черниковый тип) — в северной Финляндии;

Preisseelbeertyp (VT) (брусничниковый тип) — чаще всего в южной половине страны.

II класс. СВЕЖИЕ МШИСТЫЕ ЛЕСА

(Die frischen moosreichen Wälder)

Общий характер растительности более или менее мезофильный.

Для типов леса этого класса вообще характерен богатый сплошной ковер из мхов (*Hylacomium*, *Dicranum* и других видов).

Участие лишайников незначительно.

Травяной покров умеренно развит; количество видов трав постепенно возрастает в типах, ближе стоящих к следующему классу. Кустарниковая растительность значительно богаче, чем в предыдущем классе, с преобладанием главным образом черники (*Vaccinium Myrtillus*). Насаждения формируются преимущественно неприхотливыми древесными породами (елью, березой, сосной). Благородные лиственные породы встречаются главным образом в типах, примыкающих к следующему классу; в равной мере это относится и к более требовательным кустарникам.

¹ Кроме указанных здесь имеются еще более или менее спорадически встречающиеся типы леса, большей частью не играющие большой роли и в практической работе объединяемые с ближайшими типами леса.

Гумусовый слой хорошо развит, в большинстве случаев более или менее грубый (Rohhumus).

Сюда относятся:

D i c k m o o s t y p (HMT) (толстомошник) — в северной Финляндии;

H e i d e l b e e r t y p (MT) (черничниковый тип) — в южной половине Финляндии;

S a u e r k l e e — H e i d e l b e e r t y p (OMT) (кислично-черничный тип) — главным образом в южной половине Финляндии;

R y g o l a t y p (PUT) (грушанковый тип) — в южной Финляндии.

III класс. БОГАТЫЕ ЛЕСА

(Die Hainwälder)

Общий характер растительности более или менее гидрофильный. Лишайники не имеют никакого значения (за исключением эпифитов). Моховая растительность по большей части скудная, но богатая видами. Кустарники исчезают или попадаются, но очень редко.

Травяной покров богат и обилен видами; много тонколистных видов. Много кустарников.

Сюда относятся:

S t o r c h s c h n a b e l t y p (GT) (гераниевый тип) — преимущественно в северной Финляндии;

D r y o p t e r i s t y p (DT) (дриоптериевый тип) — в северной части страны.

S a u e r k l e e — M a j a n t h e m u m t y p (OMaT) (кислично-майниковый) — наиболее часто встречающийся Hainwaldtyp (богатый тип леса) в южной Финляндии;

F a g n t y p (FT) (папортниковый тип) — главным образом в южной половине Финляндии.

S a n i c u l a t y p (ST) (саникулевый тип) — на острове Ålands (Оланд)

A c o n i t u m t y p (AT) (аконитовый тип) — преимущественно в Карелии (Ladoga-Karelien);

V a s c i n i u m - R u b u s - T y p (VRT) (бруснично-костяничный) как и предыдущий;

L u s h n i s - d i u g n a - T y p (LT) — берега моря в южной половине Финляндии.

В Eesti находятся еще и другие важные типы, относящиеся к этому классу; они в Финляндии не встречаются и кроме того еще не описаны.

IV класс. Топяные леса (ольшатники и др.)

(Die Bruchmoorwälder)

Общий характер растительности от более или менее мезофильного до гидрофильного типа. Моховой покров разнообразен; он варьирует от скудного, но богатого видами, до непрерывного, но бедного видами;

замещающими являются относительно требовательные виды сфагнома (*Sphagnum strictum*, *Sphagnum squarrosum*, *Sph. Wulf.* и др.); определенные (Bärenmoosarten) мхи (прежде всего *Polytrichum commune*) в различном количестве. В более плодородных типах большое количество других листостебельных мхов: *Mnium*, *Nurium*, *Dicranum* и др.

Насаждения формируются елью и лиственными породами, сосна отстает от них.

Топяные леса появляются на таких болотных почвах, которые в достаточной степени богаты торфом и где вода более или менее проточная.

В этих лесах можно различать два подкласса: один — более требовательный и плодородный, очень распространенный в Еёсти; он соответствует *Hainwäldern*; в этом подклассе моховой покров богаче видами, но количественно вообще беднее; травяной покров достигает значительного развития; из лиственных пород часто также встречаются черная ольха и осина в той или иной степени смешения; второй подкласс менее требовательный и очень часто встречающийся в Финляндии.

Он характеризуется обильной, но бедной видами растительностью, скудной травяной растительностью, а также, часто, большим количеством черники.

Насаждения чаще всего формируются елью; количество тлиов леса значительно¹.

V класс. БОЛОТНЫЕ ЛЕСА С КУСТАРНИКАМИ

(Die Reisermooswälder)

Растительность имеет более или менее ясный ксерофильный характер.

В тлиичных болотных лесах с кустарничками — непрерывный моховой покров, но в наиболее увлажненных сравнительно менее развит; он состоит главным образом из менее требовательных видов сфагнома (*Sphagnum fuscum*, *Sphagnum recurvum*, *Sphagnum acutifolium* и др.) и некоторых других неприхотливых видов (*Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum* и др.). Лишайники, особенно «олений мох» (*Cladonia*) попадаются в определенных типах леса. Кустарнички обыкновенно обильны (*Ledum palustre*, *Cassandra calyculata*, *Myrtillus uliginosa*, *Calluna vulgaris*, *Betula nana* и др.); в некоторых типах, ближе стоящих к тлиным, сравнительно много черники. Травяной покров скудный (*Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus*, *Drosera rotundifolia* и др.). Главная древесная порода — сосна; в отклоняющихся типах леса — также ель и береза; вкрапленные и в исключительных случаях даже господствующие болотные леса с кустарничками примыкают к сухим лесам.

Они находятся на бедных или очень бедных торфяных почвах. Грунтовые воды стоячие.

¹ Ср. А. К. Сажа́ндер. Studien über die Moore Finnlands. «Acta forest. Fennica» 35, 1913.

Практическое и теоретическое значение типов леса

Итак, мы пришли к такому заключению, что таксационные методы совершенно непригодны для классификационного построения лесных мест произрастания. Помимо этого, мы принуждены были констатировать, что выработать пригодный способ классификации, основанный только на факторах климата и почвы, невозможно. Мы убедились, что если бы имелось средство, при помощи которого места произрастания могли быть сначала хотя бы только в грубых чертах, известным образом классифицированы, то было бы вероятно возможно это бонитирование сделать более точным на основе таксации и почвоведения, и может быть даже построить метод исключительно на этих основах. В дальнейшем было констатировано, что таким объективным средством могут быть **типы леса**, хотя бы только потому, что они представляют такое растительно-отнотрофическое понятие, в котором выражаются преимущественно первичные факторы мест произрастания, и которое как раз поэтому должно представлять вспомогательное средство в вышеприведенных исследованиях.

Испытаем вначале, в какой мере типы леса могут быть пригодны в таксационном отношении.

Многие работы, посвященные этому вопросу, дали очень близкие результаты. Остановимся, хотя бы, на работах *Iivessalo* (1920) и *Lönnroth* (1925). Исследования *Iivessalo*¹ были произведены по поручению Финляндского научного лесного общества и преследовали двойную цель. Главная цель этого исследования заключалась в составлении нормальных таблиц хода роста для трех главных пород южной половины Финляндии: сосны, ели и березы. Для этого должно было быть взято большое количество пробных площадей в нормально развившихся молодых и старых чистых сосновых, еловых и березовых насаждениях, и на этих пробах определены все те величины, которые необходимы для нормальных таблиц хода роста. Кроме того необходимо было произвести полное описание растительности. Весь полученный материал следовало распределить не только по породам, но и по типам леса, причем так, чтобы по каждой древесной породе пробные площади каждого типа леса рассматривались как отдельные, отличающиеся друг от друга группы. Соответственно этому, — и это была вторая задача исследования, требовалось установить: образуют ли отдельные элементы в каждом типе леса, конечно отдельно для разных пород, правильные ряды (количество стволов на га, средний диаметр, средняя площадь сечения, запас на га, средняя высота, господствующая высота и т. п.).

¹ J. Iivessalo, Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen hauptsächlich auf Arbeiten für die Aufstellung der neuen Ertragstabellen Finnlands fussend «Acta forest. fenn». 15. 1920.

J. Iivessalo — Ertragstabellen für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände der Südhälfte von Finnland. Ebenda.

Помимо всего необходимо было выяснить применимость типов леса как основы бонитирования при обработке таблиц хода роста. Установление этого обстоятельства считалось особенно важным моментом, т. е. если действительно типы леса достигают цели как основа бонитирования при составлении опытных таблиц, тем более, следовательно, они должны дать необходимую точность при широком практическом бонитировании.

Для анализа почв на каждой пробной площади должны были быть взяты почвенные образцы, что также считалось одним из условий этого исследования.

Пробные площади были заложены последовательно: в 1916, 1917 и 1918 гг., в количестве 467, и разбросаны по всей южной половине Финляндии. Собранный материал по различным породам и типам леса распределен следующим образом:

	AT	OMaT	OMT	MT	VT	CT	CIT
Сосна	—	1	15	65	77	70	13
Ель	4	3	50	27	—	—	—
Береза	3	29	44	38	5	—	—
Осина	—	—	5	2	—	—	—
Серая ольха	2	7	1	—	—	—	—

Для сравнения были взяты 3 пробных площади в смешанных насаждениях и 3 в толстомоннике.

Собранный материал оказался достаточным для следующих пород и типов леса:

	OMaT	OMT	MT	VT	CT	CIT
Сосна	—	+	+	+	+	+
Ель	—	+	+	—	—	—
Береза	+	+	+	+	—	—

Остальные пробные площади были употреблены как материал для сравнения.

Исследования показали, что все производные роста, а именно: уменьшение числа стволов на га, увеличение среднего диаметра, средней площади сечения, древесной массы на га и т. д., взятые для каждой древесной породы и типа леса, образуют с увеличением возраста правильные ряды. Материал был основательно обработан способами математической статистики. На каждой пробной площади для контроля был сделан анализ ствола модели господствующего класса.

Исследования I I v e s s a l o, произведенные в высшей степени объективно, вполне доказали пригодность типов леса с таксационной точки зрения для южной половины Финляндии. В таблицах хода роста I I v e s s a l o приведены только цифры, дающие древесную массу на гектаре нормально развитых сосновых насаждений различного возраста (запас деловой древесины в коре в м³).

	OMT	MT	VT	CT	CIT
10 лет	19	13	10	7	—
20	70	60	44	24	3
30	140	135	87	47	10
40	268	260	134	75	17
50	279	260	177	104	31

60 лет	344	313	219	128	46
70 "	405	363	262	153	62
80 "	458	407	299	178	80
90 "	500	443	328	203	98
100 "	535	472	351	222	114
110 "	560	492	366	240	132
120 "	576	503	375	254	148
130 "	?	?	382	266	164
140 "	?	?	?	275	180
150 "	?	?	?	282	195

Стволы, имеющие на высоте груди (1,3 м) 28 см, в указанных таблицах хода роста нормальных сосновых насаждений распределяются следующим образом:

	ОМТ	МТ	VT	СТ
50 лет	15	—	—	—
60 "	63	21	—	—
70 "	145	63	12	—
80 "	229	132	43	—
90 "	287	200	86	—
100 "	319	248	130	6
110 "	348	273	158	7
120 "	375	292	178	37

Исследования L ö n n r o t h преследовали иную цель. Они должны были выявить развитие нормальных сосновых насаждений, принимая во внимание происходящую с увеличением возраста дифференциацию стволов по классам господства, и особенно развитие этих классов¹

Материал L ö n n r o t h значительно менее велик, чем у I l v e s s a l o. Он охватывает всего 30 проб, по 10 проб на каждый из важнейших для сосны типов леса: СТ, VT и МТ, распределенных равномерно по ступеням возраста.

Исследования L ö n n r o t h относительно пригодности типов леса для таксационных целей дали блестящее подтверждение выводам I l v e s s a l o. Имея в виду основную цель исследования, — дать внутреннее строение и развитие насаждения, — пробные площади в отношении

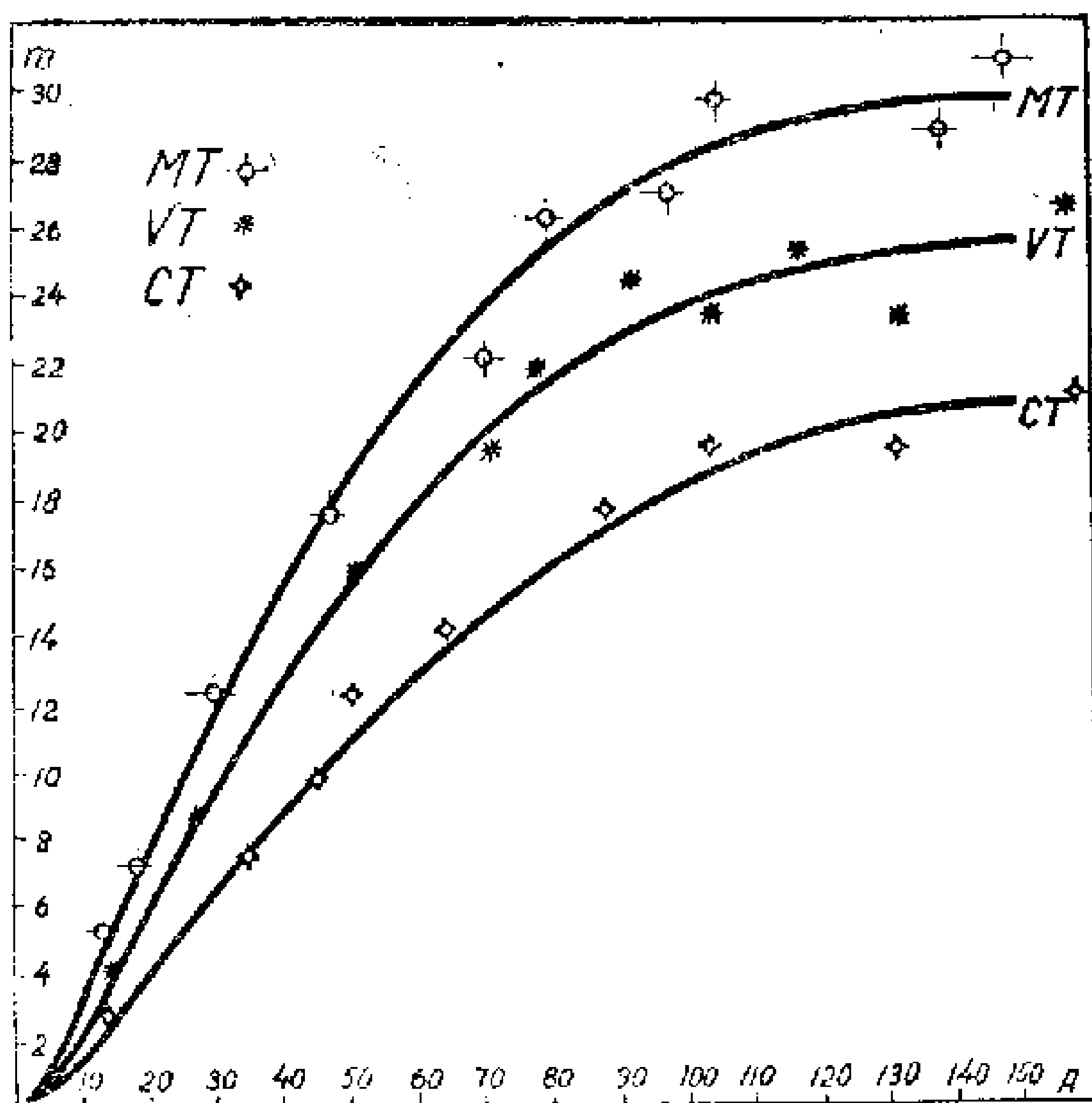


Рис. 2

их н о р м а л ь н о с т и должны были быть очень тщательно подобраны. Поэтому цифровые данные L ö n n r o t h, взятые отдель-

¹ E. L ö n n r o t h, Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltiger naturnormaler Kiefernbestände. «Acta forest. fenn». 31. 1925.

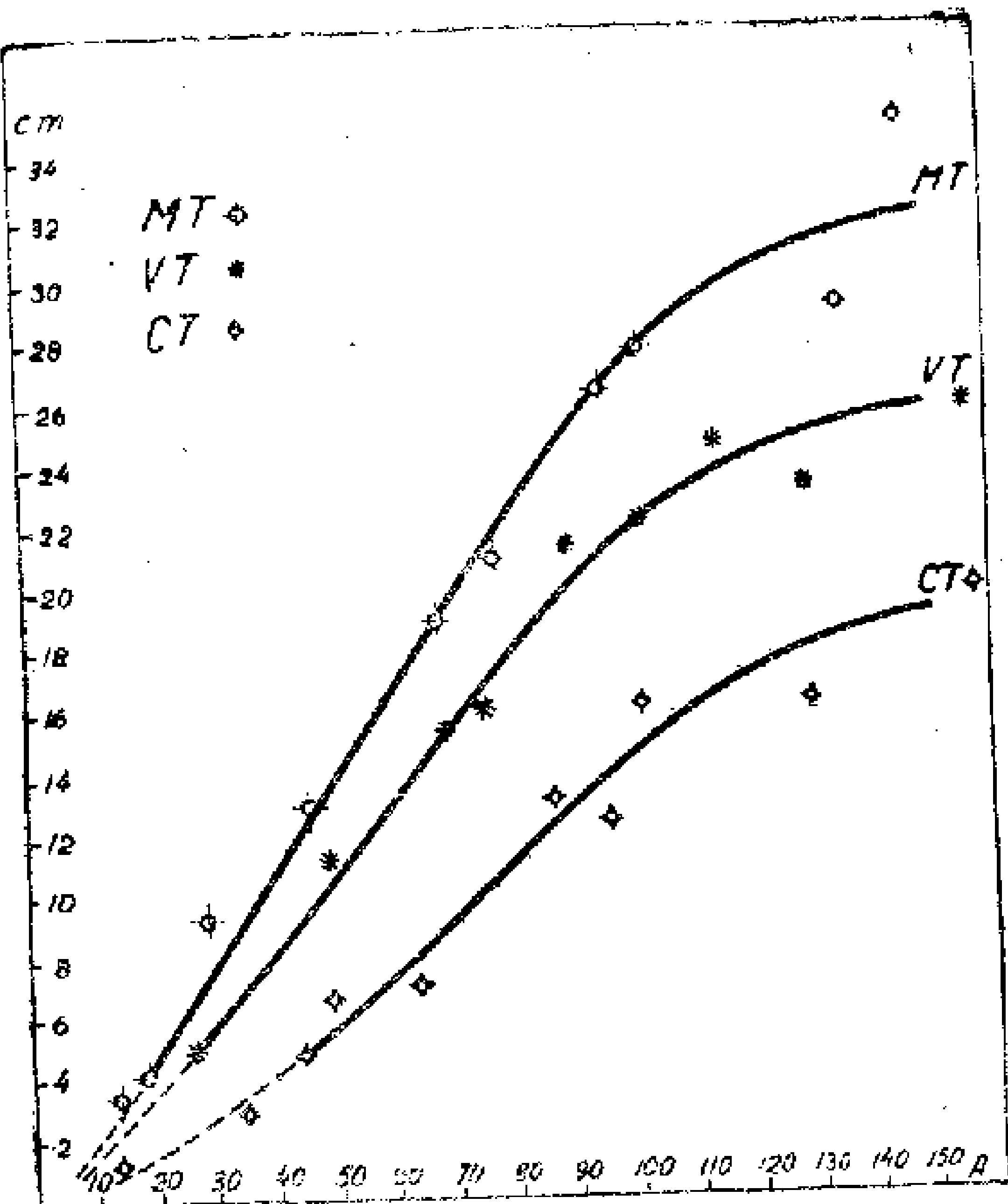


Рис. 3

мере для южной половины Финляндии удовлетворяют тем требованиям, которые им были предъявлены. Иными словами они дают средство бонитирования лесных мест произрастания для таксационных целей, а именно дают возможность получить бонитеты, общие для всех древесных пород, т. е. независимо от них.

Производные роста, в особенности, когда они так разносторонне и тщательно изучены как в исследованиях Iivessalo и Löpproth, должны рассматриваться как чувствительное или, даже, наименее чувствительнейшее мерило биологического достоинства мест произрастания. Эти исследования показали, что с помощью типов леса места произрастания могут быть сгруппированы в классы одина-

но для каждого типа, показывают необыкновенно большую закономерность. При сравнении с данными Iivessalo они совпадают в самом существенном. Из многочисленных диаграмм Löpproth, освещающих вышесказанное, здесь приведены только рис. 2, 3 и 4.

Таким образом мы имеем здесь два очень тщательных, и независимо друг от друга произведенных, исследования, которые оба одинаково показали, что типы леса в таксационных исследованиях по крайней

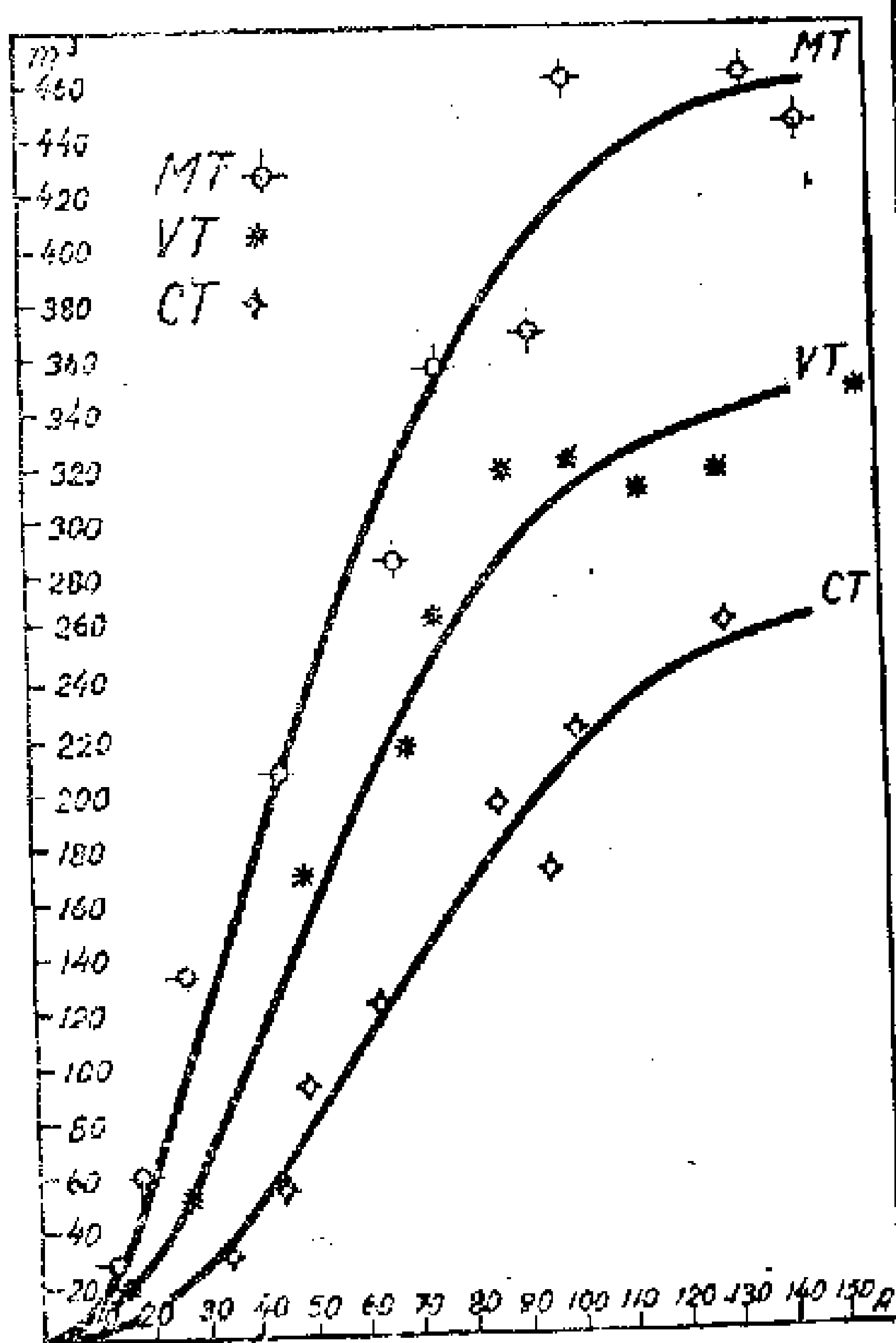


Рис. 4

кого биологического достоинства. Следует еще упомянуть исследования Ilvessalo¹, освещающие биологические достоинства мест произрастания, характеризуемых типами леса.

Так, по Ilvessalo, в нормальных насаждениях среднего возраста, в южной половине Финляндии зарегистрировано следующее количество сосудистых растений:

CIT—9; CT—28, VT—58; MT—86; OMT—105; OMaT—107.

Эти цифры отражают биологические особенности мест произрастания.

Биологические особенности мест произрастания определяются их факторами, т. е. совокупным влиянием климата и почвы. Если рассматриваемые области климатически однородны, что в большинстве случаев имеет место в южной половине Финляндии, то имеется основание предполагать, что биологическое достоинство мест произрастания главным образом определяется качествами почвы. Чтобы определить, с какими качествами почвы при этом приходится считаться, на вышеупомянутых пробах Ilvessalo были взяты почвенные пробы в количестве около 600. Эти пробы были проанализированы Valmari², причем была определена потеря при прокаливании, общее количество электролитов, содержание азота, а также содержание растворимых в соляной кислоте солей фосфорной кислоты, извести и калия. Результаты анализа приводятся ниже и дают средние цифры (в кг) для верхнего слоя почвы толщиной в 20 см.

	На 1 аре	На 1 га				
	потеря при прокаливании	количество электролитов	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
AT	1,894	578	4,500	234	840	4,012
OMaT	1,771	781	4,760	250	62	1,760
OMT	1,448	794	3,315	492	486	1,473
MT	1,237	497	2,428	910	446	1,257
VT	1,029	271	1,726	1,479	449	996
CT	1,085	418	1,547	1,080	429	680
CIT	601	220	860	1,471	531	464

Эти цифры показывают, что между типами леса и качествами почвы существует большая зависимость. Эту зависимость особенно можно констатировать относительно азота и извести.

Следующие данные Valmari во всех отношениях еще показательнее (MT—100).

	Ежегодный прирост 75 л. сосн.	текущий прирост 60 л. берез.	CaO В верхнем слое почвы 20 см. толщиной	N
OMaT	—	185	140	223
OMT	115	117	117	137
MT	100	100	100	100
VT	83	83	79	71
CT	52	—	54	64
CIT	27	—	36	34

¹ J. Ilvessalo Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen. «Acta forest. fenn». 20. 1922.

² J. Valmari, Beiträge zur chemischer Bodenanalyse. «Acta forest. fenn». 20. 1931.

Для того чтобы еще полнее осветить соотношение между природными качествами почвы, I l v e s s a l o ¹ вычислил корреляционный коэффициент и нашел:

для потери от прокаливания	$r = 0,435 \pm 0,078$
общего содержания электролитов	$r = 0,407 \pm 0,081$
содержания азота	$r = 0,736 \pm 0,056$
содержания солей фосфорной кислоты	нет корреляции
калия	$r = 0,214 \pm 0,091$
известки	$r = 0,612 \pm 0,069$

Приведенные цифры относятся к общему азоту, но с биологической точки зрения важно знать количество усвояемого азота. Недавно A a l t o n e n ² обнаружил азот в почвах различных типов леса в форме аммиака и солей азотной кислоты.

Гумус различных типов леса по A a l t o n e n содержит такое количество общего азота в %:

СТ	VT	MT	OMT	OMaT
1,495	1,666	1,796	2,234	2,795

Нитраты и аммиак определялись сейчас же после взятия пробы и спустя два месяца.

Количество связанного азота (Ammoniakstickstoffe и Nitratstickstoffe) оказалось следующим в %:

	СТ	VT	MT	OMT	OMaT
Определение сейчас же после взятия пробы	0,220	0,335	0,383	0,484	0,551
Спустя 2 месяца	1,074	1,207	1,819	2,868	4,425

Еще ранее Aaltonen ³ произвел определение (Ph) концентрации водородных ионов (актуальной кислотности) на 800 пробах гумуса и нашел следующие средние цифры для Ph в южной половине Финляндии:

OMaT	(5,0) ⁴
OMT	5,2
MT	4,8
VT	4,6
СТ	4,2
СГТ	3,6

Приведенные цифры с несомненностью доказывают, что в более или менее однородной климатической области определенные качества почвы (их средние значения) изменяются параллельно добротности мест произрастания.

Из этого мы делаем вывод, что внутри климатически однородной области качества почвы опре-

¹ J. Ilvessalo, Ein Beitrag zur Frage der Korrelation zwischen den Eigenschaften des Bodens und dem Zuwachs des Waldbestandes. „Acta forest. fenn“. 25. 1923.

² V. T. Aaltonen, Ueber die Umsetzungen der Stickstoffverbindungen in den Waldböden. Comm. inst. quaest. forest. Finl. 10. 1926.

³ V. T. Aaltonen, Ueber den Aziditätsgrad (Ph) des Waldbodens. Comm. inst. quaest. forest. Finl. 9. 1925.

⁴ Материал недостаточен (только 5 проб).

деляют добротность мест произрастания. Как показали исследования, отдельные качества (их цифровое выражение) почвы могут сильно изменяться; это подтверждает ранее сказанное, что свойства почв в значительной степени изменяются независимо друг от друга и, что в отдельных случаях то одно, то другое свойство сильно отклоняется от гармонического оптимума. Таким образом эти свойства значительно влияют на добротность мест произрастания, несмотря на частичную замену факторов друг другом.

Когда приходится исследовать соотношение различных качеств почвы и выяснять значение их для данного места произрастания, само собой разумеется необходимо оперировать с такими понятиями как среднее и относительное значение.

Вышеприведенные цифры показывают, что с одной стороны, распределение растительных сообществ в природе определяется условиями мест произрастания, а это было в последнее десятилетие до некоторой степени под сомнением у ботанико-географов и, с другой стороны, что биологическое бонитирование мест произрастания на основе типов леса имеет под собой твердую почву.

Можно допустить, что этим путем, основанным только на климатических и почвенных факторах, удастся наконец достигнуть разрешения вопроса о бонитировании мест произрастания. Особенно важно при этом установить: какими факторами определяется увеличение производительности в различных условиях; этим будет дано реальное основание мероприятиям для улучшения производительности лесных почв. Лесоразведение, равно как и уход за лесом, должны опираться на биологию лесов¹.

Каждое нормальное насаждение со всем своим живым миром представляет одно гармоническое целое, находящееся в состоянии более или менее подвижного равновесия; свойства и природа этого целого значительно зависят от условий места произрастания.

Места произрастания определяют рост, ход развития деревьев и насаждений и по всей видимости это влияние сказывается не только на надземной, но и на подземной части (корни).

Места произрастания определяют не только количество встречающихся в лесу видов растений, но также и видовой состав этой растительности; в значительной степени это касается и обилия видов.

Природа мест произрастания совместно с древесной и остальной растительностью влияет существенным образом на жизнь находящихся в почве микроорганизмов, а также на образование гумуса, на процесс выветривания и нарастание почвенного слоя. В лесу мы имеем особые условия освещения, тепла, влажности—особый климат, а это вместе с конкуренцией корней обуславливает жизнь растительности под пологом леса и микробиологические процессы в почве.

¹ Ср. A. K. Cajander, Die forstwissenschaftliche Forschungsarbeit in Finnland. In Vorträge über Waldwirtschaft und Forstwissenschaft in Finnland. Gehalten auf der Exkursionsreise der estnischen Forstmänner nach Finnland. Helsinki. 1925.

A. K. Cajander Some Aspects of Forest Research Work. World Forestry Congress 1922. Silva fennica 4, 1927.

A. K. Cajander, The scientific foundation of forestry as exemplified chiefly by forestresearch work in Finnland. Vortrag internat. botan. Kongress in Ithaca N. Y. Silva fennica 4, 1927.

Господствующая в лесу борьба всех против всех и, с другой стороны, очень часто существующее бессознательное покровительство одного растения другому и вытекающее из них вышеупомянутое, внешне очень запутанное равновесие являются процессами, зависящими от свойств и природы мест произрастания.

Равновесие это однако очень подвижно, так что малейшее изменение или нарушение условий места произрастания (изреживание насаждения и т. д.) вызывают соответствующее изменение почти всех свойств его, отличающееся в различных классах мест произрастания и типах леса.

Искусственно разведенные леса, равно как и леса естественного происхождения, растут и развиваются без помощи человека. Уход хозяина заключается в том, что он направляет развитие их в благоприятную для хозяйства сторону. Однако это может быть только в том случае, если хозяин всесторонне знает и понимает жизнь леса.

Таким образом рациональное лесное хозяйство должно основываться на разностороннем знании жизни и биологии леса. Уход за лесом не может производиться по шаблону, но должен приспосабливаться к имеющимся условиям для возобновления, роста и развития леса в различных местах произрастания, так как биология леса изменяется в зависимости от различных условий мест произрастания.

Чтобы до некоторой степени осветить, какой уход за лесом требуют различные места произрастания, характеризуемые типами леса, можно привести следующие наблюдения, произведенные в Средней Европе¹. Возобновление леса при сплошной рубке с последующим искусственным возобновлением во всех Hainwaldtypen, особенно в самых плодородных, сопряжено с большими затруднениями.

После вырубки леса обнаженные места покрываются высокой, густой сорной растительностью, в которой почти совсем скрываются молодые всходы деревьев в первые годы их жизни. Несмотря на то, что сорная растительность ежегодно косится, жжется или удаляется другими способами, большая часть всходов деревьев погибает. В свежих лесах возобновление после сплошной рубки можно произвести значительно легче. Особые защитные мероприятия против сорной растительности или совсем не нужны, или бывают необходимы только в типах, близко стоящих к классу Hainwäldern (богатых лесов).

Еще менее они нужны в классе Heidewäldern (сухих лесов).

Подобно этому и возобновление групповым и гнездовым способом в разных типах леса удается по-разному. Оно хорошо удается в производительных типах леса (богатые почвы), если возобновляемая древесная порода также теневынослива, как и имеющаяся там сорная растительность; при рубке следует делать просветы настолько маленькими, чтобы сорная растительность не в состоянии была достигнуть господства. Такими древесными породами являются пихта и бук, в то время как групповой способ возобновления ели очень затруднен. Естественное возобновление ели хорошо удается в типах OMaT и OMT, и еще лучше в типе MT.

¹ A. K. S a j a n d e r, Ueber Walddtypen, 1909.

Известно, что шварцвальдский способ возобновления удастся тем лучше (в Hainturen—богатых типах), чем больше в насаждении преобладает бук и особенно пихта. В этом случае при рубке делают небольшие просветы, иными словами—возобновление идет медленно.

В типах леса класса свежих лесов возобновление происходит тем лучше, чем более господствует там ель.

Аналогичные примеры можно было бы привести и для более северных условий, причем не только в отношении возобновления, но и в отношении рубок ухода.

На основании вышеизложенного, можно а priori принять, что после того как болото будет осушено и, в зависимости от условий влажности, примет характер обычной лесной почвы, на нем начнет проявляться тот или иной тип леса соответственно биологическому достоинству данного места произрастания. Что это действительно имеет место, подтвердили исследования T a n t t u¹. Эти исследования показали, что из очень мокрого открытого болота в зависимости от размеров и продолжительности осушки образуется более сухое или покрытое лесом болото, а после полной осушки—определенный тип леса, характерный для нормальных лесных почв. Наблюдаемые в таком случае последовательные стадии очень закономерны, и мало зависят от толщины торфяного слоя; кустарниковые болота дают сухие леса, «ольшатники» дают подкласс влажных, мшистых лесов и богатых лесов.

Исследования M u l t a m ä k i², кроме того показали, что условия роста леса на болотных почвах совпадают, в большинстве случаев, с условиями соответствующих лесных почв.

То обстоятельство, что болота, по крайней мере в главных чертах, после осушки переходят в определенный тип леса, обладающий производительностью, характерной вообще для данного типа, имеет выдающееся значение с практической точки зрения. Исходя из этого обстоятельства, становится возможным вычисление рентабельности осушки и облесения различных видов болот.

Среди лугов могут быть отмечены различные их типы. Луга Финляндии по большей части являются бывшими болотами или лесами и образовались после выкорчевки последних, поэтому может возникнуть вопрос об определении типов болот или лесов (хотя бы взятых комплексно), соответствующих данным лугам.

После разделения болот на соответствующие им типы леса, можно достигнуть общей для лесов, лугов и болот шкалы бонитирования.

Как показали L u k k a l a³ и L i n k o l a⁴, можно кроме того хотя и с большой осторожностью, и пахотные земли ввести в ту же самую бонитировочную систему. Это следует делать преимущественно там, где пахотные земли по отношению к лесам менее обширны и при усло-

¹ A. T a n t t u, Ueber die Aufforstungsfähigkeit der entwässerten Moore. «Acta forest. fenn.» 5, 1915.

² S. E. M u l t a m ä k i, Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfböden. Acta forest. fenn. 27.

³ O. J. L u k k a l a, Untersuchungen über die Verteilung des fruchtbaren Bodenarcales hauptsächlich in den Landschaften Savo (Sawolaks) und Karjala (Karelien). «Acta forest. fenn.» 10, 1919.

⁴ K. L i n k o l a, Zur Kenntnis der Verteilung der landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Boden verschiedener Waldtypen in Finnland. «Acta forest. fenn.» 22, 1922.

нии применения коллективных типов (Kollektivtypen). Однако это предположение требует во всяком случае еще детальных исследований.

Ясно только одно, что возможность однородного объективного бонитирования всех покрытых растительностью почв как с практической, так и с научной точки зрения имела бы огромное значение.

Некоторые вопросы общего характера

После всего вышесказанного о практическом и теоретическом значении типов леса¹, перейдем к некоторым вопросам общего характера.

Места произрастания не есть нечто неизменное. Их настоящее состояние только в относительном смысле устойчиво.

Известны многочисленные случаи, когда почвы, обращенные под лесное хозяйство, значительно изменялись в своей производительности; обычное относящееся сюда явление—заболачивание лесных почв, которое очень интенсивно происходит в северных странах.

По проведенной J. I l v e s s a l o² таксации лесов (способом полос) болота занимают 35,7% общей площади Финляндии, и все они образовались после последнего ледникового периода, т. е. насчитывают около 10 000 лет.

Тщательные исследования B a c k m a n³ показали, что 95% площади, занятой болотами в средней Эстерботнии⁴, произошли от заболачивания лесов. Его исследования в Карелии⁵ дали приблизительно такие же результаты.

Следует считать установленным, что большая часть Финского болотного ареала представляет собой заболоченные лесные почвы.

Многие факты говорят за то, что в северных странах помимо заболачивания лесных почв имеет место большое истощение почв. Явление это вызывается тем, что дождевая и снеговая вода, просачиваясь в почву, увлекает за собой растворенные вещества и взвешенные частицы почв, а также и тем, что, протекая по поверхности земли, вода увлекает эти частицы в пониженные места—реки, озера, моря. Благодаря этому процессу, происходящее все время выветривание почвы (образующее новые питательные вещества для растений) не может сохранить равновесие.

Как показали исследования A u e r⁶ в Kuusamo и Kuolajärvi, находящиеся там болота гораздо чаще заключают в своих нижних слоях остатки богатого питательными веществами подпочвенного слоя, чем болота, образовавшиеся путем заболачивания лесных почв в наши

¹ О возможных исключениях см. Cajander, Ueber Walddtypen, 1909, S. 173—175.

² J. I l v e s s a l o, Die Waldvorräte Finnlands auf Grund der Taxierung aller Wälder des Reiches. Vortr. u. d. Waldwirtschaft u. Forstwissenschaft in Finnland. Helsinki, 1925.

J. I l v e s s a l o, The Forests of Finland. The Forest Resources and the Condition of the Forest. Comm. inst. quaest. forest. Finl. 9, 1924.

³ A. L. B a c k m a n, Moor-Untersuchungen im mittleren Österbotten. «Acta forest. fenn.» 12, 1919.

⁴ Mittelostrobotniens.

⁵ Der karelischen Landenge.

⁶ V. A u e r, Moorforschungen in den Vaara-gebieten von Kuusamo und Kuolajärvi. Comm. inst. quaest. forest. Finl. 6, 1922.

дни. Соответственно этому в горных областях вершины гор и холмов в общем бесплоднее, чем ниже расположенные склоны и долины.

Еще в большем масштабе встречается это явление на большом, почти бесплодном, водоразделе Финляндии, резко отличающемся от областей, ближе расположенных к водным бассейнам. Многие обстоятельства могут ускорить этот медленно происходящий процесс истощения почв. Так обычное пользование лесом, когда используется только ствол дерева, имеет небольшое влияние, так как ствол содержит значительно меньшее количество золы, чем остающиеся на лесосеке ветви, хвоя и другие остатки. Большее влияние оказывают лесные пожары и еще интенсивнее влияет огневое хозяйство (Brandwirtschaft). При этом ради достижения временного эффекта один за другим производятся посевы; это влияние особенно усиливается, когда такие «палы» (Brandfeld) используются в дальнейшем как пастбища, без какого-либо удобрения. По исследованиям M u l t a m ä k i¹, в западной Финляндии, в местах старых огневых культур (Brandkulturgegenden), но большей части почвы представляют промежуточные ступени между типами MT и VT, эти почвы раньше принадлежали к типу MT, но благодаря огневому хозяйству и пастбищу скота изменились в направлении к типу VT. По исследованиям P a l m g r e n² на острове Оланд (Åland), лиственные леса (ST) благодаря пастбищу скота переходят в еловые, причем тип леса также испытывает ухудшение.

Сбор лесной подстилки повлек за собой значительное ухудшение лесных почв во многих местах Средней Европы. Однако этот вопрос, с точки зрения типов леса, еще до сих пор подробно не рассматривался. Исследования ученых Средней Европы подтвердили всеобщее признание мнение, что ель, главным образом потому что способствует образованию кислого гумуса (по крайней мере в известных условиях), приводит к ухудшению почвы.

Было бы очень интересно в характерных случаях при помощи типов леса детально исследовать, насколько содержащие «кислый гумус» (rohhumusführenden), богатые черникой еловые леса Средней Европы произошли от лесов на богатых почвах (Hainwaldboden).

Кажется вполне правдоподобным, что так называемый «толстошник» (Dickmoostyp) Сев. Финляндии представляет собой продукт дегенерации ельников, вызванный климатическими особенностями.

Многие факты по крайней мере подтверждают это предположение.

С другой стороны, следует отметить, что, как это уже и выше упоминалось, низко расположенные участки—долины рек и т. д.—обогащаются за счет вышерасположенных мест.

Необходимо еще указать на очень важный относящийся сюда фактор—обратное движение берегов Финского и Ботнического заливов, благодаря чему все более освобождаются такие места, которые в известной степени обогащены питательными веществами. Растительно-

¹ S. E. M u l t a m ä k i, Untersuchungen über den Zustand der Wälder in Savo und Karjala. «Acta forest. fenn». 9, 1919.

² A. P a l m g r e n, Studier öfver löfängsområdena på Åland. Ett bidrag till kännedomen om vegetationen och floran på torr och på frisk kalkhaltig grund. 1. Vegetationen. «Acta Soc. pro fauna et flora fennica». 42, 1915

географическое значение этого явления особенно подчеркивал P a l m g r e n¹.

Очень распространен взгляд, что лиственные древесные породы, а именно так называемые благородные породы, улучшают почву. Было бы очень важно установить на основе типов леса, насколько, действительно, это улучшение имеет место. Имеем некоторую тенденцию преувеличивать отчасти значение бука и других так называемых почвоулучшающих пород, а также и непрерывно-производительного леса (Daustwald) A a l t o n e n (1923)² и W i e d e m a n n (1925)³. Вышеизложенному несомненно не должно противоречить значение, которое имели лесохозяйственные мероприятия для сохранения и улучшения производительности почв.

Напротив, чрезвычайно важно установить, какими мероприятиями из области почвоведения или лесоводства можно улучшить временно (или еще лучше на постоянное время) лесные почвы. Важно, кроме того, выяснить правильны ли, и в каком размере, общепринятые взгляды на укрупняющее или улучшающее действие каждого культурного мероприятия по отношению к тому или иному классу места произрастания в отдельности. Не менее важно достигнуть ясности и в вопросе о размерах вышеупомянутого процесса истощения почв и возможных методах местного улучшения их.

Эти вопросы имеют исключительное значение, и их решение едва ли возможно без точного, критического и детального, преимущественно сравнительного, исследования мест произрастания. Руководствуясь типами леса, можно этот вопрос ближе подвинуть к его разрешению, причем естественно должны быть приняты во внимание характерные явления вымывания почв в различных типах леса⁴. Типы леса могут естественно служить основанием лесной съемки, лесных планов и различных статистических данных. Статистические материалы в большом размере были получены при таксации способом линий (Linienweisen). Такая таксация была произведена во всей Финляндии в 1922—1924 гг., с промежутками между визирами (линиями) в 26 км; при этом на каждом выделе, через который проходил визир (всех вместе около 100 тыс.), обозначался также тип леса. Благодаря этому был получен очень ценный и полезный материал о классах лесных мест произрастания всей Финляндии. Этот материал имел такое многостороннее применение, что таблицы хода роста для различных древесных пород Финляндии

¹ A. P a l m g r e n, Hippophaës rhamnoides auf Åland. «Acta Soc. fauna et flora fenn». 36, 1912.

A. P a l m g r e n, Håstornet (Hippophaës rhamnoides), dess utbredning, biologi och uppträdande på Åland. «Acta forest. fenn». 7, 1917. (Vottrag gehalten 22, II. 1913).

A. P a l m g r e n, Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter, sowie der Zufall und die säkuläre Landhebung als pflanzengeographische Faktoren. «Acta bot. fenn». 1 und Fennia 46.

A. P a l m g r e n, Zur Kenntnis des Florencharakters des Nadelwaldes. Eine pflanzengeographische Studie aus dem Gebiete Ålands. «Acta forest. fenn». 22, 1922.

² V. T. A a l t o n e n, Ueber neuere Betriebsarten in Deutschland. «Acta forest. fenn». 25, 1923.

³ E. W i e d e m a n n, Die praktischen Erfolge des Kieferndauerwaldes. Braunschweig, 1925.

⁴ Ср., например, B. O. T a m m, Markstudieri nordsvenska barrskogsområdet. Medd. stat. skogsförs. anst. 17. Stockholm, 1920.

одного и того же типа леса употреблялись при бонитировании. Помимо того при таксации вышеуказанным способом был получен статистический материал о болотах и лугах.

Это обстоятельство имело значение не только для лесной науки и лесной политики. Благодаря этому удалось также выяснить вообще плодородие земель страны. Действительно, если специально вычислить какой процент всей лесной площади Финляндии занимает богатые лесные типы (*Hainwaldtypen*), какой процент—эти последние и близкие к богатым типам (*hainartigen Typen*) (ОМТ, РУТ), да еще—эти вышеупомянутые и *Myrtillus*-Тип в различных областях, то получатся весьма полные сведения о плодородии различных областей Финляндии. Благодаря специальным исследованиям, наблюдениям и сбору растений ботаниками и лицами, интересующимися ботаникой, распространение видов растений в Финляндии в общем очень хорошо изучено¹. Если специально выбирать более требовательные к условиям существования виды растений и отмечать точками их местонахождение на карте, то эти точки группируются в наибольшем количестве в таких местах, где более всего благоприятных мест произрастания для этой растительности, т. е. в таких местах, где более всего представлены плодородные лесные, болотные и другие типы. В Финляндии можно заметить различные так называемые «богатые центры» (*Hainzentren*), характеризуемые обилием богатых и близких к ним по богатству лесов (*Hainwäldern* и *hainartigen Wäldern*), а также большим количеством благородных лиственных пород, и вообще требовательных видов растений². Плодородие этих «богатых центров» значительно превосходит средний уровень. Кроме них можно различать места произрастания, представляющие всякого рода переходы к менее плодородным участкам. Из таких *hainzentren* (богатых или плодородных центров) должны быть отмечены: Оландские о-ва (*Ålands-Inseln*), берега юг.-зап. Финляндии, Лоя (*Loja*), Пирккала (*Pirkkala, Pyrväälä, Ikaalinen-Längelmäki-Vanaaja*), Голлола (*Hollola*, окрестности *Vesijärvi* южной части *Raivane* и верховье реки *Kymi*), река Вуокса (с окрестностями *Viipuri*), Сортавала (*Sortavala*) и несколько менее выраженный центр—Куопио (*Kuopio*). Кроме перечисленных центров имеются еще и близкие к ним по богатству области, очень часто встречающиеся на южном побережье Финляндии, и отчасти также на побережье Ботнического залива, в области Лемми-Миккелли (*Lemi-Mikkeli*) и т. д. и, наконец, еще в северной Финляндии (в *Kuusamo* и *Kuolajärvi*) и в северной Лапландии (в *Petsamo*). Совершенно противоположное значение имеют северные бесплодные области не только в северной Финляндии, но также и отдельные области на уш-

¹ Ср. особенно заслуженное произведение: H. J. Hjelts, *Conspectus florae fennicae*. «Acta Soc. fauna et flora fenn.» V. 1888—1895, XXI, 1902, XXIX, 1906, XXXV, 1911, XLI, 1919 und LI, 1923.

² A. K. Cajander, *Viljaven maa-alan jakaantuminen Suomessa* (Die Verteilung des fruchtbaren Bodens in Finland *Metsäta loud. Aikakausk* 1916 und *Metsänhoidon Perusteet* I. 1916.

O. J. Luukkala, *Untersuchungen über die Verteilung des fruchtbaren Bodens in den Landschaften Savo (Sawolaks) und Karjala (Karelien)*. «Acta forest. fenn.» 9, 1919.

мянутых ранее водоразделах: Suomenselkä, Maanselkä, Karjalanselkä и т. д.

Неравномерное распределение плодородных почв сильно повлияло на колонизацию страны и условия сельского хозяйства. Влияние его было уже ощутительно в то время, когда еще охота и рыбная ловля играли главную роль в хозяйстве ее обитателей, так как дичь и рыба (еще не уничтоженные хищнической охотой) водились в наибольшем количестве в плодороднейших областях.

Значение этого распределения почв еще более увеличилось, когда скотоводство и сельское хозяйство достигли большего влияния.

В самом деле, что мы обнаруживаем при изучении вопроса о заселении страны.

Старейшие места поселений карельцев мы находим главным образом в плодородных центрах—в Сортавале и на реке Вуокса; поселения тавастов—в Пирккане и Поллоле; поселения шведских народностей главным образом, в юго-восточном плодородном центре. Все поселения от плодороднейших областей постепенно распространялись и на менее плодородные области. Так, например, область Куопио ранее населялась, чего нельзя сказать про южнее расположенные бедные области—Пьексемеки (Piekämäki) и др.

Еще и теперь наиболее слабо населена северная часть Финляндии и большие водоразделы в южной половине страны, которые поэтому большей частью принадлежат государству. Сюда же можно присоединить и те области, в которых много земель принадлежит акционерным обществам. Напротив, государственные старые имения, а также старые помещичьи усадьбы и т. п. находятся в плодороднейших областях.

Плодородие почв имело значение не только в истории распределения земельных владений в государстве, влияние его сказывается и сейчас¹.

Богатые лесные центры, которые первыми в свое время обрабатывались, еще и теперь являются лучшими пахотными землями Финляндии. Относительно центров р. Вуокса и Сортавала необходимо вспомнить, что эти области в 1721—1812 гг. принадлежали России, и русские владения занимали значительную их часть; во второй половине XIX в. они были вновь отчуждены от Финского государства.

В противоположность богатым лесным центрам сельское хозяйство в бедных местностях стоит на очень низкой ступени развития. По наблюдениям L i n k o l a влияние плодородия областей сказывается и на культурности населения.

Здесь открывается без сомнения чрезвычайно богатая область для исследований, позволяющая проследить и понять развитие колонизации, сельскохозяйственной культуры и даже духовной жизни в различных областях севера и аналогичных странах.

Отмеченное неравномерное распределение плодородных почв выдвинуло еще одну задачу для исследования: какие обстоятельства и

¹ Ср. K. L i n k o l a, Zur Kenntnis der Verteilung der Landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Böden verschiedener Waldtypen in Finnland. «Acta forest. fenn.» 22, 1922.

K. L i n k o l a, Maan viljavuussuhteista Suomen eri osissa kasvimääntieteilisten havaintojen valossa. (Ueber die Fruchtbarkeitsverhältnisse des Bodens in den verschiedenen Teilen Finnlands im Lichte der pflanzengeographischen Untersuchungen). Turun, Suomal. Kirjaston vuosikirja, 1923.

общих естественных условиях вызвали эти различия—вопрос, являющийся одним из основных в географическом исследовании. До последнего времени этому вопросу не было уделено достаточного внимания.

С чисто практической точки зрения особенно важно знать, насколько приемлемы в данной области достижения лесоводства других стран. Здесь имеется в виду международное значение этих достижений; однако важно установить, в какой мере это возможно. Отдельные области нашей земли очень различны между собой. География растений делит поверхность земли на обусловленные климатом растительные формации; леса, степи, пустыни, тундры и т. н.

Лесные области, в свою очередь, разделяются на тропические леса, саванны, жестколистные леса, леса, сбрасывающие на зиму листву, и хвойные леса сурового климата. Во всех этих формациях растительный покров состоит из большого числа сообществ, распределение которых существенным образом зависит от климата и почвы. Исходя из всего вышесказанного, можно сказать, что типы леса и естественная классификация мест произрастания должны дать основание для решения вопроса: в какой мере достижения лесоводства можно сделать международными, и насколько следует обобщать разработанные в разных странах лесоводственные методы, возникшие в определенном месте и давшие хорошие результаты. Во всяком случае, в той же степени, в какой идентичны соответствующие типы леса разных областей, необходимо принять, что один и тот же уход за лесом приводит к одинаковым результатам. В выкарыпующих типах леса один и тот же уход дает тем лучшие результаты, чем более сходны между собой данные типы леса.

Благодаря этому обстоятельству, применение общих лесоводственных методов укладывается в определенные географические границы. Вместе с этим не следует забывать, что условия сбыта лесной продукции придают местный отпечаток способам воспитания леса, а также в значительной степени определяют, какие из биологически возможных методов выращивания и воспитания леса являются наиболее выгодными с хозяйственной точки зрения. Вышесказанное имеет значение не только в лесном хозяйстве; дифференцирование хозяйственной деятельности на географической основе отражается на растениеводстве, а также косвенно на тех отраслях хозяйства, которые базируются на растениеводстве или от него зависят. Например, в то время как в южной Финляндии в сельском хозяйстве преобладает земледелие, в северной части Финляндии, где и соотношение типов леса другое, имеют большее значение скотоводство и луговое хозяйство; это же относится и к соответствующим участкам более южных горных областей. В местностях, расположенных в более мягком климате, с характерными для него типами леса, к земледелию присоединяется еще культура плодовых деревьев, а иногда и виноградарство. Общие естественные условия и зависящее от них хозяйство страны, как уже упоминалось, накладывают отпечаток и на духовную культуру населения. Вовсе не случайно, что восточная культура возникла и развивалась в бедных лесом областях с более или менее богатой травяной или пустынной растительностью—в климате траганта (Tragantklima), греко-римская культура—в местности, характеризуемой вечнозеленой растительностью—в климате

оливкового дерева (Olivenklimas); западноевропейская и средиземноморская культура возникла в области, характеризуемой лесами, сбрасывающими на зиму листву, в климате дуба (Eichenklimas).

Все это—явления далеко не случайного характера; без сомнения хозяйственная жизнь, и вместе с ней духовная культура (несмотря на встречающиеся противоречия) всегда имеют много особых черт, обусловленных природными особенностями страны.

Практические указания к установлению типов леса

Установление и описание типов леса какой-либо области может быть поручено лесоводу, знакомому с географией растений, или ботанику, знающему лесоводство.

При установлении типов леса за исходной пункт необходимо взять нетронутые естественные леса или хотя бы подобные естественным лесам, нормально развившиеся, нетронутые рубкой насаждения.

Прежде чем приступить к описанию типов леса, следует выяснить, какие лесные растительные сообщества в области являются преобладающими, т. е. чаще всего встречаются. Только после такого предварительного обследования следует перейти к описанию вышеупомянутых типичных растительных сообществ (образцов).

Ботаническое описание типичных насаждений (Musterbestände) должно быть составлено возможно подробнее, так, чтобы оно охватывало древесную растительность и растительность под пологом леса, а в тропических и субтропических странах помимо того главнейших эпифитов и лианы. Очень важны указания о состоянии развития различных ярусов растительности, и прежде всего древесной (рост, высота и др.). Чем разностороннее и обстоятельнее составлено описание типичных насаждений (образцов) тем естественно лучше. Однако большая обстоятельность в этом отношении само собой разумеется отнимает и большое количество времени, поэтому вначале приходится прибегать к менее широким описаниям. Во всяком случае совершенно необходимо все описания растительности производить строго по одной схеме и не следует брать для этого очень маленьких пробных площадок.

Удобно пользоваться при этом печатными бланками. Для обилия видов растений под пологом леса можно рекомендовать скалу N o r r l i n ¹.

После описания типичных насаждений переходят к описанию **самых** лесных растительных сообществ. Подходить к описанию этих последних нужно отнюдь не шаблонным способом; следует точно установить все отличительные и характерные признаки этих сообществ. Особое внимание здесь уделяется древесным породам. После составления описания насаждений, нетронутых рубкой, переходят к прогалинам, пожарищам, молоднякам и насаждениям, в той или иной степени пройденным рубкой.

¹ См. Gedächtnisrede für J. P. Norrlin. «Acta forest. fenn». 23, S. 46.

Всегда следует точно установить¹, к какому растительному сообществу естественных лесов и нормально развившимся, нетронутым рубкой, насаждениям принадлежит каждое такое отклонение.

Таким способом достигают всестороннего представления о вариационном ряде каждого типа леса. Само собою разумеется, что описанию подлежат и все редкие и незначительные типы леса; в дальнейшем их надо соединить с ближайшими типами леса.

После ориентировочного установления типов леса данной области приступают к всестороннему детальному их исследованию, а именно: производят обстоятельный анализ растительности всего вариационного ряда каждого типа леса, настолько возможно подробнее изучают экологию растений по важнейшим типам леса². Особое внимание уделяют почвенно-биологическим исследованиям и таксации всех пород³. При помощи этих исследований типы леса будут достаточно полно зафиксированы и сведены в систему, удовлетворяющую наивысшим требованиям науки и практики. Очень возможно, что по практическим соображениям могут быть объединены, отличающиеся флористически, но сходные экономически, типы леса; конечной целью однако должна быть достигнута лесоводственная, но не чисто фитоэкологическая система типов леса.

¹ См. Theory of forest Types, S. 28—29.

² См. Congress reports, Silva Fennica 4, S. 31—32 and 84—88.

³ См. Ilvessalo, Lönnroth и др.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
2		О работе т. т. Алексей- чика и Чагина . . . 86	Исключить как ошибочно напеча- танное
4	сноска 1	Архицов	Архицов
7	4 сверху	Th	The
7	5 „	bures	types
14	13 снизу	определении	определений
15	7 „	(Weiserverfahren)	(Weiserverfahren);
15	8 „	способ;	способ,
17	2 сверху	насаждений	насаждений,
20	11 снизу	деревьев:	деревьев;
57	6 сверху	Если Каяндер	Если Каяндер,
63	30 „	„Местообитания	«местообитания»;
68	14 „	Karicetum	Laricetum
80	24 снизу	У	в
84	14 „	связан взаимоотношениями	связан с взаимо- отношениями
85	31 сверху	сти».	сти»).
86	2 снизу	со взаимоотношением	с взаимоотношения- ми