

## ГЛАВА VI.

### Нормальный лес.

#### § 23. Хозяйственное целое и условия нормальности леса.

Лесное хозяйство предполагает наличие леса, как объекта хозяйства, и наличие определенное ясное представление хозяина о том, каким он желает иметь этот лес для того, чтобы его хозяйственные цели могли наилучшим образом осуществиться. Когда собираются строить дом, то составляют планы, чертежи, расчеты и сметы, которые свидетельствуют, что еще не выстроенный дом ясно представляется строителям, стремящимся во всех этих проектах достигнуть наибольшего удовлетворения требований, предъявляемых к будущему дому. То же самое наблюдается во всех отраслях хозяйства, и это является первым признаком планомерности и рациональности хозяйства, строящегося на твердых основах ясно сознанных и определенно поставленных требований, направленных к известной цели.

В лесном хозяйстве дело стоит несколько иначе. Здесь по большей части хозяйство приходит в лес, уже данный природой и ему приходится не создавать, а приспособлять его к своим хозяйственным целям. Но и это приспособление природного леса к хозяйственным целям возможно рационально осуществить только тогда, когда хозяин будет знать, к чему ему надо стремиться и как эти стремления должно технически реализовать. Отсюда является необходимость при организации лесного хозяйства знать, каким же должен быть лес для того, чтобы наиболее совершенным образом удовлетворять хозяйственным целям.

То состояние леса, которое наилучшим образом будет отвечать всем предъявляемым к нему требованиям со стороны рационального хозяйства, называется нормальным состоянием; лес же, находящийся в нормальном состоянии, должен называться нормальным лесом.

Понятие о нормальности леса входит в состав элементов лесного хозяйства, которые определяют его организацию. Анализируя факторы производства, формы лесного хозяйства, спелость и оборот рубки, необходимо связать все эти понятия тем синтезом, который дается нормальным лесом, и в котором все вышеназванные элементы должны найти известное сочетание.

Чтобы найти содержание понятия нормального леса, надо определить, в чем же заключаются те цели, которые ставятся хозяйству и посильное достижение которых для него всего обязательнее. Так как лесное хозяйство есть деятельность человека, приложенная к лесу и на-

правленная на постоянное наивыгоднейшее пользование им, для удовлетворения потребностей в лесных ценностях, то ясно, что самый желательный для хозяйства лес будет тогда, когда в нем имеются все условия для постоянства пользования и для извлечения его в наибольшей мере и с наименьшими издержками и трудностями.

Следовательно, нормальным должен называться такой лес, в котором сочетаются в наиболее совершенной форме все технические условия, которые необходимы для извлечения постоянного наибольшего пользования при наименьших данных затратах.

В предложенной формуле прежде всего необходимо уточнить понятие леса. Когда мы говорили выше о спелости леса, то разумели спелость элементов леса — дерева и насаждения; когда же мы говорили об обороте рубки леса, то под лесом понималось уже хозяйственное целое, которое могло при периодическом хозяйстве состоять из одного насаждения, в постоянном же хозяйстве предполагалось состоящим из совокупности насаждений. Когда мы переходим к рассмотрению условий нормальности леса, то естественно, что под словом лес здесь надлежит понимать то же самое, что понималось под этим в учении об обороте рубки, т. е. хозяйственное целое, состоящее из одного или совокупности насаждений, объединяемых одною формою хозяйства, одним оборотом рубки, а следовательно, и одним планом хозяйства.

Таким образом, нормальный лес есть или одно нормальное насаждение периодического хозяйства, или нормальное хозяйственное целое, состоящее из многих насаждений. Что может быть пред'явлено к одному насаждению для того, чтобы считать его наиболее отвечающим всем хозяйственным требованиям? Очевидно, надо требовать, чтобы оно давало наивысшую производительность, которая может быть получена при данных условиях местопроизрастания, а по срубке его немедленно возобновлялось таким образом, чтобы наивысшая его производительность не прерывалась.

Переходя от одного насаждения периодического хозяйства к совокупности насаждений непрерывного хозяйства, выставленное требование о том, чтобы насаждения давали наивысшую производительность, очевидно, должно быть удержано, но могут ли быть им ограничены все те пожелания, которые должно выставить лесное хозяйство к совокупности насаждений?

Наивысшая производительность насаждения могла удовлетворять только тогда, когда насаждение было одно; когда же их много и они в совокупности должны образовать хозяйственное целое, обеспечивающее непрерывность пользования с минимальными затратами, то, кроме наивысшей производительности, надо, чтобы эти насаждения были в известном соотношении между собою. Если бы молодых насаждений было больше, чем средневозрастных и спелых, то естественно, что постоянство пользования было бы нарушено, так как, использовав все спелые насаждения, пришлось бы сделать перерыв в пользовании или же рубить некоторое время неспелый лес.

Таким образом, первый признак нормального леса, заключающийся в том, что насаждения его должны давать наивысшую производительность, или технически наибольший средний прирост, и являющийся наиболее общим, т. е. относящимся ко всем формам, для непрерывного хозяйства недостаточен и требует дополнения вторым признаком, выражающимся в требовании такого соотношения насаждения между собою по возрасту, при котором непрерывность пользования была бы совершенно обеспечена.

Это последнее условие будет соблюдено, если в хозяйственном целом будет столько равных и равнопроизводительных насаждений, сколько лет в обороте рубки, и возрасты этих насаждений будут представлены рядом чисел последовательно, непрерывно убывающих от возраста оборота до одного года. Так как в непрерывном хозяйстве с высокими оборотами технически нельзя считаться с разностью лет в один год, то учет погодный заменяется учетом по классам возраста, образуемым обычно равными 10 или 20 годам.

Тогда второе требование нормального леса выразится требованием, согласно которому в нормальном лесу нормальные насаждения всех классов возраста в пределах оборота рубки должны занимать равные площади.

Может ли понятие нормального леса в приложении к непрерывному хозяйству ограничиться двумя вышеуказанными признаками: наивысшей производительностью насаждений, или их нормальным приростом и равенством площадей насаждений всех классов возраста в пределах оборота? Казалось, этими двумя условиями обеспечивается и наивыгоднейшее и непрерывное, постоянное пользование; о чем же может быть еще забота в лесном хозяйстве? Если представить себе лес, как совокупность многих насаждений, перемешанных между собою самым разнообразным образом, то не трудно убедиться, что территориальное расположение насаждений и группировка их в пространстве не безразличны для хозяйства, так как, вырубая спелое насаждение, хозяйство обязано этой рубкой создать наиболее благоприятные условия для лесовозобновления на срубленной лесосеке и не повредить насаждений, прилегающих к вырубке.

Таким образом, возможное влияние одного насаждения на другое, рядом с ним расположенное, обязывает выставить такое требование, чтобы в нормальном лесу насаждения были так разгруппированы в пространстве, чтобы в них можно было всегда вести рубку, согласно лесоводственной технике, обеспечивающей наилучшее лесовозобновление. при этом всегда вырубать спелый лес и не повреждать насаждений, остающихся на корне. Совокупность этих требований к пространственной группировке насаждений кратко выражается технически понятием нормального расположения насаждений в пространстве.

Если бы лесное хозяйство ставило своей целью производство древесины, не обращая внимание на качество ее, то представление о нормальном лесу могло бы исчерпываться рассмотренными признаками но;

когда, помимо количества, требуется еще и качество, которое выражается в размерах лесных товаров и в технических свойствах их древесины и находит себе экономический показатель в виде цены производимой продукции, то представляется необходимым и это требование ввести в понятие нормального леса. С этой точки зрения, наивысшая производительность насаждений должна быть представлена такой продукцией по размерам и качеству, которая наиболее полно отвечает хозяйственным целям, т. е. при меновом хозяйстве дает наибольший доход.

Что касается нормального количества насаждений разного возраста и их нормального распределения в пространстве, то на эти признаки нормальности принцип качества, ценности и доходности не влияет. Этого нельзя сказать про нормальный запас, который, вследствие предъявленного выше требования к нормальному приросту, должен в своем составе полностью его отразить.

Так как нормальное состояние относится к хозяйственному целому, об'единяемому оборотом рубки, то все строение нормального леса будет этим оборотом обуславливаться. Поэтому, если принимается, что оборот рубки, наиболее отвечающий целям лесного хозяйства, должен быть установлен по наивысшему лесному доходу, при удовлетворительной рентабельности лесных капиталов, то это требование должно войти в понятие нормальности и определить собою особенности нормального запаса.

Итак, нормальный лес, как хозяйственное целое, об'единяемое одной формой хозяйства и одним оборотом рубки, должен удовлетворять следующим четырем требованиям:

1. Насаждения его должны иметь наивысший средний прирост, или, как говорят, отличаться нормальным приростом.
2. Все классы возраста, в пределах оборота рубки, должны быть представлены нормальными насаждениями на одинаковых площадях.
3. Нормальные насаждения должны быть так расгруппированы в пространстве, чтобы все технические лесоводственные вышеуказанные требования постоянно выполнялись без всяких жертвований со стороны хозяйства; иными словами, нормальные насаждения должны быть нормально распределены в пространстве.
4. Качество нормального прироста и состав нормального запаса должны быть такими, которые обеспечивают наивысший постоянный лесной доход при удовлетворительной рентабельности завязанных в лесном хозяйстве капиталов.

Когда указанные четыре условия нормальности хозяйственного целого выполнены, то, как следствие их, является нормальный запас, т. е. такое количество древесины, которое получается в нормальных насаждениях, представленных на одинаковых площадях всеми классами возраста, в пределах оборота рубки. Из этого определения следует, что нормальный запас есть произведение из двух множителей: запаса насаждений и их площади; когда эти два множителя нормальны, то и произведение их будет нормальным запасом. Но может случиться, что каждый из этих двух множителей будет ненормален, а произведение их численно дает

величину, равную нормальному запасу, несмотря на то, что лес нельзя будет назвать нормальным, так как два компонента—прирост и площади насаждений ненормальны.

Следовательно, в нормальном лесу должен быть нормальный запас; но наличность в том или ином хозяйственном целом древесного запаса, равняющегося численно величине нормального запаса, еще не свидетельствует о нормальности данного леса. Иными словами, нормальный запас есть следствие, но не причина нормального состояния леса.

С точки зрения конструкции понятий, вышеизложенная теория нормального леса является неперемнным следствием содержания и целей рационального лесного хозяйства, поэтому она должна быть признана логической категорией учения об организации лесного хозяйства, без которой никакая организация немыслима. Из этого, однако, не следует, что требования нормальности технически будут представлены всегда одинаково. В каждом из вышеуказанных четырех требований есть элемент условности, находящийся в зависимости от состава и формы леса.

Поэтому, техническое оформление идеи нормального леса должно быть различным для каждой формы хозяйства. Создавая ту или иную форму хозяйства, хозяин в большей или меньшей степени видит перед собой тот идеал нормальности, к которому он стремится. Однако, до сих пор в лесной науке этот вопрос представляется одним из наименее разработанных и все то, что обычно говорится о нормальном лесу, приурочивается к сплошно-лесосечному хозяйству, чем и об'ясняется нередко в последнее время замечаемое отрицательное отношение к идее нормального леса.

## § 24. Нормальное соотношение насаждений в лесу лесосечного хозяйства.

В нормальном лесу, как было указано, необходимо должно быть нормальное соотношение насаждений, выражаемое равенством площадей насаждений всех классов возраста, в пределах оборота рубки и нормальным расположением их в пространстве. Эти требования нормальности выражаются различно, смотря по особенностям форм хозяйства, при чем наиболее резкие и существенные различия приурочиваются к двум формам—к лесосечному и выборочному хозяйству.

Элементом лесосечного хозяйства является насаждение, которое представляется во всех формах этого хозяйства своеобразным атомом, т.-е. неделимым. Характер образующих то или другое хозяйство насаждений определяется, помимо природных условий, способом их создания, обусловленным рубкою леса и его возобновлением.

Сплошная рубка и возобновление искусственное в один прием дают насаждения одновозрастные и однообразные; постепенные семенные рубки с продолжительным периодом возобновления образуют насаждения несколько разновозрастные и не совсем однообразные; при чем эти последние признаки тем резче, чем период возобновления более продолжителен и чем ближе насаждение стоит к моменту окончания возобно-

вления; наоборот, чем оно дальше от этого момента, тем более становится однообразным.

Так как равенство площадей насаждений разных классов возраста есть следствие требования постоянного и равномерного пользования спелым лесом, то в основу расчетов равенства площадей должно быть положено это пользование, выраженное площадью. Если известна площадь хозяйственного целого  $F$  и оборот рубки  $u$ , то площадь годичного пользования  $i$  определится делением  $F$  на  $u$ , т.-е.  $i = F : u$ .

Для непрерывности пользования в хозяйственном целом должно быть таких  $i$  столько, сколько лет в обороте  $u$ , с различием в возрасте погодно. Все эти  $i$  и представляют разделенными по классам возраста, обычно десятилетним или двадцатилетним, и тогда десять или двадцать  $i$  образуют тот или иной класс возраста, т.-е. в общей форме  $i \cdot n = \frac{F}{u} \times n$ .

Первое требование нормальности выражается тем, чтобы все площади классов возраста  $\frac{F}{u} \times n$  были равны между собою, а в каждом из них годовые лесосеки  $i$  были представлены насаждениями с последовательно изменяющимися погодно возрастами. Так, например, в хозяйственном целом с площадью 1.000 гектар при обороте рубки 100 лет будет образовано пять классов возраста  $\frac{1000}{100} \times 20$  по 200 дес. в каждом; при чем в состав, например, самого старшего в лесах возраста  $V$  должно входить 20 насаждений по 10 дес. каждое и возрасты этих насаждений должны представлять правильный ряд чисел от 100 до 81 года. Все другие классы возраста должны быть образованы подобным же образом. Графически это требование нормальности, сводящееся к равенству площадей классов возраста, в пределах нормального оборота рубки, обычно выражается рядом равных квадратов, подобно тому, как это представлено на черт. 17.

<i>I</i> 1-20	<i>II</i> 21-40	<i>III</i> 41-60	<i>IV</i> 61-80	<i>V</i> 81-100
------------------	--------------------	---------------------	--------------------	--------------------

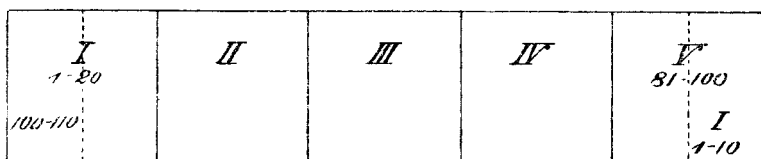
Черт. 17. Схема нормального соотношения классов возраста.

При указанном равенстве всех площадей классов возраста, когда сумма площадей насаждений всех классов возраста равняется площади хозяйственного целого, предполагается, что возобновление совпадает с рубкой и в хозяйственном целом нет лесной площади, непокрытой лесом. Обычно же в каждом хозяйстве имеется лесная площадь, непокрытая лесом и состоящая из еще необлесившихся лесосек, гарей, прогалин и пустырей. Поэтому, следовало бы в вышеуказанном графическом изображении классов возраста, впереди  $I$  класса, показать еще площадь непокрытую лесом.

Все это, однако, относится к конкретным хозяйствам, которые нельзя назвать нормальными, потому что в них нет нормального прироста, который должен был бы получаться с площадей, оказывающихся еще непокрытыми лесом. В нормальном же лесу не должно быть ни прогалин, ни необлесившихся гарей и лесосек, поэтому для нормального леса вышеуказанное графическое изображение соотношения классов возраста не подлежит изменению в указанном отношении. Типическое полное осуществление указанного требования можно видеть в таком редком, но возможном хозяйстве, в котором ежегодно лесосека вырубается осенью, а весной закультивируется, так что в приросте не будет ни малейшей потери.

В тех случаях, когда в лесосечном хозяйстве ведутся постепенные рубки и возобновление происходит не в один момент времени, а захватывает некоторое время, именуемое периодом возобновления, тогда вышеуказанная правильность и простота соотношения площадей классов возраста может нарушаться тем, что на одних и тех же площадях будут одновременно части молодого и старого насаждения. Могущие наблюдаться в этих случаях разнообразия зависят от продолжительности периода возобновления.

Если период возобновления совпадает с классом возраста, равнясь, например, 20 годам, тогда, при подведении итогов площадей классов возраста через десятилетие, оказалось бы, что половина площади насаждений V класса в возрасте 81—100 лет, еще незаконченных рубкой, занята молодняком I класса в возрасте 1—10 лет и половина площади насаждений I класса занята еще невырубленными насаждениями в возрасте 100—110 лет, как это показано на черт. 18.



Черт. 18. Схема нормального соотношения классов возраста при постепенных рубках.

Таким образом, в середине периода возобновления можно наблюдать класс возраста насаждений, находящихся в периоде возобновления, или так называемый возобновительный класс, разделенным на две половины, из которых одна относится к старшему классу, а другая к младшему. Еще через десять лет, или от начала возобновления через двадцать лет, границы возобновительного класса опять совпадут с обычными классами возраста. Правильный учет площадей классов возраста в данном случае, при образовании особого возобновительного класса, должен был бы представиться следующим образом:

Классы . . . . .	I	II	III	IV	V	Класс возобновит.
Возр. насажд. . . . .	10 — 20	21 — 40	41 — 60	61 — 80	81 — 90	91 — 110 1 — 10
Площадь . . . . .	$\frac{F}{u} \cdot \frac{n}{2}$	$\frac{F}{u} \cdot n$	$\frac{F}{u} \cdot n$	$\frac{F}{u} \cdot n$	$\frac{F}{u} \cdot \frac{n}{2}$	$\frac{F}{u} \cdot n$

В образованных пяти классах первый и последний должны иметь половинную площадь нормального класса, так что вместе составят площадь одного нормального класса, возобновительный же класс будет иметь в данном случае нормальную площадь класса возраста.

Может казаться, что требование нормальности, в виде равенства площадей всех классов возраста насаждений, слишком искусственно и резко расходится с тем, что наблюдается в живой природе, в которой количество особей разного возраста неодинаково, а убывает с возрастом. Рассматривая этот же вопрос с хозяйственно-технической точки зрения, Эбергардт (191) также пришел к заключению о невозможности равенства площадей классов и предложил в это требование нормальности внести поправку, сущность которой заключается в следующем:

Если продолжительность нормального класса возраста определяется в годах, то число классов в пределах оборота рубки  $u$  будет  $\frac{u}{n}$ . Чтобы выразить долю каждого класса возраста в процентах, надо 100 разделить на  $\frac{u}{n}$ , тогда получим  $\frac{100 \cdot n}{u}$ . Так как насаждения с возрастом подвергаются различного рода вредным влияниям и опасностям, следствием чего является неизбежная убыль их площади, то естественно, что самым большим будет первый класс возраста, как самый молодой, а самым маленьким—последний класс, как самый старый. Если доля этого последнего класса в процентах будет  $x$ , то при шести классах возраста, доля следующего пятого класса будет  $x + e$ , доля четвертого  $x + e + d$ , доля третьего  $x + e + d + c$ , доля второго  $x + e + d + c + b$ , и наконец, доля первого  $x + e + d + c + b + a$ .

Предполагая, что убыль площади класса возраста будет пропорциональна возрасту, можно будет определить долю самого старшего класса, если из ее нормальной величины вычесть проценты убывания, пропорционально возрасту, т. е. процент первого класса умножить на 1, второго на 2, третьего на 3, четвертого на 4 и пятого на 5; тогда доля последнего класса выразится следующим образом:

$$\frac{100 - (a + 2b + 3c + 4d + 5e)}{u} n;$$

доля последующих классов определяется прибавлением  $a, b, c, d$  и  $e$ .

Так, беря пример Эбергардта, если классов возраста шесть, продолжительность их  $= 20$ , а оборот рубки  $= 120$  и  $a = b = 1$ ,  $a c = d = e = 2$ , то  $= \frac{100 - (1 + 2 + 6 + 8 + 10)}{120} \cdot 20 = 12,17\%$ ; тогда доли классов возраста представляются следующим рядом:

	VI	V	IV	III	II	I
Конкретные доли . . .	12,17	14,17	16,17	18,17	19,16	20,16
Нормальные доли . . .	16,67	16,67	16,67	16,67	16,66	16,66
Разница по сравн. с норм. . . . .	-4,50	-2,50	-0,50	+1,50	+2,50	+3,50

Из этих данных видно, что разницы в площадях классов возраста нормальных и исправленных колеблются в пределах от  $1/2$  до  $8\%$ .

Если же задаться вопросом о том, с какою степенью точности технически могут быть определены площади классов возраста насажде-



ний при лесоустройстве, то едва ли можно думать, что эта работа осуществима с абсолютной точностью, и весьма возможно, что процент так сказать неустрашимых погрешностей не удастся сделать менее 8%. А при таких предпосылках указанное исправление Эбергардта теряет практическое значение.

С точки же зрения теоретической, нельзя согласиться с отступлениями от равенства площадей классов возраста в нормальном лесу, так как ссылка на закон природы здесь отвергается указанием на то, что нормальный лес не есть произведение природы, а так сказать идеальное построение лесоводственного хозяйственно-технического творчества, подобное тому, что создается агрономом в полеводстве в виде участков, занятых разными культурами. В большом же хозяйственном масштабе, при решении вопроса о том, каких лесов должно быть больше—молодых или старых, постановка дела может быть иной, как то будет сказано при рассмотрении техники установления оборотов рубки.

Таким образом, следует признать необходимым, что во всех формах лесосечного хозяйства, одинаково высокоствольного, низкоствольного и среднего, в нормальном лесу площади классов возраста должны быть одинаковы, а при нормальном приросте,—равнопроизводительны по количеству, качеству и ценности.

Предположим, что в хозяйственном целом достигнута нормальность площадей классов возраста; может ли хозяйство этим удовлетвориться и не должно ли оно выставить дополнительное требование о нормальном расположении этих насаждений в пространстве? Так как цель лесного хозяйства заключается в том, чтобы из всей совокупности имеющихся в нем насаждений каждый год срубить спелый лес, не повреждая остальных насаждений, обеспечивая возобновление и создавая наилучшие условия для лесоохранения и эксплуатации, то понятно, что для достижения этих целей расположение насаждений в пространстве безразлично, а чрезвычайно influentially отражается на результате хозяйства.

Если бы насаждения были не живыми предметами, а вещами, в роде кирпичей, то и тогда было бы безразлично—как они сложены и не придется ли каждый раз перерывать всю кучу, чтобы воспользоваться тем, что нужно. Порядок расположения необходим в каждом большом сочетании предметов, из которых некоторые должны быть последовательно выбираемы. Необходимость пространственного порядка приходится обосновать приводимыми общими соображениями, так как в лесоводственной технике этот вопрос нередко рассматривается довольно односторонне—только в применении к сплошно-лесосечному хозяйству в хвойных насаждениях, при естественном возобновлении и при опасности повреждения выставляемых стен леса ветром. Классическим примером здесь является саксонское еловое хозяйство по насаждениям, с образованием мелких сечей. Однако, из указанных общих организационных положений можно видеть, что вопрос о пространственном порядке насаждений есть вопрос общий; он возникает во всех формах

лесного хозяйства, но он не всегда одинаково сложен и труден—в одних случаях он прост, а в других неразрешим в данный момент без ущерба для нормальности леса.

Необходимая нормальность распределения насаждений в пространстве вызывается требованиями: лесовозобновления, лесоохранения и лесной эксплуатации. Возобновление каждой вырубki не безразлично к обстановке, в которую она поставлена по отношению к окружающим ее насаждениям, от которых она может получать семена и защиту возобновления, но может терпеть и вред от затенения по границам: равным образом не безразлично и направление рубки в отношении стран света. Даже производство культур на вырубке не устраняет влияния той обстановки, которая создается окружающими культуру насаждениями; в одних условиях оптимальные признаки для искусственного лесовозобновления будут одни, а в других—другие, соответственно с этим будет изменяться наивыгоднейшее соотношение между лесосеками и окружающими их насаждениями.

Обычно, в отношении лесовозобновления цитируется старое, так называемое, золотое правило лесоводства, что чем меньше лесосека и чем медленнее она расширяется, тем лучше она возобновляется. Последствием этого правила является принцип разбросанности рубок и небольших лесосек. Однако, нельзя сказать, чтобы это правило имело всеобщее применение; так, при искусственном возобновлении, нередко мелкие и медленно расширяющиеся лесосеки будут хуже, чем большие лесосеки; точно также при постепенных рубках размер лесосеки к одному месту с точки зрения лесовозобновления не имеет значения.

Обязанность принятия всех мер рационального лесоохранения приводит к тому, чтобы выработать каждый раз, для отдельного хозяйства, такой порядок распределения насаждений в пространстве, который давал бы наибольшую пользу и сводил бы неизбежный вред к минимуму. Эти меры лесоохранения изменяются в зависимости от климатических и почвенных условий, от состава насаждений и от формы хозяйства.

Так, в еловом хозяйстве приходится всего больше бояться ветра; в дубовом и сосновом в южной полосе—солнца; во всех случаях—вредителей, для которых нельзя создавать условий, благоприятствующих их массовому размножению. Во всех случаях лесоохранение обязывает предвидеть опасности от пожаров и в этих видах не создавать больших пространств, сплошь занятых хвойными молодняками.

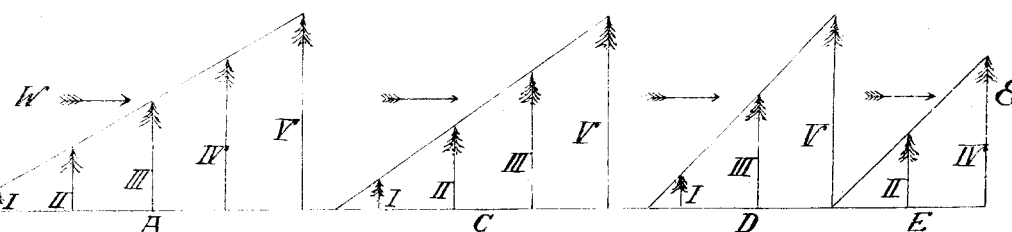
Основным правилом лесоохранения, аналогичным вышеуказанному золотому правилу лесоводства, можно считать достижение в каждом лесу устойчивого равновесия всех свойств насаждений, обеспечивающих устойчивость их и способность противостоять и собственными силами жизненного процесса побороть те невзгоды, которым лес будет подвергаться. Это требование приводит к признанию желательности возможно большей смешанности в составе лесов и надлежащего разнообразия в их сложении.

В одних случаях достижение такого наиболее желательного пространственного соотношения будет приводить к дроблению леса, а в других—обратно, к сохранению возможной цельности лесных массивов, в которых приходится концентрировать рубку, как это, например, наблюдается в дубовом хозяйстве в южной полосе, где в Чугуево-Бобчанском лесничестве Харьковской губернии Г. Г. Бурлаковым (192) был констатирован значительный вред, причиненный дубовым насаждениям заменой прежнего способа рубки большими лесосеками к одному месту многими разбросанными лесосеками.

Наконец, лесохранение обязывает стремиться к такому расположению участков, чтобы рубка одного из них не вызывала повреждений другого самым процессом эксплуатации. Наиболее благоприятные условия эксплуатации леса создаются концентрацией рубок при обеспечении хорошего транспорта с отводимых больших лесосек. В этом же направлении влияют и побочные пользования, особенно же пастьба скота в лесу, осуществление которой затрудняется, если не совершенно исключается при сильной разбросанности рубок при мелких лесосеках. Так как эти требования эксплуатации и пользования нередко противоположны вышеуказанным необходимым условиям рационального лесовозобновления и лесохранения, то при организации хозяйства лесоустройство обязано найти наиболее совершенное согласование их, а для этого теория должна выработать известные нормы пространственного распределения насаждений, своеобразные для каждой формы хозяйства.

Для сплошно-лесосечного хозяйства, при определенном направлении рубки, нормальное распределение насаждений в пространстве конструируется следующим образом. Возьмем оборот рубки разделенный на пять классов возраста, при чем V будет содержать спелый лес, а I—молодой, при обязательном направлении рубки с востока на запад, в предположении, что с запада надо опасаться ветра, валящего стелы елового леса, выставляемые на свободу.

При таких предпосылках представим себе пять насаждений, возрасты которых убывают при движении с востока на запад, как это показано в группировке А на черт. 19, тогда в такой совокупности пяти

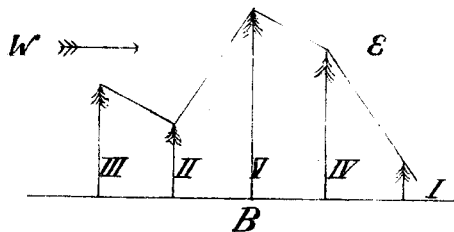


Черт. 19. Схемы нормального чередования насаждений.

насаждений можно будет вести всегда рубку в течение всего оборота в требуемом направлении, вырубая постоянно спелый лес, так как если теперь мы вырубим насаждение V, то через число лет, соответствующее классу возраста насаждения, теперешний IV класс подоспел и ста-

нет годным для рубки и т. д. Таким образом, указанное распределение насаждений должно почитаться нормальным, так как оно дает возможность вести рубки в требуемом направлении вырубать всегда спелый лес, не повреждать насаждений, остающихся на корне, и обеспечивать наилучшее возобновление на срубленных лесосеках.

Нормальность рассматриваемого расположения участков станет очевиднее, если сравнить его с иным распределением, показанным в группировке В на чертеже 20. При расположении В рубка в требуемом



Черт. 20. Схема ненормального чередования насаждений.

направлении с соблюдением всех указанных условий невозможна. Если бы теперь было срублено спелое насаждение V, то ветер повалил бы выставленное на свободу приспевающее насаждение IV; впоследствии то же самое случилось бы с насаждениями III и II: когда первое приспело бы для рубки,

достигнув возраста V, тогда II сделалось бы IV. Из этого сопоставления видно, что действительно ряд, показанный в расположении А, есть ряд нормальный, а ряд В ненормальный.

Нормальный ряд насаждений, расположенных таким образом, что в нем можно вести рубку всегда в требуемом направлении, вырубая при этом спелый лес, не повреждая насаждений, остающихся на корне и создавая наилучшие условия для лесовозобновления на вырубленных лесосеках, называется нормальной сечей. Сечь, состоящая из участков всех классов возраста, так что в ней возможна рубка в течение всего оборота, называется сечью полной, как это показано в расположении А, где изображена схема нормальной полной сечи из пяти участков, тогда как сечи, показанные в расположениях С, Д и Е на черт. 19 суть сечи хотя и нормальные, но неполные.

Сравнение двух группировок насаждений, показанных в расположении А и В (черт. 19 и 20) свидетельствует о том, сколь важно в хозяйстве нормальное пространственное расположение насаждений, и в то же время убеждает в неправильности исходного положения финапсово́й теории о том, что лес непрерывного хозяйства есть не более как математическая сумма насаждений, из которых каждое рассматривается как объект периодического хозяйства. Состав сечей А и В одинаков, но только в одной участки распределены нормально, а в другой ненормально; от этого хозяйственное значение этих сечей разное; ненормальная сечь В имеет гораздо меньшую хозяйственную ценность, чем А, так как в ней придется, или иметь дело с убытками от повреждения леса, или с ущербом, вследствие рубки леса не в возрасте спелости, так как для рубки в порядке пришлось бы рубить насаждения IV раньше, чем V с повторением этого в последующем, что неминуемо должно отразиться на доходности хозяйства.

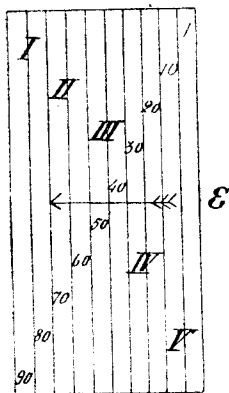
Группировка насаждений по сечам может производиться различно, смотря по площадям участков и по степени их однообразия. При большой требовательности к однородности участков, а следовательно, при дробном выделе насаждений, сечи будут складываться из мелких участков; в противоположном случае получатся большие сечи из крупных участков и даже кварталов или, в крайнем случае, периодных площадей.

Так, если имеется хозяйственное целое в 1.000 гектар, состоящее из 200 насаждений или участков, с оборотом рубки 100 лет и пятью классами возраста, тогда размер ежегодного пользования, согласно вышеуказанной формуле  $\frac{F}{u} = \frac{1000}{100} = 10$ . Так как средняя площадь насаждения или участка равняется 5 дес., то в состав годичной лесосеки должны входить в среднем два участка спелого насаждения.

Если лес разбит на прямоугольные кварталы со сторонами  $1.000 \times 500$  метр., так что площадь каждого квартала равняется 50 гектар и лесосеки закладываются вдоль всего квартала шириною в 50 метр., то площадь каждой лесосеки будет 5 гект., что отвечает и средней величине одного участка.

При нормальном расположении участков в квартале с убывающими возрастами в направлении рубки, как это показано на черт. 21, и при наличии в квартале 10 участков, они должны поступать в рубку последовательно в течение всего оборота, при чем самая восточная лесосека будет срублена в 1-й год хозяйства, вторая в 10, третья в 20 и т. д., а последняя в 90 лет.

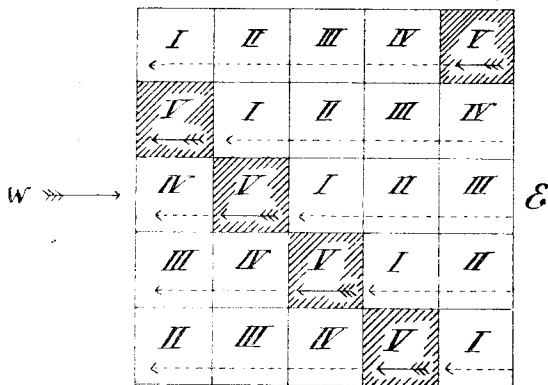
Указанное расположение насаждений в квартале вполне отвечает требованию нормальной сечи, которая в данном хозяйстве будет представлена одним кварталом в 50 гект., а всего в хозяйственном целом должно быть 20 таких сечей, с зарубом каждый год двух из них и с повторяемостью рубки в каждой сечи или, как говорят, со сроком примыкания лесосек в десять лет. Рассмотренный случай может служить примером мелких сечей и очередования рубки по участкам.



Черт. 21. Схема нормальной мелкой сечи.

Возьмем другое хозяйство, состоящее, например, из березовых насаждений, площадью в 1.000 гект., разделенную на 25 кварталов, по 40 гект. каждый, с оборотом рубки в 50 лет. Тогда размер ежегодного пользования  $\frac{F}{u}$  будет равняться  $\frac{1000}{50} = 20$  гектар, т. е. половине квартала. Допустим, что состав насаждений таков, что, пренебрегая мелкими отличиями в насаждениях, можно было распределить все сорок кварталов по классам возраста, так, как это показано на черт. 22.

При таких условиях ведение рубки возможно различными способами; крайностями при этом будут следующие два способа: имея пять кварталов



Черт. 22. Схема нормальных крупных сечей.

способ имеют свои достоинства и свои недостатки, в практике придется выбирать наиболее отвечающий особенностям данного случая.

Как бы там ни было, через десять лет рубка перейдет в кварталы IV класса возраста, через 20 в III, через 30 во II и через 40 в I; таким образом в течение оборота последовательно будут вырублены ряды кварталов, обозначенные стрелками; эти ряды кварталов и будут в данном случае являться нормальными сечами, одною полной из пяти кварталов и остальными неполными. Этот случай может служить примером крупных сечей, образуемых из целых кварталов.

Лесохозяйственный опыт свидетельствует, что нормальное расположение насаждений в пространстве может осуществляться самым разнообразным способом, как это было видно из приведенных примеров. В одних случаях, как напр., в еловых лесах, сильно подверженных ветровалу, или в сосновых и дубовых лесах, страдающих от выставления стен леса на ветер и солнце, нарушение нормальности расположения наказывается непосредственно и сильно, так что наличие большого вреда для хозяйства очевидна; в других случаях, как например, в лиственных порослевых насаждениях, несоблюдение нормальности влечет за собой меньший вред, нередко ускользающий от внимания. Тем не менее, с точки зрения теории, во всех случаях должно быть выставляемо обязательное стремление к нормальному расположению насаждений в пространстве, что и является основой требуемого лесоустроительной практикой правильного очередования рубок.

## § 25. Нормальное соотношение насаждений и деревьев в лесу выборочного хозяйства.

Признавая за идеей нормального леса универсальное значение, необходимо найти ее техническое выражение для леса выборочного хозяйства, подобно тому, как это было выше указано для лесосечного хозяйства. Так как до сих пор господствующей формой лесного хозяйства было лесосечное хозяйство, то естественно, что для него вопрос нормаль-

со спелым лесом, а следовательно, пять зарубов, можно ежегодную лесосеку распределить поровну между ними, вырубая ежегодно по 4 дес., тогда в каждом квартале будет образовано по 10 лесосек; или же всю ежегодную лесосеку вырубать в одном квартале и тогда возвращаться в тот же квартал придется через пять лет, а в каждом квартале будет только две лесосеки. И тот и другой

ности и разрабатывался, выборочному же хозяйству уделялось мало внимания, тем более, что эта форма отличается большой сложностью.

В суждениях о выборочном лесе стремятся опереться на строение девственного леса, в котором можно видеть как бы идеал. Но это направление едва ли может привести к надлежащему результату. Девственный лес, как показывает самое его название, не тронут пользованием, не вошел в хозяйственный оборот и, живя исключительно под влиянием сил природы, не может давать примера той ступенчатости в составе по размерам деревьев и по их возрастам, которая должна быть результатом повторяющихся выборочных рубок. Девственный лес, оставаясь нетронутым, будет изменяться вследствие процесса естественного отпада, который протекает очень медленно, и вследствие катастроф, которые случаются не часто. Поэтому, в строении девственного леса естественно должно наблюдаться с течением времени приближение к одновозрастности и нельзя, как правило, ожидать найти то, что мы хотим иметь в хозяйственном выборочном лесе, который предстоит еще создать технике.

Имеющиеся примеры выборочного леса в сильной мере еще посят на себе печать своего основного природного строения, выражающуюся обычно в богатстве крупномерными старыми стволами и в крайнем недостатке стволов мелких размеров. Требование же постоянства и равномерности пользования заставляет стремиться к такому составу хозяйственного выборочного леса, в котором надлежащим образом были бы представлены все ступени размеров; кроме того, необходимо, чтобы строением выборочного леса были бы обеспечены как надлежащие условия естественного возобновления, так и рационального лесосохранения.

Те формы хозяйства, которые стремятся осуществить наиболее совершенную выборочную рубку и которые объединяются термином непрерывно-производительного леса, или свободного хозяйства, отбрасывают идею нормального леса, полагая, что этот шаблон находится в противоречии, как с естественно историческими условиями лесного производства, так и с требованиями свободы в хозяйстве. Однако, это отрицание нормальности вызывается неправильным пониманием существа этой идеи.

Если считать, что нормальность выражается только теми положениями, которые выработаны для сплошно-лесосечного хозяйства, и думать, что и всякая иная форма хозяйства обязана к ним стремиться, то тогда понятно будет отрицание нормальности в отношении к непрерывно-производительному лесу и с этим нельзя будет не согласиться. Понимая же идею нормальности более широко и признавая обязательными для каждой формы хозяйства рациональность и плановность, нельзя сделать исключения для свободного хозяйства, для которого не найдено пока еще технического выражения нормальности, но нельзя сомневаться, что развитие научной техники должно восполнить этот недостаток (примеры Биоллея и Бальзигера стр. 240).

Несомненно, что строение и рост посаженных выборочного леса должны представлять значительные отличия от того, что наблюдается Лесоустройство.

в лесосечном лесу, и эти отличия необходимо должны быть приняты при конструировании нормального выборочного леса. Пока же, за неимением достаточного материала, нормальность выборочного леса выводилась из положений о нормальном лесосечном лесу, допуская, что между этими формами разница только в распределении деревьев в пространстве: в лесосечном деревья разобраны по возрастам и приурочены каждый возраст к определенной площади, в выборочном же лесу деревья всех размеров и возрастов перемешаны между собою на каждом гектаре.

Этот метод чисто математической интерпретации лесохозяйственных особенностей напоминает то положение, которое принято в основу теории финансового оборота, а именно, что непрерывное хозяйство есть только сумма насаждений периодического хозяйства. Выше было указано, что это положение с хозяйственной точки зрения неправильно. Равным образом, хозяйственно несовершенен и тот метод, по которому выборочный лес приравнивается лесосечному, только с иным распределением деревьев. Но пока, за неимением лучшего, приходится оперировать, исходя из этого несомненно верного положения, заранее предусматривая необходимость проверки и исправления тех выводов, которые могут быть при этой работе получены.

В русской лесной литературе Ф. К. Арнольд (1933), рассматривая вопрос о выборочном хозяйстве, конструировал теоретически нормальный тип соснового леса, исходя из вышеуказанного основного положения и используя опытные таблицы гр. Варгаса для сосновых насаждений I бонитета Ленинградской губернии.

Если в выборочном лесу должны быть представлены все возрасты от одного года до ста лет и если все эти возрасты разделить на десять десятилетних классов, то один гектар выборочного леса можно представить себе как бы состоящим из десяти частей, при чем в одной части должны быть деревья первого класса возраста, т. е. от 1 до 10, во второй от 11 до 20, в третьей от 21 до 30 и т. д. Таким образом, каждая десятая доля гектара выборочного леса будет не чем иным, как площадкой одновозрастного лесосечного насаждения, состав и рост которого дается опытными таблицами.

Так, в примере Арнольда берется 140-летнее сосновое насаждение I бонитета выборочного леса, гектар которого должен состояться из четырнадцати равных площадок, на каждой из которых должно быть представлено сосновое насаждение 10, 20, 30, 40 . . . до 140-летн. возраста; число стволов и их размеры для этих площадок определяются опытными таблицами, данные которых для числа стволов надлежит делить на 14.

Взяв для образованных  $1/14$  долей гектара сосновых насаждений из опытных таблиц  $1/14$  числа стволов, суммы площадей сечения и запаса и характеризуя каждую возрастную группу соответствующим ей средним диаметром и высотой, получим для выборочного леса следующее



нормальное строение соснового насаждения I бонитета с деревьями до 140-летнего возраста, а именно:

А	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	Итого.
Число стволов N . . .	331	245	183	127	85	63	48	33	38	34	32	30	28	1287
Толщ. на выс. гр. сан. Д . . .	8	10	12	15	19	22	26	29	31	33	35	36	37	сант.
Высота Н м . . .	7	11	14	17	20	22	24	25	27	28	29	30	30	мет.
Сумма пл. сеч. G . . .	1,52	1,83	2,06	2,23	2,40	2,53	2,67	2,80	2,88	2,95	3,02	3,05	3,05	33 кв. м.
Запас М . . .	6,0	9,5	13,5	17,6	21,5	25,1	28,3	31,0	33,6	35,8	37,7	38,8	39,4	338 куб. м.

При сравнении этого искусственно конструированного нормального выборочного насаждения с нормальным лесосечным лесом того же 140-летнего возраста окажется следующее:

Л е с .	Н а г е к т а р е .		
	Число стволов.	Сумма площ. кв. м.	Запас куб. м.
Лесосечный . . . . .	402	43	552
Выборочный . . . . .	1287	33	338

Как и следовало ожидать, по самому методу построения, нормальный выборочный лес, при сравнении с одинаковым, по крайнему наиболее высокому возрасту, насаждением лесосечного хозяйства, должен иметь гораздо большее число стволов, но значительно меньший запас.

Если бы такое нормальное сосновое насаждение 140 лет находилось в условиях нашего северного хозяйства со сбытом стволов с 30 сант., на выс. груди, то его надлежало бы разделить на три следующие части: спелую, имеющую сбыт, в данном случае со стволами от 100 лет и старше, приспевающую, со стволами от 16 до 30 сант., неимеющими сбыта в возрасте от 50 до 100 л., и молодую, со стволами до 16 сант. и по возрасту до 50 лет. Тогда оказалось бы следующее:

	Число стволов.	Сумма площадей сечен.	Запас.
Спелая часть . . . . .	162	15 кв. м.	185 куб. м.
Приспевающая . . . . .	239	10	106
Молодая . . . . .	886	8	47
<b>Всего . . . . .</b>	<b>1287</b>	<b>33</b>	<b>338</b>

Сто шестьдесят два ствола на гектаре, имеющих сбыт,—это исключительно высокая цифра для лесов севера; но не надо забывать, что это нормальное насаждение, при полноте же, например, уже 0,8 число деревьев сбытового размера будет равняться 130; а такие насаждения встречаются. Надо еще принять во внимание, что возраст выборочных лесов севера обычно значительно выше 140 л., а тогда понятно, что число стволов должно убывать.

Таким образом, проектированная Арнольдом нормаль для сосновых насаждений I бонитета, повидимому, не очень расходитя с наблюдающейся действительностью в спелой части насаждения; в приспевающей

же и молодой можно ожидать более значительных отступлений от нормы, так как рост сосны, как породы значительно светолубивой, под пологом сосны же представляет существенные особенности, которые едва ли могут уложиться в рамки простых математических отношений.

В западно-европейской лесной литературе еще в 1871 году появилась на итальянском языке работа Беренгера, посвященная изучению выборочного леса; позже, в 1875 году извлечение из нее было напечатано в Тарандском Ежегоднике (194). В этой работе Беренгер применил вышеуказанный метод определения состава нормального выборочного леса, по соответствующему долевному перечислению числа стволов лесосечных насаждений, к дубовому выборочному лесу Северной Италии.

Состав насаждений он разделял на классы толщины по 10 сантиметров и для этих классов он установил следующее нормальное число стволов на гектаре:

Диаметр . . . . .	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 см.	Итого
Число стволов на гект.	200	62	42	26	16	11	9	7	6	5	384
Сумма площад. сечений .	1,58	1,95	2,97	3,27	3,14	3,11	3,46	3,52	3,82	3,93	31 кв. м

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что во всех классах толщины, за исключением первых двух, сумма площадей сечения изменяется в очень небольших пределах около средней величины 3 кв. м. Беренгер совершенно игнорировал возрасты деревьев и основывался на местном итальянском материале. При таких условиях можно было бы думать, что выведенные им нормальные соотношения числа стволов не могут претендовать на общее значение.

Сопоставив же их с данными опытных таблиц для нормальных семенных дубовых насаждений, составленных Вимменауером для средней Германии позже работы Беренгера, можно убедиться в том, что в числе стволов существенных различий не оказывается. Надо при этом заметить, что по таблицам можно установить и возрасты, соответствующие средней толщине принятых классов.

В практическом примере, взятом Беренгером, имеется всего лишь пять классов по толщине, поэтому число деревьев в них, по сравнению с вышеуказанными, когда предполагалось десять классов, удвоены. Сравнение данных Беренгера и таблиц для дубовых насаждений Вимменауера приводит к следующему:

Классы толщины по Беренгеру . . . . .	10	20	30	40	50 сан.	Итого
Число стволов . . . . .	400	125	83	53	32	693
высоты . . . . .	11	15	18	20	20 м.	
запасы . . . . .	24	40	71	88	83	306 куб. м.
По табл. Вимменауера						
Число стволов . . . . .	507	160	84	56	37	844
возрасты . . . . .	30	50	70	100	130	
высоты . . . . .	13	22	27	31	34 м.	
сумма площ. сечен. .	3,8	5,3	6,3	6,8	7,3	30 кв. м.
запасы . . . . .	20	56	86	109	129	400 куб. м.

Из этих данных видно, что у Беренгера в двух низших классах число стволов преуменьшено на 25-28%, в трех же высших классах полное совпадение; разница в запасах объясняется сильными различиями

в высоте дубов: итальянские дубы короткоствольные. Сравнение нормального выборочного леса с нормальным лесосечным в возрасте 130 лет дает следующее:

Л е с.	Н а г е к т а р е.		
	Число ствол.	Сумма площ. сеч.	З а п а с.
Лесосечный	187	37	645
Выборочный	693	30	306

Для дубовых насаждений оказывается то же самое, что выше было найдено для сосновых, т. е. число стволов в выборочном лесу более чем втрое, по сравнению с лесосечным; в суммах площадей сечения преуменьшение всего меньше, по запасу же выборочный лес вдвое беднее лесосечного.

Хуфнагель, занимаясь устройством выборочных лесов, остановился на вопросе о нормальном строении этой формы (<sup>195</sup>), и по 13 пробам в наиболее совершенных насаждениях из бука и пихты он установил соотношения числа деревьев по четырем установленным им классам толщины, а именно: стволы I класса имели на высоте груди от 15 до 29 сант. (средн. 22 с.), II класс от 30 до 39 сан. (средн. 35 сан.), III класс от 40 до 49 с. или в средн. 45 с. и IV класс от 50 до 80 сант. или в средн. 65 сант.

Оказалось, что наиболее подходящие к нормальным, смешанные насаждения пихты и бука, по указанным 4 классам разлагаются следующим образом:

Классы.	I	II	III	IV	Итого.
Число деревьев на гектаре . . . .	183	70	44	27	324
Сумма площадей сечения . . . .	6,96	6,36	6,69	6,18	26,19 кв. м.

На основании этого опыта Хуфнагель отметил, что одним из признаков нормальности строения выборочного леса может быть равенство площадей сечений образуемых классов толщины.

Выше уже было отмечено, что подобное же явление бросалось в глаза в схеме построения нормальности Беренгером. Но нельзя не видеть, что проявление этого признака находится в зависимости от образуемых классов толщины, которые у Беренгера одни равные 10 с., у Хуфнагеля другие и не равные между собою, у третьего могут быть иными и т. д.; поэтому в таком виде указанное обстоятельство нельзя считать условием, необходимым для нормальности; это, повидимому, один из сопутствующих нормальности признаков.

Тиши, в своей работе о квалифицированном выборочном хозяйстве (<sup>196</sup>) воспользовался идеей соотношения площадей сечения для построения нормального насаждения выборочного леса, но иначе, чем это было сделано Хуфнагелем. Тиши полагал, что в выборочном лесу должна быть некоторая средняя степень толщины стволов, к которой должно относиться наибольшее число стволов, и на нее должна приходиться большая доля суммы площади сечения; эта средняя степень должна быть как бы осью насаждения, от которой вверх, по ступеням возрастания толщины, и вниз, по ступеням убывания толщины, доли

суммы площади сечения должны уменьшаться, и в нормальном насаждении будут одинаковы в ступенях, симметрично расположенных по отношению к оси.

Так, если сумма площ. сечений на среднюю ступень будет приходиться 10 кв. метр., то на ближайшие ступени вверх и вниз одинаково по 8 кв. м., на следующие вторую вверх и вторую вниз по 6 кв. м. и т. д. Исходным же основанием для елового леса Тиши принимается 80 кв. метр. как сумму площадей сечения нормального нетронутого выборочной рубкой насаждения.

Строение елового насаждения выборочного леса по схеме Тиши для среднего бонитета, примерно III класса по всеобщим таблицам Герхардта, на гектаре, характеризуется следующими данными:

Классы толщины.	Средн. диам. клас. сан.	Число стволов.	Г. Сумма пл. сеч. кв. м.	Запас, куб. м.			Пространство, занимаемое		Нерегичн. площ. запн. 1 дерев. м. стр.	Расстоян. между дерев. м.	Средн. высота ствола м.
				крупн. дров.	мелк. дров.	Всего.	классом кв. метр.	1 дер.			
I	4	392	0.50	0.04	1.56	1.60	100	0.26	0.51		4.1
II	8	352	1.78	5.54	5.25	10.79	356	1.01	1.00	0.71	7.9
III	12	318	3.61	21.00	9.40	30.40	722	2.27	1.51	1.15	11.7
IV	16	286	5.76	45.90	14.00	59.90	1.152	4.03	2.01	1.67	15.3
V	20	257	8.10	82.00	14.90	96.90	1.620	6.30	2.51	2.08	18.7
VI	24	232	10.53	119.60	20.40	140.00	2.106	9.08	3.01	2.54	21.8
VII	28	131	8.10	104.60	18.60	123.20	1620	12.36	3.51	3.00	24.4
VIII	32	72	5.76	80.50	11.00	91.50	1152	16.00	4.00	3.46	26.6
IX	36	35	3.61	52.60	7.20	59.80	722	20.63	4.54	3.93	28.4
X	40	14	1.78	26.80	3.60	30.40	356	25.43	5.04	4.41	29.9
XI	44	3	0.47	7.20	1.00	8.20	94	31.33	5.60	4.90	31.1
Итого . .		2.092	50	546	107	653	10.000	—	—	—	—

В данном примере осью насаждения является VI класс со средним диаметром в 24 сант. По отношению к нему все деревья симметрично располагаются вниз и вверх по пяти классам толщины; на средний класс отводится  $g = 10,53$ , на ближайшие классы вверх и вниз по 8,10, на следующие два по 5,76, на следующие по 3,61, далее по 1,78 и на последние 0,50 и 0,47.

Разница в числе стволов в классах толщины ниже среднего принимается Тиши в 10%; это положение или, как Тиши называет «ключ» построения, условно; его можно изменять в пределах от 10 до 25%. Число стволов в классах выше среднего убывает зато очень быстро, уменьшаясь от одного к другому от 40 до 80%.

Для того, чтобы лучше уяснить особенности схемы Тиши, сравним ее с обычным планом построения нормального выборочного леса по опытным таблицам гр. Варгаса для еловых насаждений I бонитета Ленинградской губ., дополненных в отношении некоторых пробелов таблицами Герхардта. Если разделить насаждение выборочного леса на десять ступеней толщины от 4 до 40 сант., то реконструкция по этим ступеням выборочного насаждения представится следующим образом:

Ступени толщин- ны . . . . .	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	Итого.
Число стволов	705	434	240	137	107	78	62	54	50	45	1.912
Сумма площ. сечен. . . . .	0,9	2,18	2,71	2,75	3,36	3,53	3,81	4,34	4,09	5,65	33 кв. м.
Запас . . . . .	—	11	17	22	33	40	46	57	68	79	373 куб. м.
Приблиз. воз- раст . . . . .	—	30	40	50	60	80	100	120	140	160	

Если, применительно к условиям нашего северного хозяйства, разделить насаждение выборочного леса на три части: спелую с деревьями, имеющими сбыт, с 30 сан., припевающую со стволами от 16 до 30 сан. и молодую, то схема Тиши и обычный план построения сравнительно представляется следующим образом:

	По Тиши.			По обычной схеме.		
	Число ствол.	Сумма площ. сеч.	Запас. куб. м.	Число стволов.	Сумма площ. сеч.	Запас. куб. м.
Спелая часть от 120 до 180 л.	124	12	167	149	14	204
Припевающая, ч. от 60 до 120 л.	620	27	306	247	11	119
Молод. до 60 л.	1348	11	73	1516	8	50
<b>Итого . . .</b>	<b>2092</b>	<b>50</b>	<b>546</b>	<b>1.912</b>	<b>33</b>	<b>373</b>

Произведенное сравнение показывает, что схема Тиши наибольшее отклонение от обычной представляет в средних ступенях, в которых по ней предполагается почти втрое большее число деревьев, сумма площадей сечения и масса; при чем эта часть выборочного леса по массе почти вдвое превышает спелую часть, тогда как по обычной схеме должно быть наоборот.

Так как одним из отличий выборочного леса от лесосечного надо считать большее богатство его наиболее крупными стволами, тогда как лесосечный лес характеризуется наибольшим количеством мелких и средних сортиментов, то из этого следует, что схема Тиши менее удовлетворительна, чем обычный план построения нормального выборочного насаждения.

К такому же заключению приводит следующее сравнение указанных норм выборочного елового леса с соответствующими данными для лесосечного хозяйства (I бонитет еловых насажд. Ленинградской губернии по гр. Варгасу).

Еловый.	Число ствол.	Сумма площ. сечен.	Запас.
Лесосечный лес 140 л.	467	45 кв. м.	614 куб. м.
Выборочн. лес по Тиши.	2.092	50	546
По обычн. схеме.	1.912	33	373

Если принять схему Тиши, то оказалось бы, что выборочный лес почти не отличается от лесосечного ни по количеству запаса, ни по его качеству, т. е. по распределению на сортименты; а это не согласуется с действительностью. Поэтому, по нашему мнению, более согласна с действительностью схема лесосечного хозяйства.

тельностью вышеуказанная обычная схема строения выборочных насаждений, как она была принята Беренгером и Арнольдом.

Шиффель (<sup>196</sup>) конструировал схему нормального выборочного леса, исходя из различий числа деревьев по классам возраста и распределяя их по площади, в зависимости от повторяемости выборочной рубки в одном и том же участке. Если площадь равняется  $F$ , оборот рубки и, оборот хозяйства  $l$ , то ежегодная площадь выборочной рубки будет  $\frac{F}{l}$ , а на десятилетний ревиционный период размер этой площади, называемой Шиффелем операционной площадью (Municipalitions fläche)  $\frac{F}{l} \cdot 10$ . Число выборок в течение оборота рубки на одной и той же площади будет равняться  $\frac{l}{10} = \%$ , этой же цифрой определяется и число классов возраста, которые будут представлены на операционной площади.

Так, имея выборочный лес на площ. 300 гект. с оборотом рубки 120 лет, можно представить схему его строения различно, смотря по изменению  $l$ . Если бы  $l = 10$ , тогда операционная ежегодная площадь  $\frac{F}{l} = \frac{300}{10} = 30$ , а десятилетняя операционная площадь = 300 г.; число классов возраста на этой операционной площади будет  $\frac{120}{10} = 12$ , считая в каждом по десяти лет; следовательно, все классы возраста будут представлены на всей площади. Получится выборочный лес наиболее сложного строения, схема строения которого указана на черт. 23, схема а.

а

I	II	III	IV	V	VI
VII	VIII	IX	X	XI	XII

б

I	III	V	II	IV	VI
VII	IX	XI	VIII	X	XII

в

I	IV	II	V	III	VI
VII	X	VIII	XI	IX	XII

г

I	II	III	IV
V	VI	VII	VIII
IX	X	XI	XII

е

I	II	III	IV	V	VI
VII	VIII	IX	X	XI	XII

Если  $l = 20$ , то операционная площ. на десятилетие будет равна  $\frac{300}{20} \cdot 10 = 150$ , а число классов возраста на ней  $\frac{120}{20} = 6$ . По сравнению с первым случаем строение выборочного леса упрощается; на каждой из половин выборочного леса будет только шесть классов возраста, как это изображено на схеме в черт. 23.

Если  $l = 30$ , то операционная площадь на десятилетие будет  $\frac{300}{30} \cdot 10 = 100$  г., а число классов возраста на ней  $\frac{120}{30} = 4$ . По сравнению с первыми двумя случаями, строение упрощается, так как на каждой

ф

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Черт. 23. Схемы нормального строения выборочного леса

трети площадей будет представлено только 4 класса возраста, как это указано на схеме с черт. 23.

Если  $l = 40$ , то операционная площадь на десятилетие будет  $\frac{300}{40} \cdot 10 = 75$ , а число классов возраста на ней  $\frac{120}{40} = 3$ , так, как это изображено на схеме d черт. 23.

Наконец, если  $l = 60$ , то операционная площадь на десятилетие будет  $\frac{300}{60} \cdot 10 = 50$ , а число классов на ней  $\frac{120}{60} = 2$ . Строение выборочного леса доходит до предельной простоты, на каждой шестой части площади леса представлено только два класса возраста, как это видно на схеме e черт. 23.

Строение каждой десятилетней операционной площади должно быть в схеме представлено рядом групп деревьев, возрасты которых дают возможность непрерывного ежегодного пользования спелым лесом в виде стволов в возрасте оборота рубки; так, например, схема строения одной операционной площади со спелыми деревьями при  $l = 30$  может быть представлена схемой f черт. 23.

Основываясь на изложенных соображениях. Шиффель полагает, что признаками выборочного леса являются: 1) раз'единенность площадей возобновительных классов, как при полосном, так при групповом и подеревном расположении стволов и 2) постоянная наличность на каждой из операционных площадей деревьев не менее, чем двух классов возраста, при ступенчатости этих операционных площадей и при обычном числе их, определяемом частным от общего числа классов возраста в обороте рубки на число их в операционной площади.

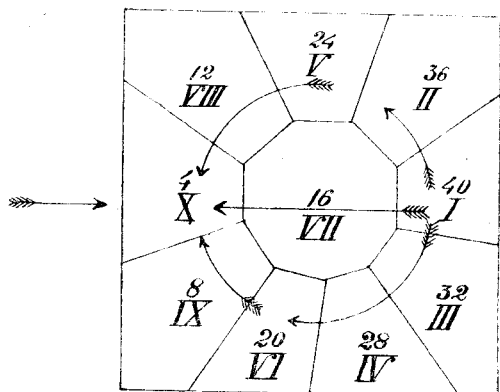
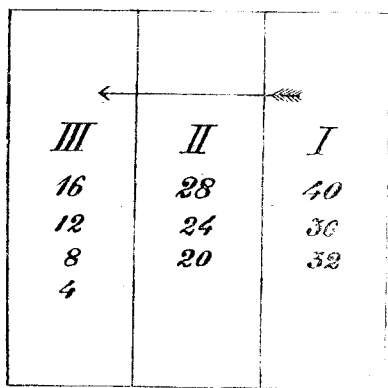
Нормальное строение насаждений не исчерпывается одним только количественным соотношением площадей их, числом деревьев и распределением их по толщине, высоте и возрасту, а предполагает еще рассмотрение вопроса о размещении их в пространстве; поэтому и здесь, в отношении выборочного леса, должен быть поставлен вопрос о нормальном расположении насаждений в пространстве.

Так как в выборочном лесу рубка производится не целыми насаждениями, а подеревно, то казалось бы здесь следует отказаться от насаждений, а рассматривать безотносительно к насаждениям только отдельные деревья. Такое направление, однако, нельзя признать правильным, так как хотя выборочная рубка и производится подеревно, но деревья возобновляются, формируются и растут в сообществах, которыми являются насаждения, если они значительны по площади, и группы, если они малы, но во всех случаях и в выборочном лесу деревья надлежит рассматривать по сочетанию друг с другом, в группах.

Поэтому и в отношении нормальности сочетания групп деревьев разного возраста и разных размеров можно исходить из тех предпосылок, которые были для этого приняты в лесосечном хозяйстве, т. е. сочетание этих групп деревьев должно быть таким, чтобы выборочная рубка могла осуществляться, направляясь на взятие спелых стволов, с обеспечением

возобновления, с возможно меньшими расходами по эксплуатации и с соблюдением мер рационального лесоохранения.

Каково должно быть для этого распределение групп деревьев на площади одного гектара? Придерживаясь схемы лесосечного леса, гектар выборочного леса можно представить себе состоящим из трех частей восточной — спелой со стволами толщиной 32—40 сан., средней — приспевающей с деревьями 28—20 сан. толщины и западной — молодой со стволами толщиной 16—4 сан. (черт. 24); тогда выборочная рубка будет возможна в течение всего оборота рубки, или в течение трех оборотов хозяйства, при чем в каждом обороте хозяйства выборочная рубка затронет одну обособленную часть.



Черт. 24. Схема пространственного распределения возрастов в нормальном выборочном насаждении.

Черт. 25. Схема пространственного распределения возрастов в нормальной выборочной группе.

Но можно представить себе гектар выборочного леса более сложного строения, где все десять ступеней толщины обособлены (черт. 25), тогда выборочная рубка, будучи постоянной, станет более дробной. Дальнейшим усложнением было бы перемешивание всех десяти слагающих групп между собою на каждой части гектара, например, на одной десятой его можно представить повторение первого или второго типа строения и т. д.

Из этого видно, что пока технически невозможно дать более определенную и конкретную общую характеристику нормального расположения групп и деревьев, помимо той, которая выше указана. Смотря по форме и интенсивности выборочного хозяйства, нормальное расположение должно колебаться между двумя указанными крайностями: в грубом хозяйстве, когда выборочная рубка может повторяться редко, стремятся учитывать ее крупными площадями до 5 гект., приурочиваемыми к господствующим деревьям различного возраста и размера; в условиях более благоприятных, при добровольном выборочном хозяйстве, когда рубка может на одной и той же площади повторяться почти ежегодно, строение выборочного насаждения получает наивысшую сложность при минимальных размерах групп в 50 кв. метров.



Заканчивая рассмотрение вопроса о нормальном строении выборочного леса, надлежит остановиться на следующих выводах из всего вышесказанного:

1) Хотя выборочное хозяйство и имеет дело с вырубаемыми отдельными деревьями, но так как эти деревья должны возвращаться в общество, в виде групп, примерно от 0,01 до 0,5 гектара, то и здесь первым условием нормальности должен быть нормальный прирост этих групп насаждений, направляемый, согласно целям хозяйства, на формирование стволов желательных размеров и форм. По сравнению с нормальным приростом в выборочном лесу, другие требования нормальности отступают на второй план, сохраняя свое принципиальное значение.

2) Для обеспечения постоянства пользования в выборочном лесу должно быть равное количество групп, в которых формируются деревья разного возраста и требуемых размеров, и притом групп всех категорий, образующих непрерывный ряд, крайними членами которого являются группы со спелыми стволами, с одной стороны, и группы сплошь из молодняка, с другой.

Так как эти группы невозможно учитывать только площадью, то технически они учитываются числом деревьев, объединяемых в ступени и классы. Соответственно увеличению размеров крон с диаметром и высотой, количества деревьев в этих группах представляют убывающие ряды, которые могут быть приблизительно конструируемы по имеющимся опытным таблицам.

По сравнению с лесосечной формой, в выборочном лесу при одинаковом обороте рубки, число стволов на гектаре в среднем больше, сумма площадей сечения меньше, примерно на четверть, а запас меньше, примерно, на половину.

3) Расположение групп и деревьев в лесу выборочного хозяйства есть следствие повторяемости рубки, процесса возобновления и мер лесоохранения. Нормальным надо считать такое расположение групп и деревьев, при котором выборочная рубка производится всего легче, лес возобновляется наиболее успешно и рациональное лесоохранение осуществляется всего полнее.

## § 26. Нормальный прирост, нормальный запас, нормальный древесный капитал.

Нормальное состояние леса невозможно без нормального прироста, которым признается прирост, достигающий наибольшего размера, возможного при наличных условиях местопроизростания для насаждений данного состава, происхождения и возраста. По этому определению нормальный прирост должен характеризовать полностью производительную способность данной лесной почвы, исчерпывая ее как бы до конца. Если бы смотреть на производительность почвы в лесном хозяйстве так же как в земледелии, то надо было бы учитывать зависимость ее производительности от мер воздействия хозяйства на нее. Но пока в лесном хозяйстве в больших размерах не применяются ни обработка, ни

удобрение, поэтому в большинстве случаев учитывается лишь наивысшая природная производительность леса, вне благотворного влияния культуры, но также и вне различных вредящих производительности обстоятельств.

Здесь создается некоторая неопределенность относительно уровня прироста, отвечающего нормальности. Технически эта неопределенность устраняется принятием нормального прироста по данным тех опытных таблиц нормальных насаждений, которые всего лучше соответствуют данному случаю. Если же нет опытных таблиц хода роста нормальных насаждений, то за нормальный прирост признается прирост наиболее совершенных насаждений данного состава и возраста при тех же природных условиях роста. Так например, нормальный прирост сосновых насаждений III бонитета в 100-летнем возрасте по опытным таблицам гр. Варгаса определяется на гектар в 3,10 к. м. главного пользования и 4,4 куб. м. общей производительности.

Из указанного определения нормального прироста видно, что наличие его прежде всего обуславливается нормальным соотношением классов возраста, вне которого нормальный прирост недостижим.

Но и при нормальном распределении классов возраста, когда каждый из них представлен одинаковой площадью, нормальный прирост может не достигаться вследствие следующих причин: венадлежащего состава насаждения, ненормальной его полноты и различного рода повреждений деревьев. Надлежащим составом нормальных насаждений в существующих опытных таблицах признается образование их одною главной породой; опытных таблиц хода роста для смешанных насаждений, за исключением опыта таких таблиц для елово-лиственных насаждений А. И. Тарашкевича<sup>(103)</sup> и для сосново-еловых насаждений проф. Шиллинга<sup>(197)</sup>, пока не имеется; однако, если примесь другой породы и несколько понижает ценность прироста, то такую примесь нельзя считать всегда нежелательной, так как эта примесь, в качестве временной, может оказывать хорошее влияние на формирование стволов главной породы или на поддержание производительных сил почвы.

Нормальный прирост обычно приурочивается к нормальной полноте насаждения в данном возрасте, в таксационной характеристике выражаемой единицею; иными словами, нормальный прирост получается только в полном насаждении. С развитием техники проходных рубок норма полного сомкнутого насаждения начинает изменяться и разомкнутость вершин не может быть причиной ненормального прироста, если она подготавливается постепенно и компенсируется усиленным развитием крон и защитой почвы особым ярусом подчиненного насаждения.

Для признания прироста нормальным недостаточно только одного количества, необходимо еще и надлежащее качество прирастающей древесины, характеризуемое размерами сортиментов и полной безупречностью древесины этих сортиментов. Всякого рода искривления стволов, наружные повреждения их и внутренние заболевания, выражаемые различными гнилями—все это вызывает понижение ценности даже по ко-

личеству нормального запаса, который вследствие этого не может быть признан нормальным.

Достижение нормального прироста, как следствия приближения ненормального распределения насаждений к нормальному, входит всецело в область лесоустроительных расчетов, определяющих размер и порядок рубок. Что же касается вышеуказанных остальных, обуславливающих нормальный прирост обстоятельств, то все они входят в сферу лесовозобновления, ухода за лесом и лесоохранения. Получение на отведенных для каждого возраста площадях нормального прироста есть задача лесоводственной техники; поэтому лесоводство в узком смысле слова есть техника получения нормального прироста.

Так как учет нормального прироста опирается на опытные таблицы нормальных насаждений, то может казаться, что то движение, которое возникло в последнее время, требующее свободного хозяйства и отрицательно относящееся к опытным таблицам (<sup>138</sup>), должно отбрасывать и нормальный прирост. Как отмечалось уже выше, так должно быть повторено и здесь, что это отрицание вызывается недоразумением.

Свободное хозяйство не желает связывать себя рамками лесосечной формы, представляемой опытными таблицами, но и только; поэтому, оно не ограничивается тем пределом прироста, который стоит в опытных таблицах, и стремится поднять его. Все же, что клонится к поднятию прироста, должно считаться входящим в состав мероприятий к достижению нормального прироста.

Вся разница лишь в том, что когда поднятие прироста ограничивается нормой опытных таблиц, то это движение идет уже по известному пути; когда же эта цель достигнута и движение продолжается, то это есть продолжение того же пути, но без точно обозначенной точки остановки, а с беспредельными возможностями.

Поэтому, что бы ни говорили про ненужность идеи нормального леса, никогда нельзя будет поколебать представления о нормальном приросте, которое будет постоянно видоизменяться, в связи с прогрессом лесоводственной техники, но никогда не может быть отброшено, так как в идее получения нормального прироста выражается основной экономический постулат лесного производства—получение наибольшей производительности.

При наличии нормального соотношения площадей классов возраста насаждений и нормального прироста у них, как следствие, получается нормальный запас. Следовательно, нормальный запас хозяйственного целого есть сумма запасов насаждений, классы возраста которых представлены равными и равнопроизводительными площадями, отвечающими нормальному приросту на них. Конструкция понятия о нормальном запасе, при таксационном оформлении его, дает возможность установить методы для его исчисления и выразить их соответствующими формулами.

Нормальное соотношение классов возраста выражается рядом возрастов последовательно увеличивающихся, начиная от одного года до

возраста спелости и нормального оборота, т. е. рядом 1, 2, 3, 4, 5 . . . и при чем каждый возраст представлен одинаковой площадью в схеме одним гектаром. Если ежегодный прирост равняется  $z$  и изменяется пропорционально возрасту, то запасы этого ряда насаждений должны представиться следующим образом:

$$z, 2z, 3z, 4z, 5z, . . . . . uz$$

Нормальный запас должен выражаться суммой членов этого ряда, которая определится следующей формулой:

$$V = \frac{(uz + z)u}{2} = \frac{uz \cdot u}{2} + \frac{uz}{2}$$

Нормальное состояние хозяйственного целого будет характеризоваться вышеуказанным рядом запасов в конце вегетационного периода, осенью перед рубкой, которая должна быть направлена на использование спелого насаждения с запасом  $uz$ ; поэтому, после рубки, в начале вегетационного периода, весной, ряд насаждений и запасы их представятся следующим образом:

$$0, z, 2z, 3z, 4z, . . . . . z(u-1)$$

и нормальный запас будет равен

$$V = \frac{(u-1)z + 0}{2} u = \frac{uz \cdot u}{2} - \frac{uz}{2}$$

Относя исчисление нормального запаса к середине вегетационного периода и хозяйственного года, найдем, что он тогда должен выразиться формулой:

$$V_n = \frac{uz \cdot u}{2},$$

которая указывает, что нормальный запас хозяйственного целого с нормальным оборотом рубки  $u$  и с нормальной площадью  $u$  гектаров, равняется половине произведения среднего ежегодного нормального прироста на гектаре на нормальный оборот и на нормальную площадь.

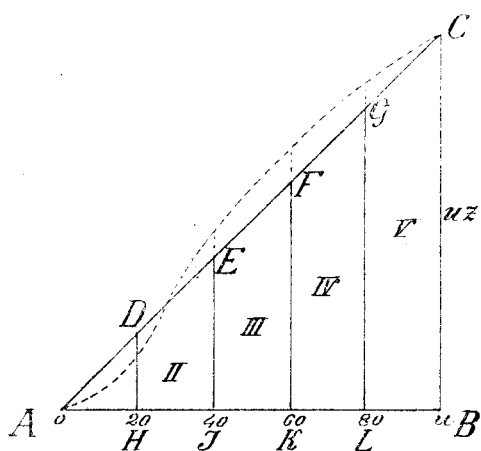
Так например, имея хозяйственное целое, состоящее из сосновых насаждений III бон., при нормальном обороте в 100 лет и желая вычислить по указанной формуле нормальный запас на 100 гект. нормальной площади, надо знать  $z$ , или средний нормальный прирост, соответствующий сосновому нормальному насаждению в 100-лети. обороте. Зная, например, что нормальный запас главного пользования 100-лети. соснового насаждения равняется 318 куб. м., можно определить нормальный средний ежегодный его прирост, как  $318 : 100 = 3,18$  к. м. И, далее, подставляя эту величину в формулу получим, что

$$V_n = \frac{3,18 \cdot 100 \cdot 100}{2} = 15.900 \text{ куб. м.}$$

или в среднем на один гектар  $15.900 : 100 = 159$  к. м. Если бы действительная площадь хозяйственного целого была 535, то соответствующий ей нормальный запас определился бы тогда как произведение  $159 \times 535 = 85.065$  куб. метр.

Для графического выражения нормального запаса, согласно указанной формуле, обычно по оси абсцис откладываются возрасты от 1 до

и лет, а по ординатам нормальные приросты  $x$ .  $2x$  до  $ux$ ; тогда трех-  
 угольник ABC (черт. 26) свою  
 площадь определит нормальный  
 запас, как  $\frac{1}{2} ux \cdot u$ .



Черт. 26. Схема нормального запаса.

Представив себе площадь этого  
 треугольника ABC разделенною  
 ординатами, отвечающими 20-лет-  
 ним классам возраста на пять  
 частей, мы получим один трех-  
 угольник ADH, площадь которого  
 соответствует нормальному запасу  
 насаждений I класса возраста, и  
 четыре трапеции, площади которых  
 соответствуют DHEI — нормаль-  
 ному запасу II класса возраста,  
 EFKJ—III класса возраста, FGKL  
 —IV класса и GCLB—V класса. Если площадь треугольника ADH,  
 соответствующего нормальному запасу I класса, принять за единицу, то  
 площади трапеции, соответствующие последующим классам возраста, будут  
 равны 3 : 5 : 7 : 9; следовательно, соотношение нормальных запасов  
 пяти классов возраста должно равняться соотношению чисел 1 : 3 : 5 : 7 : 9.

Изложенный вывод исчисления нормального запаса основывается  
 на допущении неизменяемости среднего прироста в насаждениях всех  
 классов возраста, принимаемого равным нормальному среднему приросту  
 в возрасте спелости, или нормального оборота. Это допущение, однако,  
 не точно соответствует действительности, так как средний прирост изме-  
 няется с возрастом, увеличиваясь с первого года насаждения до извест-  
 ного возраста, в котором он достигает максимума и затем уменьшается.

Поэтому исчисление запаса по среднему нормальному приросту в воз-  
 расте спелости не может точно передавать нормальный запас, как сумму  
 запасов нормальных насаждений, вследствие того, что одна часть этих  
 запасов получится преувеличенной, а другая преуменьшенной, и компен-  
 сация плюсов и минусов будет зависеть от того, какой принят возраст  
 нормального оборота и каков действительный ход изменения среднего  
 прироста насаждений данной породы.

Для точного исчисления нормального запаса надлежало бы такси-  
 ровать запас нормального насаждения на гектаре 1-летнего, 2-летнего,  
 3-летнего... и так далее до насаждения в возрасте  $u$  лет; сложение  
 найденных запасов определило бы собою нормальный запас хозяйствен-  
 ного целого. За невозможностью иметь в действительности полный ряд  
 требуемых нормальных насаждений, указанный метод применяется по  
 ступеням возраста, для которых имеются данные о запасах в опытных  
 таблицах хода роста нормальных насаждений.

Если в опытных таблицах ступени возраста имеют  $n$  лет и данные  
 о запасах насаждений по этим ступеням равняются  $a, b, c, d$  куб. метр.,  
 то задача об определении нормального запаса сводится к ряду задач по

определению суммы запасов насаждений, содержащихся между двумя указанными данными о запасах в опытных таблицах.

Первая ступень в  $n$  лет заключается между крайними членами  $o$  и  $a$ : предполагая, что в пределах этих ступеней изменение запасов происходит пропорционально возрастам, сумма членов этого ряда определится полусуммой крайних членов, умноженной на число членов, которых будет на единицу больше, чем число лет в ступени, т. е.  $n + 1$ , таким образом будем иметь

$$S_1 = \frac{(o + a)(n + 1)}{2};$$

таким же порядком сумма запасов второй ступени от  $a$  до  $b$ , определится как  $\frac{(a + b)(n + 1)}{2}$ , то так как  $a$  вошло уже в  $S_1$ , то из суммы второй ступени его надо вычесть и тогда

$$S_2 = \frac{(a + b)(n + 1)}{2} - a;$$

подобным же образом сумма запасов третьей ступени будет

$$S_3 = \frac{(b + c)(n + 1)}{2} - b$$

и, наконец, сумма запасов четвертой и последней ступени будет

$$S_4 = \frac{(c + d)(n + 1)}{2} - c$$

Нормальный запас  $V_n$  равняется сумме  $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ ; произведя алгебраические действия, получим, что

$$V_n = (a + b + c + \frac{d}{2})n + \frac{d}{2}$$

Эта формула определяет нормальный запас в конце вегетационного периода, осенью, перед рубкой, когда спелое насаждение с запасом  $d$  стоит на корне; весною же, после его срубки, из суммы  $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$  надо будет вычесть  $d$  и тогда нормальный запас будет равняться

$$V_n = (a + b + c + \frac{d}{2})n - \frac{d}{2}$$

Для середины вегетационного периода или хозяйственного года, нормальный запас принимается средним между двумя вышеприведенными формулами, а именно:

$$V_n = (a + b + c + \frac{d}{2})n.$$

Согласно этой формуле, нормальный запас хозяйственного целого, площадью во столько гектаров, сколько лет в принятом нормальном обороте рубки, по опытным таблицам определится произведением из суммы запасов на гектаре нормальных насаждений принятых ступеней возраста (от первой ступени возраста, до последней, равняющейся обороту рубки, при чем этот последний запас делится на два) на число лет в ступени возраста.

Так например, имея хозяйственное целое, состоящее из сосновых насаждений III бонитета в 100-летнем обороте, берем всеобщие опытные таблицы, с применением умеренных проходных рубок, в которых по десятилетним ступеням возраста находим следующий ряд запасов для господствующей и для подчиненной части насаждений:

Возраст.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Запас кр. древ. господ. части . .	1	25	86	143	187	224	255	280	301	318 к. м.
Подчинен. части .	—	3	10	20	26	26	24	22	19	17 к. м.

По этим данным нормальный запас на 100 гектарах нормального хозяйственного целого для господствующей части насаждения будет равняться

$$V_n = (1 + 25 + 86 + 143 + 187 + 224 + 255 + 280 + 301 + \frac{318}{2}) \cdot 10 = 16.610 \text{ к. м.}$$

или в среднем на одном гектаре  $16.610 : 100 = 166,1$  куб. метр. При сравнении этого результата с тем, который был получен по формуле среднего прироста, оказывается, что разница между ними  $16.610 - 15.900 = 710$  к. м., что составляет от более точного результата  $4,3\%$ .

Для определения той части нормального запаса, которая образуется из запасов подчиненной части насаждений, надо суммировать данные опытных таблиц по ступеням возраста относительно этих запасов; а так как эти запасы, при правильных проходных рубках, повторяющихся через  $n$  лет, равных ступени возраста, изменяются в пределах от 0 до запаса следующей ступени, то запас подчиненной части насаждения для каждой ступени будет равняться половине произведения из соответствующей цифры по опытным таблицам на продолжительность ступени.

Если данные опытных таблиц по ступеням возраста для подчиненной части насаждения будут  $a, b, c, d$ , а продолжительность ступени  $n$ , то нормальный запас подчиненной части насаждений  $V_n^1$  будет равен

$$V_n^1 = (a_1 + b_1 + c_1 + d_1) \frac{n}{2}.$$

Для рассмотренного выше примера этот запас определится в  $V_n^1 = (3 + 10 + 20 + 26 + 26 + 24 + 22 + 19 + 17) \times 5 = 835$  к. метр., что составит на 1 гектар  $8,35$  куб. метр. А всего для данного случая нормальный запас на гектар будет равняться  $166,10 + 8,35 = 174,45$  куб. метр.

Степень точности определения нормального запаса по опытным таблицам обуславливается дробностью ступеней возраста, по которым учитывается запас. Точным определением было бы нахождение суммы запасов насаждений, возрасты которых изменяются погодно; следующая степень точности—пятилетние ступени возраста, далее—десятилетние и, наконец,—двадцатилетние.

Опыт, однако, показал, что больших различий в точности определения нормального запаса в зависимости от степени дробности ступеней возраста не наблюдается, что вероятно находится в связи с тем, что в распределении запасов по дробным ступеням в опытных таблицах принимает значительное участие интерполяция. В вышеприведенном примере нормальный запас по 10-летним ступеням возраста определен в  $16.610$  к. м., а если взять 20-летние ступени, то окажется равным  $16.620$  к. м., т. е. почти не изменится, что, конечно, является лишь частным случаем, который не подлежит обобщению.

Исследователь Швейцарской лесной опытной станции Флюри подверг подробному изучению вопрос о величине и строении нормального запаса (<sup>199</sup>). На основании этой работы можно сделать некоторые дополнения к вышеизложенным основным положениям.

Сравнением исчисления нормального запаса по среднему приросту, или по формуле  $\frac{uz \cdot n}{2}$  и по опытным таблицам, Флюри установил коэффициент  $c$ , который должен быть вместо  $\frac{1}{2}$  в выражении  $uz \cdot n \cdot c$  для того, чтобы оно давало результаты, ближе отвечающие действительности.

Так, в рассмотренном выше примере нормальный запас для 100 гект. нормальных сосновых насаждений III бонитета при 100-летнем обороте по опытным таблицам равнялся 16.610 к. м., по формуле же  $uz \cdot n$  получается 31.800 к. с., отсюда  $c = 16.610 : 31.800 = 0,522$ . Подобным образом Флюри вычислил  $c$  для еловых и буковых насаждений Швейцарии и для сосновых и дубовых насаждений по таблицам Шваппаха.

Для примера приведем таблицу коэффициента  $c$  для сосновых насаждений по таблицам Шваппаха, издания 1908 года.

Бонитет... I Возраст.	Для запаса крупн. древес.					Для всего запаса.				
	II	III	VI	V		I	II	III	IV	V
60	0,439	0,409	0,374	0,301	0,234	0,580	0,580	0,549	0,472	0,376
70	0,476	0,451	0,416	0,349	0,284	0,596	0,592	0,562	0,494	0,406
80	0,507	0,483	0,456	0,390	0,331	0,616	0,605	0,584	0,518	0,442
90	0,535	0,510	0,493	0,430	0,375	0,629	0,621	0,611	0,546	0,475
100	0,562	0,539	0,525	0,469	0,416	0,646	0,639	0,633	0,575	0,511
110	0,587	0,571	0,563	0,512	0,469	0,664	0,665	0,661	0,609	0,556
120	0,607	0,603	0,596	0,555	0,525	0,679	0,693	0,691	0,649	0,610

Из приведенных данных видно, что исчисление нормального запаса для сосновых хозяйств по формуле  $0,5 \cdot uz \cdot n$  всегда дает неправильный результат; наименьшая ошибка для запаса крупной древесины в насаждениях I бонитета в 80 лет оказывается  $7 \times 100 : 500 = 1,4\%$ , наибольшая для запаса крупной древесины в V бонитете в 60 лет  $266 \times 100 : 234 = +113,7$ . Для большинства обычных случаев практики для сосновых хозяйств по формуле  $0,5 \cdot uz \cdot n$  получается преуменьшение, возрастающее с возрастом и с увеличением класса бонитета.

Для еловых насаждений по рассматриваемой формуле, примерно, до 100 лет получается преувеличение, а старше этого возраста преуменьшение.

Все это заставляет признать необходимым видоизменить формулу нормального запаса по среднему приросту, вставив вместо постоянного коэффициента  $0,5$  переменный  $c$ , так что

$$V_n = c \cdot uz \cdot n,$$

при чем коэффициент  $c$  должен определяться по таблицам; хотя тогда проще и надежнее можно определять  $V_n$  по опытным таблицам.

Размер нормального запаса в среднем для соснового и дубового хозяйства, в насаждениях III бонитета, в виде крупной древесины и всей древесины, на площади одного гектара по таблицам Шваппаха, Флюри характеризует следующими данными ( $c$ . 110 - 111 (<sup>199</sup>)).

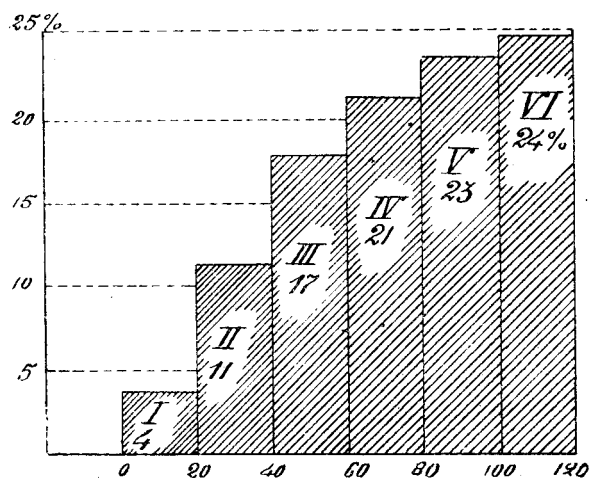


Возраст оборота	60	80	100	120	160	200
Сосна						
крупн. дрв.	78	118	149	172 к. м.	—	—
общ. запас	142	177	205	225 к. м.	—	—
Дуб						
крупн. дрв.	—	85	—	160	221	270 к. м.
общ. запас	—	115	—	193	257	307 к. м.

Для организации лесного хозяйства представляет большой интерес распределение нормального запаса по классам возраста. Анализ схематического представления нормального запаса по формуле 0,5 из и показал, что распределение нормального запаса по классам возраста характеризуется отношениями 1 : 3 : 5 : 7 : 9. По исчислениям Флора, распределение нормального запаса сосновых насаждений по таблицам Шваппаха издания 1908 года изменяется в зависимости от оборота, бонитета и учета всей древесины или одной только крупной. Характерные в этом отношении данные таковы:

Оборот 100 л. Бонитеты	Запас только крупн. дрв. Классы возраста.						Всей древесины. Классы возраста.					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	IV
I	—	13	23	30	34%	—	6	15	22	27	30%	—
III	—	8	23	32	37	—	5	14	22	28	31	—
V	—	1	18	35	46	—	1	8	21	32	38	—
Оборот 120 л. Бонитеты												
I	—	9	17	22	25	27%	4	12	17	20	23	24%
III	—	6	17	23	26	28	4	11	17	21	23	24
V	—	1	12	24	31	32	1	6	15	23	27	28

Если взять среднее из процентных отношений долей нормального запаса по классам возраста для всей древесины и долю первого класса принять за единицу, то соотношения между классами возраста для 100-летнего оборота представятся как 1 : 3 : 5,5 : 7,25 : 8,25, а для 120-летнего оборота как 1 : 3,3 : 5,3 : 7,0 : 8,0 : 8,3. По сравнению с вышеуказанной нормой наблюдается довольно близкое сходство для оборота в 100 лет и значительное расхождение для запасов двух старших классов возраста при обороте в 120 лет.



Чер. 27. Схема распределения нормального запаса по классам возраста.

Во всех случаях наблюдается, что большая половина нормального запаса приходится на два старших класса возраста; значение первого класса — ничтожно; при учете только крупной древесины на его долю не приходится даже одного процента. Чем класс бонитета выше и чем продолжительнее оборот рубки, тем большее сосредоточение нормального запаса наблюдается в последних старших классах возраста. На чер. 27

представлено графическое изображение распределения по шести классам возраста нормального запаса в сосновом хозяйстве среднего бонитета при 120-летнем обороте рубки.

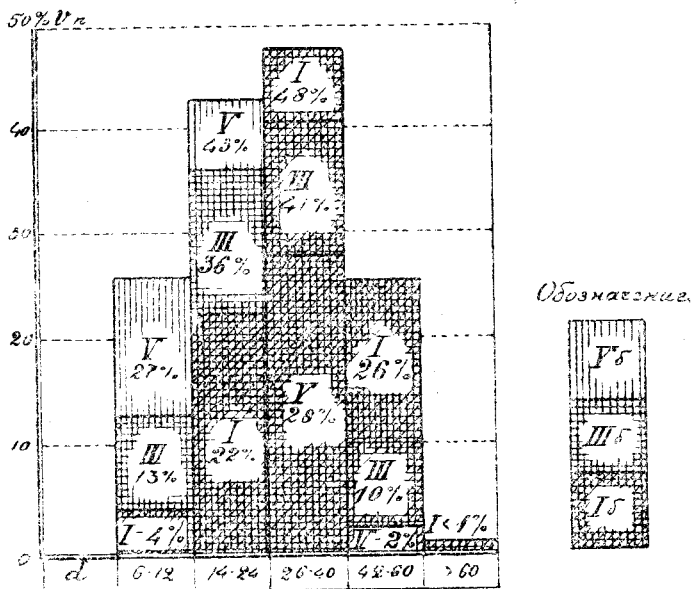
Флюри анализировал распределение нормального запаса по ступеням толщины в 4 сент. и в то же время по двадцатилетним классам возраста для еловых насаждений по Швейцарским опытным таблицам. В этом отношении для еловых насаждений, растущих на горных склонах и относящихся к III и V бонитетам, которые, примерно, соответствуют I и III бонитету наших ельников, при 120-летнем обороте рубки, оказываются следующие данные:

00 распределения нормального запаса.

		III бонитет.													
		Ступени толщины в сантиметрах.													
Классы возр.		4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52 и 56	Итого
I	0,6	0,5													1,0
II	—	2,3	3,3	1,4											7,0
III	—	1,3	2,7	4,2	3,7	2,0	0,9	0,3							15,1
IV	—	0,3	1,4	3,1	4,5	4,4	3,3	2,2	1,5	0,7	0,3				21,7
V	—	—	0,4	1,5	2,9	4,4	4,6	4,0	3,1	2,4	1,5	0,9	0,3		26,0
VI	—	—	—	0,4	1,5	2,7	4,3	5,1	4,7	3,8	2,9	2,0	1,7		29,1
		0,6	4,4	7,8	10,6	12,6	13,5	13,1	11,6	9,3	6,9	4,7	2,9	2,0	100
		V бонитет.													
I	0,8														0,8
II	0,6	3,0	2,2	0,6											6,4
III	—	4,2	4,7	3,3	1,6	0,6									14,4
IV	—	3,1	5,0	5,0	3,8	2,5	1,4	0,7							21,5
V	—	0,5	2,3	4,6	5,5	4,7	3,7	2,5	1,7	0,8	0,3				26,6
VI	—	—	—	1,6	3,9	5,6	6,0	5,0	3,8	2,5	1,3	0,6			30,3
		1,4	10,8	14,2	15,1	14,8	13,4	11,1	8,2	5,5	3,3	1,6	0,6	—	100

Нормальный запас в еловых насаждениях в большей своей половине представлен в двух старших классах возраста V и VI; что же касается распределения его по ступеням толщины, то в насаждениях III бонитета (соответствующих нашим ельникам I бонитета) большая половина запаса приходится на ступени 20, 24, 28 и 32 сент., в насаждении же V бонитета (соответствующих нашим ельникам III бонитета) указанная большая доля нормального запаса приходится на ступени 12, 16, 20 и 24 сент.

Если разгруппировать все ступени толщины по пяти классам толщины, так что I класс объединит диаметры от 4 до 12 с., II класс от 14 до 24 с., III от 26 до 40 с., IV от 42 до 60 с. и V более 60 сент., то распределение нормального запаса еловых насаждений по Швейцарским таблицам для горных склонов представится так, как это изображено на черт. 28, по которому можно видеть, что стволы толще 60 с образуют в нормальном запасе всего лишь менее 1%, встречаются при 120-летнем обороте рубки только в лучших ельниках Швейцарского I бонитета, соответствующего по общей шкале бонитетов I-в классу.



Чер. 28. Схема распределения нормального запаса по классам толщины.

По остающимся четырем классам толщины нормальный запас распределяется так, что в двух тонкомерных классах наибольшая доля участия в них приходится на V бонитет (примерно наши ельники III бонитета), затем следует III бонитет (примерно наши ельники I бонитета) и наименьшее участие—на I бонитет (наш I-в). В двух крупномерных классах расположение обратное: наибольшее участие приходится на I бонитет, среднее на III и наименьшее на V бонитет.

В насаждениях I бонитета около половины нормального запаса (48%) приходится на класс толщины от 26 до 40 с., в насаждениях III бон. на этот класс приходится около 40% (точно 41%); в насаждениях V класса большая доля нормального запаса (43%) приходится на класс толщины от 14 до 24 сант.

Решить вопрос о том, каково должно быть строение нормального запаса в выборочном лесу, Флюри не находит возможным. Метод контроля принимает, что нормальный запас господствующей части выборочного леса должен равняться 430 к. м. на гект. всей древесины, в том числе 350 к. м. крупной; но насколько эти нормы могут соответствовать нормальным выборочным насаждениям разных бонитетов и возрастов—это представляется невыясненным.

Поэтому, собранный Швейцарской лесной опытной станцией нижеизлагаемый материал по характеристике строения запаса выборочного леса должен быть рассматриваем не столько как критерий нормальности, который пока еще неизвестен, сколько как материал, выясняющий различия, которые должны наблюдаться в строении нормального запаса в выборочном лесу, по сравнению с лесосечным хозяйством.

На основании таксации на постоянных пробных площадях в выборочных насаждениях, из которых пять состояли из ели, пихты и одна

из бука с примесью пихты и ели, всего на площади 14,22 гект., оказалось, что общий запас на гектаре колебался от 309 до 830 к. м., в том числе крупной древесины от 224 до 694 к. м.

Распределение нормального запаса крупной древесины выборочных насаждений, смешанных из пихты и ели I—V класса бонитета по ступеням толщины и по классам толщины, образованным применительно к расчленению наших выборочных лесов на части—маломерную до 20 с., приспевающую до 32, спелую до 40 с. и далее перестойную от 52 с., характеризуется следующими данными (при этом следует отметить, что процентное распределение запаса всей древесины весьма мало отличается от цифр, приводимых для крупной древесины):

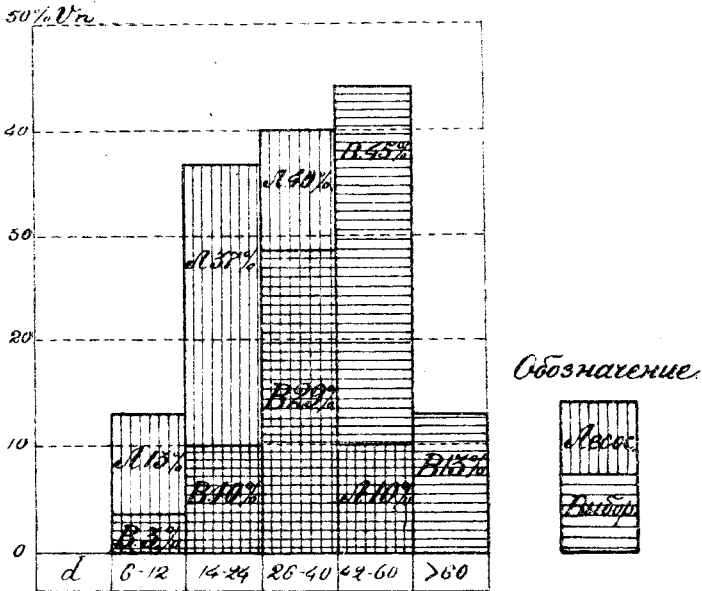
Ступени толщины в сантиметрах.

Бонитет.	Маломерн.			Приспев.								Спелый.								Общ. итог.											
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	Маломерн.	Приспев.	Спелый.	Сред. крупн.					
I	1,1	1,3	1,5	4	1,7	2,0	2,4	6	3,3	3,9	4,9	5,8	6,8	7,5	8,2	8,1	8,4	8,7	8,4	7,7	6,5	4,9	3,1	1,6	0,4	5,8	4	6	32	54	
II	1,3	1,6	1,9	5	2,3	2,9	3,7	9	4,6	5,6	6,7	7,8	8,7	9,2	12	9,3	9,1	8,1	6,6	5,0	3,4	1,8	0,4				4,4	5	9	42	44
III	1,5	1,8	2,4	6	3,3	4,3	5,5	13	6,7	7,7	8,8	9,6	9,8	9,7	5,2	8,7	7,2	5,4	3,9	2,3	1,2	0,2					2,9	6	13	52	29
IV	1,8	2,2	3,2	7	4,5	6,0	7,5	18	9,0	10,0	10,5	10,5	9,7	8,4	5,8	6,6	4,7	3,2	1,7	0,5							1,7	7	18	58	17
V	2,1	2,7	4,1	9	6,0	8,2	10,0	24	11,2	11,4	11,0	9,9	8,3	6,6	5,8	4,6	2,9	1,0									9	9	24	58	9

Из этих данных видно, что в нормальном запасе выборочного леса от двух третей его до девяти десятых приходится на долю спелой части, с участием в ней крупных стволов в размере от 9 до 58% от общего запаса; чем класс бонитета ниже, т. е. чем насаждения лучше, тем доля спелой части и особенно крупных стволов увеличивается.

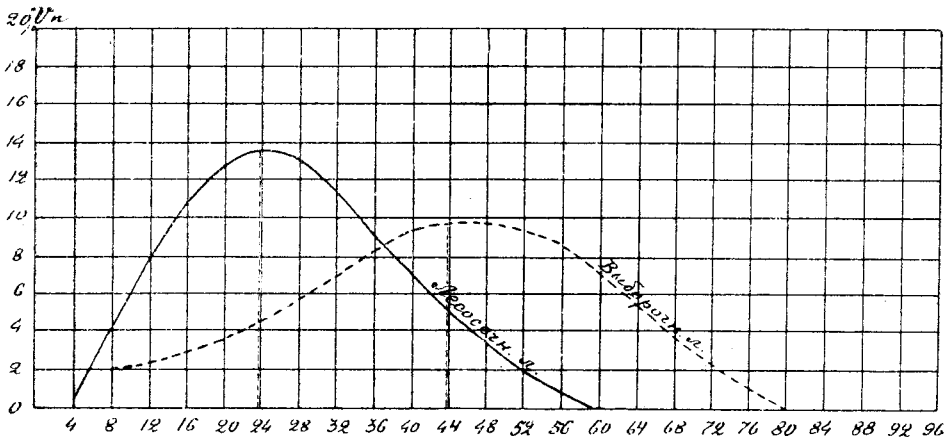
В еловых насаждениях по Швейцарским таблицам V бонитета, по общей же скале высот относящихся к III бонитету, на маломерную часть приходится 9%, на приспевающую 24%, на спелую 58% и на особенно крупные стволы 9%. Такое соотношение приближается к той норме строения выборочного леса, которая ранее была выведена и в которой в среднем три части—маломерная, приспевающая и спелая, по запасу относились как 13 : 32 : 55.

По сравнению выборочного леса с лесосечным, при всех прочих равных условиях, выборочный лес, при нормальном строении, должен отличаться большим запасом, представленным в виде крупных и особенно крупных стволов. Это сопоставление для еловых насаждений, по Швейцарским таблицам III бонитета, при 120-летнем обороте рубки, изображено на черт. 29, из которого видно, что в трех меньших ступенях толщины доли запаса лесосечного леса больше долей запаса выборочного леса; в двух же последних ступенях, с особенно крупными стволами, значительный перевес на стороне выборочного леса.



Чер. 29. Сравнение строения нормального запаса в лесосечном и выборочном лесу.

То же самое, но с большей подробностью, выражаемой процентной долей участия каждой 4—сант. ступени толщины в нормальном запасе, изображено на черт. 30, из которого можно видеть, что в ельниках



Чер. 30. Участие ступеней толщины в нормальном запасе лесосечного и выборочного леса.

III бон. (примерно, соответствует нашим ельникам I бон.) в выборочном хозяйстве представлено большее количество ступеней толщины, размеры среднего дерева, примерно, на 20 сант. больше, чем в лесосечном лесу, и имеется некоторое количество особенно крупных стволов от 60 до 80 сант. в диаметре на высоте груди, совершенно отсутствующих при лесосечном хозяйстве.

Биоллей, ведущий свободное хозяйство, по методу контроля, не оставил без возражения (<sup>261</sup>) выше разобранную работу Флори о нор-

мальном запасе. Он отрицает необходимость и целесообразность понятия о нормальном запасе, как оно установилось в лесоустройстве. Это понятие приносит, по его мнению, только вред, так как для удовлетворения его требований хозяйство обязывается держать на корне огромные запасы древесины, дающие небольшой прирост.

Рассматривая, в качестве примера, прирост в толщину по десятилетиям у ели в насаждениях I бонитета в горных местностях Швейцарии, по Швейцарским опытным таблицам, который характеризуется следующими данными:

Периоды	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80	80—90	90—100	100—110	110—120
Прирост в толщ.	6,0	6,8	4,2	4,0	4,1	3,9	3,8	3,2	2,5	1,5
Ширина годичн. слоя.	3,00	3,40	2,10	2,00	2,05	1,95	1,90	1,60	1,25	0,75

Биоллей констатирует систематическое падение прироста в насаждениях, образующих нормальный запас, в строении которого он находит техническую лесоводственную неправильность, а в применении его в организации хозяйства видит экономическую ошибку.

Однако, указанные возражения Биоллея относятся исключительно к форме хозяйства, но не к конструкции понятий о нормальном обороте и о нормальном запасе, так как он признает необходимым в организации хозяйства понятия о некотором материальном фонде, как основании для прироста. Он не находит возможным наперед его исчислять, полагая, что размеры его определяются хозяйством. По его хозяйственному опыту величина такого запаса колеблется в пределах от 250 до 450 куб. м. на гектар; при чем хозяйственная цель могла достигаться в одном случае при запасе в 300 к. м., а в другом случае при запасе в 450 к. м.

Такой запас, который хозяйству необходимо иметь на площади одного гектара насаждения, чтобы получать от этого насаждения наибольший прирост, Биоллей называет оптимальным хозяйственным или рациональным запасом.

Таким образом, мы видим в изложенной критике нормального запаса не столько отрицание его, сколько указание на невозможность технической универсальности его выражения указанными общими формулами и изменяемость его в зависимости от формы хозяйства. Необходимость же этого понятия в организационном строе лесного хозяйства лишь подкреплена новыми доказательствами.

Финансовый учет лесного хозяйства требует определения ценности нормального запаса. Разрешение этой задачи могло бы быть рассматриваемо прежде всего с точки зрения издержек производства, что привело бы к применению метода по затратам.

Ценность нормального запаса по затратам должна определяться суммой ценностей всех насаждений его составляющих, при чем каждая из них будет определяться суммой всех издержек по созданию и воспи-

танию насаждений, с пролонгированием их до возраста насаждения. Основной формулой этого метода будет

$$НК_m = (B + V) (1,0p^m - 1) + c 1,0p^m - (Da 1,0p^{u-a} \dots).$$

Так как в эту формулу входят ценность почвы и норма роста, то результат, который получился бы от применения этого метода к исчислению ценности нормального запаса, оказался бы в зависимости от почвенной ренты и от условно принятого учетного процента; в свою очередь, почвенная рента определяется хозяйством и в том числе величиною нормального запаса, зависящего от оборота рубки. Таким образом создаются условия, при которых нельзя рассчитывать на получение этим методом определенного решения относительно ценности нормального запаса. К тому же, в большинстве случаев, леса естественного происхождения и расходы по созданию и воспитанию насаждений трудно определяемы и очень шатки. Поэтому, от применения метода по затратам в данном случае приходится отказаться.

Применение метода ожидаемой ценности насаждений по формуле

$$HE_m = \frac{Au + Du 1,0p^{u-n} \dots + (B + V)}{1,0p^{u-m}} - (B + V)$$

приводит к тем же затруднениям, какие были выше указаны для метода по затратам, а именно к зависимости от почвенной ренты и от нормы роста. Следовательно и этот метод не разрешает вопроса.

Если в формулах ценности насаждений по затратам и по ожидаемой ценности  $B_1$ , т. е. ценность почвы определять по формуле производственной ценности, т. е. принимать всюду наивысшую почвенную ценность, отвечающую финансовому обороту рубки, то ценность нормального запаса, одинаково как по первому, так и по второму методу определится следующей формулой

$$W_n = \frac{Au + Da + \dots + Dq - (C + uv)}{0,0p} - u B_1,$$

которая является не чем иным, как формулой рентирования, по которой ценность нормального запаса равняется капитализированной ежегодной чистой доходности данного хозяйственного целого минус ценность  $u$  гектаров лесной почвы.

Так, в нормальном хозяйственном целом из 100 гект. сосновых насаждений III бонитета, при обороте рубки 100 лет, если доход от главного пользования  $Au = 1454$  р., сумма доходов от всех промежуточных пользований  $Da + Db \dots + Dq = \Sigma Du = 939$ , расход на культуру  $C = 30$  р., расход по управлению и охранению  $V = 1$  р. с гектара, ценность почвы  $B = 100$  р. за гектар и  $p = 3\%$ , то ценность нормального запаса определится  $W_{II} = \frac{1454 + 939 - 30 - 100}{0,03} - 10000 =$

$= 65.433$  руб., или в среднем на один гектар 654 р. Недостатки этого метода рентирования те же, что и двух вышеуказанных, а именно, условность результата, вследствие зависимости от почвенной ренты и нормы роста.

Для избежания указанной условности, ценность нормального запаса надлежит определять по современным продажным ценам нормальных

насаждений его составляющих, применяя для этого тот же самый способ, который выше был указан для определения массы нормального запаса по опытным таблицам. Так, если ценности запаса господствующей части нормальных насаждений, представляемых опытными таблицами в возрастах 10, 20, 30 . . . и лет равняются  $A_{10}$   $A_{20}$   $A_{30}$  . . .  $A_n$ , то ценность нормального запаса определится следующей формулой

$$W_n = \left( A_{10} + A_{20} + A_{30} + \dots + \frac{A_n}{2} \right) 10$$

При учете ценности подчиненной части насаждений, дающих доход от промежуточных пользований через десятилетние промежутки  $D_{10}$   $D_{20}$   $D_{30}$  . . .  $D_n$  — точно так же, как выше было указано для массы этих пользований, ценность их определится

$$W_n^D = (D_{10} + D_{20} + D_{30} + \dots + D_n) 5.$$

Окончательная ценность всего нормального запаса определится как сумма

$$W_n + W_n^D = \Sigma W_n.$$

Так например, если для хозяйственного целого из сосновых насаждений III бонитета установлен такой ряд продажных цен господствующей и подчиненной части насаждений по десятилетиям:

Возраст	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	лет
Ценность господств. части . . . . .	18	76	372	507	709	860	1000	1108	1263	1454	
подчинен. части . . . . .	—	—	19	87	117	131	141	144	148	152	

Тогда по вышеуказанным формулам ценность нормального запаса господствующей части насаждений будет  $W_n = (18 + 76 + 372 + 507 + 709 + 860 + 1000 + 1108 + 1263 + 727) 10 = 66.400$  р., т. е. получится результат весьма близкий к тому, какой выше был найден по формуле рентирования (65.433 р.).

Если же приложить еще ценность части нормального запаса подчиненных частей насаждения, тогда  $W_n^D = (19 + 87 + 117 + 131 + 141 + 144 + 148 + 152) \cdot 5 = 4.695$  р. Ценность же всего нормального запаса определится в  $66.400 + 4.695 = 71.095$  р. или на 1 гект. 711 руб.

## § 27. Нормальное пользование. Нормальность и действительность.

Следствием нормального состояния леса должно быть нормальное пользование в нем. Нормальность пользования предполагает осуществление в нем всех тех требований, которым должен удовлетворять нормальный лес, т. е. постоянство и равномерность пользования, наилучшее осуществление всех требований лесовозращения и лесоохранения и наиболее полное удовлетворение принципа доходности.

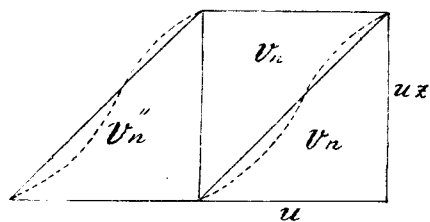
Наиболее общая форма определения нормального пользования может быть дана исчислением массы этого пользования; затем, в виду того, что извлечение этой массы предполагает производство рубки на той или иной площади, должна быть установлена площадь нормального пользования и, наконец, в выборочном хозяйстве, основанном на учете по числу деревьев, нормальное пользование определяется по числу стволов, назна-



чаемых в рубку. Во всех случаях исходят из наиболее совершенной формы лесного хозяйства с ежегодным непрерывным пользованием; поэтому, нормальное пользование предполагается ежегодным.

В лесном хозяйстве, как и во всех других отраслях производства, использующих производительные силы земли, при постоянстве пользования, необходимо, чтобы извлекаемое пользование уравнивалось приростом. Поэтому, первым признаком нормальности пользования должно быть равенство этого пользования нормальному приросту.

В хозяйственном целом ежегодный нормальный прирост отлагается на всех входящих в его состав насаждениях, числом  $u$ , и находящихся в возрасте  $1, 2, 3, 4 \dots$  до  $u$  лет. Извлечь же этот нормальный прирост можно только в виде спелого насаждения, запас которого, при предположительности одинакового среднего прироста во всех насаждениях, т. е. при ряде запасов, выражаемых  $z, 2z, 3z \dots$  будет равен  $uz$ . Таким образом, нормальное пользование по массе в нормальном лесу должно равняться запасу спелого насаждения на площади, отвечающей требованиям нормальности и выражаемому произведением нормального среднего прироста на оборот рубки, т. е.



$$e_n = uz.$$

Выше было указано, что нормальный запас равняется  $V_n = \frac{uz \cdot u}{2}$  и графически он выражается площадью треугольника, основание и высота которого  $u$  и  $uz$  (черт. 31). Если ежегодное нормальное пользование равняется  $uz$ , то в течение всего оборота из нормального леса будет взято  $uz \cdot u$ , что на чертеже будет отвечать площади

прямоугольника, который соответствует двойному нормальному запасу. По мере того, как нормальное пользование будет выбирать наличный нормальный запас  $V_n$ , должен идти непрерывно восстановительный процесс по образованию нового нормального запаса  $V_n'$ ; по истечении же оборота, когда будут использованы как  $V_n$ , так  $V_n'$  окажется в наличности такой же нормальной запас  $V_n''$  и т. д., чем и обеспечивается постоянство пользования.

По площади ежегодное нормальное пользование определяется частным от деления производительной, т. е. покрытой лесом, нормальной площади хозяйственного целого на нормальный оборот рубки, т. е.

$$e_n = \frac{F}{u}.$$

В нормальном выборочном лесу, в котором оборот рубки является производным от оборота хозяйства  $l$  и где  $u = lz$ ,

$$e_n = \frac{F}{l}.$$

Для определения размера ежегодного нормального пользования по числу деревьев в нормальном выборочном лесу должно быть устано-

влено некоторое, признаваемое нормальным, соотношение числа стволов разных размеров, в среднем на гектаре и на всей нормальной площади леса, и соответствие их с возрастными этими деревьями.

Так, если установлено три класса по толщине и число деревьев на нормальной площади хозяйственного целого равняется  $n_1, n_2, n_3$ , возрасты же, соответствующие этим размерам, будут  $a_1, a_2, a_3$ , тогда, признавая деревья последнего класса спелыми, их следует срубить, распределив на период  $a_3 - a_2$ , в течение которого деревья второго класса по размерам перейдут в третий, т. е. поспеют; а так как с возрастом число стволов в насаждении убывает, то за этот период  $a_3 - a_2$  лет следует вырубать также и  $n_2 - n_3$ , так как иначе эти деревья отомрут, что и бывает в том случае, когда эти размеры не имеют сбыта. Рассуждая таким же образом, можно будет убедиться в том, что за время  $a_2 - a_1$  следует вырубать число деревьев  $n_1 - n_2$ . Сложив все указанные категории дерев, получим нормальное ежегодное пользование по числу деревьев в нормальном выборочном лесу, а именно:

$$e_n = \frac{n_3}{a_3 - a_2} + \frac{n_2 - n_3}{a_3 - a_2} + \frac{n_1 - n_2}{a_2 - a_1}$$

Так как по условию  $a_3$  есть возраст, отвечающий нормальной спелости и нормальному обороту, то он будет равняться  $u$ ; разности же  $a_3 - a_2$  и  $a_2 - a_1$  должны нормально отвечать повторяемости выборочной рубки, т. е. должны равняться обороту хозяйства, при чем  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 21$ ,  $a_3$  в данном случае  $= 31$  или вообще  $u$ . Тогда размер нормального пользования по числу деревьев в нормальном выборочном лесу будет равняться

$$e_n = \frac{n_3}{u - 21} + \frac{n_2 - n_3}{u - 21} + \frac{n_1 - n_2}{21 - 1}, \text{ или}$$

$$e_n = \frac{n_3}{1} + \frac{n_2 - n_3}{1} + \frac{n_1 - n_2}{1}$$

Число членов в этой формуле будет равняться числу установленных классов, или ступеней толщины в нормальном выборочном лесу, но оно не должно быть менее трех; хотя при невозможности использования приспевающих стволов и тонкомера эти части нормального пользования, будучи не реализованы хозяйством, остаются на корне в лесу.

Нормальное пользование по массе может быть выражено по отношению к нормальному запасу в процентах, и тогда получится процент нормального пользования  $p_e$ , который определится из следующей пропорции  $e_n : V_n = p_e : 100$ , отсюда

$$p_e = \frac{e_n}{V_n} \cdot 100$$

если  $e_n = uz$ , а  $V_n = \frac{uz \cdot u}{2}$ , то процент нормального пользования

$$p_e = \frac{200}{u}$$

т. е. равняется 200 деленному на нормальный оборот рубки. Выше было указано, что формула  $V_n = \frac{uz \cdot u}{2}$ , смотря по породе и возрасту  $u$ , дает то преувеличенные, то преуменьшенные результаты, поэтому и  $p_e =$

$= \frac{200}{u}$  получается в одних случаях преуменьшенным, а в других преувеличенным. Если принять предложение Флюри и вместо постоянного коэффициента 0,5 вставлять в формулу  $V_n$  переменный коэффициент  $c$ , то тогда процент пользования будет равняться

$$P_c = \frac{200}{c \cdot u}$$

Вычисленные Флюри по этой формуле проценты нормального пользования от всего запаса для еловых насаждений по Швейцарским опытным таблицам и для сосновых насаждений по таблицам Шваппаха оказались следующими:

		$n = 60$	70	80	90	100	110	120
$P_c = \frac{200}{u}$		3,33	2,85	2,50	2,22	2,00	1,82	1,67 <sup>0/6</sup>
Бонитет								
I	ель	3,84	3,13	2,62	2,23	1,91	1,67	1,47
	сосна	2,87	2,40	2,04	1,77	1,55	1,37	1,23
II	ель	3,93	3,19	2,65	2,24	1,93	1,68	1,48
	сосна	2,88	2,41	2,07	1,79	1,56	1,37	1,20
III	ель	4,06	3,26	2,70	2,27	1,96	1,71	1,50
	сосна	3,04	2,54	2,14	1,82	1,58	1,38	1,21
IV	ель	4,18	3,35	2,76	2,33	2,00	1,74	1,53
	сосна	3,53	2,89	2,41	2,04	1,74	1,49	1,28
V	ель	4,23	3,40	2,81	2,38	2,06	1,80	1,58
	сосна	4,44	3,52	2,83	2,34	1,96	1,64	1,37

Из приведенных данных видно, что для сосновых насаждений формула  $\frac{200}{u}$  дает почти всегда преувеличенный результат; для еловых насаждений при оборотах рубки ниже 90 лет указанная формула дает преуменьшенный результат, при оборотах рубки более 90 лет получаются преувеличенные результаты. При одном и том же обороте рубки процент нормального пользования увеличивается с поднятием класса бонитета. Разница в проценте пользования для сосновых и еловых насаждений тем значительнее, чем оборот ниже и чем класс бонитета меньше; в насаждениях пятого класса бонитета разница в проценте нормального пользования между сосною и елью наименьшая, достигающая 0,02—0,04 для оборотов в 80 и 90 лет.

Вейзе (<sup>200</sup>), исходя из представления о нормальном лесе как ряде насаждений, запасы которых образуются из среднего ежегодного прироста  $z$  пропорционально возрасту, т. е. равняются  $z, 2z, 3z, \dots, uz$ , обратил внимание на то—что проценты прироста для этого возрастающего ряда насаждений выразятся убывающим рядом  $\frac{100}{1}, \frac{100}{2}, \frac{100}{3}, \dots$  до  $\frac{100}{u}$ , где  $\frac{100}{u}$  есть процент прироста спелого насаждения. Для всего же хвойственного целого процент прироста равняется нормальному проценту пользования, т. е.  $\frac{200}{u}$ . Если же принять во внимание промежуточные пользования, то процент прироста в нормальном лесу, как в целом, должен выразиться не менее как  $\frac{300}{u}$ .

Отсюда следует, что процент прироста по массе всего нормального леса в целом отнюдь не равняется проценту прироста нормального спе-

лого насаждения, поступающего в рубку; по указанным соотношениям процент прироста нормального леса в целом будет вдвое или даже втрое более, чем процент прироста только одного спелого насаждения.

Так как количественные соотношения в тех рядах, из которых сделаны выводы, представляются приблизительными схемами, передающими только общий характер изучаемых явлений, то и указанные соотношения между процентом прироста всего нормального хозяйственного целого и спелого насаждения являются только приблизительными; но, во всяком случае, по проценту прироста спелого насаждения нельзя судить о проценте прироста всего хозяйства, который будет значительно больше первого.

Так например, чтобы определить процент прироста для нормального леса, состоящего из насаждений III бонитета при 100-летнем обороте рубки, надо узнать соответствующий нормальный запас и размер ежегодного главного пользования. Воспользовавшись исчислениями, приведенными выше на стр. 337, можно принять нормальный запас равным 17.445 куб. м. Размер ежегодного нормального пользования определяется главным пользованием в 100 лет равным 318 к. м. плюс все промежуточные пользования, равные 167 к. м., а всего, следовательно, получится 485 куб. м.

Процент прироста определится в  $\frac{485.100}{17.445} = 2,78\%$ . Процент же прироста спелого насаждения, вычисленный, как текущий для последнего десятилетия до 100 л., по одному главному пользованию равняется 0,55%, по общей же производительности 0,72%. Оказывается, что процент прироста данного нормального леса в целом почти вчетверо больше, чем процент прироста одного спелого в нем насаждения.

Процент прироста по ценности для того же нормального хозяйственного целого определится отношением ценности ежегодного пользования к ценности нормального запаса. На стр. 346 ценность нормального запаса была определена в 71.095 руб.; ценность же ежегодного пользования при 100-летнем обороте равняется 2393 р.; отсюда процент прироста определится в 3,36%. Процент же прироста по ценности спелого насаждения за период с 90 до 100 лет равняется 1,40% для главного пользования и 1,79% для главного и промежуточного пользования. Отсюда видно, что процент прироста по ценности для всего нормального леса в целом, так же как и процент прироста по массе, почти втрое больше процента прироста по ценности одного только спелого насаждения в этом нормальном хозяйственном целом.

С точки зрения финансового учета нормального леса может быть поставлен вопрос об определении нормального процента доходности. По теории финансового оборота нормальность может быть только при расчете по этому обороту. Что же касается процента нормального пользования, то он вычисляется по соотношению доходности к завязанным в хозяйстве капиталам—древесному, почвенному, культурному и хозяйственно-административному. Принимая же во внимание, что культур-

ный и административно-хозяйственный капиталы в непрерывном лесном хозяйстве являются фикциями, так как расходы на культуры, на охранение, управление и вообще на хозяйство покрываются из ежегодных поступлений так же, как напр. расходы по эксплуатации покрываются из доходов от реализации продукции, — можно ограничиться отнесением чистой доходности только к древесному и почвенному капиталам; тогда получим, что нормальный процент доходности равняется

$$p_u = \frac{[A_u + \sum D_a - (c + vu)] 100}{B + V}$$

если лес и доходность действительно нормальны, то процент доходности  $p_u$  должен равняться требуемой норме роста, подобно тому, как это было принято при указательном проценте. Так например, если принята трехпроцентная норма роста, то  $p_u$  должен равняться 3%.

Для рассматриваемого в настоящем изложении примера, когда доходность нормального леса  $A_u + \sum D_a$  определилась в 2.393 р., расходы на культуру  $c = 30$  р., а расходы хозяйственно-административные равны 1 руб. с гектара, чистый доход окажется равным  $2.393 - 130 = 2.263$  р. Ценность древесного капитала  $V_u$  выше была определена в 71.095 р.; если ценность гектара лесной почвы под сосновыми насаждениями III бонитета принять равной 100 р., то все 100 г. нормального леса будут стоить 10.000 руб. Следовательно,  $B + V = 71.095 + 10.000$  р. = 81.095 р. Процент нормальной доходности определяется в  $\frac{2263 \cdot 100}{81.095} = 2,79\%$ . Если норма роста принимается в  $2\frac{3}{4}\%$ , то определенный процент доходности может быть признан нормальным; если же норма роста принята в 3%, то найденный процент доходности ненормален, и нормальная доходность должна равняться  $(B + V) \cdot 0,03$ , или в данном случае  $81.095 \cdot 0,03 = 2.433$  р., т. е. на 170 р. больше теперешней чистой доходности хозяйственного целого.

Заканчивая рассмотрение вопроса о нормальном лесу и вспоминая все те требования, которые к нему предъявляются, нельзя не признать того, что нормальный лес так далек от действительного, что кажется неосуществимым; поэтому эта идея нормального леса иногда даже отрицается, как ненужное для практического хозяйства абстрактное построение.

Трудная достижимость, граничащая с невозможностью, в отношении нормального леса не может быть, однако, основанием к отрицанию самой идеи и необходимости ее развития и совершенствования. Во всех областях техники, особенно при первых шагах ее, все представляется далеким от совершенства, однако, мысль не отказывается от идеала совершенства и тем стимулируется к исканию новых форм и новых комбинаций, обуславливающих собою прогресс. Так дело обстоит и в лесном хозяйстве.

Наблюдая жизнь леса и экспериментируя в нем с осуществлением рубки, возобновления и ухода, лесная техника находит те технические элементы хозяйства, которые при надлежащей комбинации их должны давать в том или ином случае наибольший успех. Для того, чтобы быть

в состоянии найти эти комбинации, надо иметь представление о том идеале, который может быть создан лесохозяйственной мыслью, этим-то идеалом и является нормальный лес.

Представление о нормальном лесе есть теоретическая схема, осуществление которой должно дать нормальный лес, являющийся предметом лесохозяйственного искусства. Отсюда, однако, не следует, что нормальный лес есть не больше, как мечта и фантазия, так как в представлении о нормальном лесе нет ничего невозможного и произвольного, а все основывается на неоспоримых лесохозяйственных положениях, взятых из жизни и созданных лесохозяйственной техникой.

Действительный лес очень далек от нормального, быть может все же не так далек, как первообраз двигателя античного мира от современной машины. В этом действительном лесу чаще всего может случиться, что запас того или иного хозяйственного целого может совпасть с нормальным запасом, вычисляемым по схеме нормального леса. Это одно не может однако считаться признаком нормального леса и будет лишь случайным совпадением двух величин, равных количественно, но качественно различных.

Нормальный запас только тогда характеризует нормальность, когда он есть следствие нормального распределения насаждений по классам возраста и нормального прироста. При отсутствии этих предпосылок совпадение действительного запаса с цифрой нормального может случиться при явной ненормальности, как, например, в том случае, когда половина площади хозяйства будет занята спелым лесом с запасом  $uz$ , а другая половина будет пустырь, тогда запас одной половины будет  $\frac{uz}{2}$ , а другой 0, в сумме же окажется нормальный запас, а состояние леса совершенно ненормальное, не обеспечивающее постоянства, непрерывности и равномерности пользования.

Достижение равенства площадей классов возраста, как одного из условий нормальности, не может представить значительных технических затруднений, особенно же при небольших оборотах, при разнообразном составе лесов и после того, как в них было проведено хозяйство в течение одного оборота рубки. Осуществление этого не всегда, однако, может быть достигнуто без значительных жертв, вызываемых необходимостью рубки насаждений не в возрасте их спелости. По мере того, как лес дорожает, эти жертвы хозяйства становятся все ощутительнее и нелегко на них соглашаться; следствием же отказа от этих жертв является, если не отказ от нормальности площадей классов возраста, то замедление его достижения.

Нормальный лес должен иметь не только равные по площади классы возраста насаждений, но отличаться еще и нормальным распределением их в пространстве. Эта нормальность в пространстве может быть достигнута осуществлением требуемого порядка рубки, если при этом будут выполнены и все другие указанные выше предпосылки в отношении лесовозвращения и лесоохранения. Достижение нормаль-

ности в пространстве легко и сравнительно быстро получается в низкоствольном и среднем хозяйстве, и трудно и медленно осуществимо в высокоствольном хозяйстве, особенно в хвойных лесах со сплошно-лесосечной рубкой.

Наконец, самое трудно достижимое требование нормальности— это получение на всей площади нормального леса нормального прироста; и при этом не только наивысшего по количеству, отвечающего данным условиям местопроизрастания, но и наиболее совершенного по качеству и по ценности.

Ненормальность прироста в некоторой части является следствием ненормальности распределения классов возраста, например, падения прироста при господстве в хозяйстве расстроенных старых ельников. Эта ненормальность прироста устраняется сравнительно легко заменой плохих старых насаждений хорошими молодняками.

Большая же часть работы по достижению нормального прироста должна быть приложена к воспитанию насаждений, которое длится около века, а иногда и более, и слагается из множества подчас мелких мероприятий; главнейшим же здесь делом является ведение проходных рубок. Как далеко может в этом отношении пойти лесоводственное искусство, т. е. как велик тот нормальный прирост, который может быть достигнут в том или ином случае?

В последние годы, опыты немецкого лесоводства давали сначала надежды на то, что лесоводственной техникой можно поднять прирост на один или даже два класса бонитета; однако, потом оказалось, что правильнее говорить не о поднятии прироста на новый высокий для него уровень, а о восстановлении его на прежнем уровне после того, как он был приведен к падению рядом пользований, истощивших запасы и нарушивших необходимые условия для наивысшей производительности лесной почвы.

Если здоровая лесная почва перейдет в категорию больных, то ее производительность падает, и нормальный прирост по такому больному ее состоянию не должен определяться, так как такое положение почвы и хозяйства явно ненормально. В таких случаях нормальным должен считаться тот прирост, который достижим на данной почве после ее частичной или коренной мелиорации, восстанавливающей ее производительную силу.

В настоящее время мерилom нормального прироста являются данные о нем, предлагаемые опытными таблицами. Этот уровень производительности относится к чистым и разновозрастным насаждениям; на очереди стоит вопрос об установлении его для насаждений смешанного состава и выборочного хозяйства. Нельзя требовать от существующих опытных таблиц больше того, что они могут дать; например, ответа на вопрос—каким должно быть насаждение при сложной его форме. Во всяком случае, в отношении нормального прироста, уровень существующих опытных таблиц по сравнению с действительным лесом настолько высок, что хозяйству еще не скоро удастся его достигнуть.

Отношение практического лесоустройства к идее нормального леса различно, в зависимости от экономических условий и уровня техники. В начале лесоустроительного искусства, когда техника была груба, а лес ценили дешево, казалось так быстро и просто можно было достигнуть нормальности, стоило только составить на весь оборот соответствующий план рубок.

Опыт, однако, показал, что одним планом рубки нормальности достигнуть нельзя; да и осуществление подобного плана требует нередко таких жертв в настоящем, которые при дороговизне леса не могут быть оправданы; к тому же присоединялись и большие трудности лесоводственной техники. Все это вместе взятое в современном лесоустройстве обязывает смотреть на идею нормального леса как на всегда обязательный при организации хозяйства руководящий принцип, осуществление которого не ограничивается тем или иным определенным периодом, а является всегда необходимым требованием сочетать надлежащим образом пользу от леса в настоящем с улучшением его в будущем.



## ГЛАВА VII.

### Учет лесного хозяйства.

#### § 28. Интенсивность лесного хозяйства.

Суждения о том или ином хозяйстве сводятся обычно к сравнению его с каким-либо принимаемым за норму уровнем и к признанию его рациональным или нерациональным, интенсивным или экстенсивным, доходным или бездоходным. Истинным критерием для суждения о лесном хозяйстве должно быть сравнение достигаемых результатов с поставленными целями и выяснение того, насколько в данном хозяйстве пользование согласуется с восстановлением и улучшением основных факторов лесного производства. Обычная квалификация лесных хозяйств по их чистой доходности, вне связи со всеми другими указанными обстоятельствами, может быть не только недостаточной, но прямо-таки ошибочной.

Очень большая доходность того или иного лесничества может получаться вследствие хозяйственных бедствий, причиняемых лесу огнем, ветром и пр., когда реализация мертвого или отмирающего леса дает большой доход, являющийся извлечением основного капитала. Но и помимо этих исключительных случаев, получение высокой доходности может быть следствием очень благоприятного положения леса в отношении сбыта или же назначения в рубку лучших насаждений, или же вследствие увеличения размера лесосеки по каким-либо уважительным соображениям; при всех этих обстоятельствах искусство хозяина и степень совершенства хозяйства могут оставаться вне влияния на получаемый высокий финансовый эффект.

Оценка степени совершенства лесного хозяйства по его доходности будет только тогда правильной, когда сопоставляется доход и расход, и из этого сравнения следует вывод, что возрастание дохода есть следствие приложения капитала, труда и искусства хозяйствования. Рассмотрение же комплекса этих условий приводит к тому, чтобы признать необходимость суждения о хозяйстве по степени его интенсивности, или напряженности в нем хозяйственной деятельности, учитываемой издержками труда и капитала на единицу площади.

Всякие затраты труда и капитала в хозяйстве оправдываются только тогда, когда результатом их является повышение доходности. Следовательно, повышение интенсивности хозяйства, предполагающее увеличение издержек производства, должно сопровождаться поднятием доходности лесного хозяйства. Поэтому, как было указано выше, не всякое

доходное лесное хозяйство будет интенсивным, но всякое интенсивное лесное хозяйство должно быть доходным.

Определение степени интенсивности того или иного лесного хозяйства требует подсчета всех завязанных в нем капиталов и итога всей примененной в нем работы в течение одного хозяйственного цикла, которым считается один хозяйственный год. В отношении учета капиталов лесное хозяйство представляет ту особенность, что в нем, наряду с денежным и инвентарным капиталами, имеется основной древесный капитал, который по своим размерам обычно превышает все остальные. Насколько легко учесть в лесном хозяйстве денежные и инвентарные капиталы, настолько же трудно оценить древесный капитал, особенности которого не позволяют применения к нему обычных методов учета.

Количество и качество древесного капитала определяют не только степень интенсивности лесного хозяйства, но и характер самого производства (см. § 8). Древесный капитал, необходимый для ведения дубового хозяйства в насаждениях I бонитета при 200-летнем обороте рубки, отличается от древесного капитала, требуемого низкоствольным хозяйством в дубовых же насаждениях при 20-летнем обороте, не только количественно, но и качественно, так как это будут совершенно различные формы хозяйства и разные производства—одни дающие сравнительно малоценную древесину для местного потребления, а другие—производящие ценные товары, сбываемые на мировом рынке.

Поэтому степень интенсивности лесного хозяйства уже предопределяется формой хозяйства и оборотом рубки, при чем на первом месте по интенсивности должны быть поставлены хозяйства с высокими оборотами рубки и сложной формой хозяйства, напр., добровольно-выборочная и другие многоярусные формы; на последнем месте по интенсивности окажутся низкоствольные хозяйства, когда они теряют свою самостоятельность и приводятся в связь обычно с сельским хозяйством.

В пределах одной и той же формы лесного хозяйства и при одинаковом обороте рубки, степень интенсивности обуславливается нормальной производительностью насаждений данного хозяйственного целого; она тем больше, чем класс бонитета меньше, т. е. чем больше нормальный прирост в данном хозяйстве. Естественно, что в дубовых насаждениях, например, V бонитета нельзя вести интенсивного хозяйства для получения, напр., клепки, так как здесь могут вырастать лишь маломерные стволы, для которых высокие обороты не приемлемы. При прочих равных условиях, чем выше возможная производительность данных насаждений, тем большая интенсивность может быть достигнута хозяйством в них.

При одной и той же форме и обороте рубки и при одинаковом классе бонитета в двух хозяйствах, степень возможной интенсивности будет тем выше, чем корневая ценность леса в них больше, т. е. чем благоприятнее расположено хозяйство по отношению к рынкам сбыта, чем ближе к ним и чем лучше пути транспорта, которые оно может использовать. Поэтому, возможная степень интенсивности лесного хозяй-

ства будет наибольшей в густо населенных районах, с полным сбытом древесины всех размеров и всякого качества и с высокими ценами на древесину. Соответственно этому, в восточной части Европы степень возможной интенсивности лесного хозяйства в общем понижается при движении с юго-запада на северо-восток.

Степень возможной интенсивности лесного хозяйства иногда сопоставляется с величиною хозяйственных единиц, при чем предполагается, что интенсивному хозяйству должны отвечать мелкие лесничества. Не подлежит сомнению, что степень возможной интенсивности, в связи с другими местными обстоятельствами, должна определять собою величину лесничества; но никоим образом не наоборот, т. е. дроблением лесничеств нельзя поднять степень интенсивности лесного хозяйства, если для этого нет достаточных вышеуказанных оснований в природных и экономических условиях леса.

Лесное хозяйство, оставаясь даже неизменным по своим внутренним условиям, с течением времени, можно сказать, как бы автоматически, поднимается по ступеням возможной для него интенсивности, вследствие увеличения населения, улучшения путей сообщения, развития промышленности и торговли и, как следствие всего этого, поднятия цен на древесину. Вспомнив, что в прошлом, в довоенный период даже в западной Европе наблюдался процент вздорожания древесины ежегодно в размере 1,5%, надо будет признать, что в наших условиях обстоятельства еще более благоприятны для быстрого поднятия уровня интенсивности лесного хозяйства.

Внесение в лесное хозяйство труда и капитала и поднятие тем самым напряженности хозяйства должно сопровождаться увеличением его доходности, которая, однако, не может возрастать беспредельно и пропорционально затратам. Здесь так же, как и в сельском хозяйстве, наблюдается действие закона уменьшающейся продуктивности капитала и труда (<sup>201</sup>).

Так, если при затрате 100 р. доходность поднимается до 150 р., т. е. получается чистая прибыль, в размере 50 р., то при затрате второй сотни рублей доходность поднимается, но не до 300 р., а только до 275 руб., т. е. чистая прибыль с первой сотни будет 50 р., а со второй сотни только 25 р., третья же сотня может оказаться совершенно индифферентной в отношении поднятия чистой доходности. Таким образом, в каждом данном случае имеется известный предел возможных хозяйственных затрат, которым определяется наивысшая, достижимая при данных условиях степень интенсивности.

В настоящее время таким высшим пределом надо считать нормальный прирост, исчисляемый для каждой породы и класса бонитета опытными таблицами; качественно же этот предел может быть определен только общей формулой: состав нормального прироста из стволов с наиболее высокой качественной цифрой и качественным приростом.

В лесном хозяйстве особое значение приобретают такие хозяйственные мероприятия, которыми можно повысить интенсивность производства

без затраты оплачиваемого труда и капитала использованием даровых сил природы—света, тепла, плодородия почвы. Так, например, при переходных рубках, при одинаковых затратах, можно при помощи одного метода осуществления их поставить остающуюся часть насаждения в лучшие условия освещения, по сравнению с другим методом; результатом этого будет значительное поднятие количественного и качественного прироста, которое окажется даровым достижением увеличения интенсивности производства (202).

Обычно указываемое сильное различие в интенсивности лесного и сельского хозяйства с течением времени сглаживается, вследствие возможности применения в лесоводстве более совершенных приемов лесовозвращения. Так, например, до сих пор в крупном размере в лесном хозяйстве не производилась планомерная обработка почвы, но после войны, когда в Германии был поставлен вопрос о всемерном поднятии интенсивности лесного хозяйства, Вюртембергское государственное лесное хозяйство ввело обработку почвы в лесах в качестве постоянного мероприятия (203), для которого составляется на десятилетие такой же план, какой вырабатывается лесоустройством для рубки, ухода за лесом и прочих хозяйственных назначений.

Проектируемая обработка лесных почв должна содействовать поднятию прироста и увеличению плодоношения, следствием чего будет обеспечение и ускорение естественного возобновления, а также удаление из леса подстилки, вредной для него и ценимой в сельском хозяйстве, и наконец уменьшение числа безработных. Помимо удаления из леса вредной подстилки и взрыхления лесной почвы, предположено частичное удобрение известью бедных ею лесных почв. Осуществление указанных мероприятий прежде всего предполагается за счет продажи подстилки или предоставления ее бесплатно за произведенную обработку почвы, и только при невозможности или недостаточности этого способа предполагается формирование особых артелей постоянных лесных рабочих.

Поднятие интенсивности лесного хозяйства достигается внесением в него капитала для оборудования постройками, дорожными и мелиоративными сооружениями. В отношении построек потребности лесного хозяйства невелики, так как число постоянных работников в нем незначительно. Что же касается дорожной сети и мелиорационных сооружений, то для лесов это помещение капитала является самым производительным, немедленно отызывающимся па<sup>а</sup> увеличении корневой ценности леса и на поднятии количественного и качественного прироста насаждений с переходом их в высший класс бонитета.

Поэтому, например, в германском лесном хозяйстве давно уже расходы на дорожную сеть равняются, а иногда и превосходят культурные издержки.

Развитие автотранспорта и использование санного пути ставят наше лесное хозяйство несколько в иное положение, чем германское, так как возможно, что в нем потребуются расходы не столько на сооружение

дорог, сколько на покупку машин и на улучшение естественных сплавных путей. Огромное значение в смысле поднятия интенсивности нашего лесного хозяйства должно иметь внесение в него мелиорационного капитала, для создания и поддержания осушительной и в то же время транспортной сети в лесах севера и отчасти средней полосы, и для регулирования водного режима, в связи с лесоразведением и закреплением песков и оврагов, в южной полосе.

Слабая интенсивность нашего лесного хозяйства, характеризуемая небольшим количеством потребляемого им труда (см. § 7), в значительной мере об'ясняется тем, что, продавая лес на корню, не считают относящимся к лесному хозяйству тот труд, который употребляется для рубки и заготовки леса. Если бы принять такой же метод учета к сельскому хозяйству и продавать в нем урожай на корню, то пришлось бы исключить из счета сельского хозяйства весь труд по уборке хлеба и его молотье. Очевидно, что такое исключение нарушало бы цельность земледельческого производства, но в такой же мере это должно быть признано и для лесного производства, в котором лесной хозяин должен сдать свое сырье в таком же виде, как это делается в земледелии. Расходы по транспорту сырья в пределах хозяйства должны относиться к потреблению труда этим хозяйством, т. е. поднимать его интенсивность; но расходы по транспорту за пределами лесничества, на общих сухопутных и водных путях сообщения, должны относиться уже не на счет хозяйства, а на особый счет самостоятельных посредствующих операций между производителем и потребителем.

Количественная характеристика степени напряженности того или иного лесного хозяйства может быть получена сопоставлением отчетных о нем данных. Выражая доходность процентом рентабельности хозяйства, мы как бы находим коэффициент, устанавливающий соотношение между затратами и результатом, и выражающий степень интенсивности данного лесного хозяйства.

Сравнивая проценты рентабельности, казалось, можно было бы решить, не только какое хозяйство более интенсивно, а какое менее, но даже насколько одно напряженнее другого. Тогда оказалось бы, что Саксонское, сравнительно очень интенсивное хозяйство, с процентом рентабельности  $2,5\%$  в два раза менее напряженно, по сравнению с низкоствольником, дающим процент рентабельности  $5\%$ .

Такое заключение было бы, однако, неправильно, так как сравнение не охватывало бы всех сторон производства, не учитывая качественное различие между высокоствольной и низкоствольной его формой. Поэтому, при суждении об интенсивности лесного хозяйства по проценту его рентабельности, необходимо принимать во внимание особенности основных форм его, в пределах которых только и может происходить сравнение, так как в высокоствольном хозяйстве с высоким оборотом никогда нельзя получить такого высокого процента рентабельности, как в низкоствольнике.

Когда приходится сравнивать по степени интенсивности лесного хозяйства, относительно которых нельзя располагать данными для выводов процентов их рентабельности, то для этого можно воспользоваться сравнением тех площадей в этих хозяйствах, которые ежегодно подвергаются хозяйственному воздействию, выражая эти площади в долях от всей лесной площади хозяйства.

Так, если мы сравниваем два высокоствольных хозяйства с оборотами рубки в 100 лет, при чем в одном хозяйстве ежегодно производится только главная рубка на площади нормальной лесосеки, равняющейся одной сотой лесной площади хозяйства или  $0,01F$ , а в другом, кроме этой площади главной рубки  $0,01F$ , производится еще проходные рубки, которыми в течение десятилетия обходится вся нормальная площадь насаждений четвертого класса, равняющаяся  $0,20F$ , следовательно, в год проходные рубки захватывают площадь  $0,02F$ . Отсюда видно, что в первом хозяйстве ежегодно меры хозяйственного воздействия на лес применяются на  $0,01F$ , а во втором  $0,01F + 0,02F = 0,03F$ . Сравнительно можно сказать, что второе хозяйство, примерно, втрое интенсивнее первого.

Такой прием сравнения применим только при одинаковости форм хозяйства точно так же, как и сравнение по проценту рентабельности. Так как понятно, что нельзя сказать, что низкоствольник, в котором ежегодная рубка производится на  $0,1F$  в десять раз интенсивнее высокоствольника, в котором ежегодная рубка захватывает  $0,01F$ . Вернее, что эти два хозяйства одинаковой степени напряженности, каждое в своей категории.

Указанный прием сравнения различной степени интенсивности лесного хозяйства может быть сведен к установлению пяти классов интенсивности лесного хозяйства, по аналогии с пятью классами бонитета и добротности. Эти классы должны отличаться следующим соотношением площадей, ежегодно захватываемых главной и промежуточными рубками, а именно:

$$\begin{array}{cccccc} \text{V} & & \text{VI} & & \text{III} & & \text{II} & & \text{I} \\ (1-2) & \frac{F}{u} & (3-4) & \frac{F}{u} & (5-6) & \frac{F}{u} & (7-8) & \frac{F}{u} & (9-10) & \frac{F}{u} \end{array}$$

где  $F$  есть площадь, покрытая лесом, а  $u$  есть оборот рубки, в выборочном хозяйстве он заменяется 1—оборотом хозяйства. Так, при обороте 100 лет, если ежегодными рубками пользования и ухода захватывается  $0,01$  или  $0,02$  покрытой лесом площади хозяйства, то это будет V степень интенсивности, самая слабая; если же этими рубками захватывается  $0,09$  или  $0,1$  всей площади, когда кроме главной рубки ежегодно на площади  $0,01$ , уход за насаждениями в течение десятилетия захватывает всю остальную площадь, т. е. ежегодно производится на  $0,09$  площади, покрытой лесом, то общая площадь, ежегодно захватываемая хозяйственными мероприятиями, будет  $0,1F$  или в общей форме  $\frac{10F}{u}$ . При выборочной рубке высшим пределом напряженности хозяйства будет производство рубки ежегодно на всей площади хозяй-

ства, как это имеет место в свободном хозяйстве и в непрерывно-производительном лесу.

## § 29. Производительность и доходность лесного хозяйства.

Производительность и доходность лесного хозяйства являются следствием природных условий данного хозяйства, состояния леса, экономической обстановки, плана организации хозяйства и его выполнения. Из всех перечисленных причин природные условия для данного лесного хозяйства представляются фактором постоянным и неизменным, так как широта и долгота места, высота его над уровнем моря, рельеф местности, водный режим, почва и подпочва—все это или совершенно вне влияния хозяйства, или же, если и может изменяться, как например, водный режим и почва, то в сравнительно небольших пределах, за исключением случаев коренных мелиораций.

Экономическая обстановка лесного хозяйства есть фактор постоянно изменяющийся процессом социальной жизни и развития хозяйства и культуры страны. Население растет, промышленность развивается, пути сообщения улучшаются, торговля расширяется, следствием же всего этого является увеличение сбыта леса и поднятие цен на лес, а это коренным образом определяет доходность лесного хозяйства.

Участие в этом процессе постепенного улучшения экономической обстановки самого данного хозяйства сравнительно небольшое, могущее проявляться в оборудовании лесного хозяйства местными путями сообщения, примыкающими к общим магистралям, или в индустриализации лесного хозяйства комбинированием собственно лесохозяйственного производственного хозяйства с лесопромышленным и торговым делом.

Если природные и экономические факторы производительности и доходности лесного хозяйства мало зависят от самого хозяйства, то состояние леса, организация хозяйства и его ведение являются уже делом самого хозяйства. Что касается состояния леса, то в начале хозяйства оно является уже данным, но в последующем его изменения будут сильно зависеть от направления и ведения хозяйства и использования им представляющихся возможностей. Хотя состояние леса и подлежит изменению хозяйством, но это изменение, зависящее от роста и развития насаждений, захватывающих многие десятки и даже сотни лет, может происходить сравнительно медленно, и учетными периодами его изменения являются не годы, а ревизионные периоды, обычно десятилетние.

План организации лесного хозяйства, вырабатываемый лесоустройством, и выполнение этого плана, проводимое лесоуправлением в самом широком смысле этого слова, в сильной степени определяют собою производительность и доходность лесного хозяйства. Понятно, что никакой план хозяйства и никакое самое совершенное управление не могут сразу заменить расстроенные березняки и осинники хорошими сосняками и ельниками, или создать вместо сосновых насаждений III и IV бонитета сосновые боры I и I-a бонитета; равным образом они

бессильны полностью использовать лес, при отсутствии населения и местного рынка; подобные требования предъявлять к лесоустройству и лесоуправлению нельзя.

Их задача заключается в наиболее совершенном использовании хозяйством современной конъюнктуры и в проведении таких мер, которые оказывали бы влияние на улучшение ее. Первая и самая, казалось бы, простая и естественная задача лесоустройства и лесоуправления, существенно определяющая собою производительность и доходность хозяйства, заключается в том, чтобы в лесу все имеющее потребительную ценность не пропало даром и было своевременно и рационально использовано.

Выполнение этой обязанности предполагает правильный выбор того, что должно быть вырублено в лесу, в виде главного и промежуточного пользования. При начинающемся хозяйстве вопрос о том, что рубить, нередко гораздо важнее того, сколько рубить, так как забота о том, чтобы не терять ценности деревьев и насаждений от порчи и отмирания на корне обязывает иметь в виду состояние насаждений во всем хозяйственном целом. Ошибки в разрешении этой задачи сплошь и рядом незаметны; особенно сначала, но они ощутительны, когда окажется, что хозяйство бедно сильными и здоровыми насаждениями и богато дряхлым перестоем. Во всех этих случаях важен не столько возраст, сколько состояние и условия роста: в иных участках сосну жалко рубить и в 180 л., а при других условиях нехозяйственно ее держать и свыше 80 л. Наиболее искусное разрешение этой задачи, как планом, так и выполнением, самым существенным образом определяет собою производительность и доходность лесного хозяйства.

Вторая задача лесоустройства и лесоуправления в отношении достижения надлежащей производительности и доходности заключается в том, чтобы назначаемые и осуществляемые рубки не вредили лесу, сопровождались бы хорошим возобновлением и улучшением прироста и в результате поднимали бы добротность насаждений, при неизменности бонитета или при его улучшении.

Казалось бы, это—самое скромное пожелание, сводящееся к тому, чтобы сказать—пользуйся и, по крайней мере, не вреди себе. Однако, это простое и ясное требование нередко нарушается. Бывали случаи, когда неправильно назначенные кулисные рубки в еловых лесах сопровождались весьма вредными для хозяйства последствиями. Не столь резкие случаи вреда могут быть замечены при неправильном направлении в порядке главной рубки и при ошибочном выполнении проходных рубок. Все эти ошибки и несовершенства, отражающиеся на производительности и доходности лесного хозяйства, происходят из плана, предлагаемого лесоустройством.

Поэтому, как в отношении первого указанного вопроса—выбора, что рубить, так и второго—как рубить, ответственность прежде всего падает на лесостроителя. Но и исполнитель плана не может отклонить



этой ответственности, так как, будучи техником-хозяином и видя ошибки плана, он обязывается во-время их обнаружить и принять меры к устранению.

Всецело в области лесоправления, т. е., иными словами, в полной зависимости от административно-хозяйственных органов находятся те обстоятельства, влияющие на производительность и доходность, которые заключаются в умении так хозяйственно маневрировать, чтобы при неустранимости вреда, он был бы наименьшим, а при достижении доходного эффекта он был бы наибольшим. Лесоустроительный план предписывает известный размер культур, но их выполнение всецело в руках исполнителя, а этим определяется производительность насаждений. Лесоустроительный план намечает лесосеку постепенной или выборочной рубки, но степень искусства, с какою она будет отведена, во власти исполнителя, а от этого зависит и производительность и доходность хозяйства.

Итак во всех случаях практики лесного хозяйства производительность и доходность лесного хозяйства одинаково зависят и от лесоправления, и от лесоправления; но влияние последнего надо признать более могущественным, так как ошибки плана могут быть исправлены хорошим исполнением, а плохое исполнение не может быть парализовано наперед составленным совершенным планом.

Отмечая огромное влияние лесоправления на производительность и доходность лесного хозяйства, необходимо добавить, что это влияние может быть осуществлено только при наличии в распоряжении лесоправления надлежащих средств и возможности своевременно и беспрепятственно применять эти средства. Как бы сведущи и искусны ни были исполнители, но если на культуры не будет ассигновано надлежащих средств, или они будут отпущены с урезкой и не во-время, то нельзя будет ожидать хорошего результата в смысле производительности. То же самое должно сказать и относительно всех других сторон лесохозяйственной работы, для которой нужны надлежащим образом подготовленные специалисты техники, поставленные в благоприятные условия для работы и снабженные для этой работы достаточными средствами. Если эти последние условия не соблюдены, все предшествующее планирование, как бы оно хорошо ни было, окажется мертворожденным.

Производительность и доходность лесного хозяйства, будучи индивидуальными признаками каждого отдельного хозяйства, обнаруживают в своем изменении известную закономерность, обуславливаемую территориальной районностью и временной периодичностью. Как производительность, так и доходность изменяются в пространстве и во времени, в связи с климатическими особенностями страны, ее населенностью и экономическим развитием.

В отношении лесов СССР выводы средней производительности и доходности не могут представлять конкретной ценности в виду неоднородности этих лесов, из которых большая часть в Азии не может пока

считаться входящей в сферу лесного хозяйства. Даже в Европейской части Союза леса настолько экономически разнородны, находясь в разных полосах—северной, средней и южной, что суждение о производительности и доходности их должно быть только районным (<sup>204</sup>).

Наивысшая производительность и доходность лесного хозяйства в Европейской части СССР наблюдается и должна быть в юго-западном и западном районах, входящих в состав Украины и Белоруссии, где, примерно, в бассейне Днепра имеется площадь около 8 милл. гект. лесов, производительность которых определяется в среднем 4,15 к. м. с гектара в год; при цене за куб. м. от 2 до 3 р. доходность колебалась в среднем от 8 до 10 р. с гектара в год, по довоенным данным.

Благоприятные условия роста леса в этом районе давали возможность получать наивысшую производительность, какая в действительности и наблюдалась в сосновых насаждениях Волынской и Киевской губерний, где средний прирост только главной части насаждения доходил до 10 к. м., так что насаждения в 100 лет имели запас в 1.000 к. м. и даже несколько более того.

Дубовые насаждения Волынской губернии также давали наивысшую производительность, указываемую опытными таблицами, при высоких качествах древесины. Доходность лесного хозяйства в этом районе достигала наивысшего уровня для лесов СССР, при чем особенно выделялись леса Подольской губернии, в которых за последнее пятилетие перед войной валовая доходность в среднем в год равнялась 18,6 руб. с гектара, что было уже очень близко к средней доходности лесов Пруссии за тот же период.

Следующую вторую ступень по доходности, при вероятно такой же производительности как и в первом районе, лесное хозяйство занимало в обширном районе центральном земледельческом, центральном промышленном и западно-Балтийском. Площадь лесов в этих районах около 11 милл. гект. Средняя производительность их, или вернее, средний размер их ежегодного использования колебался от 3,6 до 3,7 куб. м. с гектара, что при средней цене около 1,6 р. за к. м. давало доходность около 6 р. с гектара в год.

Производительность лесного хозяйства в этом районе может быть очень высокою как в естественных, так и в искусственно-разведенных насаждениях. Так, например, в искусственно-разведенных насаждениях на землях Шатиловской опытной станции в Тульской губернии, по данным В. Н. Штурма (<sup>205</sup>), в 60-летнем возрасте ель дает 530 к. м. запаса, сосна 560 к. м., лиственница 700 к. м., а веймутова сосна 750 к. м.; средний прирост около 10 к. м. в год; при цене куб. метр. в 5 р. получится ежегодная валовая доходность лесного хозяйства в 50 р. с гектара, что приближается к самому доходному средне-европейскому лесному хозяйству.

Третья ступень по доходности лесного хозяйства в Европейской части СССР представлена лесами среднего и низового Поволжья и

южного степного района. Площадь лесов этих районов 9 милл. гект. Производительность этих лесов, судя по среднему размеру пользования в них, определялась от 2 до 2,8 к. м. с гектара в год, что при цене к. м. от 1,2 до 2 р. давало доходность от 3 до 4 р. в год с гектара.

Четвертая ступень не столько по производительности, сколько по доходности лесного хозяйства представлена лесами верхнего Поволжья, Ленинградско-Балтийского района и Вятско-Уфимско-Оренбургского района, где имеется площадь лесов около 34 милл. гект., довоенное использование которых характеризовалось отпуском около 1 куб. метр. с гектара в год, с доходностью около 1 руб. Несомненно, такой средний отпуск был ниже производительности этих лесов и получился вследствие того, что имелись значительные лесные массивы с неполным сбытом.

Наконец, к пятой ступени по доходности надо отнести леса Севера и Уральского Северо-Востока, на огромной площади около 80 м. гект.; значительная часть этих лесов пока еще не вошла в план постоянного пользования; в большинстве из них дровяной лес имеет неполный сбыт или даже совсем не сбывается. Поэтому в этой полосе господствующей формой лесного хозяйства является грубое подневольное выборочное хозяйство. Леса используются очень слабо, в среднем от 0,1 до 0,2 к. м. в год с гектара, с ничтожной доходностью от 0,1 до 0,2 р.

В соответствии с указанными ступенями доходности лесного хозяйства должно производиться и лесоустройство, которое, таким образом, по степени дробности и совершенства, также может быть распределено на пять разрядов, при чем к первому, второму и третьему разряду, примерно, надо отнести по 10%, к четвертому разряду около 20% и к пятому разряду около 50% всех лесов СССР.

По мере того, как растет цена на древесину, увеличивается доходность лесного хозяйства и становится возможным более полное использование всей продукции лесного производства. Так, за последнюю четверть века перед войною, доходность лесного хозяйства, по данным бывшего казенного лесного хозяйства, прогрессировала в трех взятых для примера районах следующим образом: в Ленинградской губернии валовая доходность поднялась с 1 р. до 3 р. 29 к. с гектара в год, т. е. увеличилась более чем в три раза, в Московской губ. с 3 р. 48 к. до 6 р. 56 к., т. е. почти вдвое, и в Киевской губ. с 2 р. 39 к. до 14 р., т. е. почти в шесть раз.

Опыт германского лесного хозяйства, с его столетним учетом хозяйства, дает более подробный материал для характеристики изменения производительности и доходности хозяйства с течением времени, с указанием причин, благоприятствующих развитию лесного хозяйства.

По общему учету всего германского лесного хозяйства в 1913 г., производительность его определена в 4,0 куб. м. с гектара в год. Этот результат оказывается одинаковым с выше отмеченной производительностью в 4,15 к. м., имевшей место перед войной в б. казенных ле-

сах юго-западного района, т. е. на территории теперешней Украины и Белоруссии.

Если же принять во внимание, что 4,11 куб. метр. производительности германских лесов включает только 3,36 к. м. так называемой крупной древесины (в диаметре 7 и более сантиметров), то надо думать, что производительность в б. казенных лесах юго-западного района Европейской части СССР стояла выше германских. Производительность лесов СССР, отнесенных выше во вторую группу и находящихся в центральной земледельческой, центральной промышленной и западной области, где она равнялась 3,65 к. м., как видим, очень близка к германской норме.

При количественной одинаковости производительности, германское лесное хозяйство дает повышенное качество продукции, выражающееся высоким процентом делового леса, достигавшим в 1913 году 60% от производительности крупной древесины, т. е. с гектара 2 к. м.

Расценивая для средне-европейских лесов в среднем куб. метр деловой древесины в 7 р., а куб. метр дровяной и мелкой в среднем по 3 р., найдем, что средняя доходность германского лесного хозяйства перед войною равнялась, примерно, 20 р. с гектара в год, т. е. подходила к уровню наиболее доходных лесов СССР, как напр., леса Подольской губернии.

Необходимо особенно подчеркнуть, что вышеуказанная средняя производительность и предполагаемая средняя доходность германских лесов относится ко всей площади их (14 милл. гект.); производительность и доходность государственных лесов (составляющих, примерно, только около трети всех лесов страны) гораздо выше общего среднего уровня, а именно в 1913 г. производительность их выражалась 5,54 куб. м. с гектара, в том числе 4,83 к. м. крупной древесины; процент деловой древесины равняется 65%. Наивысшая производительность лесного хозяйства наблюдалась в Вюртемберге, где она достигала 7,24 к. м. общей массы и 6,21 к. м. крупной древесины.

Средняя доходность государственного лесного хозяйства в Германии определялась в 1913 г. в 29 р. с гектара в год, при чем максимум доходности был для лесного хозяйства Вюртемберга, где он достигал 51 р. с гектара в год (площадь государственных и общинных лесов Вюртемберга 373 тыс. гект.).

Сравнивая производительность германских лесов в начале XIX века, равнявшуюся тогда для государственных лесов Пруссии и Баварии в среднем 2,2 куб. м., с достигнутым ею уровнем в начале XX века, определившимся в 4 к. м. в общем и 5,5 к. м. для государственных лесов, можно установить, что за истекшее столетие германское лесное хозяйство подняло производительность своих лесов вдвое. Такое достижение по справедливости дает ему право на первое место в этой области хозяйства, техники и науки.

Сто лет тому назад производительность германских лесов стояла, примерно, на таком же уровне, на каком она находится в настоящее

время в районах третьей категории Европейской части СССР, или в лесах среднего и низового Поволжья. Доходность прусских государственных лесов сто лет тому назад равнялась 3 р. 12 к., расходы на хозяйство определялись в 1 р. 38 к. или 44% от валовой доходности: чистый доход равнялся 1 р. 74 к., т. е. стоял на уровне лесов нашей современной четвертой категории. Валовая доходность саксонских государственных лесов сто лет тому назад была 8 р. 33 к. при расходе в 4 р. или 50% от дохода, чистый доход равнялся 4 р. 33 к.

С тех пор развитие лесного хозяйства, поднятие его производительности и доходности шло непрерывно, но особенно быстро в последнее, примерно, полустолетие, начиная с семидесятых годов XIX века до 1913 года.

Некоторое представление о поднятии за это время доходности германского государственного лесного хозяйства может дать следующее сопоставление валового дохода, расхода по хозяйству и чистой доходности с гектара в год, выраженных с округлением в целых рублях. Остановившись на данных для лесного хозяйства в государственных лесах Пруссии, Баварии, Вюртемберга, Бадена, Саксонии и Эльзас-Лотарингии, необходимо принять во внимание различие в размерах этих хозяйств, а именно—наиболее крупное из них с 2.750 тыс. гект. Прусское, затем Баварское с площ. государственных лесов 846 т. г., далее Вюртемберг с площадью государственных и общинных лесов 373 тыс. г., Баден с площадью государственных и общинных лесов 352 т. г., Саксония с площадью государственных лесов 178 тыс. г. и Эльзас-Лотарингия с площадью государственных и общинных лесов 357 т. г. В этих районах наблюдалась следующая доходность лесного хозяйства на гектар в год в руб. (1 марка=0,45 р.).

За пятилетия	1870 — 1875			1909 — 1913		
	Валов. доход	Расход	Чист. доход	Валов. доход	Расход	Чист. доход.
Пруссия . . . . .	9	4	5	23	11	12
Бавария . . . . .	14	6	8	31	15	16
Вюртемберг . . . . .	27	10	17	51	18	31
Баден . . . . .	25	8	17	45	18	27
Саксония . . . . .	25	7	18	43	18	25
Эльзас-Лотарингия . . . . .	21	9	12	27	13	14
Среднее взвешенное . . . . .	14	5,6	8,4	29	13	16

Сильное различие в доходности рассматриваемых лесных хозяйств находится в зависимости, во-первых, от указанной выше разницы в производительности, которая в свою очередь обуславливается в значительной мере составом лесов, и, во-вторых, от ценности древесины, в связи с населенностью местности и ее промышленным развитием.

В Прусском лесном хозяйстве меньшая доходность и производительность объясняются, с одной стороны, господством сосновых насаждений, а с другой—меньшей ценностью древесины.

Саксонское хозяйство определяется еловыми насаждениями и высокой ценой на лес в густо населенной промышленной местности.

Лесное хозяйство южных германских государств, главным образом, имеет дело с насаждениями ели и пихты, отличающихся высокой производительностью, что в связи с высокими ценами дает максимальную доходность в Вюртемберге и Бадене и меньшую в Баварии, с более редким населением.

Наконец, в лесах Эльзас-Лотарингии большое участие принимают лиственные породы, производительность которых ниже, чем у хвойных.

Рассматривая указанную валовую доходность германского лесного хозяйства и сравнивая ее, например, с нашей, надо иметь в виду, что в германских лесах древесина продается в срубленном и заготовленном виде, поэтому валовая доходность должна быть в среднем на 13% выше, чем она была бы при продаже леса на корне.

Современное, послевоенное, использование государственных лесов Германии, расходы по хозяйству в них, валовая и чистая доходность характеризуются следующими данными (<sup>267</sup>) бюджетов 1926 года:

	Пользов. с гект.	Расх. по упр. к. м. и охранен.	Операц. расх.	Все расх.	Валов. дох.	Чистый доход
на гектар в рублях (1 м. = 0,45 р.)						
Пруссия . . .	3,96	11	17	28	42	14
Бавария . . .	4,44	10	15	25	46	21
Вюртемберг . .	5,59	12	24	36	62	26
Баден . . . . .	—	17	32	49	76	27
Саксония . . .	3,00	10	17	27	45	18

По сравнению с довоенным временем валовая доходность возросла, но расходы увеличились еще более, так что чистая доходность в лучшем случае мало изменилась, в худшем же случае несколько уменьшилась, как напр., в Саксонии и в Пруссии, где в текущем году чистая доходность еще понизилась по сравнению с указанною выше цифрой.

Современная нормальная производительность и доходность Германского лесного хозяйства, определенная в целях исчисления подоходного и поимущественного налога с частных лесов, характеризуется следующими данными (<sup>268</sup>):

	Сосновое хозяйство.					Еловое хозяйство.				
	Бонитеты I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Пользование с гект. куб. мет. . . . .	5,47	4,49	3,64	2,68	1,91	9,83	7,70	5,81	4,04	2,65
Валовая доходн. с гект. в руб. . . . .	38	29	21	14	9	78	58	39	26	14
Расходы на гект. в руб. . . . .	12	11	9	7	5	15	13	11	10	8
Чистая доходн. на гект. в руб. . . . .	26	18	12	7	4	63	45	28	16	6

Различия в производительности лесного хозяйства в зависимости от класса бонитета насаждений усиливаются сравнительно меньшей ценностью древесины в насаждениях низшей производительности и достигают наибольших размеров в отношении чистой доходности, так как расходы в насаждениях высшей производительности, составляющие 20—30% валовой доходности, поднимаются до 60% в хозяйстве из насаждений последнего класса бонитета.

Анализируя чистую доходность германского лесного хозяйства, проф. Эндрес (14) находит возможным разложить ее на почвенную ренту, куда он относит одну пятую дохода, и на проценты от древесного капитала, в размере четырех пятых дохода.

Тогда почвенная рента в германском лесном хозяйстве, у наиболее доходных его представителей, окажется колеблющейся в размере от 2 р. 40 к. в Пруссии, до 6 р. 20 к. в Вюртемберге, а в среднем равной 3 р. 20 к. При трех-процентной норме роста ценность гектара лесной почвы будет равняться в среднем 106 р., при колебании от 80 р. до 205 р. в указанных местностях.

Доход от древесного капитала в среднем равняется 12 руб. 80 к. с гектара, что при 3%-й норме отвечает его капитальной ценности в 426 р., при колебании от 317 до 818 р.

Указанное поднятие производительности и доходности германского лесного хозяйства обусловлено общим экономическим развитием страны, увеличением ее населения, развитием промышленности и торговли, увеличением спроса на древесину и поднятием ее цены; но кроме этого оказало также влияние развитие и совершенствование лесной науки и техники и внесение в лесное хозяйство огромного квалифицированного труда и соответствующего капитала.

Из приведенных выше цифр дохода и расхода видно, что в германском лесном хозяйстве 45% от валового дохода, т. е. без малого почти половина его вкладывалась постоянно в лесное хозяйство в качестве постоянного или переменного капитала. Расходование этих 45% от валовой доходности лесного хозяйства разделяется на три почти равные части: 13% идет на покрытие расходов по рубке и заготовке леса, 17% употребляется на управление и охранение и 15% на операционные расходы по лесным культурам, уходу, мелнорациям и на устройство и поддержание дорожной сети.

Так как в германском лесном хозяйстве лес продается в срубленном и заготовленном виде, то при сравнении доходов германских лесов с нашими, где пока, к сожалению, по большей части лес продается на корню, доходность немецких лесов надлежит уменьшать на указанные 13%.

В нашем лесном хозяйстве, останавливаясь на учете его за последнее пятилетие перед войной, когда на него было обращено большее внимание, чем прежде, оказывается, что расходы по лесному хозяйству в среднем составляли 31% от валового дохода; но в состав этих расходов входила уплата земских сборов, на что употреблялось 30% всего расхода, так что собственно затраты на лесное хозяйство составляли только 22%, при чем в северных губерниях, с малой доходностью расходы достигали до 29% от валового дохода, в средней же и южной полосе только 16%.

Если взять для сравнения три губернии, характеризующие три типических, благоприятных для лесного хозяйства района, а именно Ленинградскую, Московскую и Киевскую, то окажется, что затраты в них на б. казенное лесное хозяйство, не считая земских сборов, в по-

следнем пятилетии перед войной составляли в Ленинградской 22%, Московской 34% и Киевской 14%; в Подольской губ., где, как выше было отмечено, наблюдалась максимальная доходность, достигшая в 1913 г. 23 р. 45 к., затраты на лесное хозяйство равнялись 2 р., что составляло только 10% от валового дохода.

Приведенное сопоставление заставляет признать, что для поднятия производительности и доходности лесного хозяйства в СССР, помимо общих для того условий, в частности необходимо предоставление на хозяйство соответствующих средств, так как без средств нельзя добиться совершенствования техники, а без этого лесоустройство и все вообще планирование не выйдет из сферы благих пожеланий.

### § 30. Баланс в лесном хозяйстве.

Обычный учет лесного хозяйства, на основании данных о доходах и расходах, не может быть признан достаточным, так как при этом отсутствуют сведения о состоянии имущества. Полный учет лесного хозяйства, равно как и всякого иного хозяйства, производится с какой-либо определенной целью, достижение которой требует ряда технических исчислений. Самым обычным учетом хозяйства являются его отчетные данные за один хозяйственный цикл, или за один хозяйственный год; это есть учет результатов хозяйства. По специальному заданию может быть произведен учет имущества данного хозяйства по наличности его в определенный момент времени. При разделении хозяйства или при ликвидации его производятся специальные учеты, при которых выясняется как имущество, так и доходность, соответственно их новому назначению. При всех этих учетах необходимо выяснить доходы и расходы хозяйства, его имущество и долги, актив и пассив, и установить так называемый баланс, что значит равновесие между теми и другими, с выяснением, на какой чашке весов оказывается избыток или недостаток. Отсюда проистекает идея баланса, или весов, на которых должно взвешиваться каждое хозяйство.

В последнее время германское лесное хозяйство очень живо интересуется проведением баланса в лесном хозяйстве, видя в этом средство к тщательному анализу его и своевременному принятию мер к поднятию степени его интенсивности, а также и основу для правильного обложения леса налогом. Однако, осуществление идеи баланса в лесном хозяйстве встречает большие трудности, чем и объясняется то, что несмотря на обсуждение этого вопроса уже на четырех съездах немецких лесных хозяев, он не считается еще настолько зрелым, чтобы предложить практике хозяйства определенное решение. В теории по вопросу о балансе также замечается некоторое разноречие, вызывающееся невозможностью осуществления в лесном хозяйстве всех тех требований, которые должны быть выполнены для составления правильного баланса.

Основными требованиями баланса считаются: инвентаризация имущества, оценка всех его частей по реальным современным ценам и наличие правильных и систематических записей о всех передвижениях



ценностей в хозяйстве. Баланс не терпит включения предположительных данных, или каких-либо расчетов на будущее, которые являются только калькуляциями, а не реальными ценностями. Баланс основывается на точно установленных фактах прошлого и настоящего, применяется к измерению всех ценностей один и тот же масштаб и сравнением надлежаще установленных количеств ценностей в хозяйстве в два момента времени решает вопрос о прибыли и убытке хозяйства.

Если в каком-либо производстве, в течение хозяйственного года начальный капитал  $K$  обратился в  $K_1$ , все затраты хозяйства равняются  $N$  и все доходы его  $D$ , то идея баланса требует равновесия

$$K_1 + N = K + D; \text{ или}$$

$$K_1 - K = D - N;$$

если  $D > N$ , то  $K_1 > K$ ,

т. е. если доходы больше затрат, то капитал увеличивается и хозяйство прибыльно, в обратном случае хозяйство в данном году оказалось убыточным.

Оценка  $K$  и  $K_1$  в начале и в конце хозяйственного года требует инвентаризации. Следовательно, по отношению к лесному хозяйству, для начала и конца каждого хозяйственного года надо таксировать и ценить древесный капитал.

Доход в лесном хозяйстве—это главным образом годовая лесосека, оцениваемая по продажной цене  $D$ ; затраты лесного хозяйства  $N$  даются ежегодными записями и учет их трудности не представляет.

Все препятствия проистекают от затруднительности учета древесного капитала. Казалось бы просто, из начального капитала  $K$  вычесть  $D$ , прибавить ежегодный прирост  $Z$  и, таким образом, определить  $K_1$ .

Но из таксации известно, что определение ежегодного текущего прироста по массе всех насаждений хозяйственного целого и оценка его, при помощи ежегодного же учета, практически неосуществима. Если бы ежегодная лесосека по массе и по ценности в точности равнялась бы приросту, тогда можно было бы считать, что основной капитал остается неизменным, а  $D - N$  есть чистый доход хозяйства, при неподвижности основного капитала; такое положение было бы правильно для нормального леса, при других же условиях между ежегодным пользованием и ежегодным приростом, как по массе, так и по ценности, могут быть самые различные соотношения.

Разрешение указанного затруднения возможно только при помощи составления плана хозяйства, по которому на десятилетний ревизионный период может быть установлено, что должно являться в годичной лесосеке доходом, или рентой и что надо считать частью капитала. Далее, требуемая идеей ежегодного баланса ежегодная инвентаризация капитала в лесном хозяйстве в отношении древесного капитала практически неосуществима, а потому ее приходится заменять учетами древесного запаса, производимыми десятилетними ревизиями лесоустройства. Но даже и десятилетние учеты древесного капитала не могут производиться

в лесу с такой точностью, с какой осуществляется инвентаризация в других отраслях хозяйства, так как расходы на точную таксацию леса могут оказаться не соответствующими его ценности.

Все эти обстоятельства указывают на то, что учет лесного хозяйства при помощи составления баланса результатов хозяйства возможен при следующих условиях:

- 1) для учитываемого лесного хозяйства должен быть лесоустроительный план;
- 2) в плане хозяйства все расчеты должны быть произведены не только по массе, но и по ценности.

Что касается степени точности баланса лесного хозяйства, то она будет обуславливаться дробностью и совершенством произведенного лесоустройства и инвентаризации лесного капитала, а также полнотой и правильностью регистрации текущего хозяйства. Самый совершенный баланс лесного хозяйства можно иметь в небольших лесных хозяйствах, в которых применяется метод контроля, с шести или десятилетним полным подеревным учетом древесного капитала; наиболее шаткий баланс должен получиться в тех лесных хозяйствах, где учет и оценка древесного капитала произведены по средним данным.

Несмотря, однако, на всю шаткость и несовершенство баланса лесного хозяйства, за которым в указанных крайних неблагоприятных случаях может быть даже отрицаемо право наименования балансом, надо думать, что составление его полезно для всякого хозяйства, так как оно стимулирует идею полного учета в той мере, в какой этот учет осуществим.

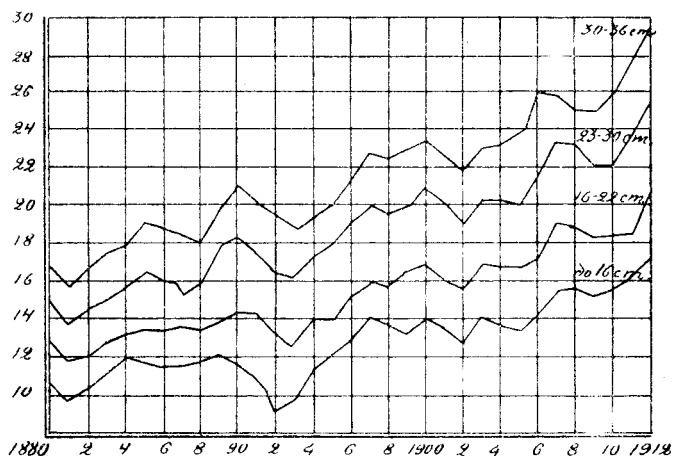
Наиболее полным и разработанным предложением методики составления баланса лесного хозяйства является доклад проф. Кригера на Бамбергском съезде немецких лесничих в 1924 г. <sup>(154)</sup>, основанный на методе проф. Оствальда для устройства леса и определения лесной ренты. Основанием баланса служит план хозяйства, в котором сделаны расчеты доходности хозяйства по двадцатилетним периодам, а для первого периода по двум десятилетиям. Баланс имеет целью учет результатов лесного хозяйства за десятилетний ревизионный период, с определением доходности его и отношения ее к лесному имуществу, выражающегося разделением доходности на ренту и на капитал <sup>(206)</sup>.

Хозяйственная единица, для которой должен быть составлен план хозяйства и баланс, рассматривается Кригером-Оствальдом как целое, противопоставляя этому хозяйственному понятию целого математическое понятие суммы. Лесное хозяйство, объединяющее  $n$ -тое число насаждений не есть только сумма этих насаждений, а их хозяйственное целое, так как результат, получаемый от этой совокупности, не будет всегда одним и тем же, как при сложении, а может быть различным, смотря по тому, в каком порядке по времени и по месту эти насаждения будут скомбинированы в плане хозяйства.

Поэтому, основным действием, определяющим все последующие, является распределение всех насаждений хозяйственной единицы по

периодам, что делается на основании возраста и состояния насаждений и их взаимной связи, или расположения в пространстве. Это распределение насаждений по периодам может быть сделано различным образом, и из всех комбинаций принимается та, результатом которой будет наибольшая капитальная ценность хозяйственного целого, определяемая по продажной ценности насаждений в том возрасте, в котором они поступят в рубку, с учетом всего к настоящему моменту.

Все оценки производятся по так называемым таксовым рублям или в Германии по таксовым маркам (§ 20), т. е. по относительной ценности каждого класса лесных сортиментов к цене среднего класса, принимаемой за сто. Применение этих относительных ценностей упрощает вычисления и сглаживает обычные резкие колебания абсолютных величин.



Черт. 32. Изменение абсолютных ценностей древесины разных классов за период 1880—1912 г.

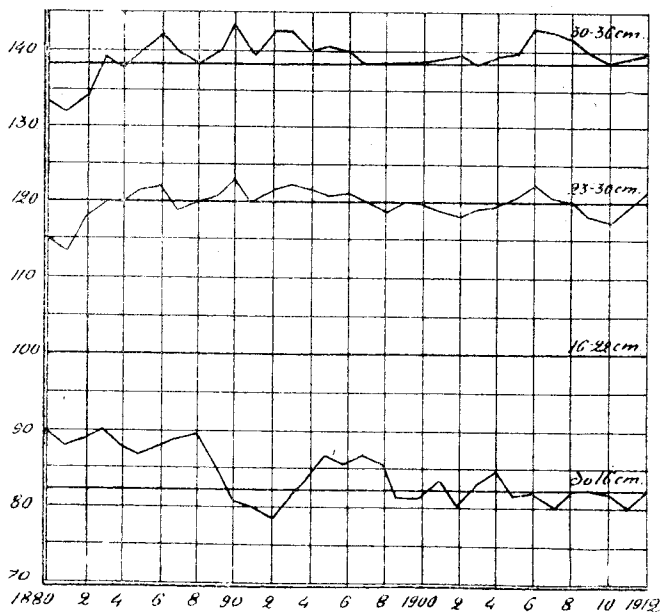
Так, на черт. 32 показано изменение в саксонском государственном лесном хозяйстве за 32 года с 1880 до 1912 г., абсолютной ценности куб. метр. хвойной древесины четырех классов сортиментов, различаемых по срединному диаметру отрезков, а именно 1 класс с диаметром до 16 сант., 2 класс с диам. от 16 до 22 сант., 3 класс от 23 до 29 сант. и 4 кл. с диаметром от 30 до 36 сант.

На черт. 33 представлено то же самое, но в виде относительных ценностей, при чем цена куб. м. второго класса сортиментов с срединным диаметром от 16 до 23 сант. принята за сто.

Сравнение этих двух график убеждает в том, что изменение относительных ценностей разных классов сортиментов протекает несравненно гораздо спокойнее, что значительно облегчает техническую работу оценки.

Относительные ценности в таксовых рублях могут оставаться без изменения до тех пор, пока соотношение расценок отдельных классов сортиментов остается более или менее постоянным, что обычно наблюдается в течение долгого ряда лет. Так, в приведенном примере изменения цен в саксонском лесном хозяйстве за период в 32 года это соотношение не подвергалось значительному изменению.

Установленные ценности сортиментов в таксовых рублях служат основанием для составления оценочных таблиц. Первой частью этих таблиц являются расценки стволов, или, как у нас обычно называют, хлыстовые таксы, дающие корневую цену дерева по диаметру на высоте груди и по высоте ствола. Когда имеются хлыстовые таксы и произведен пересчет деревьев в насаждении, то оценка насаждения является



Черт. 33. Изменение относительных ценностей древесины разных классов за период 1880—1912 г.

лишь простой вычислительной работой. Таким дело и представляется при оценке спелых насаждений, поступающих в рубку немедленно; но если рубка откладывается на одно или несколько десятилетий и надо определить будущую продажную цену насаждения, то требуется прежде всего знать, какова будет к моменту рубки высота насаждения и диаметр среднего ствола в нем.

Для разрешения этих задач составляются особые таблички, которые являются не более как местным применением общих данных о ходе роста, содержащихся в опытных таблицах. Так, в примере Кригера приводится следующая табличка изменения высот с возрастом, при чем классы бонитета именуется по терминологии Оствальдом классами высот, с таким их соотношением: VII класс высоты отвечает I а классу бонитета, VI класс высоты I бон., V класс II бон., IV класс высоты III бонитету и V класс высоты IV бонитету.

Таблица высот для ели в метрах:

Возрасты	Классы	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Бонитеты.	высот.											
Ia	VII	19,1	20,9	22,5	23,9	25,2	26,4	27,5	28,5	29,4	30,2	31,0
I	VI	16,2	17,9	19,5	20,9	22,2	23,4	24,5	25,4	26,3	27,2	27,9
II	V	13,4	15,0	16,5	17,9	19,2	20,3	21,3	22,3	23,2	23,9	24,6
III	IV	10,6	12,1	13,5	14,8	16,1	17,2	18,2	19,1	19,9	20,6	21,2
IV	III	7,9	9,2	10,5	11,7	12,9	13,9	14,9	15,7	16,4	17,01	17,5

Соответствующая таблица нормальных диаметров на высоте груди для среднего дерева еловых насаждений по данной высоте и возрасту представляется следующим образом:

Возрасты. . .	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
Высота в метрах.	Диаметры в сантиметрах.										
15	15	15	16	16	16	16	16	17	17		
16	16	16	16	17	17	17	17	17	18		
17	17	17	17	18	18	18	18	18	18		
18	18	18	18	19	19	19	19	19	19		
19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20
20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21

и т. д.

Далее устанавливается таблица нормальных площадей сечения для насаждений, имеющих определенную высоту и возраст; примером может служить следующая таблица для ели:

Возрасты. . .	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
Высоты в м.	Площади сечения в квадратных метрах.										
15	40	38	37	37	36	36	36	36	36		
16	42	40	39	39	38	38	37	37	37		
17	44	42	41	40	40	39	39	39	39		
18	46	44	43	42	41	41	41	40	40	40	40
19	48	46	45	44	43	43	42	42	42	41	41
20	50	48	47	46	45	45	44	44	43	43	43

и т. д.

Суммы площадей сечения являются основанием для оценки насаждений, так как Оствальд принимает, что ценность запаса насаждения, приходящаяся на квадратный метр суммы площадей сечения, определяется только высотой и средним диаметром насаждения. Поэтому, зная все указанные элементы, можно составить таблицы ценности насаждений, переведенные на 1 куб. метр площадей их сечения. Для примера Кригер приводит извлечение из таблицы ценности сосновых насаждений, приходящейся на 1 кв. метр суммы площадей сечения, по высоте и диаметру на высоте груди среднего дерева; ценности округлены до 5 и 10 марок; цифры, полученные по действительной таксации и оценке подчеркнуты, остальные получены интерполяцией; эти данные таковы:

Диаметр на высоте 14 груди.	В сантиметрах.											
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Высоты в метр.	15	45	50	50	55	60 <sup>2</sup>	65	70	75	80	85	—
	16		50	55	60 <sup>58</sup>	65	70 <sup>68</sup>	75	80	85	90 <sup>98</sup>	95
	17			55	60	65	70 <sup>76</sup>	75 <sup>81</sup>	80	85	90	95
	18				60	70	75	80	85	90 <sup>89</sup>	95	100
	19					75	80	85	90	95	100	105
											105	110

и т. д.

В тех случаях, когда в данных, которые получены по фактической таксации и оценке, наблюдается разница, по сравнению с выравненными цифрами, включаемыми в ряд, цифры, полученные в действительности, поставлены вверху справа; из сравнения этих цифр можно убедиться, что разница между действительными и сглаженными данными не превышает 2 м.

Располагая четырьмя вышеуказанными вспомогательными таблицами, оценку любого насаждения можно произвести легко и скоро, применяя следующий прием.

По возрасту и высоте насаждения распределяются по классам высоты или бонитета, при помощи первой таблицы. Исходя от теперешнего среднего диаметра насаждения, по таблице второй, устанавливается тот возраст, в котором теперешний диаметр достигнет размеров, удовлетворяющих цель хозяйства.

По найденному возрасту, соответствующему целевому диаметру и по высоте насаждения в этом возрасте, по таблице третьей, определяется нормальная площадь сечения; редуцировав же ее на полную устанавливается будущая площадь сечения насаждения в момент его использования.

Наконец, в таблице четвертой, по указанным высоте и диаметру насаждения берется ценность куб. метра запаса; умножением этой последней цифры на найденную площадь сечения определяется ценность гектара насаждения; умножением же ее на площадь насаждения устанавливается ценность всего насаждения.

Таким образом, производится оценка главного пользования всех насаждений дачи, распределенных по двенадцатилетним периодам.

Кроме того, оценивается доходность от проходных рубок; для первого десятилетия эта оценка производится на основании современных данных относительно доходности в учитываемом лесничестве проходных рубок, для следующих же периодов—по средним данным о выбираемых запасах и ценности соответствующих сортиментов.

Наконец, в оценку включается в каждом периоде начальная ценность всех доходов от насаждения, имеющих поступить во втором, третьем и т. д. обороте, предполагая хозяйство постоянным. Эти доходы, повторяющиеся через оборот, определяются как начальные ценности бесконечных периодических рент, по нормальным ставкам, согласно специальной табличке этих начальных ценностей (пример см. на стр. 251).

В примере проф. Кригера приводится баланс лесного хозяйства, основывающийся на плане пользования, рассчитанном на десятилетие с 1922 по 1931 г., и сводящийся к следующему: первый подпериод I, равняется ревизионному десятилетию 1922/31 г.; доходность главного пользования в этом подпериоде определена в 185.453 т. м. (таксовых марок), доходность проходных рубок в 36.000 т. м. и начальная ценность последующих периодических бесконечных рент определена в 2.015 т. м. Общая доходность подпериода равняется 223.468 т. м., ежегодная 22.347 т. м. Начальная ценность этих десятилетних рент при 4% норме роста определяется умножением ежегодной доходности на фактор  $\frac{1,04^{10}-1}{1,04^{10} \cdot 0,04} = 8.11$  и будет равняться 181.234 т. м.

Второй десятилетний подпериод I<sub>2</sub> с 1932 по 41 г. дает от главного пользования 170.636, промежуточного 38.000 и от последующих рент

1.768, а всего 210.404 т. м., или ежегодно 21.040; начальная ценность этого дохода 21.040,8;11 = 170.634 т. м.; теперешняя же ценность этого дохода, имеющего поступить через десять лет, определится дисконтированием по фактору  $\frac{1}{1,04^{10}} = 0,676$  и будет равна  $170.636 \times 0,676 = 115.349$  т. м.

Второй двадцатилетний период II, 1942—61, соответственно вышеуказанному разделению дает дохода  $241.165 + 86.000 + 2.671 = 329.836$  т. м. или ежегодно 16.492 т. м.; капитальная ценность этого дохода к началу периода определится множением на фактор  $\frac{1,04^{20} - 1}{1,04^{20} \cdot 0,04} = 13,59$  и будет равняться  $16.492 \times 13,59 = 224.126$ ; теперешняя же его ценность при дисконтировании за 20 лет определится  $224.126 \times 0,456 = 102.201$  т. м.

Третий период III, с 1962 до 81 г., дает  $79.229 + 70.000 + 1.079 = 150.308$ , ежегодно 7.515, начальная ценность  $7.515 \times 13,59 = 102.129$ , теперешняя ценность  $102.129 \times 0,208 = 21.243$  т. м.

Четвертый период IV, с 1982 до 2001 г., дает  $279.688 + 75.000 + 3.612 = 358.300$ , ежегодно 17.910; начальная ценность  $17.910 \times 13,59 = 243.397$ ; теперешняя ценность  $243.397 \times 0,095 = 23.123$  т. м.

Пятый период V, с 2002 до 21 г., дает  $316.557 + 65.000 + 3.936 = 385.493$  ежегодно 19.275; начальная ценность  $19.275 \times 13,59 = 261.947$ , теперешняя ценность  $261.947 \times 0,043 = 11.264$  т. м.

Наконец, последний, шестой период VI, с 1922 до 1941 г., дает  $1757 + 70.000 + 17 = 71.774$ , ежегодно 3.589; начальная ценность  $3.589 \times 13,59 = 48.887$ , теперешняя ценность  $48.887 \times 0,020 = 978$  т. м.

Итак, к моменту введения данного плана хозяйства, в 1922 г. капитальная ценность данной лесной дачи равняется:

Периоды	I	II	III	IV	V	VI
W =	296.583	+ 102.201	+ 21.243	+ 23.123	+ 11.264	+ 978
	= 455.392 т. м.					

Если в течение ближайшего десятилетия ежегодное пользование будет производиться в размере главного и промежуточного пользования, вышеуказанного для первого полупериода, т. е.  $185.453 + 36.000 = 221.453$  т. м. или ежегодно 22.145 т. м., то баланс данного лесного хозяйства на 1932 год определится разностью между теперешней капитальной ценностью леса и той, которая будет в 1932 году. Эта последняя ценность, при осуществлении указанного пользования, будет найдена следующим образом:

Из ценностей первого полупериода должна быть вычтена начальная ценность будущих рент в размере 2.015 т. м., что дает ежегодно 201,5, так что конечная ценность этого дохода определится умножением на фактор  $\frac{1,04^{10} - 1}{0,04} = 12,01$  или  $201,5 \times 12,01 = 2.420$  т. м.

Ценность доходов второго полупериода определится в 170.634 т. м. Ценность доходов второго периода определится дисконтированием

224.126 т. м. уже не за 20, а только за 10 лет и будет равняться  $224.126 \times 0,676 = 151.509$  т. м.

Ценность доходов третьего периода подобным же образом определится  $102.129 \times 0.308 = 31.456$  т. м.

Ценность доходов четвертого периода будет  $243.397 \times 0,141 = 34,319$  т. м.

Ценность доходов пятого периода  $261.947 \times 0,064 = 16.765$  т. м.

Ценность доходов шестого периода  $48.887 \times 0,029 = 1.418$  т. м.

Следовательно, к 1932 году капитальная ценность определится.

Периоды	I	II	III	IV	V	VI	
$W_1$	173.054	+ 151.509	+ 31.456	+ 34.319	+ 16.765	+ 1.418	= 408.521 т. м.

Баланс данного лесного хозяйства определится как  $W - W_1$ , т. е.

$$W = 455.392 \text{ т. м.}$$

$$W_1 = 408.521 \text{ т. м.}$$

оказывается уменьшение капитала на 46.871 т. м. Ежегодное же за десять лет пользование лесом должно дать 221.453 т. м.; в состав этого пользования должно входить указанное извлечение части капитала, равное 46.871 т. м.; следовательно, истинная лесная рента данного хозяйства определится как  $221.453 - 46.871 = 174.582$  т. м. или ежегодная рента

$$R = 17.458 \text{ т. м.}$$

Для упрощения всех расчетов Оствальд предложил ежегодную ренту считать за 100 и одну сотую долю ее назвать рентным процентом, приняв его за единицу учета всех ценностей в хозяйстве. Соответственно этому, в данном случае рентный процент = 174,6 т. м.; в переводе на основную древесину в данном хозяйстве он будет равняться 43,6 к. м., дровяного леса = 20,8 к. м., делового леса с средн. диам. 12—15 см. = 13,9 к. м., делового леса с средн. диам. 16—22 см. = 10,6 к. м., делового леса с средн. диам. 23—29 см. = 8,7 к. м., делов. леса с средн. диам. 30—36 см. = 7,3 к. м., делов. леса с средн. диам. 37—42 см. = 6,8 к. м., делов. леса с средн. диам. 44—50 см.

Ценность главного пользования в первое десятилетие в рентных процентах равняется 1062 Rp и промежуточного 206 Rp, а все десятилетнее пользование равняется 1268 Rp, из них 1.000 Rp есть рента, а 268 Rp есть часть капитала.

Так как извлекаемая ежегодным пользованием часть капитала не есть рента, а должна считаться запасным капиталом, или резервным фондом, то на нее надлежит начислять проценты, а это при 4% должно ежегодно составлять 937 т. м.

Тогда ежегодное пользование определится как рента  $R = 17.458 +$  проценты на резервный капитал = 937 т. м., а всего 18.395 т. м.; и 4% от капитальной ценности дачи в 1922 г. также составит 18.216 т. м.; разница в 179 т. м. несущественна.

Изложенный метод составления баланса лесного хозяйства, разработанный Кригером, вызвал возражения как в отношении принципа,



так и по технике исполнения. Было указано на то, что коммерческий или «купеческий» баланс предполагает учет ценностей на основании неоспоримых действительных оценок прошлого и настоящего, а лесной баланс Кригера основывается на учете ценностей, исчисляемых по предположениям на будущее время, так что, строго говоря, это не баланс, а калькуляция, и притом отличающаяся большой сложностью и трудностью исполнения. Вследствие же того, что в основание баланса Кригера кладется лесная рента, при чем к теории почвенной ренты в лесном хозяйстве он относится отрицательно, все сторонники финансового оборота не могли одобрить теории баланса Кригера.

В техническом отношении отмечалось, что оценка насаждений по среднему дереву не может давать надежных результатов, а в разнородных насаждениях и совсем не может применяться. В практике лесных оценок нередко приходится иметь дело с крайностями, или с такими случаями, когда применение средней модели не может приводить к удовлетворительному результату; так например, в сосновых насаждениях, выросших без ухода, после проходной рубки, направленной на покровительство стволам с наиболее совершенной формой, хотя бы и с меньшими диаметрами, толщина средней модели может остаться без изменения или даже уменьшиться, тогда как ценность насаждения может возрасти; то же самое может наблюдаться и в смешанных насаждениях.

Соглашаясь с указанным возражением относительно тех насаждений, в которых пользование средней моделью может быть сомнительно, Кригер защищает свой метод оценки в применении к более или менее однородным насаждениям и в подтверждение своего взгляда приводит следующий пример распределения в сосновых насаждениях суммы площадей сечения в процентах по ступеням толщины (<sup>207</sup>):

Высоты в метр.	Низш. ступени						Средн. диам.		Выш. ступени.					
	d - 15	d - 12	d - 9	d - 6	d - 3	d	d + 3	d + 6	d + 9	d + 12	d + 15	d + 18		
9				1	20	31	25	15	7	1				
12				3	20	29	24	15	7	2				
15			1	6	19	26	23	15	8	2				
18			2	8	18	23	22	15	8	4				
21			4	10	16	21	20	15	8	5	1			
24		2	5	10	14	19	19	15	8	5	2	1		
27		2	5	10	14	18	18	14	9	6	3	1		
30	1	2	5	10	13	17	17	14	9	7	4	1		

Так, если таксирруется и оценивается сосновое насаждение со средней высотой 30 метр. и средним диаметром 36 сант., то по вышеприведенной таблице 100 квадр. метр. площ. сечения такого насаждения должны распределяться между ступенями толщины следующим образом: 1 кв. м. придется на стволы с диаметром 36 — 15 = 21 сант.; 2 кв. м. на стволы с диам. 24 сант.; 5 кв. м. на стволы с диам. 27 сант.; 10 кв. м. на стволы с диам. 30 сант.; 13 кв. м. на стволы с диам. 33 сант.; 17 кв. м. на стволы с диам. 36 сант. и т. д. и, наконец, 1 кв. м. на стволы 54 сант.

Нельзя не отметить, что приведенная схема Кригера строения сосновых насаждений по площадям сечений почти вполне совпадает

с данными о распределении запаса сосновых и еловых насаждений по 4-сантиметровым ступеням толщины по таблицам А. И. Тарашкевича, как это видно из следующего сопоставления:

Ступени толщины												
Кригера . . . .	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54 см.
Тарашкевича . .		20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	
g по Кригеру . . .	1	2	5	10	13	17	17	14	9	7	4	1
m по Тарашкеви- чу (т. 55 ЛВК) .		2	4	8	14	19	20	16	10	6	2	5

Констатируемое близкое совпадение рядов Кригера и Тарашкевича свидетельствует, как о правильности предлагаемого вывода первого, так и достоинстве таблиц второго.

Возвращаясь к рассмотрению применения указанной таблицы к оценке насаждений, надо отметить заявление Кригера о том, что в приведенном примере на 1 кв. метр площ. сечения приходится 29 стволов с диам. 21 см., стволов же с диам. 54 см. только четыре; но можно думать, что цена 29 стволов 21 см. не будет сильно отличаться от цены 4 стволов 54 см. диам.

Далее, Кригер отмечает, что на основании опыта оценок в 4 лесничествах с сосновыми насаждениями и в 3 лесничествах с еловыми насаждениями, можно утверждать надежность приема оценки по площадям сечения, распределяемым в зависимости от высоты и среднего диаметра. Несмотря на значительные колебания в числе стволов и в процентах площадей сечения по ступеням толщины, в среднем цена запаса, приходящегося на 100 кв. м. площ. сечения, или что то же самое — средняя цена запаса на 1 кв. м., представляется величиною достаточно устойчивой, с колебаниями от среднего уровня не более как на 2%, а всего следовательно с различиями на 4%.

Приверженец, так называемого, свободного хозяйства и метода контроля, Эбербах (<sup>208</sup>) полагает, что основанием лесного баланса должна быть инвентаризация хозяйства с определением древесного запаса дачи через десятилетние периоды, как это требуется указанным методом. По мнению Эбербаха, надо или применять эти методы лесоустройства, или же отказываться совершенно от составления баланса. Критерием рентабельности лесного хозяйства должно быть отношение

$$\frac{N - K_1}{K_2} = \frac{p}{100},$$

где N — доходы хозяйства,  $K_1$  — текущие расходы,  $K_2$  — основной капитал и p — процент рентабельности. Высшим достижением лесного хозяйства надлежит считать возможно больший процент прироста при возможно значительном и наиболее ценном древесном запасе. К изложенным взглядам Эбербаха на баланс лесного хозяйства приближаются предложения, высказанные по этому предмету проф. Годберзенем (<sup>214</sup>).

Основания составления баланса лесного хозяйства были рассмотрены Шпигелем (<sup>209</sup>), который обратил внимание на необходимость строгого различия между капиталом и имуществом. Тогда как учет ка-

питала производится балансом результата хозяйства, учет имущества есть задача баланса имущества. В первом случае основной капитал должен оставаться неизменным и процент вздорожания не принимается во внимание; во втором случае, при учете имущества, процент вздорожания влияя на доходность, которая капитализируется. влияет на оценку имущества.

Далее, относительно составления баланса, выставлено требование проведения в нем списывания известного процента амортизации имущества, представленного в производстве.

При инвентаризации имущества определяется отдельно ценность почвы и древесного капитала. Почва оценивается по продажной цене, соответственно классу бонитета. Насаждения спелые оцениваются по продажной цене, культуры и молодняки по средним затратам, насаждения промежуточных между двумя указанными крайностями ступеней оцениваются по средним, между указанными, ценам, выведенным путем графической интерполяции, без всякого применения сложных процентов.

В случае затруднительности определения основного капитала в лесном хозяйстве, Шпигель предлагает определять производственную ценность леса, исходя из отношения  $E_w : E_n = K_w : K_n$ , где  $E_w$  есть производственная ценность действительного леса,  $E_n$  то же для нормального леса,  $K_w$  есть капитал действительного леса и  $K_n$  то же для нормального леса; далее он полагает возможным вместо капиталов  $K_w$  и  $K_n$  ограничиться только древесными запасами:  $V_w$  действительным запасом,  $V_n$  нормальным, т. е. запасом нормального леса, одинакового с действительным по площади, составу насаждений и среднему бонитету, и тогда окажется, что  $E_w : E_n = V_w : V_n$ , отсюда  $E_w = \frac{E_n V_w}{V_n}$ .

Баланс результата хозяйства должен составляться ежегодно, но через десятилетия отчетные данные подлежат исправлению по данным лесоустройства. Относительно способа ведения текущей отчетности по лесному хозяйству Шпигель отмечает, что «сколь ни желательно введение в лесном хозяйстве двойной бухгалтерии, но та же цель может быть достигнута и простым камералистическим счетоводством» (ст. 621 <sup>(229)</sup>).

Подвергнув рассмотрению вопрос о значении баланса для лесного хозяйства, Лифман <sup>(210)</sup> пришел к следующим заключениям:

Для выяснения успешности лесного хозяйства не требуется исчисление имущества и производственных ценностей.

Для суждения о хозяйственности наблюдение за изменением отдельных факторов затрат важнее, чем сравнение доходности.

Для сравнения доходности лесного хозяйства за разные годы, непригодно установление изменяющихся ценностей имущества, и необходимо сравнение основного капитала, или же древесного запаса, в пределах изучаемого периода.

Вопросы о том, дает ли хозяйство нам наибольшую доходность, целесообразен ли применяющийся оборот рубки, следует ли увеличить

или уменьшить основной капитал, образовать резерв или нет и т. п.— разрешаются на основании технического обследования леса.

Баланс имущества в лесном хозяйстве имеет существенное значение для налога или кредита, но не для текущего хозяйства.

В вопросе о балансе лесного хозяйства Требельяр (<sup>211</sup>) отмечает две стороны: одна из них определяется требованием разделения ренты и капитала, что важно в отношении налогов; другая же имеет целью выяснение рентабельности лесного хозяйства. Соответственно этому различаются: баланс налоговой и баланс экономический.

Отвергая метод Кригера-Оствальда для разделения ренты и капитала, Требельяр предлагает производить это разделение на основании расчетов, основывающихся на размерах нормальной лесосеки, исходя из сравнения действительного среднего возраста насаждений хозяйственного целого с нормальным средним возрастом. Так, если действительный средний возраст насаждений равняется 60 годам, что отвечает 120-летнему обороту рубки, нормальный же средний возраст по 100-летнему обороту должен быть 50 лет, то в данном хозяйстве имеется излишек основного капитала, который подлежит изъятию.

Предположим, что в течение первого двадцатилетнего периода назначено понизить средний возраст только на 5 лет, т. е. с 60 до 55 лет. Такое назначение должно вызвать извлечение основного капитала в доле, равняющейся  $120 \times 5 = 600$  приростным единицам по нормальной лесосеке для 120 оборота, а в один год это дает  $600 : 20 = 30$  приростных единиц. Общее же ежегодное пользование будет равняться сумме  $120 + 30 = 150$  приростных единиц. Отсюда ежегодное извлечение капитала определится как  $30 : 150 = \frac{1}{5}$  годичной лесосеки. Таким образом, четыре пятых этой лесосеки должно считать рентным доходом, а одну пятую извлекаемую долей основного капитала.

Поэтому, для определения ренты в деньгах надлежало бы в данном случае из общего валового денежного дохода от продажи леса вычесть одну пятую и прибавить к полученной разности пятую часть расходов по эксплуатации леса и пятую часть расходов по лесовозобновлению, так как и тот, и другой расход является уменьшением годичной ренты, происшедшим вследствие извлечения части основного капитала. Такой прием может быть положен в основу составления лесного налогового баланса.

Экономический баланс лесного хозяйства Требельяр предлагает составлять на основании определения процента рентабельности. Если в течение учитываемого периода  $n$  лет капитал хозяйства  $K_1$  изменился до  $K_2$ , при чем размер доходности равнялся  $R$ , то ежегодная рента данного хозяйства определяется разностью между  $R : n$  и  $(K_2 - K_1) : n$ ; относя этот рентный доход к полусумме  $K_2 + K_1$  и умножая на сто, получим процент рентабельности по формуле:

$$p = \frac{[(R : n) - (K_2 - K_1) : n] \cdot 100}{\frac{1}{2} (K_2 + K_1)}$$

Капиталы  $K_2$  и  $K_1$  определяются как суммы ценностей почвы и древесного запаса. Почва оценивается по наивысшей производственной ценности в возрасте финансовой спелости. Древесный запас оценивается для насаждений в возрасте спелости и выше его по продажной цене, для прочих — по ожидаемой ценности или по средней стоимости затрат. Оценку древесного запаса при составлении налогового баланса Требельяр допускает производить по продажной цене насаждений от 40 лет и выше и только для более молодых насаждений определяется ценность по средним затратам.

Изложенные способы Требельяра для составления балансов лесного хозяйства отличаются сравнительной простотой и практичностью, если в применении их отказаться от всякого рода исчислений, связанных с дисконтированием, а основываться на современных реальных ценностях как для почвы, так и для насаждений. Разделение ренты и капитала по соотношению размера пользования и средних возрастов является приемом приближенных вычислений, но при значительной однородности насаждений и при хорошем лесоустройстве надо думать, что он должен давать удовлетворительные результаты.

Технические, или вернее бухгалтерские, особенности баланса лесного хозяйства обсуждались Раушем (<sup>212</sup>) и Мейнеке (<sup>213</sup>). В предложении Рауша, помимо общих выше уже указанных положений о балансе, имеется указание на то, что в учете текущего лесного хозяйства, в целях составления баланса, надо вести девять основных счетов, а именно: 1) леса, 2) построек, 3) дорог, 4) охоты, 5) рыболовства, 6) зарплат, 7) кассы, 8) запасного капитала и 9) прибыли и убытка.

Баланс лесного хозяйства рассматривается Мейнеке как частный случай общего коммерческого баланса, основывающегося на уравнении баланса

$$V - S = K,$$

где  $V$  есть имущество,  $S$  — долги и  $K$  капитал. Если в процессе хозяйства учесть  $E$  — доходы и  $A$  — затраты, то окажется, что

$$V = K + S + E - A;$$

это есть формула валового баланса. Так как разность  $E - A$  есть прибыль  $P$ , то

$$V = K + S + P;$$

это уравнение и выражает основной принцип коммерческого баланса.

В лесном хозяйстве все ценности, участвующие в производстве, для составления баланса должны разделяться по следующим восьми основным счетам, а именно: 1) почвы, 2) построек, 3) инвентаря, 4) кассы, 5) древесного запаса, 6) банка, 7) дебиторов и кредиторов, 8) капитала, прибыли и убытка; другие счета не нужны для баланса, но полезны для дробного учета хозяйства.

Все ценности, учитываемые балансом, должны быть исчислены по современным реальным расценкам, без всякого элемента предположительности. Оценка почвы производится по данным кадастровых актов. Дре-

весный капитал оценивается по средним современным ценам и по количеству древесного запаса, определенного лесоустройством.

В примере Мейнеке счет древесного запаса во входном балансе принят в 1.200.000 м., образующихся из 120.000 куб. метр. древесины по 10 м. за куб. м., в том числе на 630.000 мар. сосновой древесины, 200.000 мар. дубовой, 300.000 мар. еловой и 70.000 мар. разной.

Для заключительного баланса, в счете древесного запаса ежегодное пользование в размере 20.000 мар. уравновешено внесением ежегодного прироста, принятого в сумме 25.000 мар. Разрешив таким образом самый трудный и спорный вопрос лесного баланса, во всем остальном подведение счетов и уравнивание их в сопоставлении в виде баланса не представляет существенных отличий от обычного коммерческого баланса по правилам бухгалтерии.

На Зальцбургском съезде немецких лесничих в 1925 г. с докладом о балансе в лесном хозяйстве выступил тарандский профессор Бернхардт (207 и 215). Бернхардт относится отрицательно к методу составления баланса Кригера—Оствальда и разделяет вышеуказанные взгляды Лафмана, Требельяра и Мейнеке. В проведении баланса для лесного хозяйства Бернхардт руководствуется требованиями, предъявляемыми торговым законодательством ко всякому коммерческому балансу; при чем для лесного хозяйства наиболее подходящим является способ учета деятельности акционерных обществ.

Соответственно этому, баланс должен основываться на инвентаре всего имущества, а так как инвентаризация в лесном хозяйстве производится при лесоустройстве, повторяющемся через десятилетие, то и баланс имущества должен устанавливаться через десятилетний ревизионный период; учетный же баланс промежуточных результатов хозяйства должен составляться ежегодно. Учет текущего хозяйства должен производиться по двойной бухгалтерии.

Точное определение основного капитала в лесном хозяйстве невозможно, а потому приходится довольствоваться приемами оценки, сообразующимися по своим затратам с ценностью учитываемого имущества. При этом Бернхардт отметил, что желание саксонской лесоустроительной партии, таксировавшей знаменитое Бернторнское хозяйство ф. Калиша, в котором осуществляются идеи непрерывно-производительного леса, определить в этих разнородных насаждениях запас и прирост более точно, по сравнению с обычным лесоустройством, обошлось так дорого, что применение подобных приемов в широком масштабе следует признать нехозяйственным.

В промежуточном балансе результата хозяйства за год основной капитал не должен колебаться применением в его оценке различных цен в начале и в конце периода. В заключительном же балансе имущества необходимо сравнивать капитал хозяйства с имуществом хозяйства, при оценке которого надлежит принимать к учету и последовавший процент вздорожания. Кроме того, необходимо производить сравнение древесного

запаса в начале и в конце периода, не только по общему его количеству, но и по распределению его по классам ценности, имея в виду заботу о сохранении основного натурального, так сказать, капитала данного хозяйства.

По изложенному докладу Бернхардта Зальцбургский съезд немецких лесничих затруднился принять резолюцию и оставил вопрос о балансе в лесном хозяйстве открытым, поручив особой комиссии дальнейшую его разработку. Причину такого неопределенного отношения к балансу можно видеть, с одной стороны, в несомненной трудности осуществления этой дополнительной работы в лесном хозяйстве и в неясности и спорности почти всех предлагаемых для этого методов, а с другой стороны, в том, что многие лесничие думают, что лучшей основой баланса является действительно хорошее, тщательно произведенное лесоустройство: так что, если такие основы имеются и текущее хозяйство правильно учитывается, то баланс делается ненужным (лесничий Якоби с. 69) (154).

Однако, в целях правильного обложения лесов налогом, баланс с разделением ренты и капитала несомненно полезен, чем и объясняется то обстоятельство, что в текущем (1926) году обществом частных лесовладельцев и проф. Кригером были устроены курсы для ознакомления с работами по составлению баланса по методу Оствальд-Кригера в январе в Галле, а в марте в Дрездене. На Зальцбургском же съезде Кригер сообщал, что он практически применяет свой метод составления баланса во многих лесничествах, собирая богатый материал, выводы которого он предполагает опубликовать в недалеком будущем.

На основании изучения составления баланса лесного хозяйства по методу Оствальд-Кригера, как эта работа проводится Кригером на вышеуказанных курсах, Дг. Вобст (263) подверг этот прием учета лесного хозяйства критике и пришел к отрицательному результату. Прежде всего необходимо отметить сравнительно микроскопические размеры того хозяйства, для которого составлялся баланс; так, это было в данном случае сосновое хозяйство площадью в 183 гект. Все насаждения старше 50 лет подлежали подеревной таксации; обмер производился с округлением до 3 сант. Составлялся периодный план и все исчисления производились порядком вышеуказанным (стр. 376—377).

Рассматривая основы этого метода баланса, Вобст отмечает, что, являясь по существу методом лесоустройства, он совершенно неудовлетворительно регулирует самое важное в организации, а именно: размер и порядок рубки, на сколько они обуславливаются соотношением классов возраста, запасами и приростами, или составом насаждений. Так как метод Кригера совершенно не заботится о равномерности пользования, то может получаться периодически или накопление, или истощение древесного капитала. Решающее значение имеет не только первый, но также второй и третий периоды, что вносит элемент сильного произвола. Скольнибудь надежное распределение всех насаждений и даже прогалин по периодам рубки представляется задачей неразрешимой. Из всех тех-

нических особенностей, применяемых при данной работе, заслуживает особого внимания предложение Оствальда относительно разделения насаждений на классы высот. Было бы большим прогрессом в лесоустройстве, если бы в лесоустроительную практику были введены эти классы, одинаковые для всех пород. Нельзя не отметить, что это самое уже давно проводится в русском лесоустройстве принятием единой скалы для классов бонитета по высоте.

Я убежден, пишет Вобст, что метод Оствальд-Кригера был бы уместен только тогда, когда уже имелся бы предварительный расчет пользования, проведенный самостоятельно опытным лесоустроителем, так как метод баланса не есть метод лесоустройства. В настоящем же своем виде метод баланса Оствальд-Кригера представляется искусным, последовательно проведенным, сложным построением, однако без достаточно основательного фундамента.

В нашем лесном хозяйстве можно отметить баланс, составленный для четырех учебно-опытных лесничеств Ленинградского Лесного Института — Лисинского, Охтенского, Парголового и Лемболовского на 1 октября 1925 года (<sup>216</sup>) (смотри. прилож. 4). В этом балансе ценность почвы названных лесничеств оставлена вне баланса. Древесный капитал определен на основании подсчетов обычного лесоустройства, по средним данным о запасах и по средним современным продажным ценам.

Баланс имел целью показать результаты годовичного хозяйства и основывался на текущем учете хозяйства в указанных лесничествах, по двойной бухгалтерии. Вопрос о разделении капиталов и ренты этим балансом не ставится и не разрешается. Предполагается, что пользование, назначенное по лесоустройству, соответствует приросту, а потому капитал не изменяется, если пользование не переходит этой грани; если же пользование больше назначения, то реализуемые излишки относятся за счет уменьшения основного капитала. По содержанию и выполнению рассматриваемый баланс близко подходит к вышеуказанной схеме баланса Мейнеке. Вследствие несовершенства инвентаризации и слишком грубого лесоустройства, названный баланс должен быть рассматриваем не более как опыт и начало работ по выработке более совершенного баланса.

Для сравнения в приложении 5 приводятся балансы четырех прусских лесничеств с хозяйством сосновым, еловым и буковым (<sup>270</sup>).

Заканчивая рассмотрение вопроса о балансе в лесном хозяйстве, на основании всего изложенного материала, надлежит остановиться на следующих заключениях:

1) Учет лесного хозяйства в отношении выражения его результатов в деньгах, в соответствии с завязанными в хозяйстве капиталами, всего лучше и нагляднее выражается в балансах лесного хозяйства.

2) Балансы лесного хозяйства не могут исчерпывать всех сторон хозяйства и требуют дополнений в виде лесохозяйственных технических отчетов, характеризующих состояние и изменение естественных производительных факторов лесного хозяйства, как-то: лесной почвы и древесного капитала.



3) Основанием баланса лесного хозяйства должно быть лесоустройство и полный учет текущего лесного хозяйства.

4) Ревизии лесоустройства, производимые через десятилетие, должны составлять баланс лесного имущества, по которому надлежит учитывать результаты хозяйства за истекший ревизионный период.

5) Учет лесного хозяйства за год должен выражаться годичным балансом, в котором древесный капитал не подлежит переоценке, но изменяется вследствие извлечения годичного пользования и последовавшего прироста.

Технический учет этих изменений может быть произведен различно, при чем во всех случаях надлежит разделять ренту лесного хозяйства от частей извлекаемого древесного капитала, подлежащего зачислению в запасный капитал данного лесного хозяйства.

6) Степень дробности и точности в составлении баланса лесного хозяйства должна быть сообразована с ценностью учитываемых лесов, с интенсивностью и доходностью лесного хозяйства.

В качестве материала, могущего содействовать уяснению элементов, из которых слагается лесное хозяйство, в приложении приводятся, помимо двух вышеуказанных примеров баланса лесного хозяйства, анализ Берендорфского лесного хозяйства (приложение 1), «таблицы нормальной доходности сосновых еловых и дубовых насаждений третьего бонитета» (приложение 2), и учет по финансовому обороту рубки нормальной доходности вышеназванных насаждений (приложение 3).

# ПРИЛОЖЕНИЯ.

## Пример анализа лесного хозяйства сложной формы, осуществляющей принцип непрерывно производительного леса.

### I.

#### Беренторнское лесное хозяйство.

Когда, шесть лет тому назад, проф. Мёллер развил теорию непрерывно производительного леса (см. § 13 стр. 146), то он указал на Беренторнское лесное хозяйство, как на лучший пример практического осуществления этой формы. С тех пор это частное хозяйство, принадлежащее фон Калитшу, сделалось предметом разностороннего изучения. Осенью 1926 года появилась книга форстмейстера Крутша с изложением лесоустроительного обследования и анализа Беренторнского хозяйства, произведенного исследовательской партией, командированной в 1924 году лесоустроительным отделом Саксонского Лесного Управления (Krutzsch Värenthorn. 1924). Книга Крутша, кроме богатого данными текста, имеет почвенно-геологическую карту, план лесонасаждений Беренторна и 15 стереоскопических снимков характерных насаждений; так что теперь, на основании предложенного материала, можно составить довольно полное представление об этом столь интересном лесном хозяйстве, даже не видав его.

Беренторнский лес находится к юго-западу от Берлина, в расстоянии около 120 километров, в районе Ангальта, невдалеке от гор. Цербста (в 15 кил.); общая площадь лесничества 899 гект., в том числе лесной площади 877 гект. Лесная площадь представлена одним сравнительно крупным массивом, площадью 751 гект., и шестью небольшими, отдельно лежащими к западу от массива, участками. Названный лесной массив с северной, южной и восточной сторон прилегает к государственным лесничествам и к лесам гор. Цербста, и только к западу граничит с парком и полями имения Беренторн.

Этот массив разделяется просеками, идущими с сев.-востока на юго-запад и с сев.-запада на юго-восток, на 67 кварталов, средняя величина которых около 10 гектар, со сторонами в 300—350 метр. На этом массиве и сосредоточено все внимание исследователя, так как здесь в течение сорока лет выработывалась та форма хозяйства, которая прославила Беренторн.

Положение массива ровное, с небольшими возвышенностями и впадинами; почва песчаная, в подпочве местами мергель; почти повсюду

в насаждениях наблюдается рыхлая лесная подстилка в 3—5 сант.: верхний почвенный слой до глубины 30—50 сант. сильно окрашен гумусом; благотворное влияние удобрения почвы зелеными частями кроны срубленных деревьев везде сильно выражено.

Насаждения Беренторнского леса образованы сосной, доля которой в составе определяется 92%, остальные 8% приходятся на лиственные—бук, березу, ольху и пр.; в насаждениях вышеуказанного массива сосна занимает 97%. Распределение сосновых насаждений по классам бонитета произведено по высотам, применительно к опытным таблицам Швапшаха, в издании 1896 года, и с принятием во внимание также и других признаков, характеризующих условия местопроизрастания (биологические бонитеты). Распределение всех насаждений по классам бонитета в настоящее время представляется в следующем виде:

Классы бонитета . . . . .	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Площади . . . . .	23	68	86	120	237	243	69	27	4 гект.

Средний бонитет для насаждений всего лесничества 2,89.

Первое устройство Беренторнского лесничества было произведено в 1872 году. Тогда в состав лесничества входила лесная площадь 733 гект.; распределение же насаждений и почвы по бонитетам было следующим:

Классы бонитета . . . . .	II	III	III—IV	V
Площади . . . . .	17	536	75	105 гект.

Средний бонитет равнялся 3,17.

Распределение насаждений по двадцатилетним классам возраста в 1872 году было таким:

Классы возраста . . . . .	I	II	III	IV	Всего
Площади . . . . .	317	222	170	24	733

Средний возраст насаждений всего лесничества равнялся тогда 27 годам.

Запас насаждений лесничества определялся в то время 68.700 к. м. в том числе 40.600 к. м. крупной древесины (от 7 сант. в диам.), что составляло на гектар лесной почвы 94 к. м. всей древесины и 55 к. м. крупной древесины.

Планом хозяйства был принят 80-летний оборот и размер ежегодного пользования с гектара по 4 периодам был установлен:

Периоды . . . . .	I(1872—1891)	II(1892—1911)	III(1912—1931)	IV(1932—1951)
Пользование . . . . .	1,3	1,7	1,8	2,8 куб. м. с гект. в год.

В среднем предполагалось получать по 1,9 куб. м. с гект. в год, при сплошной рубке и искусственном возобновлении лесосек.

В 1884 году была произведена ревизия лесоустройства и пользование на оставшихся 8 лет первого периода было назначено по 1,5 к. м. с гект. в год. В этом же году ведение хозяйства в Беренторнском лесу перешло к теперешнему его владельцу, тогда форстассесору, ныне доктору фон Калитшу, который оставил прежнюю систему хозяйства и стал вырабатывать новую форму хозяйства, основными принципами которой являются следующие положения:

1) Отказ от сплошной рубки, если она не вызывается массовым повреждением леса.

2) Формирование насаждений путем рубок ухода, производимых ежегодно по возможности на всей площади насаждений лесничества, нуждающихся в уходе.

3) Возможно ранний выбор в насаждениях тех лучших стволов, которые должны оставаться до тех пор, пока они будут давать достаточный количественный и качественный прирост.

4) Уход за кронами вышеуказанных лучших стволов путем удаления всех вредных деревьев и оставления полезных и безразличных стволов, дающих удовлетворительный прирост.

5) Равномерное проведение проходных рубок по всей площади насаждений, с умеренным их производством, имея в виду, чтобы развитие крон могло закрыть образующиеся просветы в 2—3 года; соответственно этому, повторение проходных рубок не менее 3—4 раз в десятилетие.

6) Удобрение почвы зелеными частями крон срубаемых деревьев.

7) Следствием производимых рубок и ухода за почвой должно быть естественное возобновление сосны, которое создаст сложные насаждения, дающие больший и лучший прирост.

Следуя указанным хозяйственным принципам, фон Калитш получил возможность увеличить размер ежегодного пользования примерно вдвое, и вместо назначенного по старому плану пользования в размере 1,5—1,7 к. м. вырубал по 3,32 к. м. с гектара в год. При этом, несмотря на то, что Беренторнский лес многократно подвергался повреждению монашенкой, шелкопрядом, совкой и пяденицей, состояние насаждения было таково, что когда в 1911 году проф. Мёллер познакомился с ним, то он признал Беренторское хозяйство воплощением своей теоретической идеи непрерывно производительного леса.

Таксация Беренторского леса была поручена Мёллером его ассистенту Земперу, который и произвел ее в 1913—14 г. на площади 667 гектаров основного массива. Наступивший военный период, а затем смерть Земпера и Мёллера помешали надлежащей обработке и опубликованию собранного материала. Создалось очень неприятное положение; лучший пример непрерывно производительного леса не был учтен; для него не было даже подробного плана лесонасаждения, так как общая карта имения, сделанная в 1872 году в масштабе 1 : 16000, была единственным плановым материалом. При таких условиях Саксонский Лесоустроительный Отдел взял на себя работу по производству лесоустройства — исследования Беренторского леса, и опубликовал полученные результаты в вышеназванной книге Крутша.

## II.

### Таксационный учет Беренторского леса.

Лесоустроительные исследовательские работы в Беренторском лесничестве были произведены форстмейстером Крутшем с двумя помощниками. Вспомогательные работы по авиосъемке были произведены бес-

платно фирмой Юнкера, работы по фотограмметрии также бесплатно были выполнены фирмой Хейдс в Дрездене. Прежде всего была произведена новая съемка и составлен основной план в виде четырех планшетов в масштабе 1 : 4000. Съемка подробностей была произведена мелзулой дальномером; при выделе насаждений были использованы авиоснимки; особенно полезными оказались снимки, сделанные вертикально с высоты 1.250 метр. На план лесонасаждений были нанесены горизонталы по ступеням в 5 метров.

Затем был произведен детальный выдел насаждений, при чем было образовано 546 участков, средняя величина которых определилась в 1,6 гект. Все участки были распределены по классам бонитета, при чем, подобно горизонталам, на плане лесонасаждений были проведены линии, соединяющие пункты с одинаковой отметкой класса бонитета по ступеням в 0,5 класса бонитета. Таким образом, на плане лесонасаждений весьма отчетливо вырисовались условия маstopроизрастания, очерченные линиями 4,25—3,75—3,25—2,75 и т. д. бонитета; в данном случае это находится в хорошем соответствии с рельефом: на возвышенностях класс бонитета повышается, в низинах понижается.

Так как особенностью Берендорфского леса является соединение на одной площади и старых и молодых деревьев, то для учета этих насаждений были образованы 4 возобновительных класса возраста: I возобновительный класс должен объединять насаждения, в которых стволы верхнего полога, т. е. старые деревья дают полноту по площади сечения не более 0,84 и не менее двух третей или 0,67 (от 0,84 до 0,67); II возобновительный класс—из насаждений с полнотой старых стволов от 0,66 до 0,51; III возобновительный класс—из насаждений с полнотой старого полога от 0,50 до 0,33; IV возобновительный класс—при полноте от 0,33 до 0,17. Насаждения с полнотой более 0,84 и менее 0,17 относятся соответственно к старшему или к младшему классу возраста.

Насаждения первого класса возраста таксировались глазомерно. Насаждения старше 20 лет таксировались по ленточным пробам, закладываемым в каждом из них в направлении наиболее длинной диагонали через весь участок, шириною в 20 метр. в старом лесу, 10—15 метр. в средне-возрастном, 3—5 м. в молодом, с таким расчетом, чтобы на пробе было не менее 100—200 стволов.

Длинная сторона пробы провешивалась, по эскеру намечалась узкая сторона и другая длинная сторона пробы; граничные линии отмечались на почве чертой, проводимой мотыгой. При перечеде и обмере деревья отмечались горизонтальной чертой на высоте груди. Положение проб наносилось на план. Измерение диаметров производилось в сантиметрах, поочередно, у одного ствола по направлению длинной стороны пробы, а рядом у другого—в направлении перпендикулярном.

По крайней мере у 40 стволов на каждой пробе измерялись высоты до одного дециметра. Из всех таксационных элементов только один определялся глазомерно, это именно—полнота насаждения по степени сомкнутости крон ( $\Sigma k$ ). Под этой полнотой понималось отношение

наличной густоты зеленого полога к возможной его густоте. Это биологическое понятие полноты не всегда совпадает с полнотой, вычисляемой по проекциям крон, при которой не учитывается густота отдельных крон. Полнота по сомкнутости крон отмечалась до 0,05, так, напр., 0,75—0,80—0,85 и т. д.

Эта полнота определялась раньше, чем были производимы исчисления полноты по сумме площадей сечения ( $S_g$ ) и по числу стволов ( $S_n$ ), которые находились по отношениям наличной площади сечения и числа стволов в данном насаждении к таковым же элементам нормальных насаждений в опытных таблицах для сосны Шваппаха в издании 1896 года. Эти вычисленные полноты насаждений по числу стволов и площади сечения сравнивались с глазомерно определенными полнотами по кронам, при чем не только не было обнаружено противоречий, но оказалась некоторая правильность соотношений.

Почвенный покров, влияющий на естественное возобновление сосны, учитывался подробно, как качественно по составу, так и количественно по мощности; особое внимание было обращено на вереск. Результаты наблюдений над почвенным покровом были сопоставлены с полнотой и возрастом насаждений, и с количеством соснового самосева, при чем обнаружилась некоторая закономерность, которую можно характеризовать следующим примером для насаждений V класса возраста:

Полнота насаждений по пологу . . . . .	0.9	0.7	0.5	0.3
Полнота самосева сосны и покрова:				
Сосна . . . . .	—	0,04	0,44	0,65
Вереск . . . . .	—	0,11	0,10	0,07
Прочий живой покров . . . . .	0,28	0,44	0,26	0,21
Общая полнота покрова . . . . .	0.28	0,59	0,80	0.93

Из этих и других данных можно видеть, что ни вереск, ни прочий живой почвенный покров не оказывают в данном случае препятствия естественному возобновлению сосны.

Всего было взято 507 проб в Беренторнском лесу и 45 проб в соседних с ним лесах, для сравнения; обмерены насаждения на площади 250 гектаров, что составляет 29% площади всего лесничества; у 200.000 стволов измерены диаметры на высоте груди и у 2.500 деревьев высоты; модельных деревьев было взято 160.

Выше было указано, что еще в 1913 году Беренторнское лесничество было таксировано Земпером. Естественно, что данные этой таксации должны были послужить материалом для определения прироста за период 1913—1924 г. Это и было сделано Крутшем, но пришлось из таксации Земпера исключить площадь в 133 гектара насаждений, которые были повреждены монашенкой и шелкопрядом и в 19<sup>22/23</sup> г. были вырублены и закультивированы. Из 110 проб, взятых Земпером, для вычисления прироста могли быть использованы только 54, которые были таксированы вторично и послужили материалом для определения прироста. Обмер стволов на этих пробах был произведен Земпером по ступням толщины в 4 сантиметра.

Зная запас насаждений по таксации 1924 г. и 1913 г. и размер пользования, извлеченного из них за этот период, можно было бы определить прирост, сложив запас 1924 г. и пользование и вычтя из этой суммы запас 1913 года.

Однако, этот простой способ оказался неприменимым для Беренторнского лесничества, так как записи относительно извлеченных пользований не давали того, что нужно было для надлежащей таксации. Поэтому, для исчисления той части насаждения, которая была вырублена из насаждений, таксированных в 1913 и 1924 г. в течение этого промежутка времени, Крутш применил особый метод, по существу заключающийся в следующем.

Распределение стволов, выбывших из насаждений в период 1924—1913 г., по ступеням толщины находится по графику, в котором по абсциссам откладываются диаметры ступеней толщины, а по ординатам число стволов соответствующей ступени. Сначала, по данным таксации 1924, проводится кривая, выражающая распределения стволов по ступеням толщины; затем, зная средний прирост по диаметру за период 1913—1924, и передвигая построение на эту величину, проводится такая же кривая, выражающая распределение стволов по ступеням толщины в 1913 году; наконец, по разности ординат проводится, с передвижением построения на половину прироста по диаметру за период, кривая, выражающая распределение по ступеням толщины стволов, выбывших из насаждения, относя этот учет к середине периода.

Таким образом, определяются число стволов и их диаметры для части насаждений, удаленной за период 1913—24 г. Высоты этих стволов находятся по графику, на котором нанесены кривые высот для 1913 и 1924 г., по середине же между ними строится кривая высот для стволов, взятых в середине указанного периода. Видовые чиела для выбывших стволов определяются как средние арифметические из видовых чисел стволов в начале и в конце периода. При помощи такого приема был найден прирост насаждений, таксированных в 1913 и в 1924 году.

Чтобы перейти от прироста отдельных исследованных насаждений к приросту всего лесничества, надо было найти соотношение между изменением прироста в зависимости от числа стволов в насаждениях разных возрастов и классов бонитета. Эта задача была разрешена Крутшем путем изучения и установления соотношений между нормальным приростом по опытным таблицам при так называемом нормальном числе стволов, и при нормальной сумме площадей сечения, и тем приростом, который наблюдается в изреженных насаждениях Беренторнского леса, при меньшем числе стволов и меньшей сумме площадей сечения. При этом оказалось, что с уменьшением числа стволов в сосновых насаждениях, по сравнению с нормальным, прирост сначала увеличивается и достигает максимума, а затем падает, но не пропорционально уменьшению числа стволов. Так, напр., в сосновых насаждениях Беренторн-



ского леса в 80 лет, в разных классах бонитета наблюдаются следующие соотношения между уменьшением числа стволов против нормы и общим приростом насаждения.

Число стволов.	1 (нор- мальное)	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
Прирост:										
Нас. I бон.	1,00	1,09	1,17	1,23	1,24	1,17	0,97	0,61	0,33	0,14
• II >	1,00	1,08	1,18	1,29	1,37	1,38	1,31	1,05	0,52	0,19
• III >	1,00	1,06	1,13	1,21	1,29	1,35	1,33	1,19	0,73	0,28
• IV >	1,00	1,05	1,10	1,17	1,22	1,24	1,20	1,06	0,76	0,31
• V >	1,00	1,04	1,09	1,14	1,15	1,13	1,05	0,89	0,64	0,30

Из этих данных видно, что при уменьшении числа стволов до 0,5—0,6 против нормы, в насаждениях Беренторна прирост увеличивается по сравнению с нормальным, примерно, на треть в II и III бонитете, на четверть в I и IV бонитете и на седьмую в V бонитете.

Соотношение же между полнотой насаждения по кронам (Sk), по сумме площадей сечения (Sg) и по числу стволов (Sn) может быть характеризовано следующими данными:

Для насаждений III бонитета

Sn	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Sk	0,23	0,40	0,52	0,61	0,69	0,75	0,79	0,83	0,85	0,86	0,86	0,86
Sg	0,22	0,39	0,52	0,63	0,73	0,82	0,89	0,96	1,00	1,04	1,07	—

Эти данные свидетельствуют, что в Беренторнском лесу уменьшение числа стволов компенсируется в значительной мере развитием крон, так что при половинном числе стволов, когда прирост поднимается на треть против нормы, полнота по степени сомкнутости полога и по площади сечений, примерно, только на четверть менее нормальной.

Исходя из указанных положений, Крутш составил для Беренторнского хозяйства особые опытные таблицы хода роста сосновых насаждений, при ведении в них постепенной рубки с длинным периодом возобновления. Для сравнения же он составил такие же таблицы в предположении обычной семенной рубки с коротким периодом возобновления и дополнил прежние опытные таблицы Шваппаха в издании 1896 года.

Кроме уже выше рассмотренных факторов—полноты насаждений по числу стволов, по сумме площадей сечения и по сомкнутости крон, в опытных таблицах Крутша введены новые понятия: фактор использования и фактор относительной ценности.

Фактор использования представляет отношение действительно хозяйством используемой древесины без коры при срубке того или иного насаждения к его общему запасу в коре по опытным таблицам: этот фактор всегда менее единицы.

Фактор относительной ценности того или иного древесного запаса есть кубический корень из объема среднего ствола, характеризующего этот запас; основанием для него является предполагаемая пропорциональность качественной цифры диаметру, а ценности всего объема—кубу диаметра среднего дерева. Запас, умноженный на фактор относительной ценности, характеризует собою относительную ценность этого

запаса. Нормальная доходность при тех или иных условиях характеризуется процентом рентабельности, находимым по сравнению относительной ценности ежегодного пользования в виде прироста (масса прироста  $\times$  фактор использов.  $\times$  факт. отн. ценности) и относительной ценности нормального запаса.

Для ознакомления с опытными таблицами Крутша для Беренторнского соснового хозяйства следует рассмотреть важнейшие элементы насаждений в возрасте 80 лет, принимаемом как нормальный оборот рубки для III бонитета, при обычной высокоствольной простой форме хозяйства (А), при постепенных рубках с коротким периодом возобновления (В) и при постепенных рубках с длинным периодом возобновления (С), или при Беренторнской форме хозяйства. Эти данные представляются так:

Форма.	Полнота.	Число стволов на гектаре.	Средний диаметр сантиметр.	Сумма площ. сечения, кв. м.	Общая производительн.		Средний прирост.		Текущий процент прироста по ценн.
					Масса куб. м.	Относ. ценн.	Масса куб. м.	Относит. ценн.	
А . . . . .	1	883	24,7	34,3	502	279	6,3	3,5	2,2
В . . . . .	0,67	423	27,2	24,5	606	352	7,6	4,4	3,2
С . . . . .	0,64 + 0,28	356	28,1	22,0	671	503	8,4	6,3	3,7

Из этого сопоставления видно, что Беренторнская форма хозяйства, по сравнению с обыкновенной, в сосновых насаждениях III бонитета нормально имеет на 40% меньшее число стволов, но дает общую производительность по относительной ценности на 80% выше обыкновенной, повышая процент текущей доходности с 2,2 до 3,7%.

Составленные им опытные таблицы Крутш признает вполне надежными и отмечает, что, вследствие недостаточности данных для I и V бонитетов, в этих частях могут наблюдаться погрешности, которые едва ли могут превысить  $\pm 15\%$ .

### III.

#### Результаты Беренторнского хозяйства.

В результате описанных лесоустроительных и исследовательских работ, современное состояние Беренторнского лесного хозяйства можно было характеризовать следующими основными чертами.

Первое, распределение насаждений по классам бонитета, которое было указано выше и приводило к среднему бонитету 2,89; пятьдесят два года тому назад средний бонитет был 3,17; последовавшее улучшение бонитета на 0,28 может быть вызвано не вполне однообразным методом бонитирования теперь и полвека тому назад. Поэтому можно считать, что новая форма хозяйства не отразилась заметно на среднем бонитете хозяйства.

Второе, распределение насаждений по классам возраста представляется в настоящее время следующим образом:

Прогалины	I	II	III	IV	V	VI	Возобновитель- ный класс.	Итого.
8 . . . . .	161	117	186	184	41	5	175	877

Если возобновительный класс распределить между старым и молодым, то получится:

8 . . . . .	233	143	189	195	74	35	—	877
-------------	-----	-----	-----	-----	----	----	---	-----

Средний возраст насаждений всего хозяйства в настоящее время 45 лет; за пятьдесят два года он увеличился с 27 лет до 45 лет, т. е. на 650/0; в той части Беренторна, которая особенно характерна для новой формы, средний возраст за 52 года поднялся с 29 лет до 57 лет, т. е. почти удвоился, за последний же 11-летний период (1913—1924) этот возраст почти не изменился.

Третье, паличный запас Беренторнского хозяйства равняется 147.747 куб. м.; в том числе крупной древесины 114.256 к. м., т. е. в среднем на гектаре 168 к. м. всей древесины, в том числе 130 к. м. крупной. Пятьдесят два года тому назад средний запас на гектаре был 94 к. м. всей древесины, в том числе 55 к. м. крупной. За полвека запас всей древесины увеличился в 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> раза, а запас крупной древесины возрос в 2<sup>1</sup>/<sub>3</sub> раза, или запас в среднем ежегодно на гектаре возрастал на 1,42 куб. м. для всей древесины и 1,44 к. м. для крупной древесины. В части наиболее характерной для новой формы, на площади 556 гект., ежегодное увеличение запаса на гектаре за период 1872—1913 было 1,90 к. м. для всей и 2,02 к. м. для крупной древесины; а за последние 11 лет увеличение достигало 3,00 к. м. для всей и 2,36 к. м. для крупной древесины.

Четвертое, текущий прирост насаждений в Беренторнском хозяйстве в 1924 году определен в 7,00 к. м. на гектаре, и превышает нормальный прирост, соответствующий тем же классам бонитета и возраста, на 17,30/0. При сравнении распределения этого прироста по классам возраста оказалось, что в насаждениях I класса прирост на 340/0 меньше нормального, во II классе почти нормальный (превышая его на 20/0), в III классе на 180/0 больше нормального, в IV классе на 460/0 больше нормального, в V классе на 790/0 больше нормального и в VI классе на 1100/0 больше нормального. Уменьшение прироста молодяков объясняется отенением остающихся среди них старых стволов; увеличение прироста в насаждениях старших классов есть следствие сильных проходных и обсеменительных рубок; малое же влияние этого увеличения на абсолютную величину среднего прироста объясняется сравнительно небольшими площадями старших классов возраста.

В наиболее характерной части Беренторна, на площади 556 гект., текущий прирост определен в 7,86 к. м. на гектар, или на 280/0 больше нормального.

Пятое, средний прирост за одиннадцатилетний период 1913—1924, определенный по 54 пробам для насаждений 3,19 класса бонитета, при среднем возрасте 84 года, равняется 5,00 к. м. для всей древе-

сины и 4,6 км. для крупной древесины. Прирост второго яруса сосны в этих сложных насаждениях не учтен, и должен поднимать вышеуказанный уровень 5,00 к. м. на гектар.

Шестое, размер ежегодного пользования на предстоящий десятилетний ревизионный период 1924—1933 определен следующим образом: к запасу 1924 года прибавлен десятилетний прирост, исчисленный соответственно классу бонитета и возраста, и вычтен нормальный запас, определенный по опытным таблицам, составленным специально для Беренторнского хозяйства.

В результате оказалось, что для наиболее характерной для новой формы хозяйства части Беренторна (556 г.) размер ежегодного пользования равняется 8,08 к. м. с гектара; для остальной же площади лесничества 1,59 к. м., а вместе для всего Беренторнского хозяйства 5,70 к. м. с гектара в год.

Извлечение такого пользования надлежит сочетать с тем принципом Беренторнского хозяйства, который заключается в частой повторяемости слабой повсеместной рубки; при таком способе хозяйства не представится возможным в течение десятилетия извлечь из возобновительных классов требуемые расчетом на оптимальный прирост количество деревьев и соответствующую установленному размеру отпуска массу. Поэтому, определенный выше размер пользования в 5,7 к. м. подлежит уменьшению до 4,3 и даже до 4 к. м. с гектара в год. Таким образом, новое лесоустройство вполне оправдало тот размер рубки, который был принят ф. Калитшом в 3,32—3,50 к. м. с гектара в год, и вдвое превысило то назначение, которое предусматривалось планом хозяйства 1872 года в количестве 1,8—2,8 куб. м.

Так как Беренторнское лесничество является частным лесным хозяйством, то произведенное лесоустроительное исследование совершенно не касалось доходности хозяйства, и в книге Крутша по этому предмету нет ни одной цифры. По имеющимся сведениям о современных продажных ценах на лес на корню в районе Беренторна, можно принять, что 1 куб. метр древесины в среднем должен цениться в 10 р. Тогда валовая доходность Беренторнского лесного хозяйства определится в 40 руб. с гектара.

Что касается характеристики формы хозяйства, выработавшейся в Беренторне, то, будучи сложной, она оказывается относящейся к категории выборочно-лесосечного хозяйства. В этой форме создаются насаждения не разновозрастные, как в лесосечных формах, но и не совершенно разновозрастные, как в выборочных формах. Нижний ярус основного второго поколения смыкается раньше, чем будет окончательно убран верхний ярус первого поколения сосны; поэтому в будущем не получится настоящего выборочного леса. Наибольшая разница в возрастах наблюдается в ярусе второго поколения сосны в насаждениях лучших бонитетов, наименьшая разница в насаждениях худших бонитетов; поэтому в насаждениях лучших бонитетов в течение нескольких поколений скорее всего можно получить облик выборочного леса.

Беренторнское хозяйство нельзя признать хозяйством, ставящим своею целью естественное возобновление, которое в нем получается как следствие рубок, направленных на достижение наибольшего и наилучшего прироста. Получающееся хорошее естественное возобновление сосны обуславливается настолько же заботливым уходом за почвой и за насаждениями, насколько и особенностями условий местопроизрастания в Беренторне и в окружающей его местности, где повсеместно наблюдается легкая возобновляемость сосны.

Несмотря на хорошее естественное возобновление сосны в Беренторнском хозяйстве, Крутш признает необходимым рекомендовать в некоторых случаях помощь ему в виде дополнительных культур, посадкой сравнительно небольшого числа сеянцев сосны и саженцев лиственных. Создание букового защитного полога в некоторых насаждениях Беренторна прекрасно удалось, но следствием его получился слой сухого торфа на почве, и прирост верхнего соснового яруса не только не увеличился, но даже несколько понизился. На будущее время рекомендуется избегать разведения сплошного букового яруса, вводя его редкой посадкой семенцев. Из других лиственных предполагается увеличить примесь березы.

Обычно сильно пугающие повреждения насаждений при выборочной рубке оказываются в Беренторнском хозяйстве отсутствующими в сколько-нибудь заметном размере. Стволы с особенно сильно развитыми кронами до срубки их обрубаются; хлысты целиком вывозятся из насаждений средствами лесничества. Наиболее опасным состоянием нижнего яруса сосны признается тот его возраст, в котором он достигает высоты равной от одного до двух размеров по среднему человеческому росту. До и после этого периода повреждения от эксплуатации незначительны.

Как общее заключение, вытекающее из всей рассматриваемой работы, Крутш подчеркивает, что принимавшееся до сих пор положение о независимости абсолютной общей массовой производительности сосновых насаждений от степени и рода проходных рубок—должно быть признано ошибочным. Можно теперь считать твердо установленным, что для каждого соснового насаждения, определенного возраста и бонитета, имеется одно вполне определенное число стволов, которое обеспечивает оптимальный прирост данного насаждения.

Директор Саксонского Лесоустроительного Отдела, оберфорстмейстер Путшер, принимавший в патуре от Крутша произведенные им в Беренторне работы, 26—27 апреля текущего года, в своем заключительном слове отметил, что для Беренторна надо считать твердо установленным, при выработанной в нем форме хозяйства, в сосновых насаждениях III бонитета увеличение производительности, по сравнению с обычной иростой лесосечной формой при 100-летнем обороте рубки, на 40% по массе и на 60% по ценности.

Относительно возможности перенесения Беренторнской формы хозяйства на сосновые же насаждения, находящиеся в других условиях, и на насаждения других пород, делаются предостережения и выражаются пожелания о производстве предварительных опытов в различных районах.

## V.

**Анализ лесоводственных особенностей Беренторнского хозяйства.**

В 1920 году появились статьи, а потом и книга проф. Мёллера о непрерывно производительном лесе, или, как это по-немецки называется, даурвальд. Предложив этот новый в лесоводстве термин, Мёллер указал, что конкретно непрерывно производительный лес осуществлен в Беренторнском хозяйстве ф. Калитша. Проф. Вибекке присоединился к этому новому направлению, подведя под даурвальд свои хозяйства в учебном лесничестве Эберсвальде и в городском лесу Франкфурта на-Одере. Даурвальд имел шумный успех всюду, куда проникают идеи немецкого лесоводства. Казалось, что начинается в лесном хозяйстве новая эра, характеризующаяся прежде всего освобождением от старого лесоустройства с его понятиями об обороте, классах возраста и порядке рубки.

Беренторнское хозяйство сделалось центром притяжения для всех лесоводов, стремящихся к прогрессу; и в 1922 году в небольшом городке Дессау, возле Беренторна, был общесоюзный съезд немецких лесничих, главной темой которого был даурвальд, а докладчиками по ней были Мёллер и Вибекке, встретившие полное сочувствие съезда и признание их идей. Это движение нашло себе отражение в русской лесоводственной литературе, да и в жизни нередко среди лесоводов-практикантов можно было слышать о том, что как хорошо бы в русских лесах применить даурвальд.

14—19 сентября 1925 года в Зальцбурге собрался общесоюзный съезд немецких лесничих, на котором доклад проф. Денглера о даурвальде, с отрицательной оценкой его, встретил такое же одобрение и признание, как три года тому назад в Дессау доклад Мёллера о положительных сторонах даурвальда. Настроение на Зальцбургском съезде было таково, что предложение проф. Боргмана о том, чтобы отказаться даже от самого термина даурвальд, как вызывающего путаницу, было встречено сочувственно.

Итак, в течение пяти лет идея даурвальда завершила свой цикл развития, изучение которого бесполезно для лесоводов.

Почти с самого своего появления даурвальд вызывал некоторые возражения, как в отношении количественных расчетов возможного поднятия прироста, так и со стороны принципиальной.

Так, проф. Герхардт в своей речи 18 января 1925 г., разбирая препятствия к развитию лесной науки, отмечал, что «значительная часть новейших лесоводственных достижений, ко вреду для науки, не совсем свободна от односторонности и преувеличения», как например, утверждение относительно поднятия в короткий срок техническими лесоводственными мерами бонитета, недостаточная оценка влияния состава лесной почвы, узкое понимание смещения пород, одностороннее пристрастие к естественному возобновлению и попытки подорвать организационные идеи лесоустройства.

Проф. Денглер, разбирая теорию и практику даурвальда, в конце концов пришел к заключению, что «не следует отказываться, вместе со сплошными рубками, от единственного надежного блага, которое принесено ими,—порядка в лесу. Будем остерегаться крайностей: чрезмерно однообразного шаблона, с одной стороны, и беспорядочной путаницы, с другой. Неудавшийся даурвальд приведет, несомненно, к тому, что немецкие леса, возвращенные трудом и любовью, будут истощены и испорчены».

Всем этим возражениям и сомнениям противопоставлялись образцы даурвальда в Беренторне и в Эберсвальде, которые во многих отношениях были превосходны и вызывали удивление и восторг. Недоставало, однако, анализа этих образцов, и вот теперь этот анализ произведен, и результаты его оказали уже выше отмеченное влияние на Зальцбургский съезд. Эта работа исполнена тарандским профессором Эйлардом Видеманном, издавшим книгу под заглавием «Практические последствия непрерывно производительного леса в сосновых насаждениях». (Eilhard Wiedemann. Die praktischen Erfolge der Kieferndauerwaldes. 1925).

Видеманн разрешил поставленную ему задачу методом, ранее им применявшимся к изучению ослабления роста в некоторых саксонских лесничествах и заключавшимся во всестороннем изучении условий место-произрастания, прошлого насаждений и особенностей их роста; при этом он опирался на содействие соответствующих специалистов, оставляя за собой общее руководство работами и сводку их, согласно поставленному заданию.

Центральное место в книге Видеманна занимает естественно-историческое исследование Беренторнского хозяйства, которое в таксационном отношении было изучено в 1924 году особой саксонской лесоустроительной партией, отчет которой изложен в разобранной выше книге Крутша.

Беренторнский массив, общей площадью 667 гект., был изучен в отношении почвы и грунта, при чем было взято 80 проб почвы и произведены бурения до глубины 3 метр.; подвергнуты обследованию назем лесной подстилки и растительный покров, было заложено 40 проб для изучения подроста, с изготовлением картограмм, с отметкой расположения подроста и старых деревьев, было измерено 54 модели, с производством 34 анализов ствола, и было взято 500 проб приростным буравом, из которых 170 проб были подвергнуты тщательному изучению. Интересно отметить, что в целях избежания понижения ценности стволов, взятых для анализа, в нижней части ствода были взяты отрубки длиной 3—4 метр., и только в верхней части, в пределах кроны, отрубки были в 1 метр, по той же причине не выщипывались кружки с высоты груди; и видовые числа вычислялись с отнесением их к основанию у пня. Прирост исследовался по пятилетним периодам.

Прежде чем рассматривать результаты хозяйства, необходимо напомнить программу Беренторнского хозяйства, как она формулирована самим хозяином, ф. Калитшом.

Цель хозяйства — постоянное возвращение возможно большего количества крупной сосновой древесины, возможно лучшего качества и притом на всей площади дачи.

Средства хозяйства — уход за деревьями, насаждениями и за почвой. Уход за деревьями стремится получить ствол, очищенный от сучьев до высоты 12—16 метр, с длиной кроны равной  $\frac{1}{3}$  всей высоты дерева.

Лучше иметь стволы короткие, но толстые, нежели длинные, но тонкие. Уход за кроной лучше начинать раньше, чем позже.

Уход за насаждениями направляется на своевременный выбор наиболее полезных для хозяйства стволов, равномерно расположенных по площади, и на постоянный уход за ними. Выбор этих стволов намечается в 30 лет; по достижении стволами указанной выше требуемой хозяйством высоты, что наблюдается около 50 лет, должно начаться постепенное выставление этих стволов на свободу, с освобождением их через промежутки в 1—2 года от вредных для них соседей. Каждому стволу, назначаемому для оставления, дается каждый раз такое свободное пространство, которое может быть использовано развитием его кроны в 2—3 года.

Начало возобновления приурочивается к 90-летнему возрасту, когда на гектаре должно быть около 300 стволов сосны; период возобновления тридцатилетний, так что к 120 годам на гектаре останется только 20 сосен на перестой до 200 лет. Возобновление естественное сосной, со внесением группами дуба. При изреживании насаждений, в них вносится береза и другие лиственные. Цель возобновления — получить смешанные насаждения из  $\frac{7}{10}$  сосны и  $\frac{3}{10}$  лиственных.

В практическом осуществлении Беренторнское хозяйство несколько отстает от этой программы, так как начинает изреживание насаждений раньше поднятия крон на высоту 12—16 метр.; возобновление проводит медленнее, чем предположено, и по истечении 30-летнего возобновительного периода на гектаре имеется не 20 стволов, как намечалось, а от 60 до 120, и наконец, примесь лиственных почти совершенно отпала.

С точки зрения теории даурвальда, Беренторнское хозяйство удовлетворяло ее основным требованиям, так как в нем осуществлялись следующие принципы: 1) отказ от сплошной рубки и замена ее рубкой выборочной, ежегодно производимой по всей даче и направляемой заботами о возвращении наиболее значительного и ценного запаса, дающего возможно большую производительность; 2) отказ от искусственного возобновления и замена его естественным возобновлением сосны; 3) уход за почвой в виде оставления на почве слоя мелкой ветки с хвоей, являющейся как бы земным удобрением.

Сорокалетнее применение указанной системы хозяйства «даурвальд» в Беренторнском лесу сопровождалось несомненным поднятием его доходности; так как хозяин вместо 1.000 куб. м., назначенных по прежнему плану, вырубал ежегодно 2.000 куб. м. и не только не



истощил дачи, но, как сначала предполагалось, поднял бонитет насаждений улучшил почву, сделав ее легко восприимчивой для естественного возобновления, и создал разновозрастные насаждения, превышающие по своей производительности одновозрастные насаждения соседних лесничеств.

Вот эти-то предполагаемые последствия применения даурвальда и надлежало анализировать и установить, в какой мере они наблюдаются и поскольку это вызывается именно системой даурвальда и ничем иным.

Почвы Беренторнского леса, будучи песчаными, оказались в верхних своих слоях очень богаты глинистыми частицами с примесью извести и фосфорной кислоты; проф. Альберт относит их к третьему классу бонитета сосновых почв.

Особенно благоприятными оказались физические свойства верхнего слоя этих почв, и прежде всего их влажность, что и сделало их легко восприимчивыми к естественному возобновлению сосны, помимо даурвальда.

На основании произведенных анализов почв, сличения планов лесничества и анализов стволов, бонитет, установленный в пределах от II/III—III/IV заметно не изменился за сорокалетний период даурвальда; принимавшееся до сих пор отнесение Беренторнского леса тридцать лет тому назад к низшему классу бонитета (IV) основывалось на неверных данных.

Почвенные исследования показали, что в тех насаждениях, где производилось удобрение зелеными ветвями, верхние слои почвы были обогащены гумусом и азотом; но эти особенности исчезали в течение долгого возобновительного периода, сопровождавшегося изреживанием насаждений.

Указателем добротности условий местопроизрастания, или класса бонитета, везде являлась высота и прирост по высоте. Какие-либо постоянные превышения в этом мериле, по сравнению с нормальными высотами опытных таблиц, нигде не найдены.

Указанные наблюдения свидетельствуют, что даурвальд в Беренторском лесу не оказал заметного влияния на средний бонитет дачи. Почвы Беренторнского леса отличаются выдающейся восприимчивостью к естественному возобновлению сосны. Но эта их особенность не является следствием даурвальда, а обуславливается общими условиями местопроизрастания, слагающимися из почвенно-грунтовой обстановки и климатических данных.

Этот вывод получен в результате сравнительного изучения естественного возобновления сосны в Беренторском лесу и в соседних с ним лесничествах, при чем оказалось, что значительной разницы в зависимости от формы хозяйства не наблюдается. Для характеристики этого возобновления можно привести следующий ряд данных, указывающих среднюю полноту естественно возобновившейся сосны резкой высоты и возраста с различным числом семенных деревьев на гектаре:

2 пробы из соседних лесничеств, где нет дауервальда.	Беренторнский дауервальд.									
	30 лет.					35 лет.				
Высота сосны естествен. возобновл. в метрах . . . . .	1—4	2—6	от 1 до 3 м.	3—5	4—6	4	6	5—8	3—8	6—8
Средн. полнота . . . . .	0,48	0,47	0,36	0,30	0,58	0,41	0,44	0,33	0,34	0,61
Число семенных деревьев на гектар . . . . .	330	190	250	180	170	160	100	100	140	225

И в том и в другом случае оказывается почти одинаковый результат, в виде 42—47% сомкнутости получающегося естественного возобновления, независимо от дауервальда и от степени изреженности материнского полога.

Ход роста деревьев и насаждений Беренторнского хозяйства обнаружил значительные отличия от соответствующих им объектов в соседних лесничествах. В этих последних, при применении слабых проходных рубок, прирост стволов следовал обычному ходу постепенного падения с возрастом прироста в высоту и уменьшения ширины годичного слоя, тогда как в дауервальде, вслед за изреживанием насаждений, наблюдается на отдельных стволах более или менее значительное поднятие прироста, особенно в толщину и в нижней части ствола; кроны молодых деревьев после сильного прореживания начинают быстро развиваться, чем значительно отличаются от стволов в обычных сосновых хозяйствах. Сравнительная характеристика стволов сосны из обычных насаждений и из дауервальда может быть дана следующими цифрами общей высоты стволов, высоты, очищенной от сучьев, и площадей пологов этих стволов, как средних типичных для насаждений 70—80—100 лет.

Из насаждений	не дауервальд.		дауервальд.			
	Общая высота в метрах . . . . .	16	22	16	17	21
Длина ствола, очищенная от сучьев . . . . .	12	16	12	12	13	8
Площадь полога в квадр. м. . . . .	10	14	18	25	31	47

Из этих данных видно, что сосны дауервальда отличаются более сильными кронами, примерно от 1<sup>1/2</sup> до 3 раз превышающими обычные, и более короткими частями ствола, очищенными от сучьев и ветвей.

Увеличение прироста у отдельных сосен Беренторнского хозяйства не может быть признано следствием улучшения почвы и ухода за нею, а вызывается почти исключительно предоставлением свободного развития стволам, выставляемым на свободу. Это положение доказывается тем, что такой же ход роста, который характерен для дауервальда, наблюдается и вне его в соседних лесничествах, где были выставлены на свободу отдельные сосны на сплошных лесосеках и где нет никакого ухода за почвой.

В самом Беренторском лесу наивысшее поднятие прироста у сосен наблюдается не в тех участках, где наилучший уход за почвой, а в тех, где осветление произведено всего сильнее и где почва обнаруживает даже некоторое ухудшение в своем состоянии. В теперешних сомкнутых средневозрастных насаждениях Беренторна с идеальным состоянием почвы наблюдается, однако, точно такой же прирост, который имел место в старых насаждениях, когда они были в таком

же возрасте, и до введения даурвальда. Этот факт особо подчеркивается Видеманном, как основной, для суждений о разделении влияний ухода за стволами от ухода за почвой.

В насаждениях, где произведена сильная проходная рубка, в первое двадцатилетие прирост в высоту значительно поднимается, но затем быстро падает. В сильно прореженных насаждениях прирост в высоту почти не поднимается. Изменение прироста стволов и отложение его на разных частях ствола зависит исключительно от возраста дерева и от степени изреживания, и Бернторнские сосны в этом отношении не обнаруживают ничего оригинального.

Прирост по массе у отдельных сосен особенно значителен после их осветления, и сильно превышает прирост стволов при обычных мерах ухода в соседних лесничествах. Прирост целых насаждений обусловливается не только приростом отдельных стволов, но и числом их на гектаре. Поэтому в первые годы после прореживания, когда число стволов велико, общий прирост насаждения даурвальда превышает таковой же прирост обычного насаждения, но затем, когда прирост у отдельных стволов ослабевает и число стволов убывает, общий прирост насаждения даурвальда сравнивается с приростом обычных насаждений.

В периоде же возобновления прирост молодняка и старого насаждения вместе в насаждениях даурвальда меньше прироста сосновой культуры соответствующего возраста на сплошной лесосеке.

Что касается качественного прироста, у отдельных стволов, то поднятие его, вследствие быстрого прироста по диаметру, ослабляется уменьшением полндревесности стволов и низким опусканием кроны; однако, в насаждениях, где ведутся сильные проходные рубки, факторы поднятия качественного прироста преобладают.

В Бернторнском хозяйстве проводятся три принципа: уход за кроной, уход за почвой и, как дополнение к ним, и в некотором роде бесплатное приложение—получение естественного возобновления. В молодняках и средневозрастных насаждениях, до наступления сильного их изреживания, два первых принципа идут рука об руку, благодаря оставлению на почве зеленых сучьев и ветвей. Но в последующем периоде, когда требование поднимающегося подроста сосны и желание еще пользоваться приростом старых стволов делаются несовместимыми, Бернторнское хозяйство интересы молодого яруса приносит в жертву своей основной идее—получению возможно большего прироста крупной древесины.

Видеманн не сомневается в том, что даурвальд не поднял сколько-нибудь значительно производительность леса, как это до сих пор предполагалось. Этим, однако, заслуга хозяина ф. Калитша не умаляется, так как надо было много проникательности и труда, чтобы выйти из кризиса недостатка спелой лесосеки созданием своеобразной новой формы хозяйства, давшей хозяину хороший доход без ослабления производительной силы почвы и без истощения леса. Особенно должны быть отмечены, как крупные достижения Б. хозяйства: употребление зеленых

ветвей в качестве удобрения почвы, индивидуальный уход за кронами и сосредоточение прироста на избранных стволах.

## V.

### Критика результатов и заключение.

Приведенное изложение работ по анализу Беренторнского хозяйства и добытых ими результатов должно было бы сводиться к определенным и бесспорным заключениям о достоинствах той сложной формы хозяйства, которая осуществлена в Беренторнском лесу. Этого однако нельзя сказать, так как и методы, примененные Крутшем для учета хозяйства, и полученные им результаты, подвергнуты большому сомнению.

Пример этих работ свидетельствует, насколько трудна работа по анализу лесного хозяйства в отношении установления причинных зависимостей между результатами и обуславливающими их факторами. Если изучение Беренторнского лесничества, общей площадью 877 гект., в течение пяти лет, десятком ученых, написавших о нем две книги и вероятно сотню статей, не могло привести к бесспорным выводам о значении формы хозяйства, то это должно убеждать в том, насколько сложен этот вопрос, требующий для своего разрешения планомерных длительных наблюдений по крайней мере в течение десятка лет.

Проф. Видеманн (<sup>269</sup>), хорошо изучивший Беренторнский лес, указал на длинный ряд сомнений относительно вышеизложенных таксационных исследований Крутша.

Принятие в основание таксации опытных таблиц для сосновых насаждений, изданных Шваппахом в 1896 году, должно было приводить к некоторому преувеличению получаемых результатов, так как уровень этих таблиц несколько понижен, как это было установлено самим же Шваппахом в последующем издании этих таблиц 1908 года. Само по себе сравнение прироста конкретных насаждений с данными опытных таблиц не может давать твердого основания для количественного учета влияния формы насаждения, так как в таблицах приводятся средние данные о приросте, от которых конкретный текущий прирост в некоторые периоды может отклоняться до  $\pm 30\%$ .

Произведенное Крутшем бонитирование не только по высоте, но еще по так называемому биологическому бонитету, или по совокупности признаков условий местопроизрастания, вызывало некоторое повышение исчисленной производительности насаждений.

Метод, примененный Крутшем для исчисления прироста насаждений за период 1911—1924 г.г., не может давать надежных результатов, так как основывается на ряде предположений, только более или менее вероятных. Так, прежде всего, не точно устанавливается распределение выбывших из насаждений стволов по ступеням толщины. Затем, таксационные элементы этих выбывших стволов, как то высота, диаметр и видовое число, определяются весьма приблизительно. Ко всему этому

присоединяются недостатки таксации 1911 г., весьма грубой, по сравнению с таксацией 1924 г. и с требованиями, обязательными для научного исследования. Все предпосылки, принятые Крутшем, для исчисления текущего прироста за указанный период, на пробах, таксированных дважды, очень шатки и приводят к преувеличению прироста. Особенно отмечено преувеличение вследствие игнорирования изменения видовых чисел<sup>(271)</sup>.

Далее, прием, примененный Крутшем, для того, чтобы перейти от таксированных по пробам насаждений по всему лесничеству, для определения его прироста, признается недостаточным, как вследствие бедности материала, так и односторонности принципа. Крутш переоценил значение числа стволов и средней модели в насаждении, упустив из вида изменение в насаждениях Беренторна распределения стволов по классам, что колеблет его предпосылки. Наконец, из наблюдений над изменением прироста за 11-летний период нельзя восходить к конструированию закономерного хода его в течение всего оборота, как это выражено Крутшем в составленных им опытных таблицах для насаждений сложной формы.

Отмечается, как большой недостаток в таксационном учете Беренторнского леса, то, что Крутш не использовал анализа стволов и наблюдений над приростом стволов при помощи приростного бурава. Денглер по этому поводу замечает: «я ценю хороший анализ ствола более, чем смелую кривую, выведенную интерполяцией»<sup>(272)</sup>.

Вследствие всех указанных недостатков, некоторые из которых были неустранимы, окончательный вывод Крутша о том, что сложная форма Беренторнского леса повысила производительность соснового хозяйства на 40% по массе и на 60% по ценности, признается не доказанным.

Этот вывод не только сомнителен, но и опасен, так как он может дать повод практике сильно изреживать сосновые насаждения, надеясь на поднятие прироста на остающихся стволах, подобно тому как это констатировано в Беренторне.

Против такого уклона надлежит однако остерегаться самым решительным образом, указывая на то, что успех Беренторнского хозяйства вызван не одним уменьшением стволов, а главным образом воспитанием в течение сорока лет стволов с хорошими кронами, дающими повышенный прирост, при поддержании здорового состояния лесной почвы.

Несмотря на все указанные сомнения и оговорки, единодушно признается выдающийся результат Беренторнского лесного хозяйства, и расходятся лишь в количественной оценке поднятия прироста в сложной форме хозяйства, по сравнению с простой сплошесосечной. Вышеуказанные нормы поднятия производительности на 40% по массе и 60% по ценности преувеличены. Проф. Видеманн соглашается признать в Беренторнском хозяйстве превышение только качественного прироста на 10—20% по сравнению с простой лесосечной формой, полагая при этом, что в будущем это повышение прироста компенсируется понижением его в молодом насаждении вследствие неблагоприятного влия-

ция верхнего полога. Проф. Денглер отмечает, что повышение прироста в Беренторне на 28% он никогда не отрицал, но он сомневается относительно большего.

Таким образом, можно не сомневаться в том, что производительность леса при сложной форме соснового хозяйства Беренторна превышает таковую при простой лесосечной форме примерно процентов на двадцать пять по массе; вопрос же о повышении производительности по ценности точно не учтен. Достижение такого результата есть следствие не только сложной формы хозяйства, но и условий местопроизрастания, раздельное влияние которых до сих пор точно не учтено, так что обобщение Беренторнского опыта и перенесение его в другую обстановку должно быть признано вопросом пока не разрешенным.

Итак, глубокий и всесторонний анализ Б. хозяйства приводит к такой оценке его, которая совершенно не соответствует сложившемуся мнению о том, что причина успеха хозяйства заключается в проведении в нем идеи <sup>2</sup> дауервальда. Оказывается, что причина успеха прежде всего—весьма благоприятные условия местопроизрастания, особенно почвы, а затем планомерный и систематический уход за стволами путем ведения сильных проходных рубок, переходящих в рубки свободного стояния.

Если разбирать Б. хозяйство с точки зрения формы, то его нельзя отнести к выборочному хозяйству, и надлежит признать семянно-лесосечным хозяйством с длинным периодом возобновления. Отсюда понятно, почему Денглер озаглавил одну из своих статей так «Беренторн—не дауервальд». Разбор Видеманна примеров дауервальда в хозяйствах, созданных Вибке в городском лесу Франкфурта на Одере и в учебном лесничестве Эберсвальда, менее интересен для русского лесовода, так как в них одну из главных ролей играет бук, но в методологическом отношении и эти случаи весьма поучительны.

В Франкфуртском лесу оказалось, что на первом месте по влиянию на образование сложной формы леса из сосны и бука должна быть поставлена подпочва, на счет которой и должны быть отнесены все те благоприятные условия, которые приписывались дауервальду.

В Эберсвальдском лесу дауервальд был представлен, между прочим, так называемыми котловинными рубками в сосново-буковых насаждениях с естественным возобновлением сосны или с посадкой сосны в этих котловинах. Эти котловины вначале предполагались площадью от 500 до 2.500 кв. метр., впоследствии же они достигали до 5.000 кв. метр., т. е. до полугектара. Лучшие стволы сосны и бука с ожидавшимся хорошим приростом оставлялись в этих котловинах, которые мало по малу должны были расширяться и освобождаться от старых стволов. На освобожденных от старого леса местах появлялся самосев бука, реже сосны, которая подсеивалась (в количестве 2 кил. на гект.), а чаще еще вводилась посадкой. Таким образом создавался смешанный разновозраст постоянного прироста крупной древесины на всей площади, одним словом, получался дауервальд.

При анализе этого Эберсвальдского дауервальда оказалось, что и здесь на первом месте стоят условия лесопроизрастания—в виде почвы и особенно подпочвы. Там, где на глубине 2—3 метров залегал слой суглинка, богатый известью, где песчаная почва содержала много глинистых частиц и где влажность почвы была достаточная, там всегда замечался хороший рост второго яруса, который мало страдал от отенения, и форма леса имела здоровый вид; там же, где почва была бедной, чистой песчаной и недостаточно влажной, сложная форма двухярусного леса представлялась малоудовлетворительной: культуры или погибали, или чахли, естественное возобновление не появлялось и почва, освобожденная от старых деревьев, дичала и покрывалась вереском. Видеманн на одной страничке (<sup>135</sup>) рядом поместил две картограммы двух котловин, лежащих и в лесу почти рядом, на расстоянии одна от другой только на 20 метр.; на первой песчаная почва на глубине 1,8 метр. имеет прослойку суглинка, и сосновая посадка 14 лет, под довольно значительным пологом старого бука, растет хорошо, являясь лучшей культурой в лесничестве; на второй же котловине почва песчаная, глубокая и сухая, и сосновая 10-летн. посадка на ней чахлая и неудовлетворительного роста, несмотря на верхний не густой полог сосны и бука. За последний год как сосновый подрост, так и сосновые культуры под пологом почти все погибли от сосновой совки, так что этот вид дауервальда в Эберсвальде окончился неудачно.

На основании произведенной хозяйственной оценки дауервальда, Видеманн пришел к заключению об основной ошибке, допущенной Мёллером в его мыслях о дауервальде и состоявшей в том, что он не учел в достаточной мере влияния частных условий местопроизрастания и включил в понятие дауервальда такие определенные технические лесоводственные признаки, как возобновление под пологом, смешанный лес и разновозрастность. Отсюда должны проистекать недоразумения, вследствие невозможности согласования «генеральных правил» с «железным законом местности».

Критикуя обобщающее направление теории дауервальда, Видеманн тем не менее находит возможным, в виде общих практических выводов из своей работы, указать следующие положения:

1) Удобрение лесных почв зелеными ветвями может быть рекомендовано не только для сосновых насаждений, но также и для других пород и прежде всего для ели; однако, практическое осуществление этой меры вблизи городов необычайно трудно.

2) Ведение интенсивных проходных рубок с формировкой крон у лучших стволов дает хорошие результаты, при осторожном применении этих мер, имея в виду охранение почвы от одичания и стволов от сильной сбежистости и сукватости.

3) Поддержание смешанных сосново-лиственных насаждений и создание их вновь, при соответствующих условиях местопроизрастания, должно быть горячо рекомендовано.

4) Возобновление сосны под пологом и хозяйство на сосновый подрост может давать хороший результат только при исключительно благоприятных условиях; гораздо более хозяйственно целесообразным является искусственное возобновление сосны на сплошных лесосеках при соответствующей обработке почвы; однако, вообще установление каких-либо генеральных правил относительно возобновления сосны не представляется возможным.

Из всего сказанного можно заключить, что хозяйственная оценка даурвальда, с одной стороны, обедняла его содержание, устраняя из него все частности и оставляя только общий принцип, а с другой стороны, лишала его исключительности, т. е. допускала, что даурвальд вовсе не является монополистом всех хозяйственных преимуществ, и что таковые могут быть и у всех других хозяйственных форм. Направляясь по этим путям, как защитники, так и противники даурвальда должны были встретиться и примириться.

Такая всех согласившая окончательная формула хозяйственной оценки даурвальда была предложена Хаузендорфом и гласит следующее: «вопрос об улучшении прироста всего запаса крупной древесины лесной дачи есть единственный руководящий принцип для ведения рубок и всех хозяйственных мероприятий. Даурвальд не есть форма хозяйства, это также не форма леса; даурвальд есть идея ведения хозяйства, которая может отчасти осуществляться хозяйственными формами, а отчасти и не осуществляться, и которая может создавать в разных случаях весьма разнообразные формы леса, проистекающие не из внешних причин, а из существа ведения хозяйства. Даурвальд, или непрерывно производительный лес, в действительности обнимает все хозяйственные формы от сплошно, лесосечного до выборочного леса».

Итак, процесс диалектического развития в рассматриваемой сфере закончился. Тезис—непрерывно производительный лес, или даурвальд. Антитезис—сплошно-лесосечный лес. Синтезис—нормально производительный и хозяйственный лес в любой форме, начиная от сплошно-лесосечной и кончая выборочной.

Страница истории лесоводства перевернулась: пятилетний период даурвальда окончился, и пред лесной наукой и пред лесным хозяйством открываются новые задачи и новые пути, но при этом, замечает проф. Буссе, «да хранит нас судьба от повторения даурвальдовской горячки» (<sup>271</sup>).



Нормальная доходность ссынового насаждения III бонитета при интенсивных  
проходных рубках (площ. гектар).

Возраст.	Производительн.				Прирост		Качеств. цифр.		Ценность насажд.				Доходн.		°/о прирост.		Общий проц. прироста.	Возраст.
	Главн. часть насажд.		Сумма пром. пользов.		Текущ.	Средн.	Главн. на-сажд.	Подох. на-сажд.	Главное пользов.	Промежут. пользов.	Сумма пром.	Все пользов.	Чергод. текущ.	Средн.	Количество.	Качество.		
	Куб. м.	Промежт. пользов. м.	Куб. м.	Общая про-извод. м.														
30	140	20	—	160	8,3	5,3	2,2	1,6	303	33	—	336	—	11,2	5,9	—	5,9	30
40	186	40	60	246	8,6	6,2	2,5	1,9	452	75	108	560	22,4	14,0	4,6	0,4	5,0	40
50	216	50	110	326	8,0	6,5	2,8	2,6	603	126	234	837	27,7	16,7	3,7	0,9	4,6	50
60	238	48	158	396	7,0	6,6	3,4	2,8	803	136	370	1173	33,6	19,5	2,9	1,3	4,2	60
70	253	46	204	457	6,1	6,5	4,2	3,4	1048	153	523	1571	39,8	22,4	2,4	1,4	3,8	70
80	263	44	248	511	5,4	6,4	5,1	4,3	1338	188	711	2049	47,8	25,6	2,1	1,5	3,6	80
90	269	42	290	559	4,8	6,2	6,3	5,4	1695	227	938	2633	58,4	29,2	1,8	1,6	3,4	90
100	272	40	330	602	4,3	6,0	7,7	6,7	2081	270	1208	3289	65,6	32,9	1,6	1,5	3,1	100
110	273	38	368	641	3,9	5,8	9,1	7,9	2469	299	1507	3976	68,7	36,1	1,4	1,4	2,8	110
120	271	36	404	675	3,4	5,6	10,4	9,0	2817	324	1831	4648	67,2	38,7	1,3	1,1	2,4	120
130	267	34	438	705	3,0	5,4	11,4	10,1	3035	345	2176	5211	56,3	40,1	1,1	0,8	1,9	130
140	261	32	470	731	2,6	5,2	12,3	11,3	3206	360	2536	5742	53,1	41,0	1,0	0,6	1,7	140
150	254	30	500	754	2,3	5,0	13,0	12,2	3292	364	2900	6192	45,0	41,2	0,9	0,5	1,4	150
160	249	25	525	774	2,0	4,8	13,5	12,6	3339	315	3215	6544	36,2	41,0	0,8	0,3	1,1	160
170	246	20	545	791	1,7	4,6	13,6	13,0	3355	261	3476	6831	27,7	40,2	0,7	0,1	0,8	170
180	245	15	560	805	1,4	4,5	13,7	13,5	3364	203	3679	7043	21,1	39,1	0,6	0,0	0,6	180

Нормальная доходность елового насаждения III бонитета при интенсивных проходных рубках (площ. 1 гек.).

Возраст	Производительн.			Прирост.		Кач. цнфр.		Ценность насажд.				Доходн.		% прироста.		Возраст	
	Главная часть насажд.	Сумма пром. пользования.	Общая производ.	Текущий.	Средний	Главная часть насажд.	Подч. часть.	Главное поье.	Пром поье.	Сумма пром. пользования.	Все пользования.	Период текущ.	Средняя.	Количество.	Качества.		Общ. % пром.
30	93	14	107	—	3,6	3,3	2,8	302	40	—	342	—	11,4	—	—	—	30
40	171	37	208	11,5	5,6	3,6	3,2	623	117	157	780	43,8	19,5	6,7	0,3	7,0	40
50	263	47	310	13,9	7,2	4,2	3,6	1089	167	324	1413	63,3	28,2	5,3	0,5	5,8	50
60	346	55	401	13,8	8,3	4,7	4,1	1635	223	546	2184	76,8	36,3	4,0	0,7	4,7	60
70	408	61	469	12,3	8,9	5,4	4,6	2185	282	828	3013	83,2	43,0	3,0	0,8	3,8	70
80	449	67	516	10,8	9,1	6,2	5,4	2748	360	1188	3936	92,3	49,2	2,4	0,9	3,3	80
90	477	71	548	9,9	9,2	6,9	6,1	3263	431	1619	4882	94,6	54,2	2,1	0,8	2,9	90
100	492	73	565	8,8	9,2	7,6	6,8	3720	493	2112	5832	95,0	58,3	1,8	0,7	2,5	100
110	500	73	573	8,1	9,1	8,1	7,3	4050	535	2647	6697	86,5	60,9	1,6	0,6	2,2	110
120	505	69	574	7,4	8,9	8,6	7,9	4318	540	3187	7505	80,8	62,5	1,4	0,5	1,9	120
130	508	65	573	6,8	8,8	8,9	8,2	4481	536	3723	8204	69,9	63,1	1,3	0,3	1,6	130
140	510	61	571	6,3	8,6	9,0	8,6	4545	522	4245	8790	58,6	62,7	1,2	0,1	1,3	140

Нормальная доходность дубового насаждения III бонитета при интенсивных проходных рубках (площ. 1 гект.).

Возраст	Урожай				Качество				Ценность			Все по- лез.	Доход- ность		Процент прир.			19
	Главн. по- лез.	Промежу- т. п.	Сумма проме- жек	Общая про- изв.	Тек.	Среди	Главн. п.	Подчин.	Главн. по- лез.	Проход.	Сумма.		Пер. тек	Среди.	Кол	Гект.	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
30	80	10		90		3.0	2.0	1.0	159	10	—	169	—	5.6	—	—	—	30
40	113	39	49	162	7.2	4.1	2.7	1.6	295	62	72	367	19.8	9.1	6.4	0.3	6.7	40
50	142	50	99	241	7.9	4.8	3.3	2.3	467	115	187	654	28.7	13.1	5.6	0.5	6.1	50
60	169	54	153	322	8.1	5.4	4.1	3.0	684	161	348	1032	37.8	17.2	4.8	0.7	5.5	60
70	193	51	204	397	7.5	5.7	4.9	3.8	938	189	537	1475	44.3	21.1	3.9	0.8	4.7	70
80	212	47	251	463	6.6	5.8	5.8	4.5	1222	214	751	1973	49.8	24.6	3.1	1.0	4.1	80
90	230	44	295	525	6.2	5.9	6.8	5.4	1553	249	991	2544	57.1	28.2	2.7	1.0	3.7	90
100	245	42	337	582	5.7	5.8	8.1	6.7	1962	280	1271	3233	68.9	32.3	2.3	1.2	3.5	100
110	258	42	379	637	5.5	5.8	9.6	8.0	2462	333	1604	4066	83.3	36.9	2.1	1.3	3.4	110
120	271	41	420	691	5.4	5.8	11.6	9.1	3123	375	1979	5102	103.6	42.5	2.0	1.3	3.3	120
130	283	40	460	743	5.2	5.7	14.1	10.6	3974	422	2401	6375	127.3	49.0	1.8	1.4	3.2	130
140	293	40	500	793	5.0	5.7	17.5	12.3	5116	492	2893	8009	163.4	57.2	1.7	1.4	3.1	140
150	302	39	539	841	4.8	5.6	21.0	14.1	6333	548	3441	9774	176.5	65.1	1.6	1.2	2.8	150
160	309	39	578	887	4.6	5.5	25.3	15.8	7815	616	4057	11872	209.8	74.2	1.5	1.2	2.7	160
170	314	38	616	930	4.3	5.5	30.0	17.4	9425	662	4719	14144	227.2	83.2	1.4	1.0	2.4	170
180	317	37	653	970	4.0	5.4	34.4	19.0	10913	700	5419	16332	248.8	90.7	1.3	0.7	2.0	180
190	317	35	688	1005	3.5	5.3	38.4	20.0	12168	693	6112	18280	194.8	96.2	1.1	0.5	1.6	190
200	317	30	718	1035	3.0	5.2	41.4	20.3	13139	608	6720	19859	157.9	99.2	1.0	0.2	1.2	200
210	317	20	738	1055	2.0	5.0	42.9	21.0	13581	444	7134	20715	85.6	98.6	0.6	—	0.6	210
220	317	15	753	1070	1.5	4.9	43.7	21.2	13837	317	7451	21288	57.3	96.7	0.4	—	0.4	220

Учет по финансовому обороту рубки нормальной доходности елового, соснового и дубового насаждения III бонитета. На площ. 1 гект.

В о з р а с т.	Е л о в ы й					С о с н о в ы й					Д у б о в ы й				
	Ценность				Прозав. цен. почвы В. Почвенная рента г (b).	Ценность				Прозав. цен. почвы В. Почвенная рента г (b).	Ценность				Прозав. цен. почвы В. Почвенная рента г (b).
	Главного пользования Ал.	Всех пром. ΣДа.	Всего пользования руб.	Прозав. цен. почвы В.		Главного пользования Ал.	Всех пром. ΣДа.	Всего пользования руб.	Прозав. цен. почвы В.		Главного пользования Ал.	Всех пром. ΣДа.	Всего пользования руб.	Прозав. цен. почвы В.	
50	1256	228	1484	246	7,38	729	161	890	70	2,10	582	192	684	39	1,17
60	1858	531	2389	298	8,94	939	385	1324	81	2,43	845	291	1136	71	2,13
70	2467	1463	3930	318	9,54	1201	700	1901	89	2,67	1127	606	1733	91	2,73
80	3108	1741	4849	320	9,60	1526	1146	2672	93	2,79	1436	1068	2504	100	3,00
90	3694	2838	6532	307	9,21	1922	1793	3715	95	2,85	1793	1722	3515	105	3,15
100	4213	4394	8607	301	9,03	2351	2712	5063	96	2,88	2442	2636	5078	109	3,27
110	4585	6568	11153	264	7,92	2768	4007	6775	90	2,70	2795	3919	6714	110	3,30
120	4858	9547	14405	251	7,53	3141	5788	8929	87	2,61	3498	5714	9212	118	3,54
130	5017	13557	18574	228	6,84	3380	8215	11595	74	2,22	4396	8182	12578	119	3,57
140	5067	18945	24012	204	6,12	3567	11503	15069	61	1,83	5608	11564	17172	120	3,60
150	—	—	—	—	—	3656	15944	19600	56	1,68	6881	16201	23082	119	3,57
160	—	—	—	—	—	3654	21919	25573	50	1,50	8431	22501	30932	118	3,54
170	—	—	—	—	—	3616	29882	33498	41	1,23	10087	31083	41170	115	3,45
180	—	—	—	—	—	3567	40512	44079	36	1,08	11613	42665	54272	108	3,24
190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12861	58281	71142	106	3,18
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13747	79261	93008	94	2,82
210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13995	107343	121338	62	1,86
220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14154	144964	159118	35	1,05

## Баланс Учебно-Опытных Лесничеств Ленинградского Лесного Института в Ленинградском районе <sup>(216)</sup>

на 1 октября 1925 года.

### А К Т И В.

#### I. Древесный капитал.

Охтенское л-во	. . .	673.000	р. — к.
Лисинское "	. . .	2.739.585	" — "
Парголовокск.	. . .	2.426.777	" — "
Лемболовское	. . .	1.500.000	" — "
7.339.362			р. — к.

#### II. Хозяйственные постройки.

Охтенское л-во	. . .	17.593	р. 42 к.
Лисинское "	. . .	88.276	" — "
Парголовокск.	. . .	46.681	" 53 "
Лемболовск.	. . .	14.415	" 19 "
166.966			р. 14 к.

#### III. Инвентарь.

Охтенское л-во	. . .	2.220	р. 14 к.
Лисинское "	. . .	9.088	" 47 "
Парголовокск.	. . .	4.623	" 57 "
Лемболовск.	. . .	3.160	" 44 "
19.092			р. 62 к.

#### IV. Хоз.-заготов. лесн. материалы.

Охтенское л-во	. . .	1.257	р. — к.
Лисинское "	. . .	2.501	" 26 "
Парголовокск.	. . .	34.424	" 03 "
Лемболовск.	. . .	310	" — "
38.492			р. 29 к.

#### V. Долги разных учреждений и лиц и оборотные средства.

Охтенское л-во	. . .	—	р. — к.
Лисинское "	. . .	11.910	" 94 "
Парголовокск.	. . .	30.107	" 98 "
Лемболовск.	. . .	25.912	" 16 "
67.931			р. 08 к.

### П А С С И В.

#### I. Основной лесохоз. фонд.

Охтенское л-во	. . .	692.813	р. 56 к.
Лисинское "	. . .	2.836.949	" 47 "
Парголовокск.	. . .	2.478.082	" 10 "
Лемболовск.	. . .	1.517.575	" 63 "
7.525.420			р. 76 к.

#### II. Основной лесопромышленный фонд.

Лисинское л-во	. . .	4.774	р. 72 к.
Парголовокск.	. . .	30.867	" 81 "
Лемболовск.	. . .	13,013	" 04 "
48.655			р. 57 к.

#### III. Оборотный лесохоз. капитал.

Охтенское л-во	. . .	1.257	р. — к.
Лисинское "	. . .	14.412	" 20 "
Парголовокск.	. . .	63.587	" 31 "
Лемболовск.	. . .	26.222	" 16 "
105.478			р. 67 к.

#### IV. Оборотный лесопром. капитал.

Лисинское л-во	. . .	254	р. 83 к.
Парголовокск.	. . .	5.217	" 97 "
Лемболовск.	. . .	5.600	" 10 "
11.073			р. 10 к.

#### V. Кредиторы.

Парголовокское л-во по лесохоз. произв.	. . .	944	р. 70 к.
Парголовокское л-во по лесопром. произв.	. . .	10.231	" 07 "
11.175			р. 77 к.

## VI. Лесопромышл. предприятия.

### а) Оборудование предприятий.

Лисинское л-во . . .	4.774 р. 72 к.
Парголовск. . . . .	30.867 . 81 .
Лемболовск. . . . .	13 013 . 04 .
	<hr/>
	48.655 р. 57 к.

### б) Материалы и товары.

Лисинское л-во . . .	254 р. 83 к.
Парголовск. . . . .	7.686 „ 04 „
Лемболовск. . . . .	752 „ 24 .
	<hr/>
	8.693 р. 11 к.

### в) Долги разных лиц.

Парголовск. л-во . . .	7.763 р. — к.
Лемболовск. „ . . . .	4.848 . 06 .
	<hr/>
	12.611 р. 06 к.

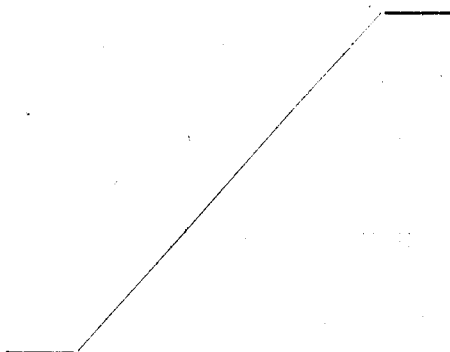
## VII. Центральная касса.

Охтенское л-во . . .	6.000 р. — к.
Лисинское „ . . . .	129.258 „ 65 .
Парголовск. „ . . . .	31.134 „ 70 .
Лемболовск. „ . . . .	54.905 „ 83 .
	<hr/>
	221.299 р. 18 к.

Итого актив . . 7.923.103 р. 05 к.

## VI. Результат хоз-ва или чистая прибыль за 1924/25 г. с 1-го окт. 1924 г. по 1-ое окт. 1925 г.

Охтенское л-во . . .	6.000 р. — к.
Лисинское „ . . . .	129.258 „ 65 .
Парголовск. . . . .	31.134 „ 70 .
Лемболовск. „ . . . .	54.905 „ 83 .
	<hr/>
	221.299 р. 18 к.



Итого пассив . . 7.923.103 р. 05 к.

Общая площадь: Охтенского л-ва 7.249 г., Лисинского—27.927 г., Парголовского—20.458 г. и Лемболовского—24.671 г., а всех четырех—80.305 гкт.

Площадь покрытая лесом: Охтенского—5.060 г., Лисинского—23.471 г., Парголовского—12.659 г. и Лемболовского—19.422 г., а всех четырех—60.612 гект.

Балансы некоторых прусских казенных лесничеств <sup>(270)</sup>

за хозяйств. год 1924—25.

Округ Лесничество Порода	Франк- фурт на Одере. Реппен.	Эрфурт. Шмиде- фельд.	Люне- бург. Шпра- кенсель.	Кассель. Леснич. Обераула.		
	Сосна.	Ель.	Сосна.	Бук.	Хвой- ные.	Все хо- зяйство.
Площадь леснич. . в гект.	7.842	4.136	4.732	917	790	1.707
Текущие доходы . рубли	262.505	333.093	107.988	25.973	29.373	55.346
Текущие расходы . . . . .	79.441	84.726	45.187	14.661	13.846	28.507
Чистый доход . . . . .	183.064	248.367	62.801	11.312	15.527	26.839
На один гектар . . . . .	24	61	13	—	—	13
Доходы от продажи леса главного пользования без издержек заготов- ки . . . . . руб.	165.551	226.650	47.458	11.570	15.508	27.078
Доходы редуцированные на сметное пользова- ние . . . . . руб.	140.625	187.588	50.780	18.154	20.006	38.060
Доходы редуцированные на действительный сред- ний возраст насаждений хозяйства . . . . . руб.	129.375	141.044	56.513	12.154	19.710	31.864
Использов. капитала . . . . .	36.176	85.606	—9.055	—584	—4.202	—4.786
Рентный доход . . . . .	146.988	162.761	71.856	11.896	19.729	31.625
На один гектар . . . . .	18,7	39,5	15,2	13,0	25,0	18,5
Почвенный капитал . руб.	705.780	556.983	319.410	—106.670	23.531	—83.139
Древесный . . . . .	8.257.761	10.528.323	4.129.478	952.118	1.133.745	2.085.863
Лесной . . . . .	8.963.541	11.085.306	4.448.888	845.438	1.157.276	2.002.724
На один гектар . . . . .	1.143	2.687	941	918	1.465	1.173
Рентабельность % . . . . .	1,64%	1,47%	1,60%	1,41%	1,70%	1,60%
Средний возраст насажде- ний по запасу . . . . .	52,7	64,5	51,1	76,1	46,9	—
Соответствующий оборот рубки . . . . .	105,4	129,0	102,0	152,0	94,0	—
Средний возраст хозяйства понижился до . . . . .	51,0	57,9	—	66,4	46,6	—
повысился до . . . . .	—	—	63,1	—	—	—

БИБЛИОТЕКА  
Научно-исследовательского  
Колхозного Института

## СПИСОК

### книг и статей, на которые сделаны ссылки.

В целях сокращения, в перечне приняты следующие краткие обозначения: Лесной Журнал—Л. Ж., Сельское Хозяйство и Лесоводство—С. Х. Л.; Труды по Лесному Обывному Делу в России—Т. Л. О. Д.; Известия Лесного Института—И. Л. И.; Лесное Хозяйство, Лесопромышленность и Топливо—Л. Х. Л. и Т. Allgemeine Forst und Jagd-Zeitung—А. Ф. З.; Zeitschrift für Forst und Jagdwesen—З. Ф. В.; Forstwissenschaftliches Centralblatt—F. C.; Centralblatt für das gesammte Forstwesen—C. F. F.; Tharandter Forstliches Jahrbuch—Т. Ф. Л.

1. Проф. **Орлов. М. М.** Содержание и цели лесоустройства. И. Л. И. в. IX. 1903.
2. Проф. **Марченко. А. Г.** Конечная цель и ближайшие задачи устройства лесов С. Х. Л. 1915.
3. Проф. **Марченко. А. Г.** Экономика лесоводства, как особая специальная дисциплина С. Х. Л. 1916 № 4.
4. **Schwappach.** Forstgeschichte. Lorey. Handbuch der Forstwissenschaft. 3 Auflage. Tom IV. с. 76.
5. **Puton.** Traité d'économie forestière. 3 тома. 1888-1891.
6. **Huffel.** Economie forestière. 3 тома. 1904-1907.
7. Проф. **Краузе. А. К.** Народохозяйственное значение деятелей лесного производства 1891.
8. **Wappes.** Grundlegung, Gliederung und Methode der Forstwissenschaft. Lorey Handbuch der Forstwissenschaft. 3 Auflage. 1 Band. 1913.
9. **Теплоухов.** Устройство лесов в помещичьих имениях. 1850. с. 7.
10. **Арнольд. Ф. К.** История лесоводства. 1895.
11. **R. Weber.** Die natürliche Produktionsfaktoren der Forstwirtschaft. Lorey. Handbuch der Forstwissenschaft. 3 Auflage. 1 Band.
12. **Martin.** Die forstliche Statik. I том. 1905.
13. **Endres.** Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik. 2 Auflage. 1911.
14. **Endres.** Forstpolitik. Zweite Auflage. 1922.
15. **Flury.** Ertragstafeln für die Fichte und Buche der Schweiz. Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. IX Band. 1907.
16. **Wimmenauer.** Ertragsuntersuchungen im Eichenhochwald A. F. Z. 1913. VIII.
17. Вестник Финансов., Промышленности и Торговли. 1914. № 46.
18. **Schwappach.** Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten. 1912.
19. **Henze.** Ueber Bonitäten und Bonitätsbildung. Т. Ф. Л. 1902.
20. Проф. **Тюрин. А. В.** Исследование хода роста сосновых лесов Архангельской губ. Т. Л. О. Д. вып. 45. 1912.
21. **Fricke.** Eentliche Schätzungstafeln für Kiefer. Z. F. W. 1914. № 7.
22. Normalertragstafel für Fichtenbestände Bearbeitet v. Braunschweigischen Versuchsanstalt. 1913.
22. **Lorey.** Ertragstafeln für die Fichte. 1899.



23. Ertragstafeln zum Gebrauch bei der Forsteinrichtung im Hessen. 1913.
24. **Eichhorn**. Ertragstafeln für die Weisstanne. 1902.
25. **Lorey**. Ertragstafeln für die Weisstanne. 1897.
26. **Weise**. Ertragstafeln für die Kiefer. 1880.
27. **Schwappach**. Die Kiefer. 1908.
28. Die Entwicklung der Staatsforstwirtschaft in Sachsen. T. F. J. 47 Band. 1897.
29. **Endres**. Die Produktionsfaktoren in der Waldwirtschaft T. F. J. 34 Band. 1884.
30. **Pressler**. Das Gesetz der Stammbildung. 1865. с. 30.
31. **Borggreve**. Forstabschätzung. 1884.
32. **Р. Гартиг**. Исследование хода роста и запаса дубов н. Спессарта. пер. Бурого. 1897.
33. Проф. **Шустов Б. А.** Исследование хода роста дубовых высокоствольных. 1908. Т. Л. О. Д. в. 17.  
 „ „ „ Исследование количеств. и качеств. прироста дубовых насажд. Юго-Зап. России. 1911. Т. Л. О. Д. в. 28.
34. **Kraft**. Beiträge zur Lehre von der Durchforstungen, etc. 1884.
35. Проф. **Орлов, М. М.** Охтенская лесная дача. 1907.
36. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1902. с. 668.
37. **Martin**. Die Folgerungen der Bodenreinertragstheorie für die Erziehung und die Umtriebszeit der wichtigsten deutschen Holzarten. 1 том. Die Buche. 1894. 2 том. Die Weisstanne. 1895. 3 том. Die Kiefer. 1896. 4 том. Die Eiche. 1898. 5 том. Die Fichte. 1899.
38. **Metzger**. Dänische Reisebilder. Mündener forstliche Hefte. XIII Heft.
39. **Boppe**. Traité de sylviculture. 1889.
40. **Martin**. Forstliche Statik. 2 издание 1918 в одном томе.
41. **Wimmenauer**. Ertragstafeln für die Kiefer im Lichtungsbetriebe. A. F. Z. 1910. IX.
42. **Wimmenauer**. Mittelstamm, Baum- und Bestandformzahl. T. F. J. 40 Band. 1890.
43. **Гр. Варгас де-Бедер**. Исследование запаса и прироста лесонасаждений С.-Петербургской губ. 1850.
44. Amtliche Mitteilungen aus der Abteilung für Forsten des Preussischen Ministerium für Landwirtschaft. 1908-1911.
45. Tharandter Forstliches Jahrbuch. 1913. III Heft.
46. Mitteilungen aus der Forstverwaltung Bayerns. 14 Heft. 1910.
47. Forststatistische Mitteilungen aus Württemberg. 1911.
48. Statistische Nachweisungen aus der Forstverwaltung Baden. 1910.
49. **Judeich**. Beiträge zur Beurteilung durch die Forstwirtschaft verwerthen Arbeitsmenge T. F. J. Band 40. 1890.
50. Проф. **Орлов, М. М.** Лесное хозяйство в Харьковских имениях Кенига. 1913.
51. **Покалюк, К. И.** Природа и труд в лесном хозяйстве. Лесопромьшл. Вестн. 1911. № 28.
52. Bericht über die II Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Regensburg. 1901.
53. Tharandter Forstliches Jahrbuch. 1909-1914.
54. Tharandter Forstliches Jahrbuch. 1894. с. 154.
55. Проф. **Скворцов, А. И.** Основы Экономии Земледелия. Т. I. 1901. с. 77.
56. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 1908. с. 27.
57. Schweizerische Forststatistik. 3 Lieferung. 1912.
58. Леса Рязанской губернии. Материалы для оценки земель Рязанской губернии. 1903.
59. **Юрин, Н. Т.** Леса, лесной промысел и лесное хоз. в Тамбовской г. 1913.

60. **Boppe.** Traité de sylviculture. 1889. c. 236.
61. **Martin.** Forstliche Statik. II Band. 1911.
62. **Schuberg.** Zur Betriebsstatik im Mittelwalde. 1898.
63. **Huffel.** Economie forestière. T. I.
64. Statistische Nachweisungen aus der Forstverwaltung der Grossherzogthums Baden für das Jahr 1910.
65. **Mahler.** Bilder aus dem Urwaldrest am Kubany. A. F. Z. 1925. IX.
66. Die Forsten und Holzungen im Deutschen Reiche. 1903.
67. **Wessely.** Die Oesterreichische Alpenländer und ihre Forste. 1853.
68. **Рожков, А. С.** К устройству северных лесов. Л. Ж. 1911. № 1/2.
69. Ежегодник Лесного Департамента за 1914 г. Том II. 1916.
70. Протоколы XII Всероссийского Съезда лесовладельцев и лесохозяев в Архангельске в 1912 году. II. 1913.
71. **Dimitz.** Jahrbuch der Staats- und Fondsgüterverwaltung. II Band. 1897.
72. **Fankhauser.** Ueber die Notwendigkeit von Ertragsnachweisungen im Plenterwalde F. C. 1908. № 8—9.
73. **Matthes.** Der Plenterbetrieb. Festschrift zur Feier d. 75 Jahresbestehens der Forstlehranstalt Eisenach. 1905.
74. **Wagner.** Blenderwald oder Schlagweiserwald F. C. 1909. № 1.
75. **Wernick.** Plenterwald. A. F. Z. 1910 № 7, 8, 9, 10.
76. **Schuberg.** Schlaglichter zur Streitfrage: Schlagweiser Hochwald oder Femelbetrieb. F. C. 1886. № 3 u 4.
77. **Zentgraf.** Der Privatwaldungen des Wolfthals. A. F. Z. 1913. № 4.
78. **Düesburg.** Der Wald als Erzieher. 1910.
79. **Düesburg.** Die Notwendigkeit planmässiger Ordnung im Plenterwalde Z. f. F. 1910. № 8.
80. **Engler.** Aus der Theorie und Praxis der Femelschlagbetrieb. Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen. 1905. № 2, 3, 4 u 5.
81. **Weber.** Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1910. № 6. c. 213.
82. **Fürst.** Plänterwald oder schlagweiser Hochwald? 1885.
83. **Mayer.** Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage. 1909 c. 250—279.
84. **Gayer.** Der gemischte Wald. 1886.
85. **Ney.** Die Lehre vom Waldbau. 1885.
86. **Wagner C.** Die Grundlagen der räumlichen Ordnung im Walde. 1 Aufl. 1907.
87. Bericht über 14 Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins zu Trier. 1913.
88. **Cieslar.** Wagners Blendersaumschlag. C. f. F. 1910 № 2.
89. **Wagner C.** Der Blendersaumschlag und sein System. 1912.
90. **Endres.** Grossenflächenwirtschaft und Kleinflächenwirtschaft. F. C. 1913. № 8.
91. Bericht über die XIV Versammlung deutschen Forstmänner zu Görlitz. 1885.
92. **Täger.** Zum zweihiebigen Kiefernhochwald. T. F. J. 1887.
93. **Meyer.** Zur Frage des Ueberhaltsbetrieb. Z. f. W. 1887.
94. **Seebach.** Kritische Blätter. 1845. 21 Band. 1 Heft.
95. **Burckhardt.** Säen und Pflanzen. 1855.
96. **Homburg.** Die Nutzholzwirtschaft im geregeltten Hochwald Ueberhaltsbetrieb. 1878.
97. **Wagener.** Der Waldbau und seine Forstbildung. 1884.
98. **Vogl.** Aus der Praxis 25 jährig. Forstfinanzwirtschaft. Oester. Vierteljahresschrift für Forstwesen. 1887.
- „ Die Forsten der Herrschaft Kogl. Oester. Vierteljahresschrift für Forstwesen. 1889.
99. **Martin.** Kritische Vergleichung etc. Z. f. F. 1901. № 9 u 10.
100. **Wilbrand.** Allgemeine Forst und Jagd-zeitung. 1879.

101. Проф. **Рудзкий, А. Ф.** Лесные беседы. 1881.
102. **Fürst.** Forstwissenschaftliches Centralblatt. 1897. № 2.
103. Проф. **Орлов, М. М.** Возращение сложных насаждений С. Л. X. 1898. № 10.
104. **Тарашневич, А. И.** Развитие и рост еловолственных нас. 1916. Т. Л. О. Д. в. 49.
105. Проф. **Шустов, Б. А.** К вопросу о ходе роста дубовых высокоствольников. Т. Л. О. Д. в. 17.
106. Проф. **Шустов, Б. А.** Исследование количеств. и качеств. прир. дуба. Т. Л. О. Д. в. 28.
107. **Шабак, Э. И.** Уход за шубой. Л. Ж. 1914. № 8.
108. Проф. **Турский, М. К.** Лесоводство. 1892. с. 15.
109. Проф. **Рудзкий, А. Ф.** Руководство к устройству русских лесов. 1893. с. 197.
110. **Hess.** Encyklopädie und Metodologie der Forstwissenschaft. III Theil. с. 368.
111. Проф. **Товстолес, Д. И.** Лиственничные насаждения Ландуловской роши. И. Л. И. в. XV. 1907.
112. **Ney.** Der Durchmesser als Holzwertfaktor. F. C. 1903. № 4.
113. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. 1906. с. 14—16.
114. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1905. с. 659—660.
115. **Flury.** Untersuchungen über die Sortimentverhältnisse der Fichte. Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. XI Band. 1916. 2 Heft.
116. **Michaelis.** Die Betriebsregulierung in der Preussischen Staatsforsten. 1906.
117. Forstliche Blätter. 1891. с. 16.
118. Bericht über die 2 Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins in Regensburg. 1901.
119. **Gayer.** Sortiments- und Wertszuwachsuntersuchungen an Tannen und Fichten Stämmen. 1912.
120. **Holzmarkt.** 1912. № 9.
121. **Allgemeine, A.** Forst- und Jagdzeitung. 1903. № 9.
122. **Битрих, А. и Гуляшнин.** К характеристике насаждений Помодвинского лесничества. Л. Ж. 1910. в. 3.
123. **Stamminger.** Neuzeitliche Ausbau der Holzverwertung auf gemeinschaftlicher Grundlage. F. C. 1921. X.
124. **Mauke.** Naturliche und künstliche Preisbildung etc. T. F. J. 1914. 4 Heft.
125. **Borgmann.** Forstliche Tagesfragen. T. F. J. 66 Band. 1915.
126. **Р. Гартиг.** Исследов. хода роста дубов. нас. Спессарта, пер. Бураго. 1897. с. 36.
127. **Ostwald E.** Fortbildungsvorträge über Fragen der Forstertragsregelung. Riga. 1915.
128. **Martin H.** Die forstliche Statik. 2 Auflage. 1918.
129. **Ostwald E.** Zur Verständigung in Sachsen der Waldreinthorie. T. F. J. 73 Band. 1922.
130. **Гейер Г.** Руководство к оценке лесов, пер. Д. М. Кравчинского. 1877.
131. **Künanz.** Bestandsdichte und Produktionsdauer. F. C. 1924. № 5 и 6.
132. Untersuchungen über die Rentabilität der Badischen Staats- und Gemeindeforstwirtschaft. 1924.
133. **Lher.** Beiträge zur Statik der Preise insbesondere des Geldes und des Holzes. 1885.
134. **Endres.** Forstpolitik. Zweite Auflage. 1922. с. 91.
135. **Rubner K.** Die Bewegung der Holzpreise in Deutschland etc. 1920.
136. **Dieterich V.** Die Elemente der Wertsmehrung in der Waldwirtschaft. 1911.
137. **Kraft G.** Beiträge zur forstlichen Zuwachsrechnung und zur Lehre vom Weiseprozent. 1885.

138. **Schiffel**. Zur forstlichen Ertragsregelung. 1884.
139. **Wimmenauer**. Die finanzielle Seite der Kiefernwirtschaft etc. A. F. Z. 1891. VIII.
140. **Martin**. Die Fortbildung des Sächsischen Forsteinrichtungsverfahrens. T. F. J. 70 Band. 1919.
141. **Eberbach**. Die Ordnung der Holznutzung auf wirtschaftlicher und geschichtlicher Grundlage. 1913.
142. **Müller**. Zusätze zur Betriebsregelung im Dauerwalde. Z. f. F. 1922. № 1.
143. **Eberbach**. Freie Wirtschaft- und Forsteinrichtung. Silva. 1921. № 41.
144. **Eberbach**. Forsteinrichtung ohne Umtriebszeit. Z. f. F. 1923. № 2.
145. **Здобнов. Я. Д.** О лесостроительстве. Лесопром. Дело. 1925. № V—VI.
146. Проф. **Нестеров. Н. С.** Движение цен на лес. Лесопр. Вестн. 1916. № 21 и 22.
147. **Д. М.** Вздорожание леса. Лесопр. Вестн. 1915. № 1, 1916. № 3—4.
148. **Biolley**. L'aménagement des forêts.
149. **Balsiger**. Der Plenterwald. 1925.
150. **Schiffel**. Die Reinertragslehre in der Gegenwart. C. f. d. F. 1904. № 3, 6 и 7.
151. Проф. **Переход. В. И.** Лесная рента и ее происхождение. Записки Белорусского Гоеуд. Инст. Сельск. и Лесн. Хоз. в. V 1925.
152. **Яценко. И. И.** Лесная рента. Лесн. Хоз., Лесопр. и Топл. 1925. № 11—12.
153. **Bernhardt**. Nochmals: Sachsen und die Bodenreinertragslehre. Silva. 1925. № 32.
154. Bericht über die 21 Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins in. 1914.
155. **Faustmann**. Waldbodenrentenformel. A. F. Z. 1849. c. 441.
156. **Pressler**. Der rationelle Waldwirth. etc. Erstes Buch. 1858. Zweites Buch. Die forstliche Finanzrechnung. 1859.
157. Untersuchungen über die Rentabilität der Badischen Staats- und Gemeindeforstwirtschaft. 1924.
158. **Bose**. Das forstliche Weiseprozent. 1889.
159. **Heyer Gustav**. Handbuch der forstlichen Statik. 1871.
160. **Гейер Густав**. Руководство к статике лесоводства. Перевод Корсини. 1878.
161. **Judeich**. Forsteinrichtung. Erste Auflage. 1871. Последнее 8 издание. 1923.
162. **Юдейх**. Лесостроительство, перевод Рудзкого и Битного-Шляхто. 1877.
163. **Wiedemann**. Die Sächsische Bodenreinertragswirtschaft. Silva. 1925. № 38 и 39.
164. **Borggreve B.** Die Forstreinertragslehre etc. 1878.
165. **Арнольд Ф. К.** Оценка действующих в лесах капиталов. СПб. 1884.
166. **Glaser**. Kritische Betrachtungen Theorien über Waldwertrechnung und Statik. 1910.
167. **Ostwald. E.** Zur Kritik der Faustmännische Bodenreinertragsformel. T. F. J. 76 Band. 1925.
168. **Hönlinger H.** Beweise für die Unrichtigkeit der Reinertragslehre. 1908.
169. Проф. **Нестеров Н. С.** Определение доходности лесного хозяйства Лесопр. Вестн. 1908. № 51.
170. **Schiffel**. Kritische Betrachtungen über Theorie und Praxis der Bodenreinertragslehre. C. f. g. F. 1908. № 3 и 4.
171. **Glaser T.** Die Berechnung des Waldkapitals. 1912.
172. **Glaser T.** Zur forstlichen Rentabilitätslehre. 1913.
173. **Fricke**. Zur forstlichen Rentabilitätslehre von T. Glaser. Z. f. F. 1913. X.
174. **Thünen**. Der isolirte Staat. Dritter Theil. Grundsätze zur Bestimmung der Bodenrente, der vorteilhaftesten Umtriebszeit etc. 3 Auflage. 1875.
175. **Busse**. Ist der forstliche Zinsfluss ein starre Grosse? T. F. J. 74 Band. 1923.

176. **Köhler**. Heber die Betriebszeit in Hochwäldungen. A. Z. 1926. № 1.
177. Die Reinert ragsübersicht der Sächsischen Staatsforsten. T. F. J. 66 Band. 1915.
178. Отчеты Государственного Крестьянского Поземельного Банка за 1911, 12 и 13 гг.
179. **Gribkowsky**. Versuch einer Bestimmung der allgemeinen objektiven forstlichen Zinsfußes. F. C. 1924. № 7.
180. **Lemmel**. Das Problem der volkswirtschaftlichen Produktivität etc. Z. f. F. 1922. № 3 и 4.
181. **Lemmel**. Bodenreinertragslehre in sozialökonomischen Lichte Z. f. F. 1925. № 2.
182. **Wagner C.** Bodenreinertragslehre und Waldreinertragslehre. A. F. Z. 1924. № 3.
183. **Wagner C.** Die Verwirklichung der Reinertragsprinzip in der Forstwirtschaft. A. F. Z. 1925. № 7.
184. Проф. **Скворцов, А. И.** Основания политической экономии. СПб. 1898.
185. **Яценко, И. И.** Лесоустройство и теория почвенной ренты. «Л. X., Л. и Т.» 1926. № 5—6.
186. **Wilbrand**. Wald und Rente. A. F. Z. 1919. № 10—11.
187. **Martin**. Ist die Herabsetzung der Umtriebszeit und die Verminderung des Holzvorrates in den Sächsischen Staatsforsten zulässig? T. F. J. 71 Band. 1920.
188. **Яценко, И. И.** Об обороте рубки. «Л. X., Л. и Т.» 1925. № 8.
189. **Макшеев, П. Е.** Пересмотр оборотов рубки в Ленингр. губ. Лесн. Хоз., Лесопр. и Т. 1925. № 8, 9, 10.
190. Проф. **Богословский, С. А.** Учение о спелости лесе и обороте рубки. Л. 1924.
191. **Eberhardt**. Altersklassenverhältnisse und periodische Nutzungsfläche. A. F. Z. 1911. № 6.
192. **Бурлаков, Г. Г.** Черезполосные рубки в дубовых насаждениях. Л. Ж. 1906. № 9—10.
193. **Арнольд, Ф. К.** Нормальный тип насаждения, эксплуатируемого выборочно. Русск. Лесн. Дело. 1892/3. № 344—356.
194. **Berenger A.** Eine neue Waldtaxationsmethode. T. F. J. 25 Band. 1875.
195. **Hufnagel**. Der Plenterwald, sein Normalbild etc. Oesterr. Vierteljahresschrift für Forstwesen. 1893. с. 114—132.
196. **Schiffel**. Betriebseinrichtung und Plänterwald. C. f. d. F. 1889 № 5 и 6.
197. **Schilling**. Ostpreussische Kiefern-Fichtenbestände Z. f. F. 1925. № 5.
198. **Eberbach**. Der deutsche Wald und die deutsche Noth. Silva 1920 № 11.
199. **Flury F.** Grösse und Aufbau des Normalvorrates im Hochwalde. Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. XI Band. 1 Heft. 1914.
200. **Weise**. Leitfaden für Vorlesungen aus den Gebiete des Ertragsregelung. 1904.
201. **Möller**. Betrachtungen über die Anwendbarkeit des Gesetzes von abnehmenden Bodenertrage etc. T. F. J. 54 Band. 1904.
202. **Beck**. Intensivwiring in der Forstwirtschaft. T. F. J. 74 Band. 1923.
203. Neue Vorschriften über Bodenbearbeitung in Württemberg. von 13 III 1923 Silva. 1923. № 14.
204. Проф. **Орлов, М. М.** Очерки лесоустройства. 1924.
205. **Штурм, В. Н.** Продукция роста хвойных на черноземе. Труды по Лесн. Опытн. д. в. II (66). 1925.
206. **Krieger**. Die theoretischen Grundlagen forstlichen Bilanzierung. Silva. 1924. № 13.
207. Jahresbericht des Deutschen Forstvereins 1925.

208. **Eberbach.** Die Erntemessung als Grundlage der forstlichen Bilanzierung. Silva. 1924 № 36.
209. **Spiegel.** Die Grundsätze der forstlichen Bilanzrechnung. Z. f. F. 1925 № 10.
210. **Liefmann.** Volks, Privat und Forstwirtschaftslehre etc. Z. f. F. 1925. № 3  
Nationalökonomie und Waldwertrechnung. A. F. Z. 1924. № 6.
211. **Trebeljahr.** Die forstliche Bilanzierung. Silva. 1924 № 49 и 1925 № 36.
212. **Rausch.** Forstwirtschaftsbilanzen. Silva. 1924 № 25.
213. **Meinicke.** Forstwirtschaftsliche Bilanzierung. Deutsche Forstwirth. 1925.  
№ 85.
214. **Godbersen.** Gedanken zur Weiterbildung der Ertragsregelung. Z. f. F. 1924. № 8.
215. **Berhard.** Die kaufmännische Bilanz und die Forstwirtschaft. Wien. Forst J. Z. 1925. № 48 и 49. A. F. Z. 1926. № 6.
216. Известия Ленинградского Лесного Института. Вып. 33. 1926.
217. **Струмилин.** Плановое хозяйство. 1925. № 7.
218. Баланс народного хозяйства СССР в 1923/24 г.г. Экон. Жизнь. 1925. № 76.
219. **Майер, В. И.** О структуре капитала в лесной промышленности. Леспром. Дело. 1924. № 9—10.
220. **Schuberg.** Aus deutschen Forsten. Weistanne. 1888. с. 135.
221. **Wimmenauer.** Mittelstamm etc. T. F. J. 40 Band. 1890.
222. **Graner.** Die Forstverwaltung Württembergs. 1910.
223. **Engler.** Der Urwald bei Schattawa. Schweizerische. Zeitschrift für Forstwesen. 1904. № 7.
224. **Zürcher.** Die grossen Tannen auf Dürsrütti Schw. Zeit f. Forst. 1907. № 3.
225. **Tschermak.** Einiger über den Urwald. C. f. d. F. 1910. № 8—9.
226. **Tschermak.** Der Urwald und seine Ueberführung etc. W. F. u. J. Z. 1925. № 10 и 11.
227. **Schenck.** Der Waldbau des Urwaldes. A. F. Z. 1924. № 9.
228. Проф. **Тначенко, М. Е.** Леса Севера. Тр. по Л. Оп. делу в. XXV. 1911.
229. Проф. **Тюрин, А. В.** Основы хозяйства в сосновых лесах. 1925.
230. **Rubner.** Das Urwaldproblem. Forstarchiv. 1925. № 10.
231. **Rubner.** Die pflanzengeographische Grundlagen des Waldbaus. 2 Auflage, 1925.
232. **Gerhardt.** Ueber Urwaldungen in der Karpathen. Silva. 1923. № 46.
233. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. 1925. № 11. с. 301—309.
234. **Biolley.** Produits principaux etc. Journal forestier suisse. 1925. № 12.
235. **Gerhardt.** Fichtenschnellwuchsbetrieb. A. F. Z. 1925. № 7.
236. **Schwappach.** Wie sind junge Fichtenbestände zu durchforsten Z. f. F. 1905. № 1.
237. **Gerhardt.** Erstaunliche Zuwachsleistung etc. Silva. 1924. № 39.
238. **Eberhardt.** Forstwissenschaftliches Centralblatt. 1920 и 1922.  
Проф. **Тольский, А. П.** О способах естественного возобновления еловых насаждений. Л. X. Л. и Т. 1924. № 9.
239. Richtlinien für Erziehung und Verjüngung der Hochwaldungen in Baden. 1925.
240. **Stephani.** Fällungs- und Räumungsschäden. A. F. Z. 1924 № 10.
241. **Möller.** Dauerwald. 1920. Статьи в Zeitschrift f. Forstw. 1920. Der Dauerwaldgedanke. 1922.
- Wiebeke.** Dauerwald. 1920. 3 Auflage. 1922.
- Герниц, О. О.** Непрерывно-производительный лес. Л. X. Л. и Т. 1924. № 1, 2—3.
242. **Köhler.** Bärenthorn. Deutsche Forstzeitung. 1922. № 38.
243. **Wiedemann.** Die praktische Erfolge des Kieferndauerwaldes. 1925.

243. Проф. Орлов, М. М. Хозяйственная оценка непрерывно-производительного леса. Л. X. Лес. и Т. 1925 № 2—3.
244. Krutsch. Bärenthorn. 1926, а также статья Forstarchiv. 1926. № 1
245. Проф. Тюрин, А. В. Нормальная производительность еловых насаждений. Записки Воронежского С. X. Инст. VI том. 1926.
246. Проф. Тюрин, А. В. Всеобщие опытные таблицы хода роста малых березовых насаждений. Л. X. Лес. и Т. 1925 № 1.
247. Проф. Тюрин, А. В. Всеобщ. оп. табл. хода р. для норм. осинови нас. Л. X. Лес. и Т. 1925. № 2—3.
248. Schwappach. Untersuchungen über Zuwachs und Form der Schwärzle. и Wachstum und Ertrag normaler Fichtenbestände in Preussen. 1922.
249. Schwappach. Ertragsstafeln der wichtigeren Holzarten. Zweite Auflage. 1923
250. Давыдов, М. Производительность черноольховых в южн. Росс. Л. X. Л. и Т. 1926. № 5—6.
251. Шеф, М. Д. К вопросу о ходе роста лиловых нас. Л. X. Л. и Т. 1926. № 5—6.
252. Junack. Die neue Holzmessungsanweisung „Homa“. Deutsche Forstwirtschaft. 1925. № 97—103.
253. Abänderungsanlage zur „Homa“. Deutsche Forstwirtschaft. 1926 № 96.
254. Серебренников, П. П. Сортиментация, стандартизация, нормализация в лесном деле. Л. X. Л. и Т. 1925. №№ 1 и 2—4. Еще о сортиментации etc. Л. X. Л. и Т. 1926 № 35
255. Проф. Турский, Г. М. О сортиментации леса на корню Лесопром. Дело. 1926 № 1.
256. Басов. Доходность лесов и сортиментные таблицы. Лесопр. Дело. 1924. № 17—20.
257. Проф. Турский, Г. М. Методы определения спелости и добычи при выборочном хозяйстве. Лесопр. Дело. 1924. № 21—24.
258. Wimmer. Ertrags- und Sortimentsuntersuchungen in Buchenhochwalde. 1914
259. Künkele. Beiträge zur Ermittlung des forstlichen Wertzuwachs. F. C. 1913. № 9—10.
260. Mayer-Wegelin. Die Abhängigkeit des Preises von Durchmesser. Forstarchiv. 1926. № 8.
261. Biolley. Das Abnorme im Begriffe Normalvorrat Schw. Z. f. Forstw. 1916 № 3—4.
262. Проф. Орлов, М. М. Берендорфское лесное хозяйство. Л. X. Л. и Т. 1926. № 1.
263. Wiedemann. Der laufende Zuwachs 1913—1924 in Bärenthorn Z. f. F. 1926—XII.
264. Borgmann Wertszuwachsprozent etc F. C. 1926 № 23—24.
265. Voss. Wie hoch rezzinst Waldboden? Z. f. F. 1916 X.
266. Voss. Welchen Einfluss hat die Höhe der Kultur Kosten etc Z. f. F. 1924—X.
267. Ortel. Die Forstwirtschaft. Lage und Aufgaben in der deutschen Volkswirtschaft. 1926.
268. Junack. Reinertragstafeln für die Berechnung von Ertragswerten der Waldbestände. 1925.
269. Wobst. Ueber die Ostwald—Kriegersche Bilanzierungs—Verfahren. Silva 1927. № 4.
270. Bilanzen für einige preussische Staatsoberförstereien Deutsche Forstzeitung. 1927. № 5.
271. Busse. Bärenthorn von Krutsch Deutsche Forstzeitung. 1926. № 45.
272. Dieterich. Ein neues Buch über Bärenthorn Silva. 1926. № 45.
273. Dengler Bärenthorn von anderer Seite. Deutsches Forstwirtschaft. 1927. №№ 8 и 9