

II

РАБОТЫ

ПО ЛЕСОВОДСТВУ

И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ

МЕЛИОРАЦИИ

[ЛЕСА РОССИИ И ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ]*

В промышленном отношении наиболее важные лесные товары совершенно отчетливо делятся на дрова, или лес для топлива, и на поделочный лес, идущий для стройки зданий, кораблей и разных деревянных изделий. Хотя древесное топливо может быть вполне заменяемо торфом, каменным углем, нефтью, соломой и т. п., хотя в стройке зданий, барок, кораблей и т. п. также возможно, а во многих случаях даже и вполне выгодно и уместно — для прочности и безопасности от пожара — заменять лес другими материалами, особенно камнями и металлами или вообще ископаемыми, и хотя в мелочных изделиях, начиная с лопат, грабель и бочек, уже удастся заменять дерево железом, бумагою и тому подобными материалами, тем не менее лес, как естественный продукт солнца и почвы, возобновляющийся с приложением малого количества труда, и как материал, сравнительно очень удобно обрабатываемый, навсегда будет драгоценным пособием жизни людей, доставляющим, кроме прямых, много косвенных видов пользы, например крепление берегам и сыпучим пескам, покров почве, охрану ее влаги, защиту от ветров, тень при зное и ничем не заменимую красоту и оживление местности. Борьба противу избытка леса, при расчистке земли под пашню, всюду при разумном пользовании природою кончается перемежкой между лесом и полями, а превращение части пустырей, лугов и даже полей при их избытке в лесные насаждения составляет явное приобретение богатства в местностях, лишенных леса, каковы, например, сыпучие дюны ландов во Франции. Соответствие лесной поверхности с площадью лугов и пашен составляет основное условие земледельческого благоустройства как для отдельных имений или округов, так и для целых стран, а потому благоустроенные леса составляют такую же существенную и важную долю земельного богатства, как

* Из книги Д. И. Менделеева «Толковый тариф», СПб., 1892, гл. 6. [Прим. ред.].

и благоустроенные пашни или луга. Если обязательно и расчетливо сохранять плодородие полей и лугов, то не менее важно сохранять и леса. Леса, как вся земля, в экономическом или хозяйственном отношении имеют весьма различное значение, различную доходность, а потому и различную ценность, смотря по тому, в сколь населенном округе они находятся, сколь велико отношение между всею землею и лесною площадью и сколь легок сбыт лесных запасов, при дешевизне которых водяной сплав представляется единственным способом их доставки в сколько-либо отдаленные места. Чтобы найти как бы норму современных отношений этого рода, привожу крупные данные для трех важнейших западноевропейских государств:

	Поверхность в тысячах квадратных километров		Миллионы жителей	На 1000 жителей квадратных километров	
	вся	лесная		всей земли	леса
Великобритания	304	11 = 4%	38	8	0.3
Франция	529	84 = 16	39	13 ¹ / ₂	2.2
Германия	543	138 = 26	47	11 ¹ / ₂	2.9
Вообще из них . . .	1376	233 = 17%	124	11	1.9

В Англии и Франции почти вовсе не употребляют древесного топлива, даже для жилищ, в Германии редко, и то только в южной, лесистость которой больше. Лесных товаров ввозят много в каждую из этих стран, и они там уже дороги, так что в стройку идут в возможно малом количестве, уже по причине одной дороговизны. Отсюда следует, что когда леса составляют около 15—20% всей поверхности земли и когда количество лесов не превосходит 200 десятин (это близко к 2 кв. км) на 1000 жителей и на поверхность земли в 1000 десятин, тогда лес становится дорог и идет только на самые ценные потребности, тогда уже пора разводить лес и следует его сильно охранять. Оно и понятно даже экономически, по следующему основному расчету. Считая по 10 пудов хлебных зерен на жителя (стр. 274), на 1000 человек надобно 10 тыс. пудов, а для их произрастания, считая урожай в 100 пудов с десятины, надобно занять под хлебный посев, по крайней мере, 100 десятин. Полагая, как это

и необходимо ныне принять для интенсивного хозяйства, что пашня, занятая зерновыми хлебами, составляет только $\frac{1}{5}$ всей обрабатываемой поверхности, получим под пашнею для 1000 жителей 500 десятин. Остальные 500 десятин из тысячи распределяются тогда примерно так: 100 под строениями, огородами, садами и дорогами; 200 под лесом и 200 под лугами и выгонами; и с 200 десятин, под лесом находящихся, очевидно, должно получить валовой доход не меньший, чем с 200 десятин пашни или луга, потому что иначе было бы невыгодно держать землю под лесом. Средний валовой доход с десятины лугов и пашен, считая хозяйство интенсивным (а иного при густоте населения и быть не может) и считая зерно и продукты скотоводства проданными, нельзя считать меньшим 100 руб. на десятину. Следовательно, 200 десятин леса должны доставить 20 тыс. руб. продуктами правильного лесного хозяйства. Это обуславливается правильною вырубкою только малой доли леса, а когда дело идет о производстве поделочного и строительного леса, тогда должно принять не менее как 100- или, во всяком случае, не менее 50-летнего периода вырубки. Другими словами, 20 тыс. руб. должно получить не более как с $\frac{1}{50}$ от 200 или с 4 десятин, следовательно, каждая должна дать не менее 5000 руб. А так как десятина 50-летнего леса в умеренном климате дает не более 50 куб. саженей лесного материала, то каждая кубическая сажень должна цениться по 100 руб. А так как кубическая сажень дров заменяется при топке примерно 100 пудами хорошего каменного угля, стоящего за пуд не менее как 25 коп. — при очень значительном удалении от копей, — то и оказывается, что при указанных условиях, по крайней мере, в четыре раза выгоднее топить каменным углем, чем дровами. Отсюда уже ясно, что вышеприведенные западноевропейские отношения к лесу вызваны не какими-либо косвенными или абстрактными соображениями, а прямыми экономическими условиями, лежащими в сущности дела.

Россия в отношении лесов, как и во многом другом, совершенно выделяется от остальных стран Европы. Важнее всего здесь три обстоятельства: 1) лесов у нас там много, где народу мало, то есть на северо-востоке, а где много людей и где есть все другие главные условия для скорого дальнейшего увеличения населенности, то есть на черноземе и на юге России, где особо необходима забота об их разведении, оказывающемся по множеству опытов вполне возможным, там лесов до крайности мало¹.

¹ Для 50 губерний Европейской России, ссылаясь на данные, приводимые О. К. Арпольдом, рассчитываю: 1) процентное отношение лесов ко всей площади (лесистость) и 2) число квадратных километров леса на

2) Главный лесовладелец России есть само государство, потому что в 50 губерниях Европейской России (не считая польских, финляндских и кавказских), где живет около 82 млн жителей, занявших около 5 млн кв. км (или около $4\frac{1}{3}$ млн кв.

1000 жителей. При этом даются целые числа, а если получаемые числа менее единицы, то ставится 0.

Губернии	1	2	
Архангельская	64%	1308	Избыт.
Астраханская	0	1	Недост.
Бессарабская	7	2	Недост.
Виленская	27	8	
Витебская	33	10	
Владимирская	32	10	
Вологодская	90	260	Избыт.
Волынская	30	9	
Воронежская	9	2	Недост.
Вятская	61	29	Избыт.
Гродненская	27	7	
Донская обл.	2	2	Недост.
Екатеринославская	2	1	Недост.
Казанская	36	10	
Калужская	32	7	
Киевская	20	3	
Ковенская	21	5	
Костромская	53	29	
Курляндская	37	13	
Курская	10	2	Недост.
Лифляндская	25	8	
Минская	39	18	
Могилевская	35	12	
Московская	38	5	
Нижегородская	36	11	
Новгородская	43	38	Избыт.
Олонецкая	76	269	Избыт.
Оренбургская	15	20	
Орловская	19	4	
Пензенская	22	5	
Пермская	75	82	Избыт.
Подольская	14	2	
Полтавская	5	1	Недост.
Псковская	30	12	
Рязанская	23	5	
Самарская	8	4	Недост.
С.-Петербургская	42	10	Избыт.
Саратовская	13	4	
Симбирская	14	4	
Смоленская	35	13	
Таврическая	6	3	Недост.
Тамбовская	18	4	
Тверская	30	10	
Тульская	10	2	Недост.
Уфимская	42	24	Избыт.
Харьковская	10	2	
Херсонская	2	0	Недост.
Черниговская	18	4	
Эстляндская	21	9	
Ярославская	33	10	

Недостаток лесов очень силен именно там, на русском юге (губернии Астраханская, Екатеринославская, Херсонская), где польза от разведе-

верст, или около 450 млн десятин) земли, имеется под лесом около 38% земли, а именно около 171* млн десятин, а из них около 116 млн десятин¹ или около $\frac{2}{3}$ всего леса принадлежит казне. Обстоятельство это можно считать большим благом России, потому что этим только путем можно надеяться на некоторое сохранение остатков русских лесов, истребляемых безрасчетливо для личных выгод хозяев и губительно для будущей судьбы России, что и заставило прибегнуть к лесоохранительному закону 1888 г. 3) Русский народ, исторически родившись среди лесов, следовательно, привыкнув смотреть на лес как на божий дар, данный для топлива и стройки, а на землю из-под него как на средство расширять пашню, русский народ не привык беречь лесов, охотно их истребляет и очень мало заботится о их разведении, а это грозит при кажущейся еще большей пропорции лесов (38% площади, а на 1000 жителей 50 губерний

ния была бы особенно ясно ощутительною. Большие же избытки леса так далеки на севере России, что пользование ими хотя и производится, но не может быть значительным. Вопрос засадки лесом южных степей принадлежит к разрешимым задачам. Опыт Велико-Анадольского лесничества (около Мариуполя) и обсадка Харьковско-Азовской дороги это ясно показали. И я думаю, что работа в этом направлении настолько важна для будущего России, что считаю ее однозначней с защитой государства, а потому полагаю, что было бы возможно принять особые сильные меры для этой цели и даже освободить семьи, засадившие известное число деревьев в степях юга России, от обязательной воинской повинности и давать им иные льготы как земские, так и общегосударственного свойства.

Но нельзя забыть, что в данной губернии, даже в данном уезде может существовать очень сильное разнообразие лесистости и что возможная равномерность распределения лесов составляет, по всем соображениям, наиболее желательную форму лесных насаждений. Много путешествуя, я заметил следующее общее явление: там, где укоренилось заводско-фабричное дело, садов и мелких лесных посадок всегда больше, чем в округах, лишенных заводско-фабричной деятельности. В Англии лесов, то есть сплошных древесных насаждений, как указано выше, очень мало, а древесной тени и мелких отдельных деревьев много, именно оттого, что о них заботятся гораздо больше промышленно развитые люди, чем земледельцы.

¹ Эти два последние числа и основные числа для расчета величин предшествующей выноски взяты из 1-го тома сочинения О. К. Арнольда «Русский лес», 1890, стр. 52**.

* В подлиннике ошибочно указано 117 млн десятин — несомненно, опечатка. В книге Ф. К. Арнольда «Русский лес», 1890, на стр. 52, откуда взяты приведенные данные, указана общая площадь лесов в 50 губерниях Европейской России 171 млн десятин. [Прим. ред.].

** Ф. К. Арнольд (1819—1902) — известный лесовод, профессор Лесного института в Петербурге, впоследствии профессор и директор Петровской земледельческой академии (ныне Сельскохозяйственная академия им. Тимирязева). [Прим. ред.].

в среднем по 62 кв. км леса) неисчислимыми бедствиями, особенно же уменьшением равномерности климата и увеличением и без того пагубных для русских урожаев засух. По этим причинам особую государственную и прямо сельскохозяйственную важность имеют не только меры, охраняющие леса от дальнейшего уменьшения их пропорции во всех губерниях, где лесу менее 20% по площади, но и возбуждение¹ усиленного лесоразведения, особенно там, где лесная площадь менее 10% всей поверхности².

¹ Такими мерами с давних пор заняг Лесной департамент Министерства государственных имуществ, но нужны еще большая энергия и новые средства, которые косвенно быстрее возвратятся, чем расходы на многое другое.

² Из перечня, данного в выписке на стр. 304, видно, что из числа 50 губерний ныне 9 находятся в этом положении, не считая азиатских владений России.

[ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ]*

В лесной торговле, особенно отпускной (внутренней и внешней), имеет громаднейшее значение для размеров как валового, так и чистого дохода именно то состояние, в котором отпускается лес, главным образом потому, что по мере произведенной обработки цена товара увеличивается и абсолютно (тес, полученный из бревна, весит менее, чем само бревно) и относительно (пуд изделия стоит тем дороже, чем больше в нем работы). А потому в отношении к внешней лесной торговле, во-первых, Россия должна стремиться к тому, чтобы отпускать от себя по возможности наиболее выработанные лесные товары, то есть не круглые бревна, а доски, тес, фанерки, бруски, подготовленную клепку, готовые паркетины, всякие ручки, рамы, двери и т. п., конечно, зная спрос рынка, куда идет отправка, а во-вторых, Россия должна находить возможно ценные приложения всяким отбросам, остающимся при заготовке массы лесного своего товара, идущего в далекую отправку. В первом отношении кое-что начато уже, потому что число устроенных (иногда почти специально для внешней торговли) лесопилен возрастает год от года, хотя, как увидим далее, бревен вывозится еще все же значительная масса, особенно в Пруссию, и хотя обделка вывозного товара ограничивается преимущественно распилкой в доски и почти не идет далее. Что же касается до второго из вышеуказанных обстоятельств, то в отношении к нему до сих пор еще почти ничего не сделано, и громадные массы отбросов (щеп, опилок и т. п.) или просто гниют в местах заготовки лесных товаров (как я сам имел случай видеть), или сжигаются как топливо, тогда как они могли бы служить исходным материалом для производства древесной бумажной массы и целлюлозы, поныне ввозимых в Россию, для получения продуктов сухой перегонки дерева и т. п.

* Из книги Д. И. Менделеева «Толковый тариф», СПб., 1892, гл. 6. [Прим. ред.].

[О ЦЕННЫХ ПОРОДАХ ДЕРЕВА]*

Переходя ко ввозу дерева и к пошлинам на него, должно прежде всего обратить внимание на некоторое различие в отношении к деревьям, изобильно производимым Россиею, и к тем, которые ею не производятся, потому что первые вывозятся от нас, и ввоз их определяется только местными пограничными надобностями. Для них, как для хлеба (гл. 3), нет надобности в таможенной пошлине на сырье, но есть надобность в окладах (как на муку) на всякие изделия, начиная с досок и брусьев, потому что в них уже содержится работа, которую можно произвести дома, собственными рабочими, заработок которых таможенный тариф обязан защитить не менее, чем заработок предпринимателей, начинающих или развивающих потребные производства. Что же касается до пород редких, особенно тропических, например черного, палисандрового и тому подобных дерев, то их применение, составляя предмет роскоши, заслуживает хотя некоторого фискального налога, но пропорционального участию в них работы, так чтобы выгоднее было ввозить сырье, а не готовые изделия, и обделывать ввозимое дерево в России в фанерки, мебель и т. п., чтобы чрез это затруднить ввоз иностранных готовых изделий. Налагая небольшую ввозную пошлину на ценные породы дерев не в деле, можно кроме *фискального похода*, иметь в виду еще два другие соображения покровительственного характера: во-первых, многие из ценных пород дерева, донные ввозимые к нам, вероятно, могут произрастать в теплых краях России¹, и пошлина может помочь началу культуры таких деревьев и, во-вторых, во множестве случаев есть возможность уже ныне, вместо выписки заграничного дерева, пользоваться своим, как видно уже из того, что Россия вывозит в год на 4 млн руб. (стр. 472) различных ценных пород дерева: ореха, пальмы, груши, ясеня, карельской березы и т. п.

* Из книги Д. И. Менделеева «Толковый тариф», СПб., 1892, гл. 6. [Прим. ред.].

¹ Ботанические сады юга России нравственно обязаны позаботиться о соответственных испытаниях. Особого внимания заслуживает разведение пробкового дуба.

[О ПРОБКОВОМ ДУБЕ]*

Кора вечнозеленого пробкового дуба, или пробка, собирает-
ся примерно раз в 4 года. Испания, Португалия и Алжир
отпускают пробку. В Италии дерево растет. Возможность раз-
ведения в России на юге едва ли подлежит сомнению. Кроме
пробок делаются подошвы, шляпы и другие предметы из пробки.
Обрезки идут или на сажу, или для изготовления камптулинона
с каучуком) и линолеума (пробковые ковры и дорожки, с оли-
фою).

* Из книги Д. И. Менделеева «Толковый тариф», СПб., 1892, гл. 6.
[Прим. ред.].

[О КОРЗИННЫХ И ПРОЧ. ИЗДЕЛИЯХ]*

К статье 64-й относятся корзинные изделия или всякие (кроме шляп) плетения из камыша, тростника, ивовых прутьев или лозы, всяких гибких отростков корней (например еловых и сосновых), из соломы, водорослей, пальмовых листьев, из лыка, луба, коры, щепы и тому подобных частей растений. Повсюду товары этого рода, особенно корзины, циновки, мешки, половики, щетки, метелки, мебель, маты и другие тому подобные изделия, производятся в огромных массах крестьянами, слепыми, пастухами и т. п. и везде составляют своеобразные местные произведения. Москва и Поволжье применяют, например, такие лубочные короба, которых почти нигде не встретить в других местах. Северо-восток России и Сибирь делают кузовки, «туесы», и бураки из бересты. В Петербурге сыздавна щепяные корзины идут на всякую потребность укупорки. Из сосновых и еловых корней и из лыка и бересты¹ в центральной России плетутся разнообразнейшие предметы. Дешевизна, легкость, своеобразная местная форма и достаточная для надобности крепость составляют общие и обычные качества таких изделий. Но с течением времени пришло требование красоты и даже роскошности многих изделий этого рода, без которых не обходятся ни хижины, ни дворцы. И некоторые корзиночные изделия действительно достигли возможности удовлетворить изысканному вкусу, пользуясь не только разнообразнейшими случайными материалами — или готовыми в природе, от камыша до соломы и пальмовых листьев, — но и нарочно (для корья, то есть дубильного материала и для прутьев) разводимыми сортами растений, например и длинными ровными ивовыми пру-

* Из книги Д. И. Менделеева «Толковый тариф», СПб., 1892, гл. 6. [Прим. ред.].

¹ Мочало, лыко, луб, береста и тому подобные продукты лесов уже начали уступать место древесным стружкам и частям травянистых растений и водорослей, в чем виден успех дела сохранения лесов.

тиями (лозою от *Salix purpurea* и др.), получаемыми из специальных сплошных насаждений, ныне составляющих, по примеру Франции, особый вид сельскохозяйственно-лесной культуры. Они у нас начали развиваться в Вологодской, польских и других губерниях. Покровительство этим началам¹ требует держать на иностранные корзиночные материалы (ст. 62-я, п. 4-й) и на самые изделия (ст. 64-я) достаточно высокую пошлину, в той уверенности, что раз только дела этого рода начнутся, цена будет определяться лишь одним внутренним соревнованием.

¹ Министерства финансов и государственных имуществ в комиссиях по кустарным видам промышленности озаботились об издании соответственного руководства и об устройстве опытного поля для такой посадки.

ИЗМЕРЕНИЯ ДЕРЕВ И ДРУГИЕ ДАННЫЕ О ПРИРОСТЕ ЛЕСОВ В УРАЛЬСКИХ КРАЯХ *

Чтобы сказать посильное слово о возможном развитии железной промышленности Урала, я должен был с особенным вниманием отнестись к вопросу о годовом приросте лесов не только самого Уральского края, но и соседних к нему частей Тобольской губернии, потому что древесное топливо составляет донныне единственную основу железных дел на Урале, и если каменный уголь и торф примут в них большое участие, то все же не исключат дерева, которое по своей чистоте придает уральскому железу особую ценность, а по обширности лесов и при сравнительной их дешевизне может содействовать и удешевлению. Непременным же условием разумного пользования лесными запасами должно считать такое в них хозяйство, чтобы годовое потребление было равно годовому приросту, ибо тогда потомкам останется столько же, сколько получено нами. Само собою понятно, что вырубка излишней массы должна истощать леса, но и недобор несомненно пагубен, так как перестоялый лес легко подвергается бурелому, гнилости и, что всего важнее, пожарам, мало действующим на леса чистые, в среднем возрасте зрелости (так как они не дают пищи огню около земли), а истребляющим чуть не до тла перестоявшие насаждения, за которыми и мало присматривают, если чередовая вырубка, доставляющая доход, не окунает расходов, сопряженных с очисткою и со всем присмотром за лесами.

Заинтересованный в деле определения годового прироста лесов разных краев Урала, я получил во время поездки от разных лиц, занятых железным делом, немало данных, по которым можно было судить о приросте леса в центральных частях Урала. Но меня много занимал с самого начала вопрос о различии прироста — при прочих, возможно одинаковых, условиях (почвы,

* Глава 1-ая из III части книги Д. И. Менделеева «Уральская железная промышленность в 1899 г.», СПб., 1900. [Прим. ред.].

густоты насаждения, возраста, породы и т. п.) — на разных широтах, так как тут соединились интересы чисто практические с теоретическими, а такое сочетание всегда привлекает. Практически важно было знать изменение прироста с географической широтою по той причине, что в будущем развитии железных дел Урала несомненно должны принять значительное участие северные и северо-восточные¹ леса, так как их много



Закладка дров для кучного выжигания
древесного угля.

(С фотографии Н. А. Тунева).

и там хлебопашество или невозможно, или мало выгодно; и там свои руды железа (и другие запасы недр, особенно меди и золото) несомненны, и одна область севера, простирающаяся с Туры до Обской губы, на север, а на восток охватывающая Иртыш, Обь и Заобские леса, содержит больше лесов, чем на всем Урале, и из нее ход к Уралу дают многоводные реки, подобные Тавде и Конде. На те северные, уральские и тобольские леса указывает уже и быстрое развитие железного дела в

¹ Не говорю о северо-западных лесах Нечоры, Вятской и Архангельской губерний по той причине, что, хотя эти леса и лежат в отношении к Уралу в таком же положении, как тобольские (северные) леса, но оттуда мало рек, ведущих к Уралу, и там много условий сбыта за границу и внутри Великой России, из лесов же северных частей Тобольской губернии этого сбыта пока (до открытия правильного сообщения по Карскому морю) предвидится мало.

Богословском округе и на Вишере, и также образование компании «Ермак», стремящейся завести железное дело и провести железную дорогу к Ирбиту, Тавде и Тобольску¹.

Многие, с В. Д. Беловым во главе, давно высказывают мысль воспользоваться для развития уральской промышленности лесами северо-восточного склона Урала, входящими в состав Туринского, Березовского и Тюменского уездов Тобольской губернии. Спрашивалось, как прирастают эти северные леса? Так же ли скоро, как центральные, уральские, или медленнее? Ответа я ни от кого и нигде получить не мог. А он необходим, чтобы судить о той площади, какую должно эксплуатировать, имея в виду известную степень дальнейшего развития железной промышленности. К этому практическому интересу присовокупился теоретический². Лес, как хлеба полей, живет и растет, пользуясь энергией солнечного света, а его напряженность и сумма его действия в растительный период весьма явно и быстро изменяются³ при широтах от 50 до 70°, о которых идет дело, когда говорится об уральских лесах. На севере сумма света, получаемого ежегодно деревом в течение растительного периода, уменьшается, а потому можно ждать и уменьшаемого прироста. Когда представим себе десятину равномерно сплошного леса данной породы на разных широтах, то невольно рождается сравнение между актинометром, принимающим солнечный свет, и лесом, с тем существенным различием, что на физическом приборе отметится момент, а тут вся сумма моментов выражается в приросте. Сложность дела очевидна уже по одному тому, что прирост зависит от породы, от влажности, от почвы, от перемен погоды и особенно от осадков (дождей) во время роста и просто от индивидуальностей, свойственных органическим особям. Тем не менее возбужденный интерес заставил меня начать собирание данных, сюда относящихся. А так как я не мог посвятить этому делу столько времени и усилий, сколько желал, впереди же, быть может, за другими делами и интере-

¹ В письме от 2 июня 1899 г. Х. Я. Таль известил меня об этом и даже приложил карту предполагаемой линии.

² Замечу здесь, что много разбирался вопрос о влиянии леса на климат, но не обратный — климата на леса, особенно же на его прирост. Заметка проф. Шведова («Лес как летопись засух», Метеорологический вестник, 1892 г., № 5), касаясь связи между толщиной древесных слоев и количеством дождей, намекает на связь с одною стороною «погоды», но и она не задает вопроса о зависимости прироста от количества света, получаемого деревом. Вопрос очень сложен, и я не лыщусь его решать, а жалею только указать на его интерес.

³ L. W. Meesch (1855), W. Ferrel (1844), а за ними и многие другие следовали в этом отношении давно полные расчеты.

сами мне и не придется вернуться в эту область¹, то я излагаю здесь, не мудрствуя, то, что успел собрать и сделать, тем более, что предварительный ответ на основной вопрос (о различии прироста лесов с географической широтой в уральских краях), худо или хорошо, получился.

Задался я, в сущности, двумя (из многих) сторонами сложного вопроса, а именно, во-первых, установкою способа



Кучной способ выкигания древесного угля
около Билимбаева, на Урале.

(С фотографии Н. А. Тунева).

определения прироста индивидуальных деревьев, а во-вторых, определением числа отдельных стволов деревьев данной породы на определенной площади земли. То, что могу теперь сообщить, касается лишь первой из этих двух сторон, а она связана тесно с определением формы деревьев. Что же касается до второй стороны дела,

¹ Однако кое-что я уже предпринял для того, чтобы иметь возможность расширить область исследований в этом направлении. Мне кажется, что лес, для изучения которого Американские Соединенные Штаты устроили особую большую лабораторию, достоин у нас еще большего внимания. В Штатах леса близки к истощению, у нас же на северо-востоке их еще масса в нетронutom виде. Или ждать, пока начнется и у нас истощение, уже наступающее в центральных областях? Законы об охране лесов одни, сами по себе, недостаточны, одна охрана лесов даже целым сонмом сторожей не производительна, и помощь научного изучения всех областей этого сложного дела была бы, мне кажется, и теперь, не медля, своевременна.

то сделанное мною до сих пор еще не удовлетворяет меня самого, а потому о ней я говорю лишь вскользь¹. После же возвращения

¹ Равномерность как возраста, так и распределения деревьев на поверхности земли может встречаться почти исключительно только в лесах искусственно насажденных, да и то не сплошь; в обыкновенном же лесу (самосеве), как всякий знает, возраст и густота насаждения часто изменяются на пространстве десятков саженей очень сильно, хотя встречаются группы, где деревья близки по возрасту и распределены более или менее равномерно и так плотно, что затепают совершенно почву. Вот такие-то группы деревьев определяют характер леса, и при искусственном разведении лесов стремятся всю почву равномерно покрыть подобным насаждением. Очевидно, что там (а особенно около заводов и городов), где лесное хозяйство станет приближаться к рациональнейшей своей форме, прирост, возможный в будущем, надо выводить не на основании числа деревьев на целой десятине самосевного леса, а на основании измерений, произведенных в вышеупомянутых группах или «колках». Исходя из соображений этого рода, я вырабатывал приемы для определения прироста, возможного в данных условиях: местности (т. е. почвы, климата и т. п.), породы и возраста. Наиболее подходящим, удобным и быстрым приемом считаю следующий. Выбирается возможно типичная для леса группа близковозрастных (судя по высоте и толщине) деревьев, содержащих по крайней мере несколько их десятков, вполне оттеняющих занятую ими почву. Одно из нормальных деревьев, находящихся в середине группы, спиливается для изучения на нем прироста по разрезам, как описывается далее в тексте. Чтобы затем судить о числе подобных же деревьев, вмещающихся на поверхности одной десятины, измеряется расстояние от избранного дерева (от его оси) до восьми ему подобных и наиболее к нему близких. Если эти расстояния выразить в аршинах и определить их сумму s (тоже в аршинах), то на десятине можно принять (с погрешностью около $\pm 1\%$ деревьев на десятине) число деревьев n равным

$$n = \frac{2\,200\,000}{s^2}.$$

Например: пусть расстояния между осью спиленного дерева и осями восьми ближайших к нему деревьев равны: 3 аршина 2 вершка, 3 аршина 7 вершков, 2 аршина 5 вершков, 3 аршина 12 вершков, 2 аршина 12 вершков, 4 аршина 9 вершков, 5 аршин 2 вершка и 5 аршин 3 вершка. Сумма этих величин = 30 аршин 4 вершка, или в аршинах $s = 30.25$. Квадрат этого числа равен 915.0625. Дробь можно отбросить, ввиду невозможности точного измерения расстояний и некоторой (неизбежной) погрешности формулы, а потому число деревьев на десятине можно принять равным

$$\frac{2\,200\,000}{915} = 2404.$$

При некотором навыке указанный прием дает очень скоро число деревьев на десятине, а при повторении на разных местах леса среднее очень близко к действительности.

Указанная формула выводится на основании простых геометрических соображений и проверена мною на деле. Определяя для разных групп (данного возраста и данной породы) величину n в некотором лесу, во-первых, сличим вывод, а во-вторых, получим среднее возможное в данных

из поездки на Урал я имел так мало свободного времени, что не мог дополнить многие из тех сторон дела, которые считаю необходимыми. Поэтому предлагаемое далее прошу считать предварительным сообщением, составляющим лишь слабый вклад в дело изучения древесного прироста в уральских краях.

Полученные мною донные результаты расположены в том самом порядке, в каком они получены в действительности. Поэтому на первом месте стоят измерения, произведенные на Билимбаевском заводе, относящиеся к деревьям, спиленным во время моего там пребывания благодаря любезному содействию управляющего заводом Н. А. Тунева и главного лесничего Ф. В. Гилева. Часть измерений, относящихся к деревьям, срезам которых нашлись в Тобольском музее, получена была ранее того, как я был в Билимбаеве, а именно, собрана, по моей просьбе, А. Я. Гордягиным*; но из единичных срезов, имевшихся в музее, нельзя сделать столь полных выводов, как из многих срезов того же дерева, а потому данные эти изложены в связи с другими. Остальная часть измерений, далее помещаемых, произведена была уже после возвращения в Петербург (в сентябре 1899 г.), но материала (т. е. срезов единичных деревьев) получено так много, что его обработка, даже при содействии столь усердного помощника, каков А. И. Сумотчиков, далеко не могла быть законченною; но я не считаю себя вправе умолчать здесь и о том немногом, что сделано до сих пор, надеясь на то, что со временем получу возможность говорить и о всей совокупности добытых данных.

1) Билимбаевская *сосна* (под знаком VII), спиленная 12 июля 1899 г. под наблюдением главного лесничего Ф. В. Гилева, до 9½ саженой высоты, не представляла разветвлений и спилена на высоте 1 аршина от земли. В пне оказалось 146 слоев, а потому дерево жило около 153 лет. Диаметр комля был около 10½ вершков, и по нему оказалось, что сосна эта

условиях число деревьев на десятине. Если же разрезы дадут прирост и массу единичного дерева (также в среднем, если изучены разрезы нескольких деревьев), то, умножая эти величины на число *n*, получим массу древесины и годовой прирост, возможные на десятине. Этот лишь намеченный мною путь изучения лесных насаждений я успел, как сказано выше, приложить лишь к малому числу данных и здесь упоминаю о нем только для того, чтобы дополнить сказанное в тексте по отношению к изучению формы единичных деревьев и к определению их прироста.

* А. Я. Гордягин (1865—1932)—известный геоботаник, эколог, физиолог растений и почвовед, профессор Казанского университета. [Прим. ред.].

была «кондовою», т. е. плотною, смолистою и прочною. Распиловка произведена чрез 3 сажени, так что получилось 4 разреза, давшие при миллиметрическом измерении слоев (начиная с камбия) по направлению четырех стран света следующие числа.

Разрез 1-й на высоте (от земли) 1 аршин

По радиусу:	Средний радиус в миллиметрах						Возраст дерева
	к северу	востоку	западу	югу	от окружности	от центра	
1899 г.	0	0	0	0	0	231.8	153
1890 »	10	15	10	12.5	11.9	219.9	144
1880 »	22	27	21.5	28	24.6	207.2	134
1870 »	36	47	36.5	46	41.4	190.4	124
1860 »	43.5	66	48.5	56	53.5	178.3	114
1850 »	62.5	96	71.5	84	78.5	153.3	104
1840 »	86	118	91	113	102.0	129.8	94
1830 »	113.5	140	105	130	122.1	109.7	84
1820 »	120	177	127	154	144.5	87.3	74
1810 »	165	202	148.5	176	172.9	58.9	64
1800 »	180	219	165	186.5	187.6	44.2	54
1790 »	190	231	175	199.5	198.9	32.9	44
1780 »	196.5	241	183	206	206.6	24.2	34
1770 »	205	252	191	213.5	215.4	16.4	24
1760 »	213.5	261	200	225	224.9	6.9	14
1754 »	219	270	206	232	231.8	0	8

Разрез 2-й на высоте 3 сажени 1 аршин

1899 г.	0	0	0	0	0	185.4	153
1890 »	10.5	7	9.5	11.5	9.6	175.8	144
1880 »	19.5	18	22	22	20.4	165.0	134
1870 »	28.5	32	40.5	37.5	34.6	150.8	124
1860 »	34	42	53	56	46.2	139.2	114
1850 »	51	68	77	75	67.7	117.7	104
1840 »	69	92	101	100	90.5	94.9	94
1830 »	92	112.5	119.5	123.5	111.9	73.5	84
1820 »	116	137.5	148	150	137.9	47.5	74
1810 »	136	156.5	165	170	156.9	28.5	64
1800 »	146.5	168	175	182	167.9	17.5	54
1790 »	161.5	183.5	189	198	183.0	2.4	44
1788 »	164	186.5	191	200	185.4	0	42

Разрез 3-й на высоте 6 саженей 1 аршин

По радиусу:	Средний радиус в миллиметрах						Возраст дерева
	к северу	востоку	западу	югу	от окружности	от центра	
1899 г.	0	0	0	0	0	122.3	153
1890 »	9	11.5	14	6	10.1	112.2	144
1880 »	19	26	25	17	21.7	100.6	134
1870 »	30	41.5	39	28	34.6	87.7	124
1860 »	39	52	51	43	46.2	76.1	114
1850 »	63.5	79	80	73.5	74.0	48.3	104
1840 »	90	118	112	118	109.5	12.8	94
1829 »	103	127	132	127	122.3	0	83

Верхний, т. е. 4-й, разрез на высоте 9 саженей 1 аршин дал следующие числа:

1899 г.	0	0	0	0	0	26.6	153
1890 »	6	6	6	9	6.7	19.9	144
1880 »	13	14.5	13.5	17.5	14.6	12.0	134
1870 »	21.5	21	21	24	21.9	4.7	124
1863 »	26	26	24.5	30	26.6	0	117

Так как состояние погоды в разные десятилетия не могло быть тождественным¹ и так как в счете лет и в измерениях радиусов несомненно есть свои погрешности, то для получения более общего понятия о форме дерева в разные годы я считал возможным прибегнуть к сглаживанию² и расчету чрез 20 лет. Таким образом получено для радиусов данной сосны:

Средний радиус в миллиметрах

На высоте от пня	в 1890 г.	1870 г.	1850 г.	1830 г.	1810 г.
0 саж.	220.0	191.6	153.7	109.1	62.3
3 »	175.8	151.4	117.4	72.4	30.5
6 »	112.1	88.0	46.4	—	—
9 »	19.8	4.8	—	—	—

Судя по роду наблюдений, по неконцентричности слоев и по способу вывода средних величин, можно и в этих числах встречать погрешности, доходящие до 1, даже до 2 мм, т. е. в лучшем случае (при больших радиусах) в данных длины радиуса можно ждать точности только в сотых их частях, или

¹ Известно, что толщина годовых слоев находится в зависимости от погоды, по предмет этот (представляющий большой метеорологический интерес) не входит в область предлагаемого мною рассмотрения.

² А именно, из трех соседних (равно отстоящих) данных r_1 , r_2 и r_3 получалось для среднего периода $r = \frac{1}{4}(r_1 + 2r_2 + r_3)$.

до 1 %, а потому в площадях или сечениях (разрезах) при расчете совершенно достаточно ограничиться целыми квадратными сантиметрами.

Высота разреза, считая от пня	Площади s в квадратных сантиметрах				
	1890 г.	1870 г.	1850 г.	1830 г.	1810 г.
$h = 0$ см	$s_1 = 1521$	1153	742	374	121
640 »	$s_2 = 971$	720	433	165	29
1280 »	$s_3 = 395$	243	68	—	—
1920 »	$s_4 = 12$	1	—	—	—

Чтобы узнать высоту дерева в указанные года, сперва допустим, что после двух верхних разрезов площади убывают пропорционально возвышению¹. Тогда получим:

	В 1890 г.	1870 г.	1850 г.	1830 г.	1810 г.
Наименьшая высота . . .	1940	1923	1399	1145	842 см.

Такая высота должна быть менее действительной, потому что в верхних частях убыль площадей идет медленнее, чем в нижних. Если же примем, что радиусы разрезов убывают пропорционально высотам, то, очевидно, получим высоты более истинных, так как убыль радиусов идет быстрее, чем следует по пропорциональности с высотами. Так получаются для тех же годов:

Наибольшая высота . . .	2057	1957	1698	1902	1254 см.
-------------------------	------	------	------	------	----------

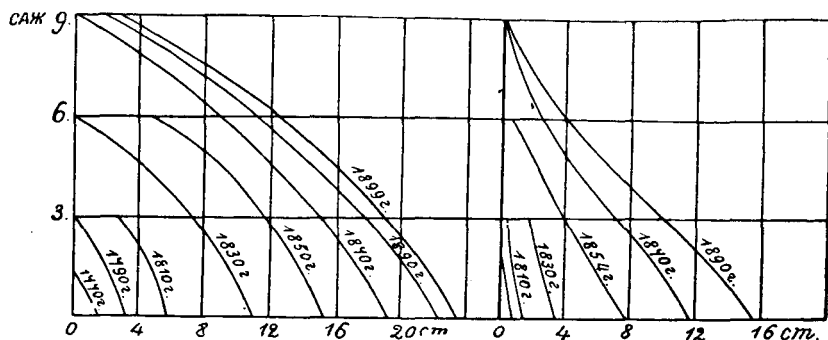
Взяв нечто среднее из наименьших и наибольших разочтенных высот, можно надеяться быть близким к действительности. Но очевидно (судя по данным 1830 г.), что первые из разочтенных высот ближе к истине. Вследствие этого приняты высоты в два раза более близкие к наименьшим, чем к наибольшим, и они округлены, чрез что получаем, что высота исследуемой сосны была:

	В 1890 г.	1870 г.	1850 г.	1830 г.	1810 г.
Высота $H =$	1980	1930	1500	1400	980 см.

Если в этих высотах и содержатся погрешности, достигающие даже до 1 или 2 м, то это мало должно влиять на объем древесной массы, потому что вершина тонка и доставляет только малую дробь общей массы древесины.

¹ Такое допущение дает, очевидно, высоту менее истинной, но все же оно недалеко уклоняется от истины, как можно видеть из разрезов 1880 г., потому что разности их площадей мало отличаются друг от друга или средний разрез почти равен полусумме крайних.

Теперь, когда нам известны площади s разрезов на разных высотах h (для вершины, т. е. на высоте H , площадь очевидно $= 0$), легко расчесть объем древесной массы ствола, начиная от нижнего среза до вершины, приняв для отрезков, что пло-



Схематическое изображение исследованной сосны в вертикальном разрезе через ось дерева. Ординатами служат высоты, в сажнях. Абсциссы (или горизонталь) в левом чертеже суть радиусы, в сантиметрах (масштаб их почти в 100 раз более, чем для высот); в правом же чертеже абсциссы выражают величину плоскости горизонтального сечения, в см^2 .

щади в них изменяются пропорционально расстояниям. Если, например, для данного отрезка, на высоте h_1 площадь $= s_1$, а на высоте h_2 площадь $= s_2$, то очевидно, что объем отрезка близок к

$$(h_2 - h_1) \frac{s_2 + s_1}{2}.$$

Получаемая при таком расчете погрешность, конечно, будет не очень велика, если, судя по предшествующей таблице, при одинаковых разностях высот площадь среднего разреза выходит то больше¹, то меньше² полусуммы верхней и нижней площадей. Складывая объемы отрезков, получим объемы ствола исследуемой сосны в разные эпохи. Эти объемы выражены в целых кубических дециметрах (или почти в литрах), потому что погрешности измерений и расчеты заставляют ждать в объемах неточностей, превосходящих несколько кубических дециметров. Так получаем, что:

¹ Например, для 1850 г. полусумма верхнего и нижнего отрезков $= 405 \text{ см}^2$, а площадь среднего отрезка $= 433 \text{ см}^2$.

² Например, для 1890 г. полусумма площадей на высотах 640 см и 1920 см равна 491 см^2 , а площадь промежуточного отрезка на высоте 1280 см равна 395 см^2 .

						Возраст
В 1890 г.	объем ствола ¹	был около	1368 м ³			144 года
» 1870 »	»	»	1089 »			124 »
» 1850 »	»	»	544 »			104 »
» 1830 »	»	»	235 »			84 »
» 1810 »	»	»	53 »			64 »

Отсюда, принимая годовой прирост в течение 20 лет изменяющимся пропорционально числу лет, получаем, что:

В 1880 г.	годовой прирост	= 13.95 м ³ ,	а возраст	134 года
» 1860 »	»	»	27.25 »	» » 114 »
» 1840 »	»	»	15.45 »	» » 94 »
» 1820 »	»	»	9.10 »	» » 74 »

Следовательно, в измеренной сосне наибольший прирост был тогда, когда она имела возраст от 100 до 120 лет, а затем он стал уменьшаться и очень быстро, т. е. эту сосну должно считать переспелую. Тем не менее и ныне при возрасте около 150 лет прирост ее гораздо значительнее, чем был в молодых годах, так как до 64 лет средним числом в год прирастало $54/64$, т. е. менее кубического дециметра. Известно, что столь медленным приростом обладают сосны, произрастающие на болотах («рямовые»), а потому можно думать, что там, где росла наша сосна, было сперва болото, затем высохшее. Считаю необходимым упомянуть здесь и о том, что мне сообщали в Билимбаеве об улучшениях тамошнего лесоводства и об осушке лесных болот, произведенных в последние 30 лет, что, быть может, и послужило одним из поводов к увеличенному приросту нашей сосны в ее зрелом возрасте, но годы взяли свое, и ныне уже началось явное уменьшение прироста.

Хотя, таким образом, нельзя считать рост исследуемой сосны (VII) совершенно нормальным в течение годов, однако и здесь можно было ждать применения того начала, которое обыкновенно прилагается при обсуждении формы деревьев, т. е., что форма дерева во все время удовлетворяет фигуре параболы вращения, образованного параболою (с вертикальной осью) 2-го порядка. Для проверки рассмотрим формы 1899, 1890 и 1870 гг., так как для этих годов имеется по 4 данных для радиусов.

Назовем чрез h высоту разреза от пня и выразим ее саженями, а чрез r соответственные радиусы в миллиметрах, всю же высоту дерева, когда $r = 0$, означим чрез H .

¹ Не считая пня.

	1899 г.		1890 г.		1870 г.	
саж.	<i>r</i> по изме- рению	по пара- боле	<i>r</i> по изме- рению	по пара- боле	<i>r</i> по изме- рению	по пара- боле
0	231.8	231.8	220.0	220.0	191.6	191.6 мм
3	185.4	188.0	175.8	177.0	151.4	150.9 »
6	122.3	119.6	112.1	109.9	88.0	88.6 »
9	26.6	26.6	19.8	18.8	4.8	4.8 »
<i>H</i>	9.2	9.7	—	9.5	—	9.1 саж.

Для расчета вероятной (вертикальной) параболы 2-го порядка, по четырем радиусам, я применил способ, по которому суммы положительных и отрицательных разностей одинаковы¹. Так получены параболические выражения:

$$\begin{aligned} \text{для 1899 г.} \quad r &= 231.8 - 10.477 h - 1.3694 h^2, \\ \text{» 1890 »} \quad r &= 220.0 - 10.333 h - 1.336 h^2, \\ \text{» 1870 »} \quad r &= 191.6 - 10.007 h - 1.1944 h^2. \end{aligned}$$

По этим параболом и разočтены числа, вписанные в таблицу. Разность расчета от наблюдения однажды достигает до ± 2.7 мм, но средняя квадратическая погрешность не превосходит возможных погрешностей измерения, что дает право применить здесь к исследованию формы дерева параболическую зависимость — радиусов от высот — по крайней мере для первого приближения. Что же касается до изменения размера и формы дерева с годами, то наибольшее влияние принадлежит здесь, очевидно, исходному горизонтальному сечению или основанию параболоида и затем его высоте, по для нахождения их зависимости от возраста дерева и почвы необходимы многие полные измерения. Несомненно, однако (из постепенного возрастания — с годами роста — коэффициента при второй степени высоты), что параболоид дерева изменяется по мере его возрастания и что индивидуальность, почва, климат и порода дерева оказывают также свое влияние на форму параболоида. Здесь не место вдаваться в рассмотрение этого сложного вопроса, интереснейшего как в теоретическом, так и в практическом отношении, но еще мало разработанного.

2) Билимбаевская сосна (под знаком I) из лесосеки по реке Плотиновке. Спилена 11 июля. Высота 11 саженей 2 аршина. Ствол прямой, ветви с 9-й сажени. Толщина пня на высоте 8 вершков от земли около 8 вершков. Возраст около 83 лет. Росла с

¹ По разностям при равных расстояниях находится сперва коэффициент при 2-й степени переменной, потом при 1-й и, наконец, постоянный член. Во множестве случаев такой расчет, судя по опыту, дает выражения не хуже, чем способ наименьших квадратов. Этот последний дает, например, для 1899 г.: $r = 231.00 - 10.30 h - 1.3688 h^2$.

северного края леса близ дороги. Древесина сравнительно с обычной сосновою более рыхлая, мало смолистая, что носит местное название «мендачная». Вся высота (от земли) около 11 саженей 2 аршин. Отрезков измерено пять.

а) На высоте 8 вершков от земли.

По радиусам:	на север	восток	запад ¹	юг	Средний радиус- в миллиметрах от: окружности	центра	Возраст
1899 г.	0	0	0	0	0	177.8	83
1890 »	28.5	12	22	21	20.9	156.9	74
1880 »	47	26	36	39.5	37.1	140.7	64
1870 »	63	41	53.5	57.5	53.7	124.1	54
1860 »	84.5	69	75.5	75.5	76.1	101.7	44
1850 »	114	101.5	100	96.5	103.0	74.8	34
1840 »	143.5	131	125.5	120	130.0	47.8	24
1830 »	170	154	152.5	144	155.1	22.7	14
1821 »	193.5	176.5	175	166	177.8	0	5

б) На высоте от земли 3 сажени 8 вершков.

1899 г.	0	0	0	0	0	144.8	83
1890 »	19	15	14	19.5	16.9	127.9	74
1880 »	25.5	30	27	35.5	29.5	115.3	64
1870 »	41	47	42	51.5	45.4	99.4	54
1860 »	59.5	69	62	74.5	66.2	78.6	44
1850 »	86	97.5	91.5	104	94.8	50.0	34
1840 »	120.5	133.5	132	144	132.5	12.3	24
1837 »	134.5	141	146.5	157	144.8	0	21

в) На высоте от земли 6 саженей 8 вершков.

1899 г.	0	0	0	0	0	116.2	83
1890 »	18	13	19	17	16.8	99.4	74
1880 »	32	28	38	30	32.0	84.2	64
1870 »	47	39	57	45	47.0	69.2	54
1860 »	70	59	87	67	70.8	45.4	44
1850 »	112	102	136	115	116.2	0	34

г) На высоте 9 саженей 8 вершков.

1899 г.	0	0	0	0	0	62.8	83
1890 »	14	14.5	15	15	14.6	48.2	74
1880 »	30	32	34	36.5	33.1	29.7	64
1870 »	46	49	55	56.5	51.6	11.2	54
1864 »	58	61.5	62	69.5	62.8	0	48

¹ На отрезках был отмечен лишь север.

д) На высоте от земли 11 саженей 8 вершков.

1899 г.	0	0	0	0	0	19.8	83
1890 »	16.5	14	12.5	14	14.2	5.6	74
1887 »	22	20	18	19	19.8	0	71

Прежде чем сделать отдельный расчет для этой сосны, сравним ее с вышеуказанной сосной (VII) — кондовой.

Так как для этой сосны (рыхлой, или мендачной) получено, что

при возрасте	21	34	48	71	83 лет	
высота от земли . . .	3.17	6.17	9.17	11.17	11.67 саженей,	

то можно принять, что она

при возрасте	30	40	50	60	70	80 лет
имела высоту около .	5.3	7.6	9.3	10.2	11.1	11.6 саженей.

Для кондовой же сосны (VII) имеем:

при возрасте	42	83	117	153 лет
высота	3.33	6.33	9.33	9.5 саженей,

а потому она имела:

при возрасте	40	80	120 лет
высоту около	3.2	6.1	9.3 саженей.

Это показывает, что рост вверх для кондовой, т. е. плотной, сосны, особенно в первые годы жизни, гораздо медленнее, чем для рыхлой, или мендачной, сосны. То же имеется и для диаметров; например, на высоте 1 аршина от земли

при возрасте	80	60	40 лет
диаметр мендачной сосны (I)	331	265	174 мм
» кондовой » (VII)	202	105	59 »

Рыхлость древесины описываемой сосны находится, таким образом, в явной связи с относительною скоростью ее роста как вверх, так и в толщину, и строительный рынок справедливо — как по прочности древесины, так и по скорости ее образования — ценит выше кондовой, или плотной, лес сравнительно с рыхлым, или мендачным, при равной их величине¹.

¹ Можно полагать, что эти отношения находятся в связи со смолообразованием. В этом смысле было бы важно исследовать сосну как источник для образования живицы, т. е. канифоли и скипидара. Еще важнее определить механические свойства деревьев и дополнить новыми данными преимущественно американские определения веса кубической меры деревьев данной породы при различии сырости, возраста, высоты и почвы, на которой росло дерево, чтобы получить вместо объемов массу.

Расчет для радиусов, площадей и объемов ствола описанной сосны (как и других деревьев) произведен так же, как и для предыдущей сосны.

На высоте от пня	Радиусы в миллиметрах для		
	1890 г.	1870 г.	1850 г.
0 саж.	158.6	122.6	74.8
3 »	129.2	98.2	47.7
6 »	100.2	67.0	—
9 »	47.4	11.2	—
11 »	4.8	—	—

Высота от пня	Площади в кв. сантиметрах		
	1890 г.	1870 г.	1850 г.
0 см	790	472	176
640 »	524	303	71
1280 »	315	141	0
1920 »	71	4	—
2350 »	1	—	—
Высота вершины	2370	2030	1280 см.

В 1890 г. объем дерева около 826 дм ³ , возраст 74 года			
» 1870 » » » 437 » » 54 »			
» 1850 » » » 102 » » 34 »			
» 1880 » годовой прирост около 19.45 дм ³ , возраст 64 года			
» 1860 » » » 16.75 » » 44 »			

Сличая этот прирост с найденным для предшествующей сосны в те же года, видно, что кондовая сосна прирастала в среднем в период последних 30—40 лет не меньше, а даже более, чем описываемая мендачная сосна. Но эта последняя была в цвете своего развития, имела 40—80 лет, тогда как кондовая сосна тогда уже перевалила за 100 лет и стала расти слабее. Значит, вся разность обеих сосен определяется их ростом в молодом возрасте. У мендачной сосны к 50 годам было уже около 400 дм³ древесины, а у кондовой сосны едва было 50 дм³, т. е. начальный рост раз в 8 был медленнее. Зависит эта разность, конечно, не от чего иного, как от отенения и от свойства почвы и подпочвы, их питательности и влажности. Осушение части лесов, произведенное в Билимбаеве, в прошлые десятилетия, вероятно, не мало содействовало успешному росту кондовой сосны (VII).

3) Третья билимбаевская сосна (со знаком II) взята была лишь потому, что представляла на высоте около 4 сажений характерное раздвоение на два высоко (всего до 12 сажений)

параллельных сильных и почти равных ствола. Интересно было узнать хотя приблизительно, как в таких случаях распределяется древесная масса и не возрастают ли площади разрезов при увеличении числа стволов, т. е. и общей поверхности камбиального (питающего) слоя. Сосна эта росла вблизи вышеописанной (мендачной I) сосны, на расстоянии от нее нескольких саженей, а потому и в этом отношении (по сходству почвы) представляла свой интерес. По свойствам своим она также сходна с предшествующей. Общая ее высота около 12 саженей. Комлевой спил сделан был на высоте около 8 вершков от земли; на нем измерения дали следующее:

Радиусы:	с севера	востока	запада	юга	Средний радиус		Возраст в годах
					от окружности	от центра	
1899 г.	0	0	0	0	0	263.6	106
1890 »	15.5	22	12	12.5	15.5	248.1	97
1880 »	33	50	28	28	34.7	228.9	87
1870 »	54	82	46	46.5	57.1	206.5	77
1860 »	78	108	59	59.5	76.1	187.5	67
1850 »	104.5	135	73	74	96.6	167.0	57
1840 »	137.5	173	93	95	124.6	139.0	47
1830 »	181.5	217	127	128	163.4	100.2	37
1820 »	218	255	165	166	201.0	62.6	27
1810 »	253	295	201.5	203	238.1	25.5	17
1800 »	277	321	224	226	262.0	1.6	7
1799 »	278.5	323	226	227	263.6	0	6

На расстоянии 3 саженей 14 вершков (702 см) от предшествующего разреза (от земли около $3\frac{1}{2}$ саженей) сделан был второй отпил ниже развилины, и на нем найдено¹:

1899 г.	0	0	0	0	0	234.5	106
1890 »	21	11	16.5	9	14.4	220.1	97
1880 »	47	22	38.5	18.5	31.5	203.0	87
1870 »	81.5	41	58	29.5	52.5	182.0	77
1860 »	120	62	78.5	40.5	75.3	159.2	67
1850 »	172.5	98	108.5	55.5	108.6	125.9	57
1840 »	239.5	148.5	147.5	85	155.1	79.4	47
1830 »	304	197	180.5	113	198.6	35.9	37
1820 »	344.5	235	213	140	233.1	1.4	27
1819 »	346	236	214	142	234.5	0	26

¹ Большая несимметричность или не концентрическое сложение ствола, вероятно, стоит в некоторой связи с его раздвоенностью и делает расчеты площадей и средних радиусов менее надежными, чем в других случаях.

Два эти разреза дают:

На высоте от пня			Средний радиус в миллиметрах		
	1890 г.	1870 г.	1850 г.	1830 г.	1810 г.
0 см . . .	247.6	207.3	165.1	100.5	28.8
702 » . . .	219.8	181.5	122.6	38.1	—
На высоте от пня	для 1890 г.		Площадь древесины в кв. сантиметрах		
		1870 г.	1850 г.	1830 г.	1810 г.
0 см . . .	1926	1350	856	317	26
702 » . . .	1518	1035	472	46	—

Отсюда получаются объемы нижнего отреза в 702 см длиной:

В 1890 г. объем около 1209 дм ³ при возрасте 97 лет					
» 1870 » » » 837 » » » 77 »					
» 1850 » » » 466 » » » 57 »					
» 1830 » » » 127 » » » 37 »					

Годовой прирост отрезка, очевидно, все еще увеличивается (в 1880 г. он = 23.60, а в 1860 г. он = 18.55 дм³); следовательно, он возрастает и во всем дереве, т. е. оно еще не достигло своей полной спелости, как и предшествующая (I) сосна. Чтобы судить о массе всего дерева, собраны лишь следующие отрывочные данные: 1) вся высота ствола дерева достигла в 1899 г. до 12 саженей, или 2560 см от пня; следовательно, над вышеописанным отрезком в 1899 г. оставалось около 1860 см. В 9 последних лет столь старое дерево, как наше, едва ли выросло более чем на метр, а потому в 1890 г. можно принять высоту всего верхнего отрезка около 1760 см. Если бы эта вершина представляла такой параболоид, у которого площади убывали пропорционально высоте, то, принимая во внимание, что площадь основания в 1890 г. равнялась 1518 см², можно думать, что объем вершины был бы = $\frac{1518}{2}$ 1760 см³, или 1335 дм³. Но так как обе выше рассмотренные сосны представляют близ вершины большую убыль площадей, чем в низших своих частях, то действительный объем верхнего отрезка должен быть в 1890 г. менее 1335 дм³, а так как нижший отрезок в 1890 г. представляет объем 1209 дм³, то все дерево, если бы было нормально, должно было бы иметь объем не более 2500 дм³; 2) выше того места, где ствол разделился надвое, а именно на высоте от земли 4½ саженей (т. е. отступя от предшествующего разреза на 1 сажень), оба верхние ствола были спилены. В одном найдено 72 годовых слоя и средний диаметр древесины 314 мм, т. е. площадь в 1899 г. = 774 см². В другом стволе найден 71 годовой слой, диаметр

(средний) 310 мм, т. е. площадь разреза 755 см^2 . Сумма площадей обоих стволов на 1899 г. равнялась 1529 см^2 . Она отвечает площади круга с радиусом около 221 мм. На сажень ниже единичный ствол имел (см. ранее) радиус 234.5 мм, а еще ниже на 3.3 сажени (срез около пня) — 263.6 мм. Такая величина убыли радиусов ствола (или то, что называют «сбегом» ствола) хорошо отвечает параболической форме производящей, и, следовательно, разделение ствола надвое не нарушило нормального прироста древесины. Для демонстрирования этого изойдем из низшего разреза, т. е. примем для него $h_1 = 0$. Для него радиус $r_1 = 263.6$ мм. На высоте $h_2 = 3.3$ сажени радиус был $r_2 = 234.5$ мм. А вся высота дерева от нижнего среза равняется 12 сажням без 8 вершков, т. е. h_3 близко к 11.8 сажени. Эти три данных дают уравнение параболы

$$r = 263.6 - 3.567 h - 1.591 h^2.$$

Такая парабола для $h = 4.3$ (т. е. на 1 сажень выше h_2) дает $r = 224.9$ мм, а сумма площадей разреза двух стволов на этой высоте дала 221 мм, что при неправильности формы разрезов рассматриваемой сосны и при всех других несовершенствах исследования представляет достаточно хорошее соответствие с действительностью.

Здесь я считаю полезным коснуться понятия о «сбеге» или уменьшении диаметра дерева с высотой. Чтобы избежать мелких дробных чисел, мы выразим его в процентах или сотых долях. По существу это есть не что иное, как производная $2 \frac{dr}{dh}$, т. е. изменение диаметра с высотой. И если дерево есть параболоид вращения около вертикальной оси h параболы вида

$$r = A - Bh - Ch^2,$$

то

$$2 \frac{\partial r}{\partial h} = -2B - 4Ch.$$

Так как при B и C всегда получаются отрицательные знаки, то удобнее означать сбег D (всегда, по существу, отрицательный) в виде положительного числа. Мы означаем далее сбег буквою D , которая поэтому имеет значение

$$D = -200 \frac{\partial r}{\partial h} = 200 B + 400 Ch.$$

Это показывает, что сбег D возрастает вместе с высотой дерева, и если бы формы дерева были действительно параболическими, то это возрастание было бы пропорционально высо-

там. Действительность показывает в самом деле, что D возрастает с h , но пропорциональность не всегда выступает с ясностью. Так, для первой из рассмотренных выше сосен (VII) имеем в сантиметрах:

	$h = 0$	640	1280	1920 см
1890 г.	$r = 22.00$	17.58	11.21	1.98 »
1870 »	$r = 19.16$	15.14	8.80	0.48 »
1850 »	$r = 15.37$	11.74	4.64	— »

Относя сбеги, отвечающий двум высотам, к средней высоте, получаем

	$h = 320$	960	1600 см
1890 г.	$D = 1.70$	1.99	2.88%
1870 »	$D = 1.26$	1.98	2.60%
1850 »	$D = 1.13$	2.22	—

Для сосны (I, мендачной):

	$h = 0$	640	1280	1920	2350 см
1890 г.	$r = 15.86$	12.92	10.02	4.74	0.49 »
1870 »	$r = 12.26$	9.82	6.70	1.12	— »
1850 »	$r = 7.48$	4.77	0	—	— »
	$h = 320$	960	1600	2135 см	
1890 г.	$D = 0.92$	0.91	1.65	1.98%	
1870 »	$D = 0.76$	0.98	1.84	— %	
1850 »	$D = 0.85$	1.49	—	— %	

Очевидно, что сбеги в верхних частях дерева более, чем в нижних¹, но не ясно, как он изменяется на данной высоте с возрастом дерева и даже всегда ли при этом совершаются одинаковые изменения, так как средняя толщина годового слоя (измеряя по радиусу) на всех высотах в известном (среднем) возрасте остается почти постоянной, т. е. или немного убавляется кверху, или иногда даже немного возрастает, и только в старости, когда рост кверху становится медленным, замечается явное уменьшение толщины годовых слоев от корня к вершине. А так как изменением толщины годовых слоев на разных высотах определяется сбеги, то он должен при старости дерева (сосна VII) явно увеличиваться сравнительно с периодом зрелости (сосна I). Что же касается определения возраста полной спелости дерева, то из разобранных примеров

¹ Вероятно, даже, что в некоторых деревьях обычной формы, где-то около корня, сбеги остаются постоянными, т. е. в дереве некоторая часть имеет форму прямого конуса. Это надо полагать из того, что близ корня поверхность ствола вогнута (т. е. выпуклость параболы обращена внутрь), а в верхних частях дерева выпукла, т. е. выпуклость параболы обращена наружу.

можно видеть, что для сосны в местах, подобных Билимбаеву, возраст в 80 лет нельзя считать зрелым, так как при 100-летнем возрасте идет еще усиленное образование древесины. Из некоторых фактов, далее сообщаемых, и из соображений метеорологического свойства можно думать, что как прирост в молодости, так и период спелости сосны сильно изменяются не только с почвою, но и с географическою широтою, а именно — с ее возрастанiem удлиняется. Если этот последний вывод оправдывается дальнейшим собранием многих измерений¹, то он должен быть принят в большое внимание при обсуждении запасов земли под лесом, назначаемым для производства чугуна и железа.

Хотя непосредственные, притом первичные², мои измерения ограничиваются для сосны тремя выше описанными экземплярами ее из Билимбаевского леса, но я считаю не излишним сообщить здесь и некоторые отрывочные или неполные измерения, прямо или косвенно относящиеся к той цели, для которой собирались мною данные для прироста деревьев, а именно, для определения лесного запаса, потребного для усиления металлургической промышленности Урала.

4) Узнав, что в складе билимбаевского хозяйства имеется много заготовленных сосен значительной длины, я просил Ф. В. Гилева доставить мне концевые отпилы какого-либо из длинных деревьев. Полученные срезы относятся к сосновому бревну длиною в 10 сажень 2 аршина (2276 см). На нижнем (комлевом) срезе оказалось 133 годовых слоя, на верхнем 63 слоя. Средний из пяти — от 222 до 269 мм, диаметр нижнего среза оказался

¹ Я принял некоторые меры к тому, чтобы по возможности выяснить этот вопрос на Урале и в прилегающих к нему местах Тобольской, Вятской и Уфимской губерний, а именно, просил, кого мог, доставить мне данные для измерения прироста деревьев в лесах указанных мест. Если я их получу, то, конечно, публикую. Часть материала уже получена, но еще не обработана.

² Не могу считать свои наблюдения, во всяком случае беглые и немногочисленные, сколько-либо полными для возможности твердых теоретических и практических выводов. Было бы желательно: 1) иметь разрезы около самого корня и затем не реже как чрез 2 сажени до вершины с определением высоты; 2) избирать деревья (2—3 экземпляра) действительно модельные, т. е. среднего размера и свойств для данной местности с указанием свойств и положения почвы, а также нормального числа деревьев на десятине; 3) изучать все разрезы в лаборатории (желающих прошу высылать в С.-Петербург, Забалканский, 19, на мое имя), где полезно измерить не одни радиусы, но и площади разрезов для разных годов; и 4) получить и сличить разрезы сосны, ели, березы и осины, как пород наиболее важных для металлургии железа и для торговли. Очевидно, что здесь нужно накопить много данных и что это может быть сделано только при доброй воле многих содействующих лиц. Но предмет этот, без сомнения, заслуживает внимания и настойчивых усилий.

равным 255 мм, верхнего — 109 мм. Это дает средний сбег в 0.64% и указывает, что средняя толщина годового слоя на нижнем срезе = 0.96 мм, на верхнем = 0.87 мм. Если мы возьмем нашу первую (VII — кондовую) сосну, то на нижнем ее срезе (145 слоев) средняя толщина слоя = 1.60 мм, на втором (где 111 слоев, 3 саж. вышиною) = 1.67 мм, на третьем (70 слоев, 6 саженой выше пня) = 1.75 мм и на четвертом (36 слоев, высота 9 саженой) = 0.74 мм. Для мендачной сосны (I) срезы дали среднюю толщину слоя: 1) 2.28, 2) 2.34, 3) 2.37, 4) 1.80 и 5) 1.65 мм. Для сосны с раздвоенною вершиною (II) получено для нижнего среза (100 слоев) 2.63, для второго среза одного ствола (80 лет) 2.93, а для каждого из двух верхних стволов по 2.17 мм. Это сравнение показывает, во-первых, что средняя толщина годового слоя многолетней сосны, начиная от корня, сперва всегда возрастает (это потому, что верхние слои образовались в период возрастания прироста как по диаметру, так и в высоту, так как слои, как сказано выше, до периода спелости почти сохраняют свою толщину на всей высоте), а потом около вершины уменьшается; во-вторых, что близ корня годовой слой билимбаевской сосны имеет среднюю толщину от 1 до 2½ мм, а близ вершины всегда гораздо меньше, и, в-третьих, что плотная (кондовая) сосна может иметь среднюю толщину слоя раза в три меньше, чем рыхлая (мендачная); а так как и рост такой сосны вверх сильнее, чем для плотной сосны, то для получения массы древесины или для выращивания сосны на топливо, например в металлургическом деле, мендачная, или рыхлая сосна гораздо выгоднее плотной¹.

5) Во время моего пребывания в Тобольске я обращался ко многим лицам, заинтересованным в лесном деле, для получения данных относительно произрастания сосны и других деревьев в этой губернии, расположенной на протяжении более тысячи верст с юга на север до полярных границ леса, что представляет при многочисленности лесов этого края прекрасные условия для изучения влияния географической широты на рост деревьев. Мне обещали собрать много данных разных мест этого края, самому же мне не было возможности заняться этим делом на месте. Теперь же я считаю полезным привести здесь те

¹ По отношению же к производительности десятины земли (т. е. числу деревьев на данной площади земли) и к торговой ценности сосны как строительного материала требуются данные, которых я до сих пор не нашел. Думаю, однако, судя по тому, что видел сам, что рыхлая сосна растет лишь немногим реже, чем плотная, а потому дает на десятину в год гораздо более, чем плотная. Эта последняя, повидимому, произрастает на сырых почвах, но вероятнее всего, что здесь подпочва оказывает наибольшее влияние.

Местность	Число годовых слоев	Средняя длина радиуса в миллиметрах	Средний прирост по радиусу в миллиметрах	Максимальный прирост по радиусу за 10-летие	Высота в аршинах
Ель					
1) Самарово	113	157	1.4	44	28
2) Самарово	127	310	2.4	35	36
3) Самарово	155	230	1.5	46	42
4) Р. Вах	127	107	0.8	15	—
5) Березов	56	52	0.9	—	—
6) Мужи	около 160	67	0.4	7	—
7) Самарово	100	240	2.4	37	38.5
8) Сургут	235	174	0.7	13	—
Кедр					
1) Самарово	150	302	2.0	47	—
2) Сургут	159	144	0.9	18	—
3) Р. Вах	79	114	1.3	еще усиливается	—
4) Мужи	около 190	124	0.7	8	—
5) Самарово	76	227	3.0	39	31
Сосна					
1) Сургут	117	175	1.5	21	—
2) Р. Вах	49	127	2.5	еще усиливается	—
3) Р. Вах	188	102	0.5	10 (кондовой)	—
4) Березов	55	43	0.8	еще усиливается	—
5) Мужи	120	62	0.5	10	—
6) Самарово	81	171	2.1	30	26
Береза					
1) Сургут	63	82	1.3	31	—
2) Вах	около 60	104	1.7	34	—
3) Мужи	около 80	74	1.0	14	—

отрывочные измерения, которые, по моей просьбе, обязательнейшим образом сделаны были проф. Казанского университета А. Я. Гордягиным, бывшим в то время в Тобольске для изучения вопросов ботанической географии и сельского хозяйства. Дело в том, что Н. Л. Скалзубов, тобольский губернский агроном, один из устроителей интереснейшего Тобольского музея, указал мне на существование в этом музее дендрологической коллекции в виде полированных спилов деревьев из разных северных частей губернии, доставленных музеем, если не ошибаюсь, г-м А. А. Дуниным-Горкавичем. Измерить эти разрезы взял на себя труд А. Я. Гордягин, что и выполнил в дни моего пребывания в Тобольске. Результаты его измерения приводятся мною в том виде, в каком они получены мною.

Данные о приросте древесных пород северной части Тобольской губернии по образцам Тобольского музея и наблюдениям А. Гордягина:

Местности:

Мужи приблизительно под 65° сев. шир.

Березов » » 64° » »

Самарово, Сургут и р. Вах » » 61° » »

Приношу А. Я. Гордягину большую благодарность за доставление этих измерений и обращаюсь к разбору сведений, содержащихся в этой таблице, по отношению к сосне (стр. 333).

Чтобы сделать сравнимыми данные, полученные для сосны разных местностей, я свел в одно целое данные разрезов (около пня) всех сосен, измеренных в Билимбаеве и в Тобольском музее, расположив по широтам, начиная с севера, и складывая для всех измеренных экземпляров как число наблюденных слоев,

Сосна	Число измеренных разрезов сосны	Сумма длины радиусов в миллиметрах	Сумма годичных слоев	Средняя толщина годового слоя в миллиметрах
Мужи, 65° сев. шир.	} 2	105	175	0.60
Березов, 64° » »				
Р. Вах, Самарово и Сургут, 61° сев. шир.	} 4	575	435	1.32
Билимбаевский завод (нижний срез сосен) 57° сев. шир.				
	4	928	456	2.04

так и общую их толщину, чтобы получить некоторое понятие о приросте сосны в толщину при различии географической широты.

Это сопоставление при всей отрывочности собранных сведений ясно показывает, даже не обращая внимания на толщину ствола, что толщина годовых слоев сосны уменьшается к северу и притом столь резко, что березовские сосновые леса представляют слон в три слишком раза более тонкие, чем билимбаевские. Если обратить внимание на то, что Билимбаевский завод лежит около вершины Урала (около перевала, со стороны Европы), а климат возвышенных мест сближается с северным¹, то станет

¹ Хотя в среднем Урале нет очень высоких вершин, тем не менее абсолютная (над уровнем моря) высота многих частей края велика и сильно влияет на климат. В этом отношении данные Урала сведены в статье члена Пермского статистического комитета А. А. Бернацкого «Несколько данных об орографии и топографии Пермской губернии», помещенной в Приложении к памятной книжке Пермской губернии на 1899 г. Из этой статьи считаю полезным (в дополнение к тому, что дано в части 1-й, стр. 139) выписать счет волостей Пермской губернии, лежащих на такой абсолютной высоте, что их почва по климату не благоприятствует земледелию и естественным образом должна быть предоставлена на лесоразведение.

В Верхотурском уезде 15 волостей из 40 волостей

» Красноуфимском	10	»	» 44	»
» Екатеринбургском	18	»	» 59	»
» Кунгурском	» 3	»	» 25	»
» Пермском	» 6	»	» 45	»
» Соликамском	» 8	»	» 49	»
» Чердынском	» 8	»	» 22	»

Чтобы еще яснее представить отношение между распределением возвышенностей и более низких частей Пермской губернии, А. А. Бернацкий дает такой свод:

Площадь с высотами от 6000 до 4000 футов	261 тыс. десятин
4000 » 2000 »	2 155 » »
2000 » 1000 »	6 008 » »
1000 » 500 »	7 110 » »
500 и ниже	5 028 » »

Итого 30 562 тыс. десятин

Обсуждая экономические условия Уральских краев и пригодность их для лесоразведения и для железной промышленности, необходимо обратить на эти численные отношения должное внимание, потому что все места, лежащие выше 1000—1500 футов над уровнем моря в столь северных краях, как Уральские, естественно могут приносить доход исключительно в виде лесов. То же должно сказать вообще о северных окраинах Пермской, Вятской и Тобольской губерний. Места эти самою природою назначаются служить производству лучшего чугуна—на древесном топливе.

Замечу, что по официальному отчету о Пермь-Тюменской дороге станция Пермь, на левом берегу Камы, возвышается на 43.0 сажени над Балтийским морем, а высшая ее точка (216 верст от Перми) на 220.6 сажени. У Тюмени высота полотна дороги 26.15 сажени, у Екатеринбургa — 121.7 сажени.

еще более вероятным тот вывод, что с о с н а на с е в е р е, считая от среднего Урала, р а с т е т г о р а з д о м е д л е н н е е, чем на самом У р а л е.

Хотя такой вывод согласен с общими сведениями, касающимися древесной растительности, но так как следствия, отсюда вытекающие по отношению к расчету на лесной запас северных краев для уральской металлургии, должны получить значительное исправление, так как противу сделанного выше сопоставления можно заметить, что число деревьев, взятых для сравнения, вообще мало, годовой прирост массы древесины не измерен, число деревьев на десятине вовсе не определялось и средняя толщина годичного слоя, как видели выше (стр. 906, 907), изменяется даже для одной местности очень значительно, то я считаю, во-первых, необходимым собрать более полные данные (см. стр. 907) из разных местностей, во-вторых, полезным обратить внимание на необходимость точного решения указанного вопроса, так как считаю его очень важным для дальнейшей судьбы русской выработки железа на древесном топливе, и, в-третьих, не излишним привести некоторые данные из интересной статьи А. А. Дунина-Горкавича «Север Тобольской губернии», помещенной в «Ежегоднике» Тобольского музея (вып. VII) за 1897 г., обязательно доставленном мне от председателя редакционной комиссии «Ежегодника» многоуважаемого тобольского губернатора Л. М. Князева чрез посредство г-на Н. Л. Скалозубова.

В статье Дунина-Горкавича не только содержится общее описание лесов северной части Тобольской губернии¹, но и помещены данные для определения всего запаса древесины на трех пробных десятинах с указанием всех необходимых данных. Для сургутского леса (61°20' сев. шир.) взято две площади: одна с «редким, спелым, чистым сосновым насаждением» с 272 деревьями на десятине, другая «в спелом, чистом, сосновом насаждении» с 418 деревьями на десятине. Для березовского леса (63°20' сев. шир.) пробная десятина была «в спелом, сравнительно полном, чистом сосновом насаждении на песчаной, сухой почве», и на десятине было 472 дерева. Эта последняя пробная десятина, очевидно, была в лучших условиях, чем сургутские пробные площади, а потому, строго говоря, для нашей цели

¹ В северно-тобольском лесничестве (на север, примерно от 61° сев. шир., уезды Березовский и Сургутский с Самарскою волостью Тобольского уезда) на пространстве около 836 000 кв. верст (в 1.8 раз более Франции) лесов, исключительно казенных, насчитывают около 35 млн. десятин, из которых около трети удобны для эксплуатации по своей доступности, как дают отчеты г-на Дунина-Горкавича.

(т. е. для определения влияния географической широты на рост сосны) сравнение не совершенно приложимо. Но все же мы его сделаем; останавливаясь почти исключительно на березовской и второй сургутской десятинах, потому что в них полнота насаждения (число деревьев) не далеки друг от друга. Березовская десятина (472 дерева) содержала деревья от 100 до 310 лет возрастом, в среднем отвечала 179-годовому возрасту, диаметром от 3 до 14 вершков и высотой от 17 до $25\frac{1}{2}$ аршин. На ней оказалось древесной массы всего 7 346.25 куб. фута (т. е. около 207 900 дм³). Во второй же сургутской пробной десятине (418 деревьев) содержались деревья от 156 до 290 лет, средним числом их возраст 251 год, высотой от 18 до 26 аршин и диаметром от 3 до 12 вершков.

Очевидно, эта десятина уже переспела, и прирост на ней уже стал малый, но все же в ней оказалось, несмотря на меньшее число деревьев, 8789.47 куб. фута (т. е. 248 743 дм³) древесной массы, т. е. больше, чем на березовской десятине. Если счесть на одно среднее дерево, то березовская сосна 179 лет содержала 15.56 куб. фута (440 дм³), а сургутская при 251-годовом возрасте 21.02 куб. фута (595 дм³); для первой приходится средним числом в год прирост в 0.087 куб. фута, а для сургутской сосны 0,084 куб. фута. В среднем это дает в год на каждое дерево около 0.0855 куб. фута или 2.42 дм³. Если мы сравним даже 144-летнюю кондовую билимбаевскую сосну (VII), не говоря о других, более быстро росших билимбаевских соснах, то в ней было при 114-летнем возрасте более (если счесть пеня и ветви) 1368 дм³, т. е. в год на дерево приходится средний прирост около 9.50 дм³ или почти в 4 раза больший прирост, чем в Сургуте или Березове, т. е. опять отсюда видим, что расчет на северные леса для металлургии Урала должен принять во внимание великую медленность роста на севере сравнительно с тем, к чему привыкли на Урале. Из долголетней практики уральские лесоводы выводят, что с р е д н и й прирост 80—100-летнего хвойного леса равняется $\frac{1}{2}$ куб. сажени¹ дров (а в куб. сажени дров считается 220 куб. футов древесной массы, остальное полагается на рыхлость кладки дров) или 110 куб. футам древесной массы или около 3110 дм³. Если счесть даже 500 деревьев на десятине, то все же на каждое дерево придется на Урале в год около 6.2 дм³, что в $2\frac{1}{2}$ раза более, чем в лесах Березова или Сургута.

Таким образом, дожидаясь дальнейших подтверждений, считаю необходимым принимать в расчет то обстоятельство,

¹ Но лесные пожары, повсюду бывающие на Урале, не позволяют рассчитывать на вырубку более как $\frac{1}{3}$ куб. сажени дров с десятины в год.

что, подвигаясь на север, должно отводить для получения некоторой определенной массы дров (в правильной лесосеке) все большую и большую площадь земли, что должно, не говоря о других неудобствах, удорожить правильную заготовку топлива из-за одной дальности подвоза. Уже по этому одному мне кажется, что пока на севере Урала не найдется каменных углей¹ и богатых руд железа, сходных с уфимскими, не следует в северные области Урала (подразумевая севернее Тавды) направлять железную промышленность и даже следует очень осторожно рассчитывать на пользование громадными запасами топлива в виде леса на широтах, превосходящих Богословский и Кутимский заводы. Юг Урала обещает во всех отношениях, даже в степях, при видах на каменный уголь гораздо более, чем крайний его север (за Лозьвой).

Теперь я считаю возможным обратиться к другим лесным породам, отчасти измеренным во время пребывания на Билимбаевском заводе под приветливым кровом Н. А. Тунева и при обязательном содействии Ф. В. Гилева, доставившего отрезки четырех елей, одного кедра, двух осин и одной березы, измерения которых далее приведены.

6) *Ель* (под знаком III) билимбаевского леса, спиленная 11 июля, на высоте 8 вершков от земли имела в диаметре около $5\frac{1}{2}$ вершков; вся высота 9 саженей $2\frac{1}{2}$ аршина или от пня 9 саженей 2 аршина (около 2062 см). Весьма плотное сложение, т.е. мелкая слоистость этой ели, особенно в наружных слоях, видны уже из того, что при сравнительно небольшом диаметре в ней оказалось около 145 лет, так что на пне средняя толщина годового слоя была не более 0,838 мм, а у окружности около 0,7 мм. Выпиленные чрез 3 сажени отрезки при измерении, произведенном С. П. Вуколовым и К. Н. Егоровым, дали следующие радиусы, считая от камбиального слоя.

Первый отрезок ($h=0$), на высоте 8 вершков от земли.

Года	Радиус от окружности в миллиметрах				Средний радиус от		Возраст
	Север	Восток и Запад	Юг	окружности	центра		
1899	0	0	0	0	117.3	144	
1890	6	8.5	6.5	5	110.8	135	
1880	13.5	15	25	8	101.9	125	

¹ Г-н Дунин-Горкавич (I. с., стр. 25) пишет о том, что на берегах Ледовитого океана находят куски каменного угля.

Радиус от окружности в миллиметрах					Средний радиус от		Возраст .
Года	Север	Восток и Запад		Юг	окруж- ности	центра	
1870	16.5	20.5	33	10.5	20.1	97.2	115
1860	19	23	36	13	22.8	94.5	105
1850	24.5	27	42.5	17	27.7	89.6	95
1840	31	30	52	26	34.8	82.5	85
1830	36.5	34	66	41.5	44.5	72.8	75
1820	41	38	79	50.5	52.1	65.2	65
1810	51.5	45	81	62	59.9	57.4	55
1800	63	53.5	97	74.5	72.0	45.3	45
1790	76	63.5	107.5	87	83.5	33.8	35
1780	86.5	74.5	117.5	98.5	94.2	23.1	25
1770	95.5	85.5	131	109	105.2	12.1	15
1760	111	96	143	119	117.3	0	5

Второй отрез ($h=640$ см) на высоте 3 сажень 8 вершков от земли.

1899	0	0	0	0	0	94.9	144
1890	6.5	8	4.5	7.5	6.6	88.3	135
1880	11.5	11.5	14	13.5	12.6	82.3	125
1870	16.5	22	17.5	18	18.5	76.4	115
1860	21.5	25	23	21.5	22.8	72.1	105
1850	29.5	29	30	29	29.4	65.5	95
1840	36	35	39.4	36.5	36.8	58.1	85
1830	41	42.5	49	46	44.6	50.3	75
1820	49	52	56.5	53	52.6	42.3	65
1810	61	61.5	64.5	64	62.7	32.2	55
1800	80	77	80	75.5	78.1	16.8	45
1790	98.5	85	97	91	92.9	2.0	35
1789	101.5	86.5	98.5	93	94.9	0	34
1899	0	0	0	0	0	58.7	144
1890	5.5	6.5	6	7	6.3	52.4	135
1880	11	14	13	14	13.0	45.7	125

Третий отрезок выпилен на высоте от земли 6 сажень 8 вершков, следовательно, от пня 6 сажень и $h=1280$ см.

Радиус от окружности в миллиметрах					Средний радиус от		Возраст
Года	Север	Восток и Запад		Юг	окруж- ности	центра	
1870	17	20	20	19	19.0	39.7	115
1860	22	25.5	29	26.5	25.8	32.9	105
1850	30.5	31	35.5	33	32.4	26.3	95
1840	40.5	37	46	42	41.4	17.3	85
1830	51.5	49	58.5	54	53.3	5.4	75
1826	57	54	63	61	58.7	0	71

Для четвертого разреза h (от пня) 9 саженей, или 1920 см

1899	0	0	0	0	0	19.5	144
1890	7	6	7	6.5	6.6	12.9	135
1880	18	17	17	16	17.0	2.5	125
1875	20	19	21	18	19.5	0	120

Форма ствола ели (III) в 1899 г. определяется тем, что, считая от пня:

высота	$h = 0$	3	6	9 саженей
радиус	$r = 117.3$	94.9	58.7	19.5 мм.

Эти данные дают вероятную параболу вида:

$$r = 117.94 - 6.883h - 0.4556h^2,$$

которая для вышеуказанных h дает:

$$r = 117.9, 93.2, 60.2, 20.8 \text{ мм.}$$

Эти числа отличаются от наблюдаемых не более, чем на величину возможных погрешностей, а потому можно было бы полагать, что исследуемая ель представляет действительно форму вертикального параболоида, но вычисляемая по параболе (10.2 сажени) высота настолько отличается от наблюдаемой (9.7 сажени), что это становится сомнительным. Если же сопоставить вышеприведенные данные для высот:

	в 1760 г.	1789 г.	1826 г.	1875 г.	1899 г.
высота от пня . .	0	3	6	9	9.67 сажени,

то, интерполируя по частям, можно видеть все изменение высоты довольно ясно, например:

	в 1890 г.	1870 г.	1850 г.	1830 г.
высота	9.6	8.7	7.5	6.2 сажени и т. д.
диаметр пня	222	194	179	146 мм и т. д.
возраст	135	115	95	75 лет.

Из всего, что таким образом получается по отношению к описываемой ели, должно вывести заключение, что она и переспела, и росла в большой чаще (например в 1000 деревьев на десятине), а в таких случаях, столь желательных для строительного качества дерева, прирост единичного дерева, без определения числа деревьев на десятине, не может дать поучительных результатов. Наглядным доказательством того, что все размеры, средний прирост и свойства описываемой ели исключительны, служат две следующие билимбаевские же ели.

7) Ель (под знаком IV) имела высоту от земли около $9\frac{1}{2}$ сажени, на высоте $\frac{1}{2}$ аршина толщину около $8\frac{3}{4}$ вершка с корой, а без нее $8\frac{1}{4}$ вершков (367 мм), т. е. масса ее была гораздо более предшествующей, несмотря на то, что она имела всего около 80 лет, т. е. была почти вдвое моложе ели III. Описываемая ель IV в четырех отсеках своих дала, по измерениям Вуколова и Егорова, следующие радиусы.

Высота от пня = 0 сажени (пень 8 вершков).

	Север	Восток и Запад		Юг	Средн. От центра		Возраст
1899	0	0	0	0	0	183.4	81
1890	24	10	14	8.5	14.1	169.3	72
1880	60	43.5	40	29	43.5	139.9	62
1870	96	91	80	65	83.0	100.4	52
1860	137	133.5	120	111	125.4	58.0	42
1850	163.5	160	147	135	151.5	32.0	32
1840	188	175.5	163.5	150	169.3	14.1	22
1830	194	187	175	160	179.0	4.4	12
1823	197.5	192	180	164	183.4	0	5

Высота отпила = 3 сажени.

1899	0	0	0	0	0	103.0	81
1890	15	11	9	9	41.0	92.8	72
1880	34	33	22	27	29.0	74.8	62
1870	62.5	64	48	53	56.9	46.9	52
1860	95	93.5	77.5	82	87.0	16.8	42
54	111	111	94	99	103.8	0	36

На высоте от пня в 6 саженной получено:

	Север	Восток и Запад		Юг	Средн.	От центра	Возраст
1899	0	0	0	0	0	60.6	81
1890	12.5	11	15	11.5	12.5	48.1	72
1880	34	30	37.5	33.5	33.8	26.8	62
1860	51.5	46	54.5	45	49.2	11.4	52
1867	61.5	58	63.5	59.5	60.6	0	49

Верхний срез был сделан на высоте 9 саженной от пня.

1899	0	0	0	0	0	12.5	81
1889	12	13.5	11.5	13	12.5	0	71

Высота H (считая от пня, высота которого от земли = 8 вершкам) была:

в 1899 г.	1889 г.	1867 г.	1854 г.	1823 г.
9.33	9.0	6.0	3.0	0 саженной,

а потому очевидно, что в кривой, отвечающей изменению высот с годами, есть перегиб, т. е. что в период 1850—1880 гг. рост был наиболее скор (примерно по 0.2 сажени в год), ранее же того (по 0.14 сажени) и особенно в последний период (по 0.03 сажени в год) гораздо медленнее¹. Периоду наиболее быстрого роста вверх отвечает и наибольшее увеличение радиуса в пневом разрезе (прирост по радиусу в год около 3.6 мм, а средний около 2.4 мм), следовательно, и наибольшее увеличение массы дерева.

Из указанных чисел выводится, что:

Года:	1899 г.	1890 г.	1880 г.	1870 г.	1860 г.	1850 г.
высота от пня . :	9.33	9.03	8.10	6.80	4.42	2.15 сажени
или H около . .	1990	1930	1750	1450	940	460 см
при возрасте . .	81	72	62	52	42	32 года.

В 1899 г. форма нашей ели определяется тем, что она на высотах:

От пня h	= 0	3	6	9	9.33 сажени
r по наблюд.	= 183.4	103.8	60.6	12.5	0 мм
s (площади) набл.	= 1057	338	115	5	0 см ² .

¹ Это же для высоких деревьев наблюдается всегда, показывая, что рост (а потому и прирост) деревьев стремится к некоторому конечному пределу — зрелости, когда легко наступает от случайностей смерть или засыхание.

Очевидно, что зависимость r от h не может быть выражена здесь параболою 2-го порядка, потому что в кривой существует явный перегиб где-то около высоты в 6 саженей, так как «сбег» от 0 до 3 саженей в среднем = 2.49%, от 3 до 6 саженей в среднем = 1.35%, от 6 до 9 саженей = 1.50% и от 9 саженей до вершины = 3.52%, т. е. сперва (от комля) быстро уменьшается, потом, достигнув известного минимума, к вершине опять увеличивается. Отсюда¹ ясно, что истинная форма нашей ели в 1899 г. гораздо сложнее, чем можно принимать сначала, судя по формам сосен.

Если же от радиусов обратимся к площадям, то убыль с высотами II так постепенна, что нет перегиба; на одну сажень при высоте от 0 до 3 саженей, площадь убывает на 243 см², от 3 до 6 саженей на 74 см², от 6 до 9 саженей на 27 см² и от 9 до 9¹/₃ саженей на 15 см². Но так как убыль далеко не равномерна, то и очевидно, что здесь объем между двумя разрезами нельзя рассчитывать по тому простому приему, какой применен выше (стр. 324) для сосны². Поэтому для нахождения объема от $h=0$ до $h=1920$ см (или 9 саженей) я нашел параболу 3-го порядка

$$s = 1057 - 1.7104 h + 0.001073 h^2 - 0.000000244 h^3.$$

Интегрируя это выражение площадей от $h=0$ до $h=1990$ (т. е. до высоты вершины), получаем объем параболоида (с производящею параболою 3-го порядка) или всего ствола дерева, росшего 81 год, равным 579 дм³. При таком же возрасте (около 81 года) кондовая (VII) сосна имела объем только 235 дм³, а мендальная (I) сосна около 960 дм³.

Если бы на десятине леса росло только около 500 таких деревьев, как исследованная ель, то в 80 лет собиралось бы около 45 куб. саженей (по 220 куб. футов сплошной массы) дров с десятины, а бывает, как известно, гораздо более чем 500 елей 80-летних на десятине, но тогда они по своей массе, вероятно, напоминают предшествующую ель (III). Для ели IV:

в 1870 г. на высоте = 0	640	1280	1450 см
радиусы были . . . = 100.4	46.9	11.4	0 мм
площади = 317	69	4	0 см ² .

¹ Равно как из того, что деревья около земли всегда почти представляют волнность своей поверхности.

² По этой причине, а также потому, что от площадей прямой переход к объемам очень прост, я считаю впредь полезным измерять в разрезе деревьев не их годовые радиусы, а прямо годовые площади, что с разрезами (и соответственными приборами) легко может быть производимо.

По этим данным на 52-м году жизни объем ствола этой ели был $=84 \text{ дм}^3$. Следовательно, в последние 29 лет ежегодный прирост в среднем достигал 17.1 дм^3 , в первые же 52 года в среднем не превосходил 1.62 дм^3 , т. е. был в десять раз медленнее. Спрашивается: влияли ли здесь одни естественные условия — возрастания, или осушка местности и вообще уход за лесами оказали здесь также свое влияние? Ближайший ответ на это могут дать только дальнейшие подробные исследования¹.

8) Из лесного склада Билимбаевского завода взято одно еловое бревно, длиною ровно 8 саженей ($=1707 \text{ см}$), и на комлевом ссиге, при среднем диаметре 343 мм, оказалось 176 слоев, а на вершинном, при диаметре 145 мм, 107 годовых слоев. Эти числа дают средний сбег $=1.16\%$.

Если разделить длину среднего радиуса на число слоев, то в нижнем срезе получим среднюю толщину слоя около 1.00 мм а в верхнем только 0.68 мм . Такое же явление существует для всех исследованных нами елей и сосен вообще, хотя иногда данный годовой слой (или сумма нескольких слоев) с возвышением даже утолщается и хотя нередко толщина слоя на большую высоту сохраняется. Вообще же годовые слои кверху становятся тоньше, так что диаметр уменьшается кверху не только от того, что слоев становится меньше, но и от того, что самые слои утончаются².

Если для трех елей, описанных выше, сложим длины радиусов комлевых разрезов ($117.3+183.4+171.5=472.2 \text{ мм}$) и разделим это число на сумму ($139+76+176=391$) числа годовых слоев, то получим среднюю толщину годового слоя исследованных билимбаевских елей $=1.21 \text{ мм}$. Сделав то же для 8 елей, взятых из леса северных частей Тобольской губернии (стр. 333), получим (1337 мм на 1073 слоя) среднюю толщину слоя 1.25 мм , т. е. почти такую же, как для билимбаевских елей. Сравнение это тем поучительнее, что средний возраст там и тут почти тот же. Но это сравнение тотчас дает совершенно иные результаты, если обратить внимание на толщину ствола

¹ Прося управление Билимбаевского завода доставить мне материалы для такого дальнейшего изучения деревьев этой местности, я желал иметь данные не только о числе деревьев на десятинах, но и о произведенных в тех лесах улучшениях за период 1850—1899 гг. Все это теперь (октябрь 1899 г.) обязательно доставлено ко мне управлением Билимбаевского завода, за что приношу большую благодарность, но ныне у меня нет времени все изучать, а потому предполагаю обратиться к этому впоследствии.

² Это следует принять во внимание, обсуждая образование слоев древесины из камбия. Быть может, сок нижних частей деревьев имеет другую концентрацию, чем сок верхних частей камбияльного слоя. Измерений, сюда относящихся, мне не известно, а их кажется легко сделать.

или если отдельно сосчитать среднюю толщину слоев ели самых северных частей (Мужи и Березов) Тобольской губернии. Они дают среднюю толщину слоя (119 мм на 216 слоев) не более 0.55 мм, для Самарова же, Ваха и Сургута получается средняя толщина слоя = 1.42 мм, т. е. близкая к средней из толщин комлевых слоев двух последних елей: 2.41 и 1.00 мм. Во всяком случае это заставляет полагать, что ель как дерево менее светолюбивое, чем сосна, более, чем эта последняя, подходит к северному климату при географической широте около 61° на меридианах Тобольск-Пермь, когда идет речь не о строевом лесе, а о топливе. Но ели немного в северных тобольских лесах, вероятно, потому, что там летом много болотных мест, а ель на таких местах не стойка¹.

9) Так как в билимбаевских лесах нередко встречаются кедрь, хотя нет сплошных кедровых насаждений, то Ф. В. Гилев пожелал, чтобы в нашем беглом исследовании оказался и кедр, а потому спилил один из них, говоря на мои в этом отношении сожаления, что в тех местах дети не дают созревать шишкам и что поэтому, ради сравнения с сибирскими кедрами, нет поводов жалеть одного кедра. Высота — от пня в 8 вершков — оказалась около 9 саженей, диаметр пня сверху около 8 вершков с корой. Срезов взято пять, они измерялись мною. Возраст около 125 лет. В таблице измерений здесь, кроме того, что приводилось ранее, разотчены уже площади разрезов s в кв. сантиметрах. На высоту пня (8 вершков) здесь прибавлено 10 лет, потому что начальный рост очень тих.

Между 1840 и 1870 гг., когда кедру было 70—100 лет, он достиг наибольшего увеличения как вверх, так и в диаметре; прирост еще и в 1899 г. едва ли достиг наибольшего. Объем ствола в 1840 г. равнялся всего 31 дм³ (при возрасте 68 лет, следовательно, в эти годы средний прирост был только около 0.5 дм³ в год). В 1870 г. объем стал около 261 дм³, следовательно, в 1840—1870 гг. прирастало ежегодно около 7.67 дм³. В 1890 г. объем уже около 520 дм³, следовательно, средний годовой прирост за предшествующие 20 лет был около 13.0 дм³. А так как в 1899 г. объем близок к 671 дм³, то в последние 9 лет средний прирост был близок около 16.8 дм³, и надо думать, что при возрасте 127 лет кедр еще не достигает наибольшего прироста. Но как бы то ни было, кедровые леса нельзя считать

¹ Данные, которые я успел собрать во время своей поездки, конечно, малочисленны для окончательного суждения, но я считаю не излишним сделать свои беглые заметки, чтобы обратить внимание местных специалистов на предмет, донныне мало еще разработанный, а важный для металлургии уральских краев.

Первый срез, над пнем, высота $h = 0$.

Года	Север	Восток и	Запад	Юг	Миллиметров		Кв. саженей	Возраст
1899	0	0	0	0	0	$r = 169.3$	$s = 900$	127
1890	20	18	14	16	17.0	152.3	729	118
1880	38	38	29	40	36.2	133.1	556	108
1870	58	59	48	62	56.8	112.5	398	98
1860	74	81	77	89	80.3	89.0	249	88
1850	85	101	108	109	100.7	68.6	148	78
1840	116	119	130	132	124.3	45.0	64	68
1830	128	127	143	142	135.0	34.3	37	58
1820	135	135	152	151	143.2	26.1	21	48
1810	139	140	161	160	150.0	19.3	12	38
1800	144	145	167	168	157.2	12.1	5	28
1790	150	150	173	175	162.0	7.3	2	18
1782	155	159	179	184	169.3	0	0	10

Второй срез $h=3$ сажени, или 640 см.

1899	0	0	0	0	0	$r = 121.0$	$s = 460$	127
1890	17	12	16	13	14.5	106.5	356	118
1880	33	26	29	29	29.3	91.7	264	108
1870	46	38	44	40	42.0	79.0	196	98
1860	58	51	57	55	55.3	65.7	135	88
1850	75	73	76	73	74.2	46.8	69	78
1840	99	93	104	96	98.0	23.0	17	68
1830	114	107	118	113	113.0	8.0	2	58
1824	122	116	127	119	121.0	0	0	52

Третий срез на высоте от пня 5 сажений, или около 1070 см.

1899	0	0	0	0	0	$r = 91.5$	$s = 263$	127
1890	12	22	11	14	14.8	76.7	184	118
1880	27	43	28	29	31.8	59.7	112	108
1870	39	61	37	43	45.0	46.5	68	98
1860	53	80	52	58	60.7	30.8	30	88
1850	73	104	75	82	83.5	8.0	2	78
1847	86	108	81	91	91.5	0	0	75

Четвертый отрезок взят на высоте $h=7$ сажений, или около 1490 см.

1899	0	0	0	0	0	$r = 50.5$	$s = 80$	127
1890	12	12	9	11	11.0	39.5	49	118
1880	30	27	28	26	27.8	22.7	16	108
1870	47	49	46	46	47.0	3.5	0.4	98
1867	51	52	50	49	50.5	0	0	95

Пятый распил $h=8\frac{1}{2}$ сажень, или около 1810 см.

1899	0	0	0	0	0	$r = 23.5$	17	127
1890	11	12	15	15	13.3	10.2	3	118
1883	19	24	25	26	23.5	0	0	111

Для высот (вершины) по данным получаем:

	1899	1890	1880	1870	1860	1850	1840
от пня $H =$ около . .	1920	1860	1750	1560	1340	1110	940 см

производителями топлива. Они дают свой плод в виде орехов, а начальный их рост чресчур тих, чтобы разведение для древесины было выгодным сравнительно с другими, даже хвойными породами.

Средняя толщина годовичного слоя кедров северных частей Тобольской губернии (стр. 910) почти такая же (около 1.44 мм, хотя в одном из самаровских кедров она близка к 3 мм), как для билимбаевского кедра; но так как средняя толщина первых (около 182 мм) гораздо меньше, чем у билимбаевского кедра (около 339 мм), то средний годовой прирост и для кедров на севере меньше, чем на юге, хотя тот север и составляет центр распространения сибирского кедра.

10) Суждение о приросте древесных пород и о количестве топлива, которое они могут доставить, было бы очень неполным, если бы ограничиться одними хвойными, так как давно из опыта известно¹, что масса древесины, производимая лиственными породами, особенно в первые 40—60 лет, гораздо более, чем от хвойных, которых ценность (особенно сосны на сухих и песчаных почвах) велика только в качестве строительного материала. Поэтому и в Билимбаеве мне желательно было измерить прирост отдельных деревьев осины и березы, как наиболее охотно везде произрастающих и дающих прекрасный древесный уголь и ценные продукты сухой перегонки (особенно уксусную кислоту). Одна из срезанных на высоте 8 вершков *осин* (под знаком IX) имела высоту от земли около 8 сажень. Из нее взято 4 отрезка, измеренных мною, после того, как Ф. В. Гилев отметил годовичные слои.

¹ В моем московском (около Клина) имении я сам, лет 20 тому назад, произвел подобное сличение хвойных и лиственных лесов и пришел к несомненному выводу, что для топлива всего выгоднее разводить осину, потом березу, а лишь затем ель и сосну.

Первый отрезок (от пня) $h=0$.

Год	Север	Восток	Юг	Запад	Миллиметров	Кв. санти- метров	Возраст
1899	0	0	0	0	0	$r = 81.3$ $s = 207$	67
1890	14	10	9	12	11.3	70.0	58
1880	23	23	17	20	20.8	60.5	48
1870	40	38	28	29	33.7	47.6	38
1860	54	46	39	40	44.8	36.5	28
1850	72	57	52	52	58.3	23.0	18
1840	83	79	67	60	72.2	9.1	8
1835	88	98	74	65	81.3	0	3

Для второго отрезка $h=2$ сажени, или около 427 см.

1899	0	0	0	0	0	$r = 68.8$ $s = 149$	67
1890	11	11	11	14	11.8	57.0	58
1880	24	21	28	24	24.2	44.6	48
1870	38	38	42	39	39.3	29.5	38
1860	50	53	53	55	52.8	16.0	28
1850	59	64	65	65	63.2	5.6	18
1847	60	71	72	72	68.8	0	15

Для третьего отрезка $h=4$ сажени, или около 853 см.

1899	0	0	0	0	0	$r = 52.5$ $s = 87$	67
1890	19	12	13	11	13.8	38.7	58
1880	29	30	28	25	28.0	24.5	48
1870	48	56	45	46	48.7	3.8	38
1867	51	60	49	50	52.5	0	25

А четвертый отрезок еще на 2 сажени выше, т. е. $h=6$ сажений, или около 1280 см.

1899	0	0	0	0	0	$r = 18.0$ $s = 10$	67
1890	13	12	14	14	14.3	3.7	58
1885	17	17	19	19	18.0	0	53

В 1899 1890 1880 1870 1860 1850 гг.

H от пня около 1670 1400 1180 910 720 520 см.

В отношении к высотам этой осины должно заметить, что годовой прирост в высоту оставался все время почти постоянным.

А так как на высоте пня наша осина была в 1835 г., то она ежегодно поднималась средним числом примерно на $\frac{1}{4}$ метра. При 60-летнем возрасте еще незаметно здесь уменьшения, из чего можно заключать, о том, что старость еще не близка для этой осины.



Тобольский урман (сплошной высокоствольный лес).

(С фотографии Уссаковской).

Что касается до объемов, то они были приблизительно следующие:

	В 1899	1890	1880	1870	1860 гг.
V около	149	91	58	21	12 дм ³
Возраст	67	58	48	38	28 лет
Средний годовой прирост от начала .	2.2	1.6	1.2	0.6	0.5 дм ³ .

Средний годовой прирост всей массы ствола в последние 9 лет (около 6.4 дм³) показывает, как и рост вверх, что зрелость еще далеко не достигнута, на комлевом же отрезке толщина годового слоя в 1840—1860 гг. = 1.37 мм, а от 1860 до 1880 только 1.20 мм. Откуда, равно как и из соображений чисто геометрического свойства, очевидно, что при оценке о зрелости деревьев совершенно недостаточно одного суждения о достижении годовых слоев наибольшей толщины.

Из личного опыта (в моем имении Московской губ. Клинского уезда) мне известно, что 60—70-летних осин в сплошном лесу умещается не менее 1500 деревьев на десятине и что 1000 деревьев составляют насаждение, уже явно лишенное полноты, которое мы назовем редким. Так как 1 куб. фут = 28.32 дм³, а в куб. сажени поленьев или в складах считают обыкновенно 220 куб. футов сплошной древесной массы¹, а потому в куб. сажени дров (в складах) должно принимать около 6230 дм³. Поэтому с десятины 60—70-летней осины можно рассчитывать 35—36 куб. сажень осинового леса, если в одном дереве будет 149 дм³, при более же редком насаждении около 24 куб. сажень осинового леса на десятине; но, конечно, разреженность (от порубок, потрав, косыбы и т. п.) может быть и великою, а забота лесоводства и состоит прежде всего в том, чтобы плотность насаждения была наибольшею для благоприятного роста (внимательный надзор, подсадка, проходная рубка и т. п. служат для этой цели). Если принять 36 и 24 куб. сажень осинового леса в 65 лет, то средний прирост на десятину в год выйдет в 0.55 и 0.37 куб. сажень. Это и составляет те нормы, на которые рассчитывают на Урале для всех лесов. При березовом и осиновом насаждениях легко достигается это при 60—70-летнем обороте, при сосновом и еловом только в благоприятнейших условиях при обороте рубки в 80—100 лет. Сосновые леса предпочитают на Урале лиственным, хотя первые и более рискованны во многих отношениях и хотя их период выгодной рубки более длинен, но той причине, что, кроме топлива (хвои и валежника во время роста и дров после вырубki), сосна дает отличный строительный материал, а на Урале не только главная масса жилых домов и сплавные барки, но и большинство заводских зданий (и плотин) строятся из дерева. Но, имея и это в виду, все же нельзя не рекомендовать разведение на большинстве вырубленных мест именно лиственных пород — осины и березы, не только по той причине, что они растут скорее, а разводятся (береза от самосева, осина же даже от кольев и порослей пня) легче, но и по той причине, что вес кубической их сажени больше и уголь они дают лучшего качества и по весу больше с десятины, чем сосна или ель.

Чтобы сверх вышеприведенных соображений сообщить еще и практические результаты, привожу ту таблицу, извлеченную мною из более подробной таблицы, составленной известным спе-

¹ В куб. сажени содержится 343 куб. фута, но при кладке дров, вследствие неплотности, вмещается только около 220 куб. футов, потому что остается около 35,9% пространства, не занятого древесиною.

циалистом по лесоводству, главным лесничим имений графа Строганова*, многоуважаемым Ф. А. Теплоуховым. Она резюмирует пробные вырубки, производившиеся в прежние годы и доньше в билимбаевских лесах (их 57 тыс. десятин), и эти выводы служат для определения того запаса дров, который можно получить при вырубке известной площади в данном году. Таблица дает число куб. саженой дров (в каждой 220 куб. футов древесной массы) на десятину, разделяя все роды леса по плотности насаждения на четыре разряда — от наиболее сплошного леса до более редкого¹.

Разряды	I	II	III	IV
Сосна 51—75 лет	29	25	23	22
Сосна 76—100 лет	—	39	23	22
Ель и пихта 51—75 лет	38	32	26	15
Ель и пихта 76—100 лет	27	21	20	—
Береза и осина 50—70 лет	30	25	21	18
Береза и осина 70—90 лет	—	28	23	—

Общее среднее отсюда показывает, что с десятины 75-летнего леса можно иметь в среднем $25\frac{1}{2}$ куб. саженой дров, а при плотном насаждении около 31 куб. сажени, т. е. во всяком случае более $\frac{1}{3}$ куб. сажени в год.

11) Другая билимбаевская осина (под знаком X) более молодого возраста — около 60 лет — дополнила данные о приросте. Высота ее от земли была около $23\frac{1}{2}$ аршин, первый спил на высоте около $\frac{1}{2}$ аршина, следующие спилы чрез 2 сажени, диаметр пня около $4\frac{1}{4}$ вершков, так что дерево то мало годно на большие поделки, а разве на дрова, спички и т. п. мелкие изделия. Измерялась, как и предшествующая осина.

Для первого среза $h=0$.

Год	Север	Восток	Юг	Запад	Средний радиус в миллиметрах		Площадь в кв. санти- метрах	Воз- раст
1899	0	0	0	0	0	$r = 88.0$	$s = 243$	58
1890	15	16	18	13	15.5	72.5	185	49
1880	25	29	31	23	27.0	61.0	117	39
1870	48	51	58	42	49.8	38.2	46	29
1860	62	64	75	58	64.7	13.3	6	19
1850	81	76	88	72	79.3	8.7	2	9
1844	86	86	98	82	88.0	0	0	3

* Строгановы — фамилия крупных крепостников-промышленников-владельцев на Урале 10 млн десятин земли. [Прим. ред.].

¹ Было бы, повидимому, лучше, если бы прямо было дано или приближенное число деревьев на десятине, или среднее их расстояние друг от друга.

Для второго среза $h=427$ см.

Год	Север	Восток	Юг	Запад	Средний радиус в миллиметрах		Площадь в кв. санти- метрах	Воз- раст
1899	0	0	0	0	0	$r = 75.5$	$s = 179$	58
1890	14	20	16	14	16.0	59.5	111	49
1880	28	32	31	29	30.0	45.5	65	39
1870	52	51	54	55	53.0	22.5	16	29
1860	63	62	69	69	65.8	9.7	3	19
1850	72	71	79	76	74.5	1.0	0.03	9
1849	73	72	80	77	75.5	0	0	8

Третий срез, $h=4$ сажени, или около 853 см.

1899	0	0	0	0	0	$r = 52.3$	$s = 85$	58
1890	13	19	15	14	15.3	37.0	43	49
1880	26	29	29	28	28.0	24.3	19	39
1870	49	46	46	44	46.2	6.1	1	29
1864	52	53	53	51	52.3	0	0	23

Четвертый срез на высоте 1280 см от пня

1899	0	0	0	0	0	$r = 22.3$	$s = 16$	58
1800	13	14	13	12	13.0	9.3	3	49
1880	20	23	19	18	20.0	2.3	0.1	39
1875	22	25	22	20	22.3	0	0	34

	В 1899	1890	1880	1870 гг.
Высота около	1630	1560	1400	1020 см
Объем ствола	171	106	55	17 дм ³
Возраст	58	49	39	29 лет.

Осина эта (X) во всех отношениях росла быстрее предыдущей, будучи моложе ее лет на 10. Объем ее древесины при 58 и 39 годах возраста даже почти в два раза более, чем у осины под знаком IX. Следовательно, расчет выращивания осины для углежжения может быть еще выше, чем указано ранее, так что, выращивая на углежжение осину, можно рассчитывать на ежегодный прирост в $\frac{1}{2}$ куб. сажени с большою вероятностью в 40—50 лет. А так как куб. сажень осиновых дров представляет вес около 280 пудов, а осина при печном углежжении дает около 25% угля по весу, то каждая десятина земли, занятая хорошо растущею осиною, может, в округ, давать по 35 пудов угля ежегодно. Принимая только 25 пудов угля с десятины, т. е. оставляя часть леса (других пород) на стройку, все же можно считать запас 40 000 десятин осинового леса достаточным

для ежегодного и постоянного производства 1 млн пудов чугуна (переделка на железо — газами куч, корней и проч.), держась 60-летнего оборота рубки, так как на пуд чугуна не надо более пуда древесного угля даже ныне, когда не все еще усовершенствования доменного производства исчерпаны. А так как при уральских заводах и в местах к ним очень близких (не считая сибирских и вятских лесов) имеется по крайней мере 10 млн десятин под лесом, то, пользуясь им одним и разводя



В саду в Билимбае. П. А. Тунев, Ф. В. Гилев.

осину, можно в год вылавлять на Урале не менее 250 млн пудов чугуна, но, конечно, за лесом надо хорошо ухаживать.

12) Из билимбаевских лесов для измерений взята была еще одна *береза*¹. Всякому известно, что березовые дрова, уголь из них и даже деготь березовый не имеют себе соперников между другими породами деревьев, в обилии произрастающих на севере. Притом береза своею красотою, своим скорым ростом, особенно в первые 30—40 лет, неприхотливостью в условиях для развития и изобилием легко рассеивающихся семян незаменима для таких стран, как большая часть северной Европы и Азии. Растет она при том чуть не до полярного круга, хотя в тундрах уже вырождается. Изучение ее разрезов относительно прироста, однако, затрудняется тем, что годовые слои в ней сливаются,

¹ Другая сплеленная оказалась внутри с таким темнобурным пятном, что сосчитать на ней число годовых слоев оказалось невозможным.

и их можно уверенно считать только после пропитывания хорошо сглаженного поперечного разреза гвоздичным маслом (и то рассматривая в лупу), как нашел это А. И. Сумотчиков, ныне помогающий мне в измерении древесных спилов, после испытания многих иных способов пропитывания березы ради проявления годичных слоев. По этой причине пять срезов березы (под знаком VIII) не было возможности исследовать на месте, и я привез их в Петербург. Вся высота березы была около 9 саженей над пнем, высота которого была около 10 вершков. Четыре разреза сделаны были чрез 2 сажени. А. И. Сумотчиков измерял не по 4 радиуса, как мы делали в Билимбаеве, а по 8 и брал среднее. По среднему радиусу r определялась площадь круга s . Привожу лишь окончательный результат.

Средние радиусы r в миллиметрах.

Высота от пня:	0	2	4	6	8 саж.	Высота в саженях
1899	$r = 145.07$	112.01	94.85	68.84	29.87	$H = 9.0$
1890	131.24	101.72	83.76	57.22	18.84	8.8
1880	114.29	87.62	70.59	43.07	4.87	8.3
1870	88.00	68.67	49.77	17.97	—	7.4
1860	60.50	45.41	28.42	1.34	—	6.2
1850	41.56	26.66	7.69	—	—	4.8
1840	14.65	—	—	—	—	1.4
В центре	1831	1843	1845	1859	1875 г.	

По числам последней строки графически определены числа последнего столбца, где даны высоты H в саженях от пня.

На основании этих данных легко рассчитываются величины площадей s (в кв. сантиметрах) и объемов v (в куб. дециметрах), что и дано в следующей таблице.

На высоте:	0	2	4	6	8 саж.-ней	Объем	Возраст в годах
1899	$s = 661.20$	394.15	282.63	148.84	28.00	$v = 468.5$	71
1890	541.08	325.05	220.41	102.79	11.15	395.5	62
1880	410.34	241.19	154.31	58.28	0.74	281.4	52
1870	243.28	148.14	77.82	10.15	—	151.3	42
1860	114.99	64.78	25.37	0.06	—	63.0	32
1850	54.26	22.41	1.85	—	—	21.7	22
1840	6.74	—	—	—	—	1.0	12

Годичный (текущий) прирост этой березы был:

при возрасте	62—71 год	8.1	дм ³
»	» 52—62 лет	11.4	»
»	» 42—52 »	13.0	»
»	» 32—42 »	8.8	»
»	» 22—32 »	4.1	»

Ход этих чисел сходен с тем, что мы видели (стр. 898) для сосны (VII); хотя абсолютная величина годового прироста для сосны больше, чем для березы, однако для возраста гораздо более старого¹. Там наибольший прирост отвечает 114-летнему возрасту, а здесь 45-летнему. Как единичное дерево сосна, конечно, во всех отношениях превышает березу своею массою и своим долголетием. Но на том пространстве, где уцелела одна 100-летняя сосна, будут свободно расти не две, а даже почти три 40 — 50-летних березы. Пусть у 100-летней сосны будет даже 1000 дм³ древесной массы, а у 50-летней березы только 250 дм³, все же сбор дров с березовой рощи будет больше не только по весу (потому что береза плотнее сосны), но даже по объему, считая на долгий срок. Разводить сосну заставляет ее применение в стройку, а вовсе не на топливо.

Этим кончаются измерения, произведенные над срезами деревьев, полученными мною во время поездки по Уралу и в



Перечет деревьев на сев. Сосны (33°20' сев. шир., 34°5' вост. долг.) в Тобольской губернии.

(По фотографии лесного ревизора А. А. Дунина-Горкавича).

¹ А на старости число деревьев на десятинах убывает, особенно быстро у сосны в 40—70 лет.

Тобольск. Но этим не исчерпывается материал для продолжения начатого исследования, а лишь начинается, потому что на мою просьбу выслать мне срезы и снабдить их указанием числа деревьев на определенной поверхности земли, равно как и некоторыми иными, отвечало так много лиц, — а обещано еще более, — так что, занимаясь спешным редактированием предлагаемого издания, я никак не мог не только все присланное пересмотреть (а мне еще помогает г-н Сумотчиков), но даже и разобраться в полученном запасе срезов, отчетов и заметок разного рода. Принося глубочайшую благодарность лицам, потрудившимся ради доставления материала к вопросу о росте деревьев на русском северо-востоке, я постараюсь подробно разобрать все мне доставленное, как только получу для того сколько-нибудь свободного времени, теперь же лишь вкратце перечислю некоторые отрывочные сведения, почерпнутые из того, что мне выслано, извиняясь перед теми из корреспондентов, в отношении которых не могу пока ничего публиковать, так как не успел даже разобрать все мне присланное и во время печатания продолжаю получать новые данные.

I. Благодаря любезному содействию тобольского управляющего государственными имуществами М. Ф. Фролова-Багреева мне доставлены дополнительные сведения «о росте леса по Самаровскому лесничеству», т. е. по самому северу Тобольской губернии, от известного знатока этих лесов А. А. Дунина-Горкавича, что служит дополнением к вышеуказанной статье (стр. 913) того же автора о лесах севера Тобольской губернии. Из этих данных, представляющих ряд измерений диаметра разрезов чрез одну сажень, в виде примера приведу данные для одного из пяти кедров, спиленных в Покурском материке, лежащем под 61° сев. шир., при $45^{\circ}20'$ вост. долг. (от Пулково), где почва «сушесчаная, плитистая, со слоем перегноя до 2 вершков». Кедр, который избираю для примера, имел в пне диаметр 12 вершков, высоты 35 аршин, возраст 210 лет (высоты считаются от пня).

На высоте . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	саженей
Диаметр . .	12	$11\frac{1}{4}$	$10\frac{3}{4}$	10	$9\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$	8	$7\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	вершка.

По этому рассчитывается для указанных высот:

Радиус r =	26.7	25.0	23.9	22.3	21.1	19.4	17.8	16.7	15.0	12.8	см
Площадь s =	2240	1964	1795	1562	1399	1182	995	876	707	515	см ² .

Отсюда объем древесины = 2661 дм³ (что = 93.97 куб. фута), и если кедру 210 лет, то средний годовой прирост за весь этот срок = 12.7 дм³, т. е. очень велик (для сосны VII он = 9.5,

для сосны $I = 826/74 = 11.2 \text{ дм}^3$), что определяется, конечно, прежде всего продолжительностью жизни в зрелом состоянии, когда годовой прирост велик, так как при этом первые годы молодости (для кедра 40—50 лет), когда годовой прирост массы невелик, распределяются на большое число лет дальнейшего роста. Наружная форма древесины кедра, судя по приведенным числам и по прилагаемому чертежу (стр. 934, представляющему разрез чрез ось, причем масштаб для радиусов в 48 раз более, чем для высот), чрезвычайно правильна, а потому здесь получился удобный случай проверки приложимости простого параболического выражения: По способу наименьших квадратов наблюдаемые числа (радиусы в сантиметрах) столь хорошо выражаются параболою (2-го порядка)

$$r = 26.52 - 1.292 h - 0.0224 h^2,^1$$

что разность от наблюдения нигде не превосходит $\pm 3 \text{ мм}$, т. е. $\frac{1}{11}$ вершка, а при измерениях, очевидно, наблюдались только $\frac{1}{8}$ доли вершка, средняя же квадратическая погрешность менее 2 мм. Правильность и стройность формы, вероятно, связана и с долговечностью рассматриваемого кедра. Все это говорит не только за тщательность данных, собранных А. А. Дуниным-Горкавичем, но и за то, что нормальная форма вертикального разреза здоровых и сильных деревьев может довольно строго выражаться вертикальною параболою².

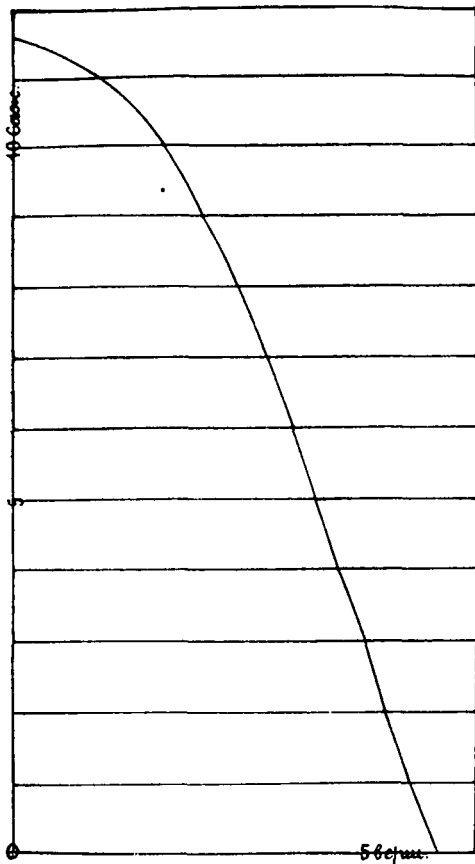
II. Тобольский лесной ревизор Александр Васильевич Арефьев, лично помогавший мне во время пребывания моего в Тобольске и продолжающий по отъезде свои добрые услуги, прислал, между прочим, следующие сведения о деревьях, срубленных в 35 верстах от Тобольска в «Царевой даче».

Порода	Высота дерева в аршинах	Длина измерен- ного брев- на в са- женях	На нижнем конце		На верхнем конце	
			число го- довых слоев	диаметр в вершках	число го- довых слоев	диаметр в вершках
Кедр	25	4 саж.	158	10	133	8
Сосна	31	5 »	111	9 $\frac{1}{2}$	83	7 $\frac{1}{4}$
Ель	22	4 »	81	7 $\frac{1}{2}$	38	4
Пихта	25	4 »	67	7 $\frac{1}{4}$	42	4 $\frac{3}{4}$

¹ Где h (высота от пня) выражена в сажених, а r (радиус) в сантиметрах.

² Если же это так, то для расчета объемов можно воспользоваться подмеченным мною (Comptes rendus de l'Académie, 1895, p. 1467) свой-

Накопление многих фактов подобного свойства (очень легко наблюдаемых) могло бы уяснить весь вопрос о росте единичных деревьев в данных условиях, потому что



Разрез кедра Покурского материка 61° сев. шир. Ординаты — высоты, абсциссы — радиусы.

они дают три точки (вся высота, где $r = 0$, верхний срез и нижний срез), которых достаточно для расчета параболы 2-го порядка, а по ней всех элементов и между ними общей массы древесины. А если бы при этом дано было и расстояние срубленного дерева от восьми к нему ближайших (стр. 316, выноска), то можно было бы иметь и совершенно полное суждение о лесах в данной местности, т. е. и о их приросте на десятине.

III. Ирбитский городской голова И.А. Лопатков выслал мне отрезки и полные сведения о шести деревьях разных пород из Кырташской дачи Ирбитского лесничества, за что приношу ему глубочайшую благодарность. Предварительное сличение показывает, что рост деревьев здесь сходен с тем, что известно об окрестностях Тобольска, но по-

дробных измерений я еще не успел выполнить.

ством параболы и правилом Гильдена (Guildin), что я предполагаю впоследствии развить подробнее, когда вполне убежусь в параболоидальности нормальной формы деревьев. Долго останавливаясь над изучением формы деревьев, я имею в виду именно прежде всего решить этот вопрос, так как при утвердительном на него ответе можно сильно упростить и ускорить точную таксационную работу.

IV. Лесничий Верхне-Уфалейской дачи В. Н. Пестряков выслал полные обмеры разрезов 11 различных деревьев, за что приношу ему большую благодарность, но приведение всех измерений к надлежащему для расчета виду и самый расчет я еще не имел времени выполнить. Для примера привожу, однако, сокращенную таблицу разочтенных мною средних радиусов (в миллиметрах) сосны № 8, росшей на гористом берегу речки Черной.

Высота от пня	1899	1880	1860	1840	В центре среза
0 саж.	$r = 197.7$	172.0	133.5	90.2	1795 г.
1 »	165.4	149.9	120.2	84.4	1800 »
2 »	159.2	143.2	118.0	83.0	1809 »
3 »	145.1	130.1	104.1	66.8	1814 »
4 »	139.5	121.8	91.8	51.3	1821 »
5 »	132.2	108.0	72.2	28.7	1828 »
6 »	116.8	96.1	49.6	6.8	1837 »
7 »	86.4	58.9	28.2	—	1843 »



Прогалины в молодом смешанном лесу на пути из Тобольска в село Аремзянское.

(С фотографии Уссаковского)

Полные данные подлежат сглаживанию и тогда, вероятно, представят немалый интерес, вследствие того, что уфалейские леса по большей части горные.

В. Управляющий Шайтанскими заводами (наследников П. В. Берга) Бруно Эрнестович Бабель и лесничий тех же заводов Александр Александрович Эгон-Бессер снабдили меня как многими сведениями, касающимися до лесов имения, так и срезам модельных деревьев, за что душевно им благодарен. Однако материала от них так много, что я еще не имел возможности с ним настолько справиться, чтобы публиковать вполне. Тем не менее некоторые общие выводы и часть обработанного материала считаю полезным включить в это издание.

Прежде всего укажу на то, что по долгому опыту своему Б. Э. Бабель вывел, что с десятины свежесрубленного леса на Урале получается круглым числом до 10 куб. сажени корней, которые на Урале повсеместно применяются преимущественно для газовых генераторов (но они очень годны и для угля). С десятины старых вырубок нельзя рассчитывать более, чем на 7 куб. сажени корней. 4 куб. сажени корней и хвоя по нагревательной способности (вследствие рыхлости кладки) приравниваются, по Б. Э. Бабелю, 1 куб. сажени дров. (Думаю, что тепла они дают больше.)

А. А. Эгон-Бессер, сообщая полные журналы четырех пробных площадей и указывая способы таксационных расчетов, даст в выводе, что *первая площадь содержит 100-летнее сосновое насаждение* (на десятине 324 дерева), весь объем древесины на десятине 10 924 куб. фута, или 49.65 куб. сажени дров (с 220 куб. футами древесины в каждой); следовательно, средний прирост в год почти $\frac{1}{2}$ куб. сажени или 109 куб. футов, а текущий годовой прирост (за последние 10 лет) 127 куб. футов. *Вторая пробная площадь* содержит 30-летнее сосновое же (ели немного) насаждение с 1072 деревьями на десятине; общая масса древесины 1629 куб. футов (7.4 куб. сажени дров), средний годовой прирост 48.6 куб. фута, текущий 161.6 куб. фута¹. *Третья пробная площадь* содержала 698 дерев, преимущественно ель (48%) и *пихту* (29%) с подмесью березы; средний возраст около 50 лет, общая масса на десятине 3724.8 куб. фута (=16.92 куб. сажени дров), средний прирост 50.4 куб. фута, текущий — 238 куб. футов. На *четвертой десятине* росло 895 дерев, преобладали 40-лет-

¹ В единичном дереве прирост с годами возраста — до дряхлости — возрастает, но в лесу или на каждой десятине число дерев уменьшается, а потому прирост с десятины скорее достигает предела, чем в единичном дереве.

ние березы (59%) и осина (29%) с подмесью сосны и лиственницы; вся масса древесины 4565.5 куб. фута (или 20.75 куб. сажени дров), средний годовой прирост 109.5 куб. фута, т. е. около $\frac{1}{2}$ куб. сажени, а текущий 181.7 куб. фута, т. е. лес идет очень скоро, несмотря на свою молодость. У сосны надо вдвое более длинный период роста, чтобы получить примерно тот же прирост, средний и текущий.

Высланы нам срезы 25 модельных дерев со всеми необходимыми указаниями. Из этой массы измерены донные только пять. Измерение производилось не только по радиусам, направленным в четыре страны света (север и восток отмечены на срезах), но и планиметром прямо определялась площадь, отвечающая данному году и ограничиваемая годовым слоем, ему соответствующим. Это последнее определение идет хорошо и дает точные результаты для таких срезов, на которых годовые слои резко означены, особенно у лиственницы, сосны и ели, даже на осине, но для березы, где слои плохо отличаемы и выступают только от гвоздичного масла, применялось одно определение по радиусам. Этот последний способ представляется почти единственным для тех срезов, которые от высыхания дали радиальные трещины¹. Измерения производил (в сентябре и октябре 1899 г.) А. Сумотчиков, повторявший 2—5 раз измерение каждой площади². Привожу в виде примера некоторые данные.

Л и с т в е н н и ц а (знак № 25, 42), высота $8\frac{2}{3}$ сажени.

От пня: $h =$	0	2	4	6	8 сажени	
1899	$s = 798.9$	529.8	302.4	127.2	18.7	$H = 8.7$ сажени
1890	604.0	383.3	193.0	48.5	0	8.0 »
1880	426.5	242.2	86.0	6.2	—	6.7 »
1870	195.1	70.7	3.8	—	—	5.0 »
1860	54.7	2.4	—	—	—	3.7 »
1850	17.1	0.8	—	—	—	3.0 »
1840	9.6	0.2	—	—	—	2.4 »
1830	6.0	—	—	—	—	1.6 »
1820	1.0	—	—	—	—	0.6 »
В центре	1817	1835	1867	1875	1890	

¹ Эти трещины, явно показывающие высыхание и сжатие, дают повод думать, что лучше всего измерения вести прямо на месте среза дерев, и заставляют впредь обратить должное внимание на степень влажности срезов. Поправка возможна, но требует новых измерений.

² Так, например, для лиственницы (№ 25, 42) на втором срезе сверху для 1870 г. получены площади пять раз: 71.0, 70.9, 70.5, 70.6 и 71.0 см². Принято среднее 70.7 см². Поверхность трещин тоже измерялась, но она не вычтена, чтобы прямые измерения радиуса можно было сличать с выведенными из площадей.

Срезы чрез 2 сажени, их 5; годовые слои выражены очень ясно, даются площади s в кв. сантиметрах.

По этим площадям рассчитываются средние радиусы, которые тогда легко сличить с непосредственно измеряемыми, например для 1899 года:

	$h = 0$	2	4	6	8 сажений
По площади	$r = 159.4$	130.0	98.1	63.7	24.4 мм
Измер. север	158.5	147.5	103.5	64.5	25 »
» восток	179	129	101	65	24 »
» юг	158	121	97	62.5	24 »
» запад	145	128	97.5	61	24 »
Среднее из четырех	160.1	131.4	99.7	63.2	24.2 »
Разность от	$r = -0.7$	-1.4	-1.6	+0.5	+0.2 »

Разность до 0.5 мм можно приписать погрешностям измерений, но такая разность как 1.6 мм определяется лишь неправильностью формы годового слоя. Вот по этой-то причине следует измерять или прямо площади, или большое число радиусов (8—10, а не 4)¹.

Взяв радиусы (1899 г.), найденные из площадей, получаем вероятнейшую параболу 2-го порядка

$$r = 159.19 - 13.629 h - 0.3982 h^2,$$

которая хорошо (до ± 0.6 мм) отвечает натуре, показывая, что параболу 2-го порядка может удовлетворять форме такого сравнительно редкого дерева, как лиственница. Исходя из площадей, измеренных на срезах, по правилу Симпсона, получаем объемы².

Лиственница	Объем древесины в куб. дециметрах	Возраст в годах	Средний годовой прирост в куб. дециметрах	Текущий годовой прирост ³ в куб. дециметрах
1899 г.	$v = 585$	87	6.7	22
1880 »	227	68	3.3	16
1860 »	12	48	0.3	0.4
1840 »	2	28	0.1	—

¹ Обратить внимание на то, что здесь (и часто в иных образках) радиус на север более, чем на юг, и более среднего, а южный радиус менее среднего. Быть может, это связано с отложением древесных слоев.

² Правило Симпсона отлично применимо здесь (вследствие равенства длины разрезов дерева) и дает числа точнее, чем формулы, обыкновенно применяемые лесными таксаторами. Вершина же считается, как конус. Прием для расчета объемов, данный на стр. 898, составляет лишь первое, грубое приближение; правило Симпсона точнее, а параболоид, рассчитанный по правилу Гильдена, наиболее точен.

³ Текущий годовой прирост должно находить, как производную от объемов, изменяющихся по годам.

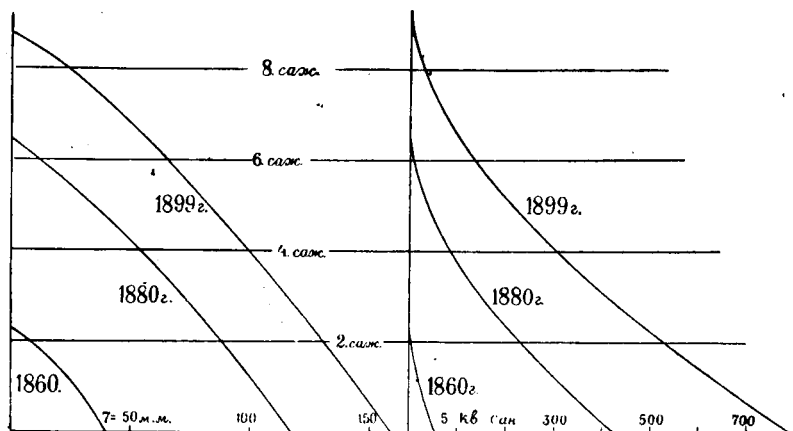
Для других до сих пор измеренных деревьев Шайтанской дачи приведу лишь величины площадей.

Сосна (знак Д 1.2.), высота $16\frac{1}{2}$ аршин, срезов 3

Ель (знак Д 8.15), » $12\frac{3}{8}$ » » 2

Береза (знак Д 17.31), » $25\frac{3}{4}$ » » 4.

Для них измерения дали площади s в кв. сантиметрах:



Разрез (налево) и изменение площадей (направо) с высотами для лиственницы, спиленной около Шайтанского завода.

Абсциссы — радиусы в мм и площади в см^2 , ординаты — высоты.

	$h = 0$			2			4		6 сажень	
	Сосна	Ель	Береза	Сосна	Ель	Береза	Сосна	Береза	Береза	
1899	141.6	74.6	349.3	93.1	24.8	227.3	23.5	162.0	51.1	
1890	78.9	32.2	244.1	42.3	—	131.1	0.3	74.5	4.8	
1880	28.2	5.6	98.3	0.9	—	44.3	—	6.2	—	
1870	4.4	—	14.6	—	—	—	—	—	—	

Большое количество, видимо, тщательно собранных срезов, доставленных с Шайтанской дачи, и разнообразие возраста спиленных деревьев придают особый интерес результатам, которые с ними будут получены, но, пока измерения не закончатся, я не решаюсь ничего прибавлять к вышесказанному.

VI. Управление Билимбаевской дачи (графа Строганова), а особенно Ф. В. Гилев, не довольствовались тем, что сделали для меня во время пребывания у них, а свою обязательную готовность распространили и напередки, выслав мне двукратно срезы

многих деревьев и приложив большое старание к подсчету числа деревьев тех площадей, с которых присланы срезы. Хотя я не успел еще изучить присланный материал с тою полнотою, с какой постараюсь это сделать впоследствии, тем не менее теперь же сообщу, во-первых, описание, сопровождавшее первую часть присланных срезов, во-вторых, некоторые измерения присланных срезов и, в-третьих, общие результаты, полученные на пробных площадях в той же части билимбаевского леса в 1889 и в 1899 гг., потому что во всем этом есть много интереса в отношении к запасу лесом на Урале и все это показывает ту тщательность, с которою в Билимбаеве относятся к делу изучения леса. Убеждение в этой тщательности дает уверенность в том, что уральское лесное хозяйство — этот нерв уральского железного дела — будет развиваться и что впереди предстоит от заводчиков не истощение лесов, а их упорядочение и даже возвышение сбора лесного топлива без уменьшения общего лесного запаса в крае, тогда как там, где господствуют земледельцы, у нас повсюду, как общеизвестно, замечается явное уменьшение лесных запасов.

А) При письме от 15 августа 1899 г. приложено нижеследующее описание высланных срезов.

Сосна. IX часть дачи, насаждение под № 12. Участок под названием «Подволошенский бор», площадью 767 десятин. Возвышенное сухое место, небольшой склон на запад. Почва супесок, подпочву составляет тальково-хлористый сланец.

Насаждение спелое, сосновое, чистое, встречаются единично лиственница, елка, пихта и береза. По качеству леса занимает второе место. На избранной площади взято 4 модельных дерева, а именно:

№ дерев	Возраст	Длина ствола в санях	Количество отрезов			Высота до сучьев	Примечание
			от ствола	от пня	от корня		
1	102	12 ¹ / ₄	7	—	—	8	Длина дерева измерялась от нижнего отреза на 1 аршин от почвы. От главного корня сделан отрез на глубину 1 аршин от поверхности почвы. От пня взят отрез с поверхности почвы
2	96	11 ¹ / ₂	6	1	1	7 ¹ / ₂	
3	94	11 ¹ / ₄	6	—	—	7	
4	66	9	5	—	—	5 ¹ / ₂	

Для определения густоты насаждения взята пробная площадь в $1\frac{1}{2}$ десятины, на которой оказалось нижеследующее количество деревьев:

	2	3	3 $\frac{1}{2}$	4	4 $\frac{1}{2}$	5	6	6 $\frac{1}{2}$	7	8	9	9 $\frac{1}{2}$	10	10 $\frac{1}{2}$	11	12	Вершков
Сосны . .	2	17	3	—	4	10	31	19	29	38	29	9	3	3	2	2	Итого =201
Листвен- ницы . . .	2	7	—	—	—	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	=13
Ели . . .	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	= 4
Пихты . .	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	= 3
Березы . .	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	= 3
																	224 деревя

Е л к а. V часть дачи, насаждение под № 12, по камню. Площадь участка 285 десятин. У подошвы горы, на восточном склоне. Тонкий слой чернозема, подпочва сырая, глинистая.

Насаждение еловое с небольшою примесью березы и пихты. Еловых насаждений, совершенно чистых в даче нет. По возрасту леса насаждение спелое, по качеству второстепенное и по густоте полное.

На избранной площади взято 4 модельных дерева, а именно:

№ дерев	Возраст	Длина ство- ла в саженях	Количество отрезов			Высота до сучьев	Примечание
			от ствола	от пня	от корня		
1	132	11	6	—	—	3	Более значительных корней на расстоянии 1 аршина от пня оказа- лось два, на восток и юг.
2	90	9 $\frac{2}{3}$	5	—	—	3 $\frac{1}{2}$	
3	90	9	5	1	2	4	
4	66	5	3	—	—	2 $\frac{1}{2}$	

Для определения густоты насаждения взята пробная площадь в $1\frac{1}{2}$ десятины, на которой оказалось нижеследующее количество деревьев:

Лесничий Билимбаевской дачи Федор Гилев.

Б) С о с н а, означенная выше № 1, дала при измерениях (по 8 радиусов), произведенных г-м Сумотчиковым, следующие результаты в миллиметрах для радиусов r и в кв. сантиметрах для площадей s .

h саженей	1899	1890	1880	1870	1860	1850	1840	1830	1820	1810	1800
0 $r =$	199.3	192.2	182.0	168.7	153.5	135.9	111.7	83.2	47.6	26.3	3.6
2	173.9	166.6	159.0	147.1	133.0	117.9	93.4	62.1	20.7	—	—
4	158.4	150.3	142.2	130.5	115.5	95.1	61.9	22.7	—	—	—
6	138.7	129.0	118.7	104.9	83.3	55.0	16.4	—	—	—	—
8	110.4	97.5	82.4	63.2	35.4	—	—	—	—	—	—
10	67.2	51.1	29.7	19.2	—	—	—	—	—	—	—
12	16.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

$H =$	12.2	11.9	10.9	10.1	8.8	7.5	6.4	4.7	3.2	1.7	0.3
0 $s =$	1248	1161	1041	894	740	580	392	218	71	22	0.4
2	950	872	795	680	555	437	274	121	13	—	—
4	788	710	636	535	419	284	120	16	—	—	—
6	606	523	443	336	218	95	8	—	—	—	—
8	383	299	213	127	39	—	—	—	—	—	—
10	142	82	28	3	—	—	—	—	—	—	—
12	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Отсюда находим объемы v и прирост в куб. дециметрах:

1899 г. $v = 1476$			$\left\{ \begin{array}{l} \text{в 1890 г.} = 19.4; \text{ возраст } 95 \text{ лет} \\ \text{» 1870 » } 21.9 \text{ » } 75 \text{ »} \\ \text{» 1850 » } 20.8 \text{ » } 55 \text{ »} \\ \text{» 1830 » } 11.7 \text{ » } 35 \text{ »} \\ \text{» 1810 » } 1.0 \text{ » } 15 \text{ »} \end{array} \right.$
1880 » 1108	Текущий		
1860 » 670	годовой		
1840 » 254	прирост		
1820 » 20			

Объем и прирост приближаются к найденным для сосны 1 (стр. 326). Зрелость уже наступила лет 30 тому назад. В форме дерева очевидна вогнутость около пня для 1899—1860 гг., но ее нет в возрасте менее 50 лет. А так как вогнутость параболоида может быть выражена для производящей параболы только 3-м и высшими порядками, то вновь мы встречаем случаи явной недостаточности параболы 2-го порядка для выражения зависимости радиуса r от высоты h среза.

Ель № 1 (сведения о ней даны выше, стр. 365) отличается мелкослойностью. При возрасте около 133 лет диаметр пня

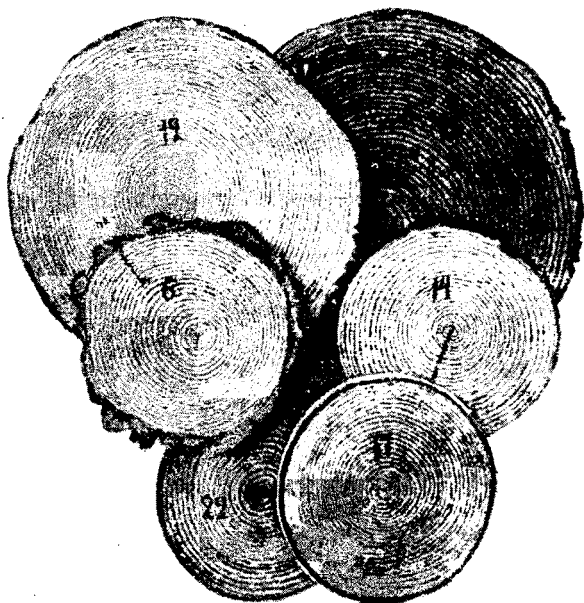
около 8 вершков. Измерения (по 8 радиусов взято среднее) дали следующие величины радиусов в миллиметрах:

Года	Высота 0	2	4	6	8	10 саженей	Возраст
1899	177.0	139.8	121.6	100,8	66.6	30.5	135
1890	169.2	134.2	115.7	94.3	61.8	26.0	126
1880	161.6	126.3	108.8	88.3	55.8	21.0	116
1870	154.2	118.8	102.3	80.7	47.7	15.5	106
1860	144.1	111.3	94.5	71.5	37.4	1.5	96
1850	131.9	101.5	83.3	59.6	25.2	—	86
1840	117.9	87.5	66.0	39.1	6.0	—	76
1830	99.4	68.6	43.3	12.6	—	—	66
1820	79.4	50.7	15.9	—	—	—	56
1810	57.2	34.6	3.1	—	—	—	46
1800	35.9	18.1	—	—	—	—	36
1790	24.3	3.1	—	—	—	—	26
1780	14.3	—	—	—	—	—	16
1770	2.6	—	—	—	—	—	6
В центре	1769	1789	1809	1827	1839	1859	

Здесь замечается близ корня (например для 1899 г.) явная вогнутость, т. е. параболы 2-го порядка уже недостаточна, но выше она пригодна.

В) Изучение билимбаевского леса ведется издавна под руководством просвещенных лесничих имений графа Строганова. Мне нет возможности привести здесь весь тот запас таксационных данных, с которыми меня познакомил Ф. В. Гилев, но я считаю особо поучительным сообщить сведения о пробных площадях одного участка, в северной части Билимбаевской дачи, по той причине, что здесь в одном и том же квартале (по плану 54) измерения повторены чрез 10 лет, в 1889 г. и в 1899 г. Лес тот оба года «по качеству» числится как «очень хороший», и действительно должен быть признан таким для Урала, так как в нем средний годовой прирост (при возрасте 55—68 лет) более 0.7 куб. сажени. Если бы такой годовой прирост, очевидно возможный для Урала, широко распространился на нем, то сбор лесного материала с той же площади земли можно было удвоить противу современного, так как ныне считают только $\frac{1}{3}$ куб. сажени годового прироста. Средний возраст в 1889 г. найден 55—60, т. е. около 58 лет, а в 1899 г. — 68 лет, следовательно это был действительно тот же самый лес. В оба года «густота насаждения» характеризуется как «весьма полная». Порода леса в обеих пробных площадях была сосна, но па 1889 г.

не означено пропорции подмеси, а для 1899 г. означено, что 0.9 частей леса состояли из сосны, а 0.1 часть из березы. Для этого года дан и пересчет дерева на $\frac{1}{2}$ десятины, где проходною рубкою ранее таксации сняли $4\frac{1}{2}$ куб. сажени дров. Принимая это во внимание и относя все к десятине, оказалось в 1899 г.



Разрезы некоторых измеренных деревьев:

6 — сосна; 12 — ель; 14 — пихта; 17 — береза; 22 — осина;
25 — лиственница.

на десятине 1286 сосен (с подмесью 1% ели), 106 берез и 8 лиственниц, высота которых изменялась от 5 до 9 сажений, а диаметр главной массы (80%) был от 3 до 6 вершков (а у лиственницы от 6 до 9 вершков). Это показывает, что лес был далек от единообразия, следовательно, если бы он был однороден по возрасту, то масса древесины, вероятно, была бы еще больше. Дело здесь в том, что в 1889 г. на десятине было 3640 деревьев, а в 1899 г. только 1400 деревьев — убыль очевидно большая, и боль-

шая доля ее, вероятно, собрана в виде валежника в 10 лет очистки¹.

Для понимания прироста лесов не должно упустить из виду эту убыль в числе деревьев на десятине. Она есть истинный результат того, что называют «борьбой за существование», а от этой борьбы, всегда в лесу действующей, особенно для светолюбивых пород, должно иметь свой доход, отвечающий валежнику и так называемой «проходной рубке», помогающим лучшим экземплярам быстро развиваться. Важнее же всего окончательный результат или счет куб. саженей дров, найденных при таксации на десятине. Их оказалось в 1889 г. 42 куб. сажени, а в 1899 г. 47 $\frac{1}{2}$ куб. саженей (в каждой 220 куб. футов или 6228 дм³ сплошной древесной массы). Число деревьев убавилось более чем в 2 раза, но оставшиеся на свободе так росли, что все же общая масса дров увеличилась. «Борьба» будет идти еще, и к 100-летнему возрасту останется на десятине, быть может, только 600 деревьев из 1400, но и тогда на корню, быть может, масса прибудет, а в сухостое получится по крайней мере 20—30 куб. саженей с десятины. Такого сухостоя и валежника в сосновом лесу за 100 лет его жизни, вероятно, накопится не менее 40 куб. саженей, что едва ли не будет равняться сбору при вырубке. Когда лес разводится на стройку, этот сухостой и валежник должны быть приняты во внимание², а когда лес имеет назначение давать топливо, тогда на этот текущий доход от леса должно обратить усиленное внимание, потому что одним этим можно окупить присмотр за лесами и сильно увеличить массу топлива с данной площади. Пишу же я эти строки именно потому, что в лучших уральских хозяйствах это принято в расчет, но в большой массе лесов ценят только то, что осталось живым на корню и снимается раз в период 60—120 лет. Вот это-то и составляет около $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{3}$ куб. сажени прироста в год.

Повторяю под конец, что материалы, присланные мне из Билимбаевского завода, представляют столь много содержательности и так многочисленны, что мое краткое из них извлечение даст только первые намеки на их значение для среднего Урала,

¹ Так как в 1889 г. масса сочтена в 42 куб. сажени дров, то при гибели половины деревьев от засыхания и т. п. в 10 лет надо бы иметь около 20 куб. саженей валежника или по 2 куб. сажени в год. Валежник редко считают, но это вопрос ренты с земли и леса. Сведения о нем очень важны и интересны.

² Около моего московского имения есть, в Дмитровском уезде, мошастыр, у которого много лесов. Их никогда сплошь не рубят, даже по частям, и имеют большой доход от леса, продавая только сухостойные или иным способом выбираемые деревья.

и я буду стремиться к тому, чтобы извлечь из них все, что считаю возможным, но теперь, поспешая с окончанием своего отчета, должен отложить это до поры более для сего подходящей.



Средний Таганай. Вид от Златоуста.
(С фотографии г-на Арсентьева).

VII. Только что я дописывал предшествующие строки (20 октября), как ко мне пришло письмо горного начальника Златоустовских заводов многоуважаемого А. А. Зеленцова, извещающее о присылке измерений разрезов (через 2 сажени) 67 деревьев разных пород, растущих в лесах Златоустовского округа (дачи: Саткинская, Куеинская, Артинская и Златоустовская). Измерения произведены все одним лицом, г-м В. В. Шталем, и, судя по тому, что видно, с большою тщательностью. Принося большую благодарность за исполнение моей просьбы¹, я тут должен огра-

¹ К великому сожалению, при очень подробных измерениях и описании условий роста не приведено данных о расстояниях срезанного де-

ничиться лишь приведением одного полного примера из северной части Златоустовской дачи, не останавливаясь над его полным расчетом, потому что не поспел еще его вполне выполнить.

№ 63. С о с н а. Юго-западный склон, но незначительный. Почва толстый суглинок с растительным слоем в 2—4 дюйма, подпочва каменистая. Насаждение смешанное, разновозрастное: $\frac{3}{5}$ береза, $\frac{2}{5}$ сосна с подмесью лиственницы, полноты средней, с редким подлеском. Ветвистость с 8 саженей, но слабая, с ветвями на юго-восток; вся длина дерева $11\frac{1}{2}$ саженей, пенёк 13 дюймов. Как и для всех прочих деревьев, измерения даны в миллиметрах, по радиусам на четыре страны света, начиная с заболони. Числа до черты даны в присланных отчетах, а последние столбцы (направо от черты) разočтены из них уже мною.

Срез первый, h (от пня) = 0 саженей.

	Север	Восток	Юг	Запад	Север	Милли- метров	Кв. санти- метров
1899	0	0	0	0	0	$r=127.2$	$s=508$
1890	12.6	9.7	9	14	11.3	115.9	
1880	29	23	24	34	27.5	99.7	$s=312$
1870	46	37	40	55.3	44.6	82.6	
1860	64.5	50.5	55	74.2	61.1	66.1	$s=137$
1850	93.7	78	78	117.5	81.8	45.9	
1840	118	104	105	135	115.5	11.7	
1830	130	115	117	147	127.2	0	

Второй срез, $h = 2$ сажени.

1899	0	0	0	0	0	$r=105.5$	$s=350$
1890	9	11.6	11.5	8	10.0	95.5	
1880	22	26.5	23	19	22.6	82.9	$s=216$
1870	37.6	45	37	34	38.4	67.1	
1860	62	67.5	55	52.5	59.3	46.2	$s=67$
1850	102	112	94	93	100.2	5.3	
1849	107	118	99	98	105.5	0	

рева от соседних (восьми, или лучше десяти) наиболее ближайших, а потому нельзя судить о степени густоты насаждения. Но это можно дополнить, так как прислан план, где означены участки, с которых взято каждое дерево.

Третий отрезок, $h = 4$ сажени.

1899	0	0	0	0	0	$r = 94.3$	$s = 280$
1890	13	9	11	10	10.8	83.5	
1880	29	29.5	29	23	27.6	66.7	$s = 140$
1870	50	47	41	42	45.0	49.3	
1860	87	83.5	73.5	71	78.7	15.6	$s = 8$
1857	101	98	88.3	90	94.3	0	

Четвертый срез, $h = 6$ сажений.

1899	0	0	0	0	0	$r = 79.8$	$s = 200$
1890	10.5	10.2	14	10	11.2	68.6	
1880	26	27.5	33	27	28.4	51.4	$s = 83$
1870	55	59	62	60	59.0	20.8	
1865	76	80	83	80	79.8	0	

Пятый отрезок, $h = 8$ сажений.

1899	0	0	0	0	0	$r = 62.5$	$s = 123$
1890	18	17	15	15.3	16.4	46.1	
1880	44	45	43	42	43.5	19.0	$s = 11$
1873	64	65	61	60	62.5	0	

Шестой отрезок (от вершины), $h = 10$ сажений.

1899	0	0	0	0	0	$r = 29.8$	$s = 28$
1890	21	19	21.5	24.5	21.5	8.3	
1887	30	27.6	29.5	32	29.8	0	

Отсюда (приблизительно) получаем:

	Объем древесины в куб. дециметрах	Возраст в годах	Средний годовой прирост в куб. деци- метрах
1899	516	72	7.4
1880	262	53	5.0
1860	59	33	1.8

Следовательно, объем этой сосны гораздо более, чем кондовой (VII) билимбаевской, но менее, чем мендачной (I, стр. 902), если сравнение сделать при одинаковом возрасте всех трех сосен.

VIII. Когда печаталась эта статья (ноябрь 1899 г.), мною получено еще много спилов деревьев и их измерений, но я не успел

еще во всем этом даже разобраться, хотя вижу большой интерес во многом из присланного (особенно от тюменского казенного лесничего и из Кыштымской дачи), а потому считаю долгим вновь благодарить доставителей и сказать еще раз, что возможно подробный расчет в отношении ко всему мне доставленному я постараюсь сделать в особой статье, лишь только найду время и способы разобрать массу присланного материала. Он вновь явно указывает мне, что научный интерес теперь уже у нас значительно распространился в сферах, прикосновенных к промышленности, чего, могу заверить по опыту, лет 25 тому назад не было еще и следов или зачатков. Путь этот так верен и плодотворен, что, право, сердце радуется, и только жалеешь о том, что раньше так не было. Но найдутся и другие, если явится потребность.

Кончая мои беглые заметки по вопросу о приросте лесов, которыми может располагать уральская железная промышленность, я выношу полное убеждение в том, что большая площадь земли на Урале и вокруг него, особенно на севере (если там осушать станут болота — лесу не обобраться), всеми природными условиями назначается именно для леса.

Пусть самые северные леса тех мест, где земледелие не может быть выгодным, растут медленнее южных, но мест-то тех очень много, а потому они могут составлять великое подспорье для выработки уральского железа на древесном топливе. Лишь были бы пути для подвозки больших масс древесного топлива — водой и железными дорогами; уголь придет даже с глубокого севера, если дело это зачнется теперь же, когда спрос на железо в России превосходит производство, что поддерживает цены. А когда производство железа умножится до значительного удешевления его, тогда начинать будет труднее. А чем скорее явится на Урале продажное топливо всякого рода, особенно же привозное древесное, тем скорее наступит, во-первых, устройство новых заводов и увеличение массы производства, а во-вторых, и удешевление железа из-за естественной конкуренции, ныне очень стесненной ограниченностью свободных земель и лесов на самом Урале. Но он сам со своими по меньшей мере 15 млн десятин леса, судя по всей видимости, ставшей мне известною при поездке, станет впредь не убавлять, а прибавлять тот главный запас древесного угля, который может отдавать железнному делу. Думаю так по той причине, что за лесом всюду на Урале начали ухаживать, холеный же лес, с присмотром и своевременной посадкой, со сбором валежника, хвоя и корней и

с устранением (если не абсолютным, то относительным, что уже достигается хорошим присмотром, дорогами, сбором валежника и т. д.) лесных пожаров, — такой лес на Урале, несомненно, будет давать больше годового сбора, чем даст ныне.



Просека в Тарском урмале Тобольской губ.

(С фотографии от управляющего Государственн. имущ.
в Тобольске).

Считаются только сборы по вырубке, а их надо считать и с очисткою леса — проходными рубками, сбором валежника, ветвей и корней, а эти добавочные сборы в целый период роста, например в 60 лет для лиственных пород и в 100 лет для хвойных,

дадут чуть ли не полстолька же топлива, сколько даст окончательная вырубка. Едва ли я много ошибусь, утверждая, что при разумном и внимательном лесном хозяйстве на обычных



Зарастающая лесная гарь в Тобольской губ.
(Куль-Гаринский участок).

(С фотографии от управляющего Государственн. имущ.
в Тобольске)

лесных почвах Урала можно получить в виде валежника, ветвей и корней (после вырубki), в 60—100 лет, с десятины столько топлива, что оно равняется 20 куб. саженим дров, а при вырубке средним числом около 40 куб. сажени дров. В сумме и в среднем это может составить 60 куб. сажени в 80 лет или $\frac{2}{3}$ куб. сажени в год на каждую десятину леса.

С земель, менее пригодных для леса, каковы скалы и болота (их, наверное, менее 20% на Урале), все же можно в тот же 80-летний период собрать не менее 20 куб. саженей. Таким образом на прирост в $1\frac{1}{2}$ кубика с десятины при лесном хозяйстве рассчитывать можно на весь круг уже в близком будущем. А при 10 млн десятин леса и при среднем весе куба дров в 250 пудов (считая, что больше, чем ныне, будет осины и березы) — это даст на самом Урале 1250 млн пудов дров, что отвечает примерно 600 млн пудов каменного угля или ценности по меньшей мере 50 млн руб. и производству по крайней мере 300 млн пудов чугуна в год. Север же с еще нетронутыми урманам даст и того больше. Тут не может быть и речи о недостатке топлива, когда, сверх дерева и рядом с ним лежащего торфа, есть еще и каменные угли. Может же быть речь только о дешевых путях сообщения, о праве открывать заводы, о разумном уходе за лесами, об изучении лесов со всех сторон, о кадастре, на деле и т. п., а это все дела людей, их подготовки и правительства, а не естества. Оно все дало Уралу, надо только брать умело.

21 октября 1899 г.

Р. С. Так как несколько лиц, желающих содействовать изучению лесов, письменно просят дать указание того, что и как следует наблюдать в лесу, для того, чтобы скопился материал, пригодный к делу, то я попытаюсь изложить краткую программу возможно полных сведений о наблюдениях над: а) густотою насаждения, б) формой деревьев и в) величиною годового прироста, возможного в данных условиях.

а) Если позволяет возможность, то густота (частота) насаждения определяется прямо счетом числа деревьев на определенной плоскости, как видно из примеров на стр. 940—943. При этом особо поучительно избирать участки с насаждением возможно равномерным по распределению и по возрасту и в тех же условиях (почвы и породы) — при разных возрастах, например: березу при возрасте молодом (20—30 лет) и старом (50—80 лет). Численное выражение густоты полезно относить всегда к одной мере — десятине. Леса, искусственно насажденные, для этого наиболее подходят, если хорошо содержаны, потому что обыкновенно дают почти наибольшую возможную величину прироста в данных условиях. Но так как указанные измерения представляют практическую трудность и медленны и так как равномерное насаждение в неустроенных лесах очень редко встречается, то о числе деревьев (данного возраста и проч.), возможных на десятине, можно с достаточною точностью судить, избрав место (колок), равномерно заросшее изучаемыми деревьями, и измерять (аршинами и вершинами) расстояние одного из деревьев от 8 или 10 ближайших к нему сверстников. Если измерено 8 расстояний, то число деревьев n на десятине равно

2 200 000, деленным на квадрат суммы расстояний, выраженных в аршинах. Если измерено 10 расстояний (это и лучше), то $n = 4\,000\,000$, деленным на квадрат суммы расстояний. Наблюдения над густотой насаждения



Кедровый лес в Томинской даче, Тобольской губ.

(С фотографии от управляющего Государственн. имун. в Тобольске).

особенно для деревьев разного возраста, неизбежно необходимы для точного суждения о действительной и возможной производительности лесов данной местности, но и сами по себе поучительны, указывая на уменьшение числа деревьев по мере возрастания, т. е. на «борьбу за существование», идущую в лесу и определяющую быстроту прироста единиц

и количество валежника. При счете деревьев необходимо знать средний их возраст, диаметр и высоту, если не все наблюдать, о чем говорится далее.

б) Для сбора полезных наблюдений над формой древесины деревьев должно избирать деревья в тех группах и местах, где сделан подсчет густоты (а). Наименьшее число данных есть 3; вся высота дерева (на вершине диаметр = 0), диаметр у высоты пня (от земли $\frac{3}{4}$ аршина) и диаметр на некоторой определенной высоте над пнем, например по середине дерева, и при срубленном бревне на его вершине (длина бревна должна быть дана, как и высота всего дерева). Если при этом считается число годов на тех разрезах, которых диаметр измерился, то получаются главные элементы для суждения о росте леса. Более полное наблюдение должно дать для модельного дерева, кроме числа деревьев на десятине и высоты дерева от земли, диаметры (их следует измерять не менее как в шести направлениях и брать среднее) и число годовых слоев не менее как на трех срезах, равно друг от друга отстоящих. Диаметры следует измерять, конечно, без коры.

в) Те же наблюдения приобретут полноту и наибольшую поучительность, если будут подробнее измерены 4—5 сучков дерева, равно отстоящих друг от друга и от пня. Когда избранное дерево повалено, следует сперва ровно опилить его комель и измерить всю длину дерева (от комлевого обреза), отметив место начала разветвлений и число (диаметр, длину и проч.) главных ветвей. Затем, от комлевого сучка должно отмерить (с точностью не менее как до $\frac{1}{2}$ дюйма) равные расстояния, на которых будет распил. Если дерево высотой менее 7 саженей, то расстояния лучше брать чрез 1 сажень (или чрез 2 метра) и сделать не менее четырех разрезов. Если дерево более 10 саженей, то лучше брать разрезы чрез 2 сажени (или чрез 3—4 метра, но не чаще, чтобы число срезов не было велико и изучение облегчилось), но не менее трех или четырех. На отмеченных местах (затесом или буравом) полезно отметить север и восток (конечно, при росте дерева на корню), потому что тогда уже сразу легко определить нижнюю сторону (место первого распила) и влияние освещения со стран света. Наметив места разрезов и произведя по ним распил, следует тотчас на всех срезах отметить порядок или высоту распила (считая от комлевого конца). Потом от пня и ж н е г о к о н ц а каждого бревна, равно как и от оставшейся вершины, следует отпилить кружки (срезы) и их измерять уже дома, сгладив нижнюю поверхность каждого среза стругом (и шкуркой). На сглаженной поверхности нанести радиусы к странам света и между ними промежуточные. На каждом радиусе отметить годовые слои чрез желаемый промежуток лет (например чрез 10) и узнать год, отвечающий центру, так как этот год покажет высоту дерева в данную эпоху. Измерения радиусов следует вести или от центра, или от окружности миллиметрическую линейкою, оценивая на глаз до полмиллиметра. Средний (из 8) радиус даст площадь разреза, объем и прирост в данную эпоху,

а различие в разных радиусах поучительно для определения местных влияний.

Накопление указанного материала с разных концов нашей обширной родины не только даст материалы для изучения одного из важных богатств России, но и вклад в науку о лесе, имеющую много значения в изучении жизни организмов и в метеорологии. Собранные материалы или их результаты желающие могут адресовать на мое имя (С.-Петербург, Забайканский 19, профессору Менделееву), а я скоплю, обработаю и опубликую, сколько позволит мне возможность. При этом всякие местные указания и заметки — очень ценны.

— — — — —

[О СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕЛИОРАЦИЯХ]*

Прежде всего считаю долгом сказать, что, по моему мнению, сельскохозяйственные условия России за последнее время ухудшаются в некоторых физических отношениях никак не более, чем то было в прежние времена, а в то же время несомненно, что они улучшаются во многих отношениях, особенно же со стороны удобства сбыта избытков по расширяющимся путям сообщения.

Страдания же русского сельского хозяйства и его отсталость от германского, американского и т. п. определяются преимущественно тем, что у нас к этому делу мало прилагается усовершенствований, определяемых знанием и капитальными затратами. «Мелиорация» физических условий земли необходима, но долж-

* Записка о сельскохозяйственных мелиорациях (под таким заглавием она значится в составленном Д. И. Менделеевым перечне его работ) была представлена С. Ю. Витте 21 сентября 1902 г. Рукопись записки начинается следующими словами: «Милостивый государь, высокоуважаемый Сергей Юльевич. В письме от 8 августа сего года за № 428 его превосходительство И. П. Шипов передал мне желание вашего высокопревосходительства иметь мой отзыв по отношению к ходатайству земских учреждений о передаче в течение 10 лет в их распоряжение государственного поземельного налога на меры по улучшению естественных условий сельского хозяйства, причем приложена записка по сему вопросу, составленная Департаментом окладных сборов». Записка Д. И. Менделеева под заглавием «Отзывы на записку Департамента окладных сборов по ходатайствам земских учреждений о передаче в их распоряжение государственного поземельного налога на меры по улучшению естественных условий сельского хозяйства. I. Отзыв Д. И. Менделеева» (тип. В. Киришаума) была напечатана, видимо, в 1903 или 1904 г. На экземпляре этого издания рукою Д. И. Менделеева написано: 1903 г. и исправлено на 1904 г. (со знаком вопроса). В настоящем издании записка воспроизводится по печатному тексту.

В списке своих сочинений Д. И. Менделеев пишет об этой докладной записке: «Эту записку считаю очень интересным опубликовать!! после моей смерти».

И. П. Шипов (р. 1865) — впоследствии министр финансов (1905—1906) и министр торговли и промышленности (1908—1909). [Прим. ред.].

на итти и может быть плодотворною только под условием исхода преимущественно из периферии, центральная же, т. е. общегосударственная, мелиорация может быть не напрасною только под условием помощи частной — знанием и капиталами, скопившимися почти исключительно около центра, и, по моему мнению, должна состоять прежде всего в развитии: 1) примерных (образцовых или показательных) земских и казенных хозяйств, 2) широкого распространения во всех слоях народа реального, а не литературно-классического образования и 3) условий накопления в стране капиталов (сбережений из выгод), для чего во всем мире, начиная с Германии и С.-А. С. Штатов, служит и должно служить не сельское хозяйство, а рост всех других видов промышленности. Самодовлеющее сельское хозяйство всегда и неизбежно приводит к бедности, неразвитию и страданиям уже потому, что печется только о хлебе насущном.

Тем не менее, как и во все прошлые времена, природные условия нашего хозяйства неблагоприятны по причине продолжительности наших зим, осадки которых, не пропитывая почвы, при быстром таянии снегов, сбегая, вымывая местами овраги, и делают урожаи чрезвычайно зависящими от распределения дождей в весеннее и летнее время, как это свойственно всем большим северным континентам. Но при этом должно заметить, что в большинстве черноземных наших губерний, наиболее страдающих от засух, количество выпадающих осадков на зимние месяцы в среднем меньше, чем на теплые месяцы года. Так, например, в Самарской губ., где выпадает около 300 мм осадков за год, от октября до начала апреля выпадает около 100 мм, а с апреля до начала октября, т. е. в течение теплой половины года, более 200 мм. На севере России совершается то же самое, хотя осадков выпадает раза в полтора более, чем на юге¹. Это количество осадков в теплые месяцы было бы вполне достаточно для обильнейших урожаев, если бы распределение было равномернее, чем то наблюдается в действительности. Временные засухи производят полные неурожаи не только вследствие естественных условий, т. е. низкого уровня грунтовых вод, но и вследствие мероприятий земледельцев, а в особенности несвоевременной и ненадлежащей вспашки земли, как видно из того, что при засухах некоторые лучшие хозяйства все же дают спос-

¹ Мне кажется, что объяснение всему этому (т. е. избытку осадков в теплое время и особенно на севере России) должно искать в том, что выпадающие у нас осадки, хотя несомненно берут главную массу паров воды из океана, но часть воды берут и от испарений нашей суши (а никак не от среднеазиатских степей), так как в теплое время года и на юге испарение вод гораздо больше, чем в холодные полгода и на севере России.

ные урожаи тех или иных хлебов, когда у преобладающей массы хозяев совершенно нет хлеба. Это основное зло, с которым можно бороться только распространением образцовых хозяйств и развитием общего образования, не устраняет, однако, необходимости мероприятий, по возможности увеличивающих запас влаги на время засух. Такими запасами, по моему крайнему разумению, могут служить отнюдь не леса, а только искусственные водоемы, т. е. пруды в низинах и запруды оврагов, удерживающие на месте часть зимних осадков, — особенно, если они приспособляются для искусственного орошения в периоды засух. Распространение таких водоемов, не говоря ни о чем прочем, должно представить чрезвычайное удобство в распределении поселков (а следовательно, и для близости пашен, уменьшения чреполопости и проч.), в выпасе скота, в разведении рыб и в некотором, хотя по существу ничтожно малом, повышении грунтовых вод. Сколько-либо заметного общего повышения уровня грунтовых вод, однако, от запруд ждать нельзя, даже при том условии, если такие запруды будут занимать заметный процент поверхности. В запрудах, даже при значительном их развитии, по условиям образования всей поверхности России, вода, собранная преимущественно из зимних запасов, не может стоять глубоко, т. е. запруды в громадном большинстве будут мелки, а потому представляют многие свои недостатки: низины займутся водой, часть почвы заболотится, в засуху пруды будут сильно уменьшаться и т. п. Притом, во множестве частей России, страдающих засухами, грунт по своей водопроницаемости представит немалые препятствия к устройству запруд. Что же касается оврагов, то запруда их в большинстве случаев может дать лишь ничтожно малые водоемы, не могущие оказать существенного экономического значения, борьба же с распространением оврагов весьма много зависит от способа распахки, которая нередко ведется вдоль по склонам, а не поперек их. Эту борьбу с расширением оврагов, мне кажется, невозможно вести без прямого участия местных крестьян, при помощи каких бы то ни было сооружений, так как здесь нередко во-время положенный пук хвороста может оказать несравненно большее значение, чем капитальные земляные работы поперек образовавшихся или начинающихся оврагов. Вообще я полагаю, что в заботах об улучшении физических условий земледелия, без деятельного участия местных жителей, одновременными затратами на большие работы можно сделать лишь очень немногое, и я бы полагал, что в отношении улучшений этого рода должно резко отличать хозяйства крестьянские, помещичьи и самой казны. Всего производительнее, мне кажется,

расходовать государственные средства на улучшение физических условий казенных земель, тем более, что они после улучшения едадутся местным крестьянам и чрез повышенную плату возместят понесенные расходы, а потому участие казны в деле этого улучшения должно было бы начинаться с ассигнования особых средств из государственного поземельного сбора на улучшение казенных земель, и если это будет сделано разумно, то послужит как примером для всех окрестных жителей, так и опытом для суждения о тех расходах, какие потребны для вышесказанных улучшений. Что касается до устройства запруд и ограждения оврагов и песков на помещичьих землях, то, мне кажется наиболее целесообразным и в общегосударственном смысле полезным, при недостатке средств у самих владельцев, производить у них надлежащие работы на определенных участках за счет казны, но лишь с тем, чтобы часть таких участков, взамен казенного расхода, поступала в государственное владение, чрез что, если на доставшихся в казну участках также сделаны будут улучшения, расширится область полезных земель, и у окрестных жителей появятся новые казенные участки, а помещики не понесут, в сущности, никакого расхода, так как будут отдавать и улучшать только участки, дохода не приносящие и к культуре не пригодные, например низины, заболоченные места, пески, овраги и т. п. Производить для помещиков бесплатные улучшения земли, но со взысканием возврата капитала из доходов, не только мне кажется неразумным, но и вредным для дальнейшей судьбы помещичьего быта, потому что задолженность сильно возрастает, а она, как известно, заставляет прежде всего искать иных более производительных, чем земледелие, условий жизни и отрывает их от земли. Иное дело, если помещики данного округа составят между собою товарищества для мелиорации и сделают ее для себя и наследников обязательною; тогда, мне кажется, было бы возможно таким товариществам давать мелиоративные ссуды или даже, при известных условиях относительно нормы арендной платы, безвозвратную ссуду. На крестьянское общество и можно взглянуть как на такое товарищество, если оно само сознает необходимость мелиорации. Лишь при этом последнем условии, т. е. когда сами крестьяне вложат для общей своей пользы свой труд, можно надеяться на то, что он будет не бесплоден; иначе, по моему крайнему разумению, как они, так и помещики будут устраивать нарочитые овраги для того, чтобы иметь казенную субсидию и экстренные заработки, которые немыслимы без большого временного заработка местных жителей.

Вообще я полагаю, что без полного сознания необходимости

мелиорации у самих местных жителей всякие улучшения, пришедшие, так сказать, даром, ничуть не помогут делу устранения бедствий от засух. Но борьба с ними по мелочам при сознательности деятелей может быть плодотворною, хотя от нее и нельзя ждать, без распространения искусственного орошения, сколько-нибудь осязательных плодов, так как подъем уровня грунтовых вод местами совершенно немыслим и в большинстве случаев может быть лишь ничтожным. Искусственное же орошение, по моему мнению, составляет живейшую хозяйственную потребность многих частей России, но оно еще более, чем борьба с оврагами или устройство запруд, требует ежеминутного заботливого участия местных жителей, как это хорошо известно всем, кто имел случай видеть это дело в азиатских владениях. Орошение же в большинстве случаев немыслимо без запруд или без проведения каналов, или без рытья артезианских колодцев и тому подобных сооружений инженерного свойства. Если представятся местности, для подобных сооружений в действительности пригодные, тут и должно считать полезными крупные затраты казенных средств.

Что же касается до лесоразведения, то оно почти всюду представляет операцию, экономически выгодную для местностей, страдающих засухами, но тратить на частных землях государственные средства на лесоразведение я считал бы бесполезным, потому что о поднятии грунтовых вод от лесоразведения, мне кажется, не может быть и речи. Все, что, по моему мнению, следует сделать в пользу лесоразведения со стороны государства, должно бы состоять в более широком, чем ныне, распространении устройства казенных питомников, где окрестные жители могли бы получать по сходным ценам всякого рода саженцы и семена, начиная от ивовых, для укрепления оврагов, и до фруктовых деревьев. Производить самое лесонасаждение на счет казенных средств мне кажется опасным уже в том отношении, что ради экономических целей мало заинтересованные хозяева пустят в такие места несвоевременно скот, и весь труд лесонасаждения чрез одно это может погибнуть. Не менее, а для севера даже и более, важное значение имеют работы по осушению болотистых земель. Здесь должно видеть второй центр того водного хозяйства, в котором казна может принять действительное участие, так как в работах этого рода необходимы не только усилия местных жителей, но и знания, соединенные с особыми сооружениями для осушки земель многих владельцев и крестьянских обществ. Сооружения этого рода, как и оросительные, конечно, должны быть широко обсуждены и выполнены по хорошо проверенному плану.

Таким образом, по моему мнению, желательные казенные расходы на физическое улучшение земледелия должно разделить на три главные категории, причем к первой отнести такие, которые расчетливо производятся на казенных землях и где все хозяйство будет чисто государственное. Ко второй категории должно отнести мелиорационные ссуды и безвозмездные работы на крестьянских и помещичьих землях, при несомненном условии участия самих помещиков и крестьян в производстве улучшений и в общем соглашении, так чтобы улучшение охватило более или менее значительный округ земель. Затем, третью, не менее крупную, статью полезных казенных расходов я считаю широкое распространение образцовых хозяйств с продажей племенного скота и с древесными питомниками. Участие земства я считаю полезным в отношении всех видов этого рода расходов, так как даже улучшение казенных участков и устройство образцовых ферм и питомников требует глубокого знания местных обстоятельств, которые только и можно предполагать у совокупности земских деятелей. Что же касается до ссуд мелиорационным товариществам и до производства работ на крестьянских землях на счет казенных средств, то это, по моему мнению, должно прежде всего пройти чрез критику земства и оставаться под его наблюдением при выполнении и сохранении. Однако в этом последнем отношении я вполне присоединяюсь к тем мнениям, которые высказаны в записке Департамента окладных сборов, с тем лишь замечанием, что участие контроля в делах этого рода должно быть, мне кажется, уменьшено до крайности, так как фактическая проверка дела никоим образом не может носить того формального характера, который, несомненно, будет иметь казенный контроль; здесь всего важнее контроль жителей, которые и пользуются землей.
