

31.6(4769)072
У.677 н.в.
123235

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ 1925г.

Выпуск I

А.Д.ДУБАХ

171
73

Н. К. З. Б.

№ 76

Управление Землеустройства и Мелиорации.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

1925 года.

Белорусского
ВЫПУСК I.

А. Д. ДУБАХ.

Отд. 631.6 (4760)
Шифр У. 677 Н. ч.
Инв. № 123235

1. Изменения профиля осушительных канав с течением времени.
2. Урожай травы на канализованном болоте.
3. Нарастание мха и торфа на болотах.

УДАРСТВЕННАЯ
НАУЧНАЯ
БЛИОТЕКА
Л. Т. У. - В. С. Н. Х.
Инв. № 147257

М. Л. ЛЕЙВИКОВ.

ПРОВЕРЕНО
1936 г. № 11810

4. Рост сосны на канализованном болоте.

МИНСК

1926 г.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ВАЖНЕЙШИЕ ОПЕЧАТКИ:

Стр.	Строна	НА ПЕЧАТАНО	ДОЛЖНО БЫТЬ
22	22 сверху	1925	1915
22	24 "	более	болоте
26	17 "	график 1	график 3
26	18 "	" 2	" 4
26	19 "	" 3	" 5
26	21 "	лее	лет
30	12 "	(и на графиках 1, 2, 3)	(и на графиках 3, 4, 5)
30	15 снизу	$h = \frac{a}{T \cdot b}$	$h = \frac{a}{T} \cdot b$
36	4 сверху	$H = 92,67 \cdot T^{0,3788}$	$H = 92,67 \cdot T^{0,3788}$
39	см. форм.	$h \cdot T = 174,15 \cdot T^{-0,744}$	$h \cdot T = 174,15 \cdot T^{-0,744}$
45	6 снизу	2—3 метра	2,5 метра
47	14 сверху	$h = 12,1 - 0,097$	$h = 12,1 - 0,097 \cdot T$
47	16 "	$h = 25,81 \cdot T^{-0,31}$	$h = 25,81 \cdot T^{-0,31}$
47	18 "	$H = 25,81 \cdot T^{0,69}$	$H = 25,81 \cdot T^{0,69}$
47	24 "	$h = 24,8 \cdot T^{0,29}$	$h = 24,8 \cdot T^{0,29}$
47	25 "	$H = 24,8 \cdot T^{-0,71}$	$H = 24,8 \cdot T^{-0,71}$
50	8 снизу	1 раз	15 раз
51	7 сверху	называются	называется
55	21 "	численность	численности
55	18 снизу	"	численностей
55	11 "	$x = 53 - 33,86 = 9,14$	$x = 53 - 33,86 = 19,14$
55	4 "	$P = 3,14$	$\pi = 3,14$
55	2 "	N	n
56	3 сверху	$z = 28,06 \cdot 2,7183 \dots$	$z = 23,06 \cdot 2,7183 \dots$
57	12 снизу	$h = 9,03 \pm 2,94 \text{ м. м.}$	$h = 9,03 \pm 2,94 \text{ м. м.}$
60	5 сверху	13 — 20 м. м.	13,20 м. м.
61	23 "	$h = 0 \text{ м. м.}$	$h = 9 \text{ м. м.}$
66	30 сверху	что выжигания	что выжигание
66	8 снизу	по мере удаления от канала от осушительного...	по мере удаления от осушительного...
67	1 снизу	остатков	осадков
69	14 сверху	местами	лестами
70	8-9 "	и вся в я	и вся
70	10 снизу	значительной	значительной
71	14 сверху	абсолютной не отличаются	абсолютной точностью не отличаются
71	5 снизу	чиппум	гиппум
75	25 "	Тем	Те
75	22 "	недостаточны	недостаточно
76	2 сверху	$1,15 - 0,95 - 0,20 \text{ mt.}$ могли	$1,15 - 0,95 = 0,20 \text{ mt.}$ могла
76	25 "	вычисление	вычисленные
76	10 снизу	модным	молодым
78	4 сверху	$U \min$	$V \min$
79	2 "	отдельности	отдаленности
81	6 "	1926	1916
82	31 снизу	1906—1910	—
83	17 "	торга	торфа

Изменение профиля осушительных канав с течением времени.

Прорытые в торфяном и минеральном грунте осушительные канавы подвергаются порче со стороны как природных факторов, так и причин, вызываемых условиями эксплуатации их.

Лучше всего держатся канавы, прорытые в *моховом торфе*, вдали от селений. Отсутствие в моховом торфе питательных веществ предохраняет откосы и дно канав от зарастания травами и кустарниками; только красноватый налет листьев рослянки покрывает иногда откосы канав в моховике. Стойкость связного мохового торфа размыванию водой предохраняет дно и откосы канав от размыва и от отложения наносов. Отсутствие кормов на моховике предохраняет канавы от самого сильного повреждения — растапывания их скотом и порчи переездами. Поэтому в моховом грунте форма поперечного профиля канав сохраняется обычно очень хорошо и происходит лишь уменьшение всего сечения под действием внутреннего процесса — осадки торфа, вызывающего значительное уменьшение глубины канавы и, иногда, выступление на дне его корчей. Если дно канавы доходит до песчаного грунта и часть песка выбрасывается на кавальеры, то кавальеры покрываются зарослью кустарников, преимущественно березняком, а также сосною, ольхою и ивою, образующими иногда замкнутое над канавою насаждение.

Обычно иная участь постигает канавы, прорытые по *травяному болоту*. Торф травяных болот содержит минеральные вещества в количестве достаточном для роста по откосам водолюбых трав; кроме того, после прорытия канав обнажаются на откосе корневища, сохранившие свою жизненность в течении очень многих лет погребения, напр. хвощей. Со дна канавы в травяном торфу, при медленном течении или часто при полном застое воды, растут высшие растения: частуха, кувшинка желтая, рогоз, незабудки, осоки и др. Стоячая вода покрывается ряской, а со дна и откосов нарастают мягкие подушки мхов, иногда совсем заполняющие старые канавы со стоячей водой. Осадка травяного торфа происходит также в большой степени. Иногда недостаточная связность травяного торфа влечет, при быстром течении воды, размывание дна и откосов в одном месте и отложение наносов в той же канаве ниже по течению, в местах небольшого уклона. Размывание идет интенсивнее, если дно проходит по минеральному грунту. Но главный враг канав по травяному болоту — это пасущийся скот и хозяйствующий человек; скот топчет берега и откосы, а человек заваливает канавы хворостом и сеном для переезда. Кавальеры канав по травяному болоту, покрытые выброшенным со дна канав минеральным грунтом, покрываются зарослью березняка, ивы и ольхи, защищающими впоследствии канаву от разрушения скотом. Из крупных трав здесь буйно развивается иван-чай.

Все изложенные обстоятельства уже достаточно известны, и при проектировании сети осушительных канав необходимо иметь в виду последующий капитальный и беглый ремонт их. Беглый ремонт заключается в удалении из канав попавших туда посторонних тел: навалов, хвороста

Примечание: Болото травяное. Ластового скота каналы сильно повреждены. По каналам заросли березы, ольхи, лозы. Много завалов для переезда через каналы. Площади поперечного сечения канала в 1915 г. вычислены в пределах размеров 1911 г. Измерения произведены через 14—15 лет после пропортия канала.

НАИМЕНОВАНИЕ КАНАЛОВ.			Длина.		Число замер.		Глубина.		Ширина по верху.		Ширина по дну.		Площади поперечн. сечения.		Грунт.
			1910 г.	1925 г.	1910 г.	1925 г.	1910 г.	1925 г.	1910 г.	1925 г.	1910 г.	1925 г.	1910 г.	1925 г.	
По всем каналам			9599	211	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
№ 8			509	13	0,56	0,38	—42	1,67	3,23	93	0,33	1,74	0,6600	0,4864	торф.
№ 7 п. 258-265			538	10	0,53	0,24	—55	0,84	2,17	158	0,30	0,75	0,3021	0,1860	песок.
№ 7 п. 249-258			810	17	0,65	0,38	—42	1,10	2,04	85	0,31	0,90	0,4583	0,3800	песок.
№ 7 п. 244-249			400	6	0,60	0,53	—12	1,52	1,94	27	0,33	0,83	0,5550	0,5274	песок.
№ 8 п. 84-14			446	13	0,56	0,52	—7	2,17	3,20	48	0,50	1,66	0,7476	0,7254	песок.
№ 6 п. 65-84			664	20	0,78	0,50	—36	2,43	2,75	13	0,42	1,04	1,1115	0,8675	песок.
№ 5 п. 51-65			700	15	0,80	0,49	—39	1,98	1,94	2	0,33	0,85	0,9240	0,6836	песок.
№ 59 п. 23-51			580	13	0,71	0,47	—34	1,76	1,76	0	0,33	0,65	0,7420	0,5864	песок.
Лев. боковой № 3			569	11	0,71	0,43	—40	1,74	1,62	7	0,33	0,84	0,7349	0,5289	песок.
Прав. боковой № 2			687	15	0,63	0,57	—11	1,60	1,71	24	0,33	0,61	0,6079	0,6014	песок.
Прав. боковой № 2			560	11	0,61	0,37	—39	1,63	2,02	33	0,33	0,73	0,5978	0,4366	песок.
Прав. боковой № 2			700	13	0,68	0,26	—62	1,87	2,49	33	0,33	0,76	0,7480	0,3412	песок.
Прав. боковой № 2			641	14	0,65	0,41	—37	1,63	1,71	5	0,33	0,74	0,6370	0,4859	песок.
Прав. боковой № 2			349	7	0,71	0,53	—25	1,92	2,18	14	0,50	0,85	0,8591	0,7341	песок.
Прав. боковой № 2			440	10	0,76	0,47	—38	2,02	2,45	21	0,50	0,71	0,9576	0,6416	песок.
Прав. боковой № 2			390	9	0,75	0,52	—31	2,00	2,32	16	0,50	0,62	0,9375	0,6812	песок.
Прав. боковой № 2			616	14	0,65	0,58	—11	1,79	2,27	27	0,50	0,55	0,7443	0,6786	песок.

Измерения осушительных каналов в Домбровской лесной даче Бобринского Округа (в саженях).

Измерения в Брожской даче по Кобыличскому каналу (в саженях).

НАИМЕНОВАНИЕ КАНАЛОВ.	Длина саж.	Число из-мер. сечен.	Г л у б и н а.			Ш и р и н а по верху.			Ш и р и н а по дну.		П л о щ а д ь попер. сечен.			ГРУНТ.
			1910 год.	1925 год.	Измен в 0/00	1910 год.	1925 год.	Измен в 0/00	1910 год.	1925 год.	1910 год.	1925 год.	Измен в 0/00	
Кобылический канал от п. 0 до 4 . . .	200	7	0,60	0,47	—22	2,51	2,97	+18	0,70	1,36	0,9630	0,9450	— 20/0	торф.
" " " " 4 " 28 . . .	1150	35	0,57	0,45	—21	2,41	2,42	0	0,70	0,93	0,8863	0,7515	—15	песок.
" " " " 47 " 64 . . .	870	27	0,57	0,51	—11	2,50	2,75	+10	0,70	0,80	0,9120	0,8415	— 8	песок.
" " " " 72 " 74 . . .	100	5	0,96	0,85	— 7	3,57	3,13	—12	0,70	0,60	2,0496	1,5852	—23	песок.
" " " " 74 " 79 . . .	290	7	0,72	0,55	—24	2,87	2,62	— 9	0,70	0,55	1,2852	0,8717	—32	торф.
" " " " 79 " 89 . . .	495	12	0,56	0,38	—32	2,15	2,50	—30	0,70	0,77	0,7980	0,4313	—46	торф.
" " " " 89 " 99 . . .	498	12	0,45	0,40	—11	1,56	1,35	—14	0,66	0,57	0,5106	0,3840	—25	торф.
" " " " 99 " 107 . . .	367	9	0,43	0,33	—23	1,52	1,30	—15	0,66	0,52	0,4687	0,3003	—36	торф.
" " " " 107 " 115 . . .	400	10	0,41	0,25	—38	1,48	1,50	+ 1	0,66	0,57	0,4387	0,2537	—42	песок.
" " " " 115 " 129 . . .	728	17	0,44	0,23	—48	1,45	1,46	+ 1	0,62	0,76	0,4554	0,2553	—44	торф.
" " " " 129 " 141 . . .	574	15	0,43	0,25	—42	1,29	1,46	+13	0,43	0,50	0,3698	0,2237	—39	песок.
Левая 1 снизу	767	17	0,47	0,30	—36	1,43	1,45	+ 1	0,50	0,57	0,4536	0,3000	—34	т. и п.
Левая 2 "	603	15	0,43	0,18	—58	1,36	1,30	— 4	0,50	0,55	0,3999	0,1665	—59	т. и п.
Правая 1 "	594	13	0,41	0,22	—46	1,32	1,10	—17	0,50	0,48	0,3731	0,1738	—59	торф.
Правая 2 от 0 до 189	450	11	0,43	0,24	—44	1,36	1,21	—11	0,50	0,51	0,3999	0,2064	—48	торф.
" 2 " 189 " 192	155	5	0,46	0,36	—22	1,42	1,22	—14	0,50	0,49	0,4416	0,3078	—30	т. и п.
Левая 3	200	6	0,40	0,22	—45	1,31	1,08	—18	0,50	0,46	0,3620	0,1694	—53	торф.
Левая 4	310	8	0,45	0,23	—49	1,41	1,45	+ 3	0,50	0,53	0,4298	0,2231	—48	песок.
Правая 3 от 0 до 204	150	4	0,45	0,24	—47	1,39	1,29	— 7	0,50	0,46	0,4253	0,2100	—50	песок.
Правая 3 от 204 до 212	433	10	0,36	0,23	—36	1,22	1,13	— 6	0,50	0,43	0,3096	0,1794	—42	торф.
Левая 5	250	7	0,40	0,20	—50	1,30	1,59	+22	0,50	0,70	0,3600	0,2000	—44	т. и п.
Правая 4	400	10	0,42	0,22	—48	1,33	1,23	— 8	0,50	0,64	0,3843	0,2057	—46	торф.
Правая 5	300	8	0,37	0,23	—38	1,25	1,27	+ 2	0,50	0,42	0,3238	0,1921	—41	торф.
По торфу всего	4955	122	—	—	—360/0	—	—	— 80/0	—	—	—	—	—390/0	по торфу.
По пееку всего	5329	148	—	—	—33	—	—	+ 30/0	—	—	—	—	—310/0	по песку.
	10284	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

ПРИМЕЧАНИЕ: Торфяное болото с зарослью березняка. Канавы были капитально отремонтированы в 1910 году. Промеры произведены через 15 лет после капитального ремонта.

Урожай сена на канализованном болоте.

В 1925 году организованы были в Брожской лесной даче, близ г. Бобруйска, на т. н. Кобыличском травяном болоте, массовые наблюдения над ростом травы. Болото было канализовано лет сорок назад прорытием по средине его магистрального канала с боковыми стрелками в расстоянии 600 м. одна от другой; это была обычная работа Западной Экспедиции в целях получения естественного сенокоса на месте труднопроходимого болота.

В 1910 году все каналы были капитально отремонтированы. К 1925 году осушительная сеть оказалась вновь сильно запыленной и заросшей, а болото покрылось местами березовой зарослью. Глубина торфа 0,5—1,8 м. Грунтовая вода измерялась в 109 точках по болоту, два раза, в начале и в конце всятия урожая: стояние ее от поверхности луга было довольно однообразно по всей площади, именно 0,50—0,70 м. от поверхности, в редких местах опускаясь на 0,85 м. ниже поверхности луга.

Урожай брались с площадок в 1 кв. аршин, расположенных в расстоянии 10, 30, 70, 125 и 250 м. от канав, при чем всего был снят урожай с 122 площадок. Срезанная трава складывалась в мешочки, доставлялась в Горы-Горетский С.-Х. Институт, доводилась до воздушно сухого состояния и разделялась на основные группы: злаки, осоки, бобовые, разнотравие, сор. Сор состоял из остатков прошлогодней травы. Снятие урожая началось 6 июля, закончилось 13 июля.

Непосредственным собирателем урожая с площадок был Менд. А. Лейвиков, в разборке материала помогали ему студентки Института.

Первичный материал взвешиваний приведен в конце статьи. Первая половина лета 1925 года была засушлива, поэтому влияние канав в отчетном году было ослаблено действием испарения, и по всем болотам Белоруссии можно было ходить, не выдавливая ногами воды. Обстоятельство это не следует упускать из виду при ознакомлении с результатами исследования.

Урожай воздушно-сухого сена в разных расстояниях от канавы, в переводе их на килограммы с гектара оказались:

Расстояние от канав в метрах.	Урожай сена в кгр. с гектара.	Пудов с десятины.	Число пробн. участков.	В каких пределах заключается урожай 68% от всех наблюдений.
10	1.890	126	41	1890 + 510 кгр.
30	1.677	112	39	1677 + 668 кгр.
70	1.546	103	30	1546 + 588 кгр.
120—250	1.528	102	12	1528 + 639 кгр.

Не смотря на чрезвычайную пестроту отдельных наблюдений, что видно из первичных таблиц в конце статьи, все же в среднем сбор сена

уменьшается с удалением от канав, даже и в засушливую первую половину лета. Для суждения о надежности полученных средних чисел сбора сена приведен последний столбец таблицы, показывающий в каких пределах заключается 68% от всех наблюдаемых урожаев и вычисленный по формуле $m = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}$, где Δ есть отклонения отдельных наблюдений от среднего для данного расстояния от канавы урожая.

Чем в меньших пределах колеблются числа отдельных наблюдений, тем большее реальное значение имеет средняя величина. Если напр., из двух наблюдений одно дало 3000 кгр., а другое 500 кгр., то среднее, 1750, было бы мало надежным средним; а если из двух наблюдений одно дало 1800 кгр., а другое 1700 кгр., то среднее в 1750 кгр. в этом случае было бы надежным средним. Последний столбец предыдущей таблицы указывает на большие отклонения отдельных наблюдений, что конечно и без того видно из приводимых первичных таблиц.

Посмотрим каков процентный состав урожая в разных расстояниях от канав.

Расстояние от канавы.	ПРОЦЕНТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ.					Урожай сена без сора в кгр. с гектара.
	Злаков.	Осок.	Бобовых.	Разнотравья.	Сора.	
10 м.	12,2	45,0	0,9	21,9	20	1512
30 м.	9,4	50,0	0,4	21,7	18,5	1367
70 м.	11,9	48,3	0,7	19,9	19,2	1249
120—250	12,4	52,8	0	18,1	16,7	1273

Табличка показывает: 1) процент злаков в сене остается без изменения при разных расстояниях от канавы. Преобладающим злаком является при всех расстояниях от канав мятлик, за ним следует полевица, затем щучка и мало овсяницы, душистого колоска и тимopheевки.

2) Осоки составляют наибольшую часть сена; содержание их увеличивается при удалении от канав.

3) Процент разнотравия очень слабо уменьшается при удалении от канав; встречаются чаще мшанка (*Sagina*), звездчатка, подмаренник. Затем следуют: лютики, погребок, сабельник, кипрей, вероника.

4) Бобовые не составляют заметной доли в сене, а по мере удаления от канав исчезают совершенно. Почти единственным представителем бобовых является клевер белый ползучий.

5) Урожай чистого сена слабо уменьшается при удалении от канав, а в расстоянии свыше 70 м. остается одинаковым.

6) На месте дикого болота получился луг с большим содержанием мятлика, полевицы и щучки, при чем луг зарастает березняком.

К приведенным двум табличкам и сделанным выводам из них и сводится результат весьма кропотливой работы по определению глубин торфа, стояния грунтовых вод по срезке травы с 122 площадок, разборке ее по 5 основным составным группам и по взвешиванию их.

Чтобы сделать более солидные выводы о влиянии канав на естественную флору, следует вести наблюдения на том же болоте в течение нескольких лет.

Приведем для сравнения результаты наблюдений над естественным ростом трав на участке Минской болотной Опытной Станции, опубликованные М. В. Доукиным, в записках Белорусского Института Сельского Хозяйства за 1925 год. Там через 12 лет после осушения торфяника получилось в 1925 году с пробных площадок сена в переводе на гектар

Расстояние от канавы.	Кгр. с гект.; среднее из 2 площадок.	Грунтовая вода.
4 м.	2980	На 60—90 сант. ниже поверхн.
21 „	3200	„ „ „ „ „ „
43 „	3390	На 50—75 сант. ниже поверхн.
64 „	2760	На 40—60 „ „ „
107 „	2230	На 20—50 „ „ „

В состав сена и здесь входили преимущественно осоки (учета по весу не было сделано). Злаки представлялись овсяницей, мятликом и полевицей, т. е. как раз теми же родами, что и на Кобыличском болоте.

Урожай воздушно-сухой травы с отдельных пробных площадок в граммах с 1 кв. аршина (=0,51 кв. м.)

С площадок в расстоянии 10 метров от канав.

Весь урожай граммов.	Злаков.	Осок.	Бобовых	Разнотравия.	Сора.	Род преобладающего злака и разнотравия	
55,1	10,0	16,2	—	22,5	6,7	мятлик	мшанка
89,1	5,6	30,2	—	17,4	35,9	мятлик	зверобой
64,3	—	32,9	—	13,9	17,5	мятлик	подмаренник
127,6	26,6	13,7	28,7	46,6	12,0	полевица	клевер бел. мшанка
56,7	9,8	1,3	—	26,7	18,9	полевица	мшанка
72,8	2,7	26,7	—	26,8	16,6	щучка	сабельник
127,5	5,5	82,4	—	18,5	21,1	мятлик	кипрей
77,5	6,2	38,4	0,3	18,4	14,2	щучка	клевер бел. погremo к
112,1	34,2	1,9	—	30,1	45,9	щучка	погremo к
71,1	14,8	24,9	—	13,7	17,7	мятлик	погremo к
66,6	2,3	34,2	0,9	9,3	19,9	щучка	мятлик погremo к
58,7	4,4	37,5	—	6,4	10,4	полевица	мшанка
42,7	5,4	23,3	—	4,2	9,8	мятлик	лютик
139,2	8,5	77,0	—	19,7	33,3	мятлик	мята
94,4	13,9	42,5	—	22,0	16,0	мятлик	таволга
114,4	32,7	28,2	—	34,0	19,5	мятлик	подмарен.
117,4	6,2	34,4	3,2	32,2	41,4	овсянники	мыш. горох вербейник
95,8	12,7	41,8	—	20,7	20,6	мятлик	мята
86,7	21,5	27,0	—	22,5	15,7	мятлик	подмарен. мята
113,5	13,4	56,5	—	23,9	19,7	мятлик	щучка, мята лютик
122,4	19,0	47,2	—	31,0	25,2	мятлик	лютик
129,9	6,7	87,5	—	16,4	19,3	мятлик	—
131,9	8,3	108,6	—	1,5	13,5	мятлик	звездчатка
61,8	2,4	14,5	—	34,5	10,4	мятлик	погрем. кипр.
104,8	14,7	44,0	—	25,9	20,2	полевица	лютик
135,2	11,4	87,0	—	26,4	10,4	мятлик	сабельник
103,1	6,0	84,6	0,2	8,1	4,2	тимофеевка	клевер бел. —
130,2	10,7	100,4	—	6,7	12,4	мятлик	подмарен.
108,0	26,8	18,7	—	34,7	27,8	щучка	звезд.
113,5	8,4	38,3	—	32,3	34,5	мятлик	подмарен.
87,7	13,6	30,5	—	26,2	17,4	мятлик	мшанка
71,5	10,7	30,4	—	18,2	12,5	мятлик	подмарен.
100,4	7,3	60,4	—	11,3	21,4	щучка	звездч.
82,5	2,13	36,1	—	9,9	15,2	щучка	мшанка
74,6	23,5	20,2	—	16,3	14,6	мятлик	подмарен.
130,8	10,7	66,9	—	23,3	29,9	мятлик	мшанка и таволга
72,3	8,5	23,5	—	24,4	15,9	мятлик	лютик
113,5	20,5	48,6	—	22,5	21,9	мятлик	мята
112,9	3,9	47,9	—	42,4	12,4	овсянник	—
99,9	2,2	74,5	1,3	9,4	12,5	душ. колосок	клевер бел.
55,9	7,5	23,7	—	5,3	19,4	полевица	мшанка
392,5	480,2	1764,5	34,6	856,9	783,8		
ср. 95,6	11,7	43,0	0,9	20,9	19,1		

Основное отклонение урожаев с отдельных площадок от средн.

$$\text{урожае } m = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}} = \sqrt{\frac{27369}{41}} = \pm 25,82 \text{ гр.}$$

123235
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
И.Т.У.-В.С.И.У.

С площади в расстоянии 30 м. от канав.

Весь уро- жай граммов.	Злаков.	О с о к.	Бобовых	Разно- травия.	Сора.	Род преобладающего злака и разнотравия.	
106,9	12,3	75,5		5,5	13,6	полевица	подмаренник
59,2	8,8	21,5		12,5	16,4	щучка мшанка и	подмаренник
45,7	13,5	7,2		17,2	7,8	мятлик	подмаренник
38,9	3,4	13,5	6,4	13,3	2,3	полевица	вероника
21,7	1,5	4,4		10,4	5,2	мятлик	мшанка
79,1	9,4	33,2		14,6	21,9	щучка	мшанка
47,3	1,0	27,7		6,7	11,9	мятлик	—
73,3	6,4	18,9		24,6	23,4	щучка	сабельник
34,4	5,5	2,4		17,0	9,5	—	—
51,1	9,4	28,7		0,5	12,5	мятлик	таволга мята
79,6	7,4	35,3		11,4	25,5	щучка, овсянник	подмарен.
34,2	6,2	17,7		2,0	8,3	полевица	мшанка
77,5	2,0	59,5		9,0	7,0	мятлик	звездч. мята
109,7	3,8	70,2		16,2	19,5	мятлик	звездч.
72,9	2,3	17,2		38,2	15,2	мятлик	сабельник
107,3	9,3	47,4		7,4	43,2	овсяница	подмарен
162,9	17,5	43,0		68,7	33,7	мятлик	таволга
82,4	7,5	27,3	0,5	39,9	10,2	мятлик, клевер бел.	мята
51,2	8,2	22,4		11,0	9,6	мятлик	вероника
85,0	17,0	36,7		13,8	17,5	мятлик	дрема, мята
73,5	4,6	46,5		10,5	11,2	полевица, клев. бел.	погремок
126,5	2,4	95,7		9,5	18,9	мятлик	—
109,2	7,5	35,5		53,0	13,2	полевица	таволга
96,2	9,3	53,9		16,6	16,4	полевица	мята

С площадок в расстоянии 70 метров от канав.

Весь уро- жай граммов.	Злаков.	О с о к.	Бобовых	Разно- травия.	Сора.	Род преобладающего злака и разнотравия.	
44,9	5,3	9,5		25,0	5,1	полевица	кипрей
74,9	3,8	24,3		27,3	19,2	мятлик	мшанка
44,1	10,5	4,4	0,4	24,3	4,5	мятлик	таволга
33,2	7,7	9,3		9,5	6,7	мятляк	подмарен.
72,2	32,2	—		20,1	13,0	щучка	кипрей
37,7	0,4	16,4		10,4	10,5	щучка	сабельник, кипрей
60,3	36,9	11,5		11,9	7,7	мятлик	мшанка
42,0	4,4	5,9	0,5	16,3	14,9	щучка	манник, звездч.
144,2	5,2	72,3	1,2	52,5	13	мятлик	лютик
100,8	19,1	40,2		18,0	23,5	мятлик	ипрей
50,5	2,3	23,4		11,4	13,4	мятлик	лютик
103,2	3,2	85,2		5,4	9,8	мятлик	таволга
69,4	2,0	37,4		13,5	16,5	мятлик	мята
69,8	15,3	38,0		5,0	11,5	мятлик	подмарен.
123,1	6,5	105,0		5,0	6,6	мятлик	мята
108,1	27,9	58,0		22,2	—	мятлик	лютик
121,4	2,8	77,0		6,3	35,3	мятлик	подмарен.
76,1	16,7	2,7		35,3	21,4	мятлик	мшанка
56,5	9,6	31,2		5,9	9,8	мятлик	мшанка
70,8	8,4	28,0		15,4	19,0	мятлик	лютик
82,7	19,9	39,2		5,7	17,9	мятлик	зверобой
53,3	1,5	40,3		2,7	8,8	полевица	тысячелистник
72,4	—	50,7		5,8	15,9	щучка	таволга

С отдельных площадок в расстоянии 120—250 метров от канав.

Весъ уро- жай граммов.	Злаков.	О с о к.	Бобовых	Разно- травия.	Сора.	Род преобладающего злака и разнотравия.
85,1	3,4	47,9		28,4	5,4	мятлик
71,1	4,3	39,2		10,4	17,2	мятлик мшанка
148,4	15,2	105,5		17,7	10,0	мятлик кипрей
43,2	8,0	11,0		12,2	12,0	полевица мшанка
101,4	5,5	69,0		9,5	17,4	мятлик таволга
97,4	34,3	15,4		33,3	14,4	мятлик вероника
116,5	24,4	64,5		7,4	20,2	полевица мшанка
48,2	8,7	23,9		0,2	15,4	мятлик сабельник
58,8	5,3	40,6		4,2	8,7	полевица подмарен.
52,3	3,4	28,2		7,5	13,2	полевица вероника
36,4	2,2	3,5		27,4	3,3	мятлик сабельник
69,1	—	40,2	0,5	10,2	18,2	полевица клевер белый
928,0	114,7	488,9	0,5	168,4	155,4	
ср. 77,3	9,6	40,8	0,0	14,0	12,9	

Основное отклонение урожаев с отдельных площадок от среднего урожая $m = \sqrt{\frac{135,45}{13}} = \pm 32,32$ гр.

Нарастание мха и торфа на болотах.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Методы определения.
2. Нарастание мохового покрова по первичному материалу.
3. Графические построения и уравнения прямых линий.
4. Построение и уравнения криволинейных зависимостей роста мха от времени.
 - а) по Горещкому болоту.
 - б) по Хомину болоту.
 - в) по Пышачскому болоту.
 - г) по Псковскому району.
 - д) по Глинкинскому болоту.
5. Сопоставление результатов вычисления нарастания мха и торфа.
6. Определение нарастания мха и торфа по содержанию сухого вещества в них.
7. Рост мохового покрова в зависимости от глубины торфа.
8. Критика метода.
 - а) ошибки в отдельных определениях.
 - б) Вероятность полученных уравнений.
9. Вероятная величина годовичного нарастания мха.
10. Коэффициенты корреляции.
11. Интерполяционная поверхность.
12. "Корреляционный" эллипс.
13. Рост сосны на моховом болоте.
14. Заключение.

Наращение мха и торфа на болотах.

1. Методы определения. Белые мхи, составляющие поверхность мохового болота, ежегодно сплошным ярусом нарастают в высоту. С течением времени слои ежегодного нарастания мха, под давлением вышеобразовавшихся слоев и внутренних процессов, уплотняются и постепенно консервируются, сначала в молодой торф, а затем в зрелый темнокоричневый торф. Болотовед и торфовед интересуется вопрос, с какой быстротой происходит это нарастание мохового покрова и накопление торфа.

Величина годичного нарастания вверх мохового покрова может определяться четырьмя приемами: первый—по следам ежегодно образующейся на стебле болотного растения-росянки-мутовки листьев на уровне поверхности мохового покрова; расстояние между мутовками на сохраняющемся несколько лет во мху стебле росянки соответствует годичному нарастанию мха; способ этот кропотлив и дает о приросте лишь за очень малое число лет; массовое применение его нам не известно.

Второй способ—точная нивелировка поверхности мохового покрова через, скажем, пять-десять лет; за это время осадка всего торфяного массива бывает невелика и потому всю прибавку в высоте поверхности можно отнести на прирост мохового покрова в высоту. Наблюдение по этому приему произведено А. Д. Брудастовым в Петровско-Шатурской лесной даче, Егорьевского уезда и опубликовано в вестнике Торфяного дела за 1925 год № 3. Нарастание мха за период с 1875 по 1914 год составило в среднем 10 мм за год. Этот прием длительный, требует заложения на более специальных, точно закрепленных ходовых линий с охраною их в течение десятков лет, так как лишь в исключительных случаях может посчастливиться напасть на старую надежную нивелировку болота.

Третий способ определения годичного нарастания мха это по крупным соснам, росшим сначала близ края болота на суходоле, а затем достигнутым разросшимся моховым ковром. Пока такая сосна росла на суходоле—слои годичных отложений древесины в ней имеют нормальную ширину; как только сосна будет окружена мхом—слои годичных отложений древесины становятся уже. По числу узких слоев определяется число лет охвата сосны мхом. Деля высоту мха у сосны на число узких слоев отложений древесины, определяют годичное нарастание мха в высоту на бывшем суходоле (ч. 1-ый).

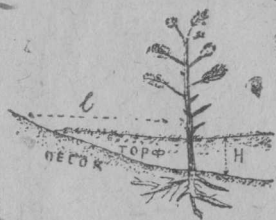


Рис. 1.

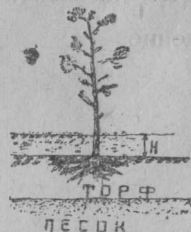


Рис. 2.

Четвертый прием—по растущим на моховике соснам—есть самый надежный и удобный способ. Корневая шейка, т. е. место, где стебель

сосны переходит в корень, располагается близ самой поверхности грунта, а на болоте—возле поверхности мохового покрова. Положение этой шейки и является отправным пунктом. С каждым годом стебель сосны растет вверх, корни развиваются вглубь или вширь, а корневая шейка остается на месте, опускаясь лишь вместе со всей массой торфяника. Ежегодно нарастает вверх моховой покров и покрывает корневую шейку все большим и большим слоем (рис. 2). Поэтому, определив возраст данной сосны, напр. в 25 лет, и измерив толщину мохового покрова от корневой шейки до поверхности, напр. в 30 сант., получаем средний годовой за 25 лет прирост мха в 1, 2 сант. Но это конечно, просто и верно схематически. В действительности встречаем ряд осложнений. Именно, вокруг ствола всякой сосны на моховике нарастает моховая подушка—кочка; поэтому при измерении толщины мохового покрова нужно эту подушку придавить до уровня окружающей поверхности болота. Трудно, также, точно определить возраст болотной сосны, так как годичные отложения древесины очень мелкие, а мутовки отмерших ветвей сосны в нижней части ствола зарастают корой. Способом этим широко пользовался М. М. Юрьев, опубликовав в Известиях Научно-Мелиорационного Института большой фактический материал.

Имеющиеся до сего времени данные по приросту мха приводятся в нашей книге „Осушение болот открытыми канавами“ изд. 1918 года и в ряде других изданий и могут быть сведены к величине 1 сант. в год за последние 20 лет. Но это прирост рыхлого мха. А каково же нарастание торфа?

Нарастание торфа происходит конечно гораздо медленнее, чем нарастание мха.

Годичная величина нарастания торфа определена в некоторых случаях по найденным остаткам в толще торфа; всегда приводится случай римской монеты, найденной на Лайбахском болоте в Австрии, на глубине 1,2 мм, что доказывает годовое нарастание торфа в 0,7 мм.

Однако на заданный мне в 1920 году на торфоразработке под г. Харьковом вопрос, во сколько времени выработанное торфяное болото вновь заполнится торфом, можно было ответить без достаточных оснований, что на образование одной сажени спелого торфа необходимо до тысячи лет. Насколько величина нарастания торфа еще не ясна, показывает книга „Гидроторф“ изд. 1923 года, где принято нарастание торфа в 0,5 сант. в год, что несомненно преувеличено.

В целях пролить свет на вопрос нарастания мха и торфа за продолжительные периоды времени, нами произведено было исследование этих величин по способу взятия сосен на болотах Белоруссии, с попыткой математической обработки цифровых результатов этого исследования, избегая обывательских выражений, как-то, „более или менее“, „повидимому“, „заметно“ и т. п.

Определение высоты мохового покрова над корневой шейкой может быть произведено в каждом отдельном случае лишь очень грубо, особенно если сосенка окружена моховой кочкой; также лишь грубо может быть определен возраст сосны по тончайшим годичным отложениям древесины. Поэтому и величина годичного нарастания мха в отдельных случаях, как функция высоты слоя мха и возраста сосны, получается с заметной погрешностью, о величине которой будет сказано ниже. Кроме того нас интересует нарастание мха не в одной или десяти точках болота, а по всей поверхности исследуемого болота. Поэтому необходим по каждому болоту массовый материал, при котором сглаживаются неточности единичных определений. Известен математический парадокс, что на грубейших весах с набором крупных гирь можно определить вес тела с какою угодно точностью—надо только произвести очень большое число самостоятельных взвешиваний этого тела.

Исходя из этих положений нами организовано было в 1924 и 1925 г. г. взятие с 4-х болот, в сумме, 3091 сосны, по которым определено годовичное нарастание мха. Местом взятия сосен были:

1) Моховое болото в Горейской лесной даче, Оршанского округа, в части прилегающей к д. Чепелинке. Взято 1014 сосен. На исследованную часть болота имеется план в горизонталях и зондировка торфа. Болото типичное моховое, покрытое мхами *Sphagnum medium* и *Sph. parvifolium*,*) багульников, подбелом, болотным вереском, клюквой, росянкой, пушицей, местами шехцерией и осокой повислой. Средняя глубина торфа вместе с очесом 1,73 м. Торф слабо разложившийся. Дном торфяника является котловина с наибольшей глубиной бывшего водоема в 2,21 м., при вероятной площади бывшего зеркала воды в 87 гектаров. Ныне поверхность болота в высшей точке на 2,52 м. выше бывшего зеркала воды.

2) Моховое болото в Пыщачской лесной даче в районе озера „Нерыб“ Борисовского Округа; имеет в исследованной части среднюю мощность слабо разложившегося торфа в 5,64 м., взято 898 сосен.

3) Моховое „Хомино болото“ близ дер. Зашибино, Осиповичского района, Бобруйского Округа, имеет мощность торфа в среднем 3 метра, при колебаниях всего от 2,5 до 3,5 м., взято 198 сосенок.

4) Моховое болото в Глинкинской лесной даче близ ж.д. ст. Славное, Оршанского Округа. Средняя мощность торфа 3,48 м. Торф разложившийся. В 1912 и 1913 г. по болоту прорыты осушительные каналы в расстоянии 600 м. друг от друга, а в 1916 году значительная площадь болота была подготовлена под выработку торфа с прорытием картовых канав, глубиной в 1 м., через 50 м. одна от другой; взято 971 сосна.

5) Для сопоставления был включен в обработку первичный материал опубликованный М. Юрьевым для восточного болотного района Псковской губернии в числе 79 сосен.**)

Общий порядок работ был таков. По исследуемому болоту проводились линии, с забивкою пикетов; возле каждого пикета определялась глубина торфа и выбиралось две сосны по возможности без наростов вокруг них моховой кочки; при наличии кочки, моховое тело ее придавливалось, при чем в этом случае был значительный произвол работавших. Уровень мохового болота отмечался на сосне надрезом, после чего сосна вытаскивалась с корнями и доставлялась в мелиоративный кабинет Горейского С-Х Института. Здесь измерялось по вертикали расстояние от корневой шейки сосны до надреза, соответствовавшего поверхности мохового покрова на болоте. Измерялась и высота всей сосны. Затем, несколько выше корневой шейки ствол сосны перепиливался или перерубался и на срезе, при очистке его острым ножом, помощью лупы определялось число годовичных слоев древесины; на отрезанную нижнюю часть сосны прибавлялось 4—10 лет в зависимости от длины отреза и общего возраста сосны; возраст сосны прикидывался и по муткам на стволе ее, но перечень мутков дает обычно меньший возраст и в дальнейших вычислениях во внимание не принимался. Результаты перечетов и измерений вписаны в первичную ведомость по каждому исследованному болоту с графами: 1) номер по порядку, 2) номер пикета, 3) глубина торфа, 4) высота мохового покрова над корневой шейкой, 5) возраст сосны по годовичным утолщениям, 6) толще по муткам, 7) годовичное нарастание мха в мм, 8) высота сосны, 9) годовичный прирост сосны в высоту, 10) диаметр сосны над корневой шейкой.

Этот массовый материал дает возможность приложить к обработке его разнообразные методы математики, охватывающие уравнениями зависимости между интересующими нас элементами: 1) средним годовичным нарастанием мха и продолжительностью наблюденного периода нарастания,

*) По определению Торфяного Отдела Наркомзема РСФСР.

**) Известие Н-Мелиорац. Института, выпуск 10.

2) всю толщю выросшего мха и торфа и временем нарастания, 3) нарастанием мха и глубиной торфа, 4) ростом сосны в высоту и толщю мохового покрова над ее корневой шейкой, 6) некоторые другие вопросы и, наконец, 7) мы сможем подойти к решению вопроса о том, сколько нужно лет, чтобы выросла интересующая нас высота мха и торфа.

Собирание материала и обработка его велась при участии сотрудников и студентов: Лубяко, Писарькова, Рыздзевского, Кохановского, Иншакова, Лоншакова

II. Нарастание мохового покрова по первичному материалу. Слой мха образования какого-либо года, по мере нарастания на нем мха последующих годов, уплотняется и консервируется, переходя постепенно в торф. По этому слой мха, образовавшийся за последние 5 лет будет, при прочих равных условиях, толще лежащего под ним слоя предыдущего пятилетия и так далее. Следовательно среднее годовичное нарастание мха за 10-ти летний период больше, чем за двадцатилетний и т. д.

Это ожидаемое явление подтверждается следующим результатом обработки первичного массового материала по пятилетиям:

Т а б л и ц а 1-ая.

Нарастание (h) мха в среднем в год за различные периоды времени Т.

Время нарастания (период времени) Годы Т.	Число наблюдений. n					Среднее годовичное нарастание h мха в мм.				
	Горейское болото.	Пыщачское.	Хоминское.	Глинкинское, слабо осушенное.	Глинкинское, сильно осушенное.	Горейское болото.	Пыщачское.	Хоминское.	Глинкинское, слабо осушенное.	Глинкинское, сильно осушенное.
6—10	25	2	—	13	1	13,5	21,5	—	10,0	7,0
11—15	39	7	21	13	7	10,4	16,7	14,5	9,1	5,6
16—20	109	30	64	21	12	10,3	16,5	12,1	7,9	5,4
21—25	134	69	76	34	11	9,8	13,7	10,6	7,3	6,6
26—30	116	54	30	32	10	9,7	12,7	9,5	7,6	6,1
31—35	147	82	5	38	9	9,3	11,2	9,8	7,3	5,2
36—40	131	82	2	49	17	8,7	10,7	8,7	8,1	4,9
41—45	119	82	—	48	24	7,9	9,5	—	7,9	4,4
46—50	82	88	—	53	21	8,0	9,5	—	7,7	4,7
51—55	59	70	—	67	35	7,0	8,5	—	8,2	4,9
56—60	26	77	—	68	32	6,9	8,0	—	7,7	4,7
61—65	14	62	—	80	28	6,1	7,1	—	7,6	4,8
66—70	6	54	—	78	13	7,1	7,6	—	6,9	4,6
71—75	5	46	—	48	11	4,4	6,7	—	6,6	4,7
76—80	1	34	—	39	7	4,0	6,5	—	6,4	4,6
81—85	—	23	—	24	4	—	6,7	—	6,5	3,7
86—90	—	17	—	13	2	—	5,8	—	5,8	5,0
91—95	1	7	—	5	6	7,1 *)	5,3	—	5,8	4,7
96—100	—	4	—	2	1	—	4,5	—	5,5	5,0
101—105	—	3	—	1	3	—	5,0	—	5,0	4,7
106—110	—	1	—	1	—	—	4,0	—	6,0	—
111—115	—	1	—	—	—	—	5,0	—	—	—
116—120	—	1	—	—	—	—	5,0	—	—	—
121—125	—	2	—	—	—	—	4,5	—	—	—
Всего наблюдений	1014	898	198	727	254					

*) В последующую обработку не включено.

В таблице против чисел „время нарастания“ показано число наблюдений или взятых сосен по каждому периоду времени и по каждой даче. Чем больше число сосен какого-либо пятилетия, тем более надежна величина среднего годовичного нарастания; где число сосен равно единице—там вычисленная величина годовичного нарастания может считаться случайной. При составлении таблицы включались решительно все взятые сосны, как бы велики не были отклонения по отдельным экземплярам их. Вышеприведенная таблица: 1) отличается от ранее опубликованных по этому вопросу данных своим массовым характером, 2) ясно обнаруживает уменьшение среднего годовичного нарастания мха с увеличением продолжительности периода, 3) ясно обнаруживает, что среднее годовичное нарастание мха в осушенной Глинкинской лесной даче значительно меньше, чем на девственных моховиках.

III. Графические построения и уравнения прямых линий. Откладывая по горизонтальной оси пятилетние промежутки времени T , а по вертикальной оси величины h среднего годовичного нарастания мха, получим первичные ломанные линии годовичного нарастания мха.

График 1-й по Горецкому болоту.

„ 2-й по Хоминскому болоту.

„ 3-й по Пыщачскому болоту.

Получившаяся первичная ломанная линия по Горецкому болоту может быть в пределах от 5 до 75 лет заменена прямой линией, общее уравнение которой:

$$h = a + b \cdot T$$

Найдя численные значения коэффициентов a и b уравнения прямой, при которых она проходит наиболее близко к первичной ломаной линии, получим уравнение связывающее годовичное нарастание мха с продолжительностью периода по закону прямой линии, в пределах от 5 до 75 лет. Вычисляя коэффициенты a и b по материалу таблицы 1-й, длительным способом наименьших квадратов с учетом числа наблюдений*), получаем для Горецкого болота уравнение:

$$h = 12,41 - 0,10081 \cdot T,$$

или сокращенно: $h = 12,4 - 0,1 T, \dots \dots \dots (1)$

где h — среднее годовичное нарастание мха в мм. T — число лет периода.

Сравниваем насколько близкие оно дает для Горецкого болота результаты с действительными величинами:

Г о д ы T	h из наблюден. по табл. 1-й.	h Вычислен. по уравн. (1).	Отклонения Δh	Число наблюдений n
8	13,5 мм.	11,6 мм.	— 1,9 мм.	25
13	10,4	11,1	+ 0,7	39
18	10,3	10,6	+ 0,3	109
23	9,8	10,1	+ 0,3	134
28	9,7	9,6	— 0,1	116
33	9,3	9,1	— 0,2	147
38	8,7	8,6	— 0,1	131
43	7,9	8,1	+ 0,2	119
48	8,0	7,6	— 0,4	82
53	7,0	7,1	+ 0,1	59
58	6,9	6,6	— 0,3	26
63	6,1	6,1	0,	14
68	7,1	5,6	— 1,5	6
73	4,4	5,1	+ 0,7	5
				1012 = N

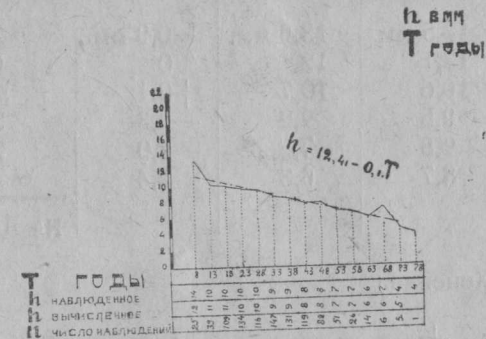
*) Ход вычисления в приложении.

Видим, что для наиболее часто встречающихся возрастов от 10 до 65 лет уравнение (1) дает отклонение вычисленных величин годовичных нарастаний мха от полученных из наблюдений величин всего на 0,2 мм. Значит полученная формула в пределах 10—65 лет хорошо охватывает связь между h и T .

На ч. 3-ем нанесена первичная кривая и вычисленная по уравн. (1) прямая линии.

ГРАФИК 3-ий.

Первичная кривая и интерполированная прямая линии среднего годовичного нарастания мха на Горецком болоте.



Математически доброкачественность формулы, выражающей связь между двумя рядами наблюденных величин, определяется величиною основного отклонения результатов наблюдения. Величина основного отклонения в нашем случае вычислится с учетом числа наблюдений по формуле:

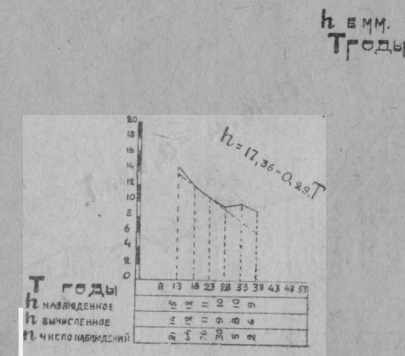
$$m = \sqrt{\frac{[n \Delta^2]}{N}} = \sqrt{\frac{177,34}{1012}} = \pm 0,41 \text{ мм.} \dots \dots \dots (2)$$

Это значит, что в 68 случаях из ста вычисление по уравнению (1) отличается от среднее наблюденной величины годовичного нарастания мха меньше, чем на 0,41 мм.

Из графика по Хомину [ч. 4-ый] болоту видно, что первичная лома

ГРАФИК 4-ий

Первичная кривая и интерполированная прямая линии среднего годовичного нарастания мха на Хоминском болоте.



ная линия тоже может быть заменена в пределах от 13 до 28 лет прямой

линей, коэффициенты уравнения которой вычислены способом наименьших квадратов:

$$h = 17,36 - 0,29 T \dots \dots (3)$$

Сравниваем насколько близкие с действительностью результаты дает эта формула для болота:

T	h Из наблюдений по табл. 1-й.	h Вычисленное по формуле (3-й).	Отклонения Δ	Число наблюдений n
13	14,5 мм.	13,6 мм.	-0,9 мм.	21
18	12,1	12,1	0	64
23	10,6	10,7	+0,1	76
28	9,5	9,2	-0,3	30
33	9,8	7,8	-2,0	5
38	8,7	6,3	-2,4	2
				N=194

Основное отклонение.

$$m = \sqrt{\frac{[n \Delta^2]}{N}} = \pm 0,51 \text{ мм.}$$

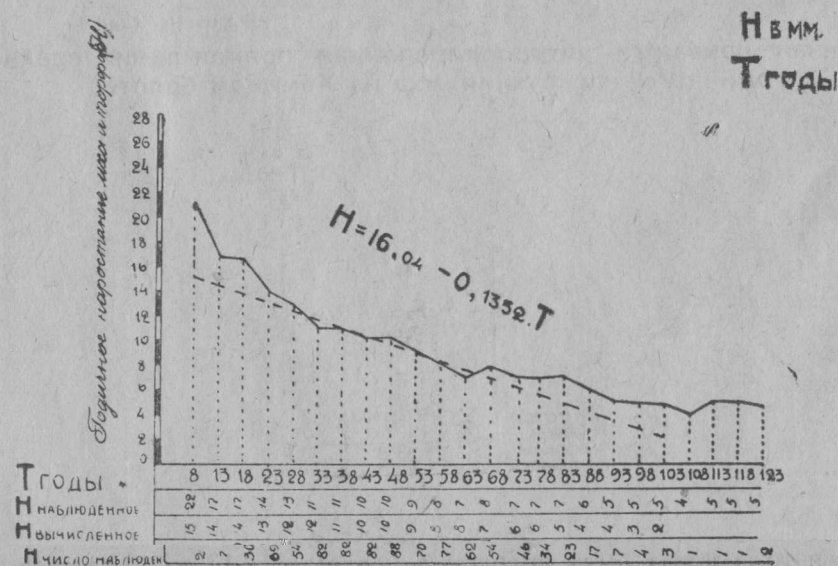
Аналогично для Пышачской дачи находим:

$$h = 16,04 - 0,1352 T \dots \dots (4).$$

по графику (5) видно, что эта прямая близка к первичной ломаной линии лишь для 25—65 летнего промежутка.

ГРАФИК 5-й.

Первичная кривая и интерполированная прямая линия среднего годовичного нарастания мха на Пышачском болоте.



Сравниваем насколько близкие с действительностью результаты дает эта формула для Пышачской дачи.

T	h из наблюдений мм.	h по формуле (4).	Отклонения Δ	n число наблюдений.
8	21,5 мм.	15,0 мм.	6,5 мм.	2
13	16,7	14,3	2,4	7
18	16,5	13,6	2,9	30
23	13,7	12,9	0,8	69
28	12,7	12,3	0,4	54
33	11,2	11,6	0,4	82
38	10,7	10,9	0,2	82
43	9,5	10,2	0,7	82
48	9,5	9,6	0,1	88
53	8,5	8,9	0,4	70
58	8,0	8,2	0,2	77
63	7,1	7,5	0,4	62
68	7,6	6,9	0,7	54
73	6,7	6,2	0,5	46
78	6,5	5,5	1,0	34
83	6,7	4,8	1,9	23
88	5,8	4,2	1,6	17
93	5,3	3,5	1,8	7
98	4,5	2,8	1,7	4
103	5,0	2,1	2,9	3
				893=N

Основное отклонение

$$m = \sqrt{\frac{[n \Delta^2]}{N}} = \sqrt{\frac{528,81}{893}} = \pm 0,77 \text{ мм.} \dots \dots (5).$$

Итак мы получили прямолинейную зависимость между средней годичной величиной нарастания мха (h в мм.) и продолжительностью периода (T) в виде уравнения:

По Горецкому

болоту $h = 12,4 - 0,10 \cdot T$ при осн. откл. $m = 0,41$ мм.

По Хоминскому

болоту $h = 17,4 - 0,29 \cdot T$ „ „ $m = 0,51$ „

По Пыщаскому

болоту $h = 16,0 - 0,14 \cdot T$ „ „ $m = 0,77$ „

Сравнивая уравнения 1, 3, 4 по даваемым ими основным отклонениям видим, что наиболее близко подходит к действительно наблюдаемым величинам уравнение (1) для Горецкого болота с основным отклонением вычисляемых результатов от наблюдения в 0,4 мм. Сравнивая эти уравнения по коэффициенту при T , характеризующему крутизну прямой линии (тангенс угла наклона) видим, (и на графиках 1, 2, 3), что наиболее круто спускается прямая годовичного нарастания мха по Хомину болоту. Это значит, что по Хомину болоту сильнее идет с течением времени процесс уплотнения мха.

Полученные уравнения прямых линий подходят к наблюдаемым величинам годовичного нарастания в указанных выше пределах. На большее число лет их распространить нельзя, так как напр. уравнение 1-е для Горецкой дачи дает при $T = 124$ года величину годовичного нарастания $h = 0$, чего конечно не может быть; h в действительности на болоте, с увеличением времени T , непрерывно уменьшается, но никогда не может сделаться нулем. Значит прямая линия не характеризует хода изменения h с течением времени; она хорошо захватывает лишь небольшой период времени от 10 до 60 лет.

IV. Кривая, уравнение и величина нарастания мха и торфа за год и за период. Какая же линия обладает свойством приближаться к оси координат на любую малую величину, никогда не сливаясь с ней и тем более не пересекая ее? Это гипербола так приближается к своим асимптотам. Общее уравнение такой гиперболы

$$x \cdot y = a$$

а при наших переменных h и T

$$h \cdot T^b = a \quad \text{или иначе}$$

$$h = \frac{a}{T^b} \quad (6)$$

Если найти значения a и b этого общего уравнения, при которых гипербола будет наиболее близко подходить к первичным ломаным линиям нарастания мха, то мы получим очень полезные для дальнейшего исследования уравнения.

Из таблицы № 1 для Горецкого болота способом наименьших квадратов находим для уравнения (6) коэффициенты:

$$a = 32,09$$

$$b = 0,38452$$

и уравнение гиперболы, наиболее близко охватывающее первичную линию: *)

$$h = \frac{32,09}{T^{0,3845}}, \text{ или}$$

$$h = 32,09 \cdot T^{-0,3845} \quad (7)$$

Сравниваем результаты вычисления h по этой формуле с h полученным из наблюдений (т. е. из таблицы 1-й):

*) Без учета весов наблюдений, что по нашему мнению более правильно.

Т а б л и ц а 2-ая.

Годы T	h годович. нара- стан. мха в мм.		Δ	Нарастание за весь период $h \times T = H$		n число на- блюдений.
	из уравн. (7)	из наблю- дений.		из уравн. в мм	из наблю- ден. мм.	
8	14,4	13,5	0,9	115	108	25
13	12,0	10,4	1,6	156	135	39
18	10,6	10,3	0,3	191	185	109
23	9,6	9,8	0,2	221	225	134
28	8,9	9,7	0,8	249	279	116
33	8,4	9,3	0,9	277	307	147
38	7,9	8,7	0,8	300	331	131
43	7,6	7,9	0,3	327	340	119
48	7,2	8,0	0,8	346	384	82
53	7,0	7,0	0	371	371	59
58	6,7	6,9	0,4	389	400	26
63	6,5	6,1	0,8	410	384	14
68	6,3	7,1	0,8	428	483	6
73	6,2	4,4	1,8	453	321	5

$$m = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}} =$$

$$= \sqrt{\frac{10,03}{14}} = \pm$$

$$0,84 \text{ мм,}$$

т. е. таково, что уравнением (7) вполне можно пользоваться для дальнейших построений.

Из этой таблицы полезно заметить себе для последующих выкладок, что за двадцатилетний период среднее годовичное нарастание мха равно 1 сантиметру.

h Гипербола уравнения (7) с увеличением T приближается к нулю, но никогда нулем не станет, что как раз соответствует характеру годовичного нарастания болота в высоту. Если рост торфяника в высоту совсем прекратился и толщина мха и торфа стала постоянной, то $h = \frac{T}{H} = \frac{\text{толща}}{\text{годы}}$ с течением времени будет все меньше и меньше, будет какой угодно малой величиной, но никогда не станет нулем.

Кроме того, уравнение 7 дает нам возможность подойти к решению нашего основного вопроса о времени, потребном для нарастания всей толщи мха и торфа.

Если среднее годовичное нарастание мха (h) выражается формулой (7)

$$h = 32,09 \cdot T^{-0,3845}$$

то общая высота выросшего мха и торфа за T лет выразится:

$$h \cdot T = 32,09 \cdot T^{-0,3845} \cdot T$$

$$H = 32,09 \cdot T^{+0,6155} \quad (8)$$

где T продолжительность периода в годах, H высота в мм. выросшего мха и торфа за весь период.

Из уравнения (8) параболы вычисляем для Горецкого болота высоту нарастания мха и торфа за разные периоды времени (табл. 3-я).

Т а б л и ц а 3-я.

Вычисленные нарастания мха и торфа по Горецкому болоту.

Т Время нара- стания.	Н Из уравнения (8) мм.
10 лет	132 мм.
<u>20</u>	<u>203</u>
30	260
40	311
50	357
60	399
70	439
80	476
90	512
<u>100</u>	<u>546</u>
120	611
150	701
200	837
300	1074
<u>500</u>	<u>1471</u>
<u>1000</u>	<u>2253</u>

Мы можем ручаться за достоверность вычислений до столетнего периода—546 мн. Слыша эту формулу (8) работает экстраполяцией и дает предположительные результаты. Все же получаем интересные результаты и за пределами 100 лет; оказывается:

за 500 лет нарастаєт на Горедком болоте 1,5 метра мха и торфа
за 1000 " " " " " 2,3 " " "

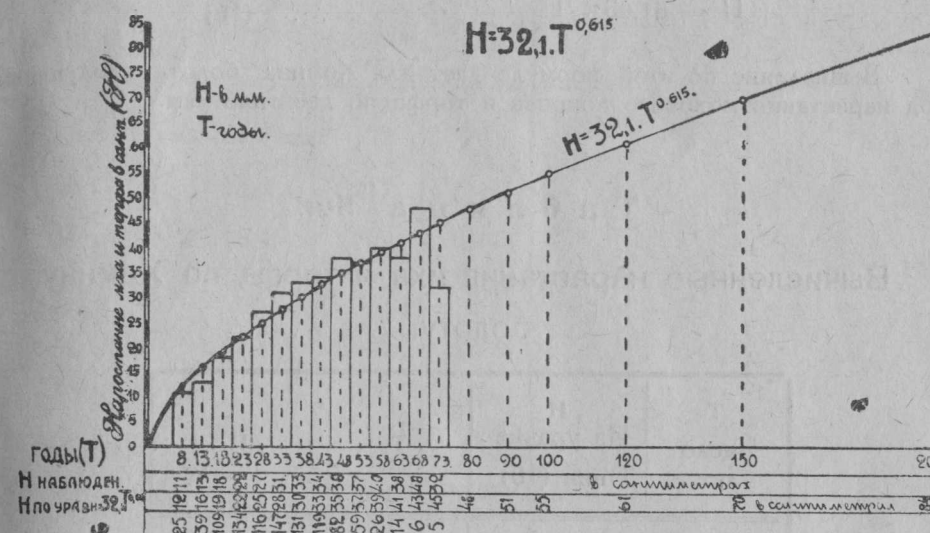
Насколько достоверны цифры нарастания за 1000 лет мы более ясно представим, когда сравним их по всем исследованным болотам.

Наглядное представление о значении уравнения (8) получается при построении графика (6). Построенные прямоугольники соответствуют

наблюдаемым высотам мохового покрова за период в 5—10 лет, 11—15 л. 16—20 л. и т. д., а проведенная кривая линия, охватывающая концы этих прямоугольников есть парабола уравнения (8).

ГРАФИК 6-ой.

ГОРЕЦКОЕ БОЛОТО. Наблюдаемое нарастание мха и вычисленное по уравнению.



$$H = 32,09. T^{0,615}$$

Аналогично для *Хомина* болота получаем уравнения гиперболы, характеризующее среднее годовичное нарастание мха:

$$h = \frac{51,03}{T^{0,4916}} = 51,03 \cdot T^{-0,4916} \quad \dots \dots \dots (9)$$

$\bar{h}$ — среднее годовичное нарастание мха в мм. за весь период.

T — продолжительность периода в годах.

Сравниваем результаты вычислений h по этой формуле с h полученным из наблюдений и указанным в таблице 1-й для Хомина болота:

Т а б л и ц а 4-я.

Число лет.	h		h × T	
	Из на- блюден. мм.	Из урав- нения мм.	Из на- блюден. мм.	Из урав- нения мм.
13	14,15	14,5	189	188
18	12,3	12,1	221	218
23	10,9	10,6	251	244
28	9,9	9,5	277	266
33	9,1	9,8	300	323
38	8,6	8,7	327	331

Основное отклонение.

$$m = \sqrt{\frac{\Delta^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,79}{6}} = +0,36 \text{ мм.}$$

Уравнение для вычисления всего нарастания мха и торфа за весь период в T лет для Хомина болота получаем из (9)

$$h \cdot T = 51,03 \cdot T - 0,4916 T$$

$$H = 51,03 \cdot T + 0,5084 \dots (10)$$

Вычисление по этой формуле дает для Хомина болота следующий ход нарастания мохового покрова и торфа по десятилетиям:

Т а б л и ц а 5-я.

Вычисленные нарастания мха и торфа по Хомину болоту.

Т Число лет.	Н Из уравне- ния (10)	Т	Н
10	165 мм.	120	582 м.
20	234	150	652
30	288	200	754
40	333	300	927
50	373	500	1202
60	409	1000	1710
70	443		
80	474		
90	503		
100	530		

Аналогично для *Пышачского* болота получаем уравнение гиперболы, характеризующее среднее годовое нарастание мха:

$$h = \frac{92,67}{T^{0,6212}} = 92,67 \cdot T^{-0,6212} \dots (11)$$

h — среднее годовое нарастание мха в мм.

T — продолжительность периода в годах.

Сравниваем результаты вычисления h по этой формуле с h , полученными из наблюдений по *Пышачской* даче и указанными в таблице 1-й:

Т а б л и ц а 6-я.

Наблюдаемые и вычисленные годовые нарастания мха на *Пышачском* болоте.

Т	h наблю- денное.	h из урав- нения (11)	h × T	
			из набл. мм	из урав- нения (11)
8	21,5 мм	25,5 мм	172	204
13	16,7	18,8	217	244
18	16,5	15,4	297	277
23	13,7	13,2	315	304
28	12,7	11,7	356	328
33	11,2	10,5	370	348
38	10,7	9,7	407	368
43	9,5	9,0	409	385
48	9,5	8,4	456	402
53	8,5	7,9	451	417
58	8,0	7,4	464	431
63	7,1	7,1	447	445
68	7,6	6,7	517	458
73	6,7	6,5	489	471
78	6,5	6,3	507	483
83	6,7	6,0	556	494
88	5,8	5,7	510	505
93	5,3	5,6	493	516
98	4,5	5,4	441	526
103	5,0	5,2	515	530
108	4,0	5,1	432	546
113	5,0	4,9	565	555
118	5,0	4,8	590	565
123	4,5	4,7	554	575

Основное отклонение среднего годового нарастания:

$$m = \sqrt{\frac{34,31}{24}} = +1,20 \text{ мм.}$$

Оно больше на 0,43 мм. отклонения, даваемого линейным уравнением по *Пышачской* даче и оно хуже уравнения гиперболы полученной для *Горедского* и *Хоминского* болота, но все же вполне годно для дальнейших выкладок.

График 7-ой иллюстрирует это сопоставление.

Из уравнения (11) получаем, что за все T лет нарастание H мха в Пыщачской даче выражается:

$$h. T = 92,67 \cdot T^{0,6212} \cdot T$$

$$H = 92,67 \cdot T^{0,3788} \dots \dots \dots (12)$$

Вычисление по этому уравнению (12) для Пыщачской дачи дает:

ГРАФИК 7-ой.

ПЫЩАЧСКАЯ ЛЕСНАЯ ДАЧА.

Наблюдаемое нарастание мха и вычисленное по уравнению.

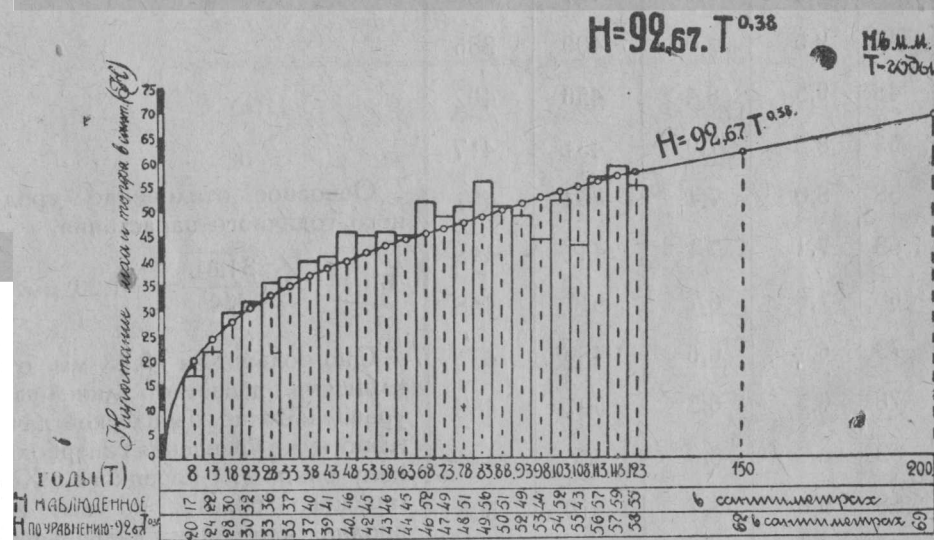


Таблица 7-я

Вычисленные нарастания мха и торфа на Пыщачском болоте.

Продолжительность периода T	H нарастан. мха и торфа из урав- нения (12) за T лет.
10 лет	222 мм.
20	288
30	336
40	375
50	408
60	437
70	463
80	487
90	510
100	533
120	568
150	618
200	690
300	804
500	975
1000	1269

В дополнение к нашим исследованиям воспользуемся еще первичным материалом 1909 и 1910 года опубликованным М. Юрьевым в Известиях Научно-Мелиорационного Института за 1925 год, вып. 10-й, для восточного болотного района Псковской губернии. Обработка по принятому нами порядку приводит к следующим результатам:

продолжи- тельность периода Т	набл. средн. год. прирост h	число наблюдений n
10 — 20	23,5	8
21 — 30	16,1	17
31 — 40	12,5	19
41 — 50	8,9	9
51 — 60	8,7	13
61 — 70	8,0	8
70 — 80	7,0	3
81 — 90	7,0	2
		79

Уравнение прямой линии наиболее близко охватывающей первичную ломаную, вычисленное способом наименьших квадратов с учетом числа наблюдений

$$h = 22,55 - 0,257 T \dots (13)$$

основное отклонение результатов вычисления по ней

$$m = \pm 2,2 \text{ мм.}$$

т. е. прямая линия характеризует зависимость h от T для рассматриваемого болота значительно хуже, чем по всем предшествовавшим случаям.

Уравнение гиперболы наилучше охватывающей первичную ломаную линию годичной величины нарастания мохового покрова для восточно-Псковского района

$$h = 174,15, T^{-0,744} \dots (14)$$

Основное отклонение вычислений по этой формуле от средне-наблюденных величин:

$$m = \pm 0,57 \text{ мм.}$$

Значит уравнение гиперболы подходит достаточно близко, что и видим из сравнения вычисления по уравнениям прямой линии и гиперболы со средне-наблюденными:

Т а б л и ц а 8-я

Наблюденные и вычисленные годичные нарастания мха по Псковскому району.

пределы Т	Т для уравне- ния	h средне на- блюденное	h из уравне- ния прямой линии (13)	h из уравне- ния гипер- болы (14)	h × T = H	
					из на- блюд.	из уравн. гипер- болы
от 10 до 20 л.	15 лет	23,5 мм.	18,7 мм.	23,6 мм.	352 мм.	354 мм.
21—30	25	16,1	16,1	16,1	402	402
31—40	35	12,5	13,6	12,5	437	437
41—50	45	8,9	10,9	10,4	400	468
51—60	55	8,7	8,4	9,0	478	495
61—70	65	8,0	5,8	7,9	520	513
71—80	75	7,0	3,4	7,1	525	532
81—90	85	7,0	1,3	6,5	595	552

Общая высота нарастания мха и торфа за время T по восточно-Псковскому району:

$$h. T = 174,15. T^{-0,744}$$

$$H = 174,15. T^{+0,256} \dots (15)$$

Вычисление по этому уравнению дает:

Т а б л и ц а 9-я

Вычисленные нарастания мха и торфа по Псковскому району.

Т	Н за все вре- мя по урав- нению (15)
10 лет	314 мм.
20	375
30	416
40	448
50	474

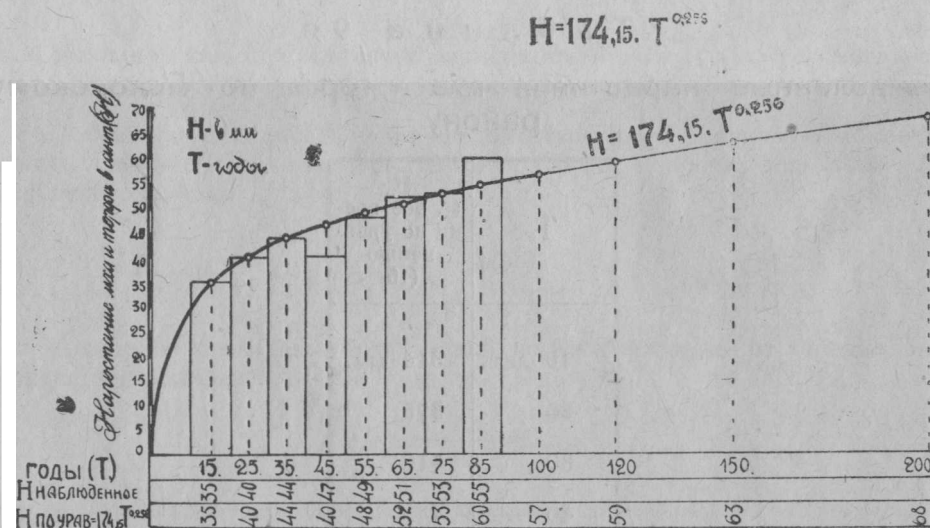
T	H за все вре- мя по ура- внению (15)
60	497
70	517
80	535
90	551
100	566
110	593
150	628
200	676
300	750
500	855
1000	1021

График 8-ой иллюстрирует сопоставление наблюдаемых и вычисленных высот нарастаний мха и торфа по зап.-Псковскому району.

ГРАФИК 8-ой.

ВОСТОЧНО-ПСКОВСКИЙ РАЙОН.

Наблюдаемое нарастание мха и вычисленное по уравнению.



Наконец по Глинкинскому моховому болоту, где в 1912 и 13 годах было произведено экстенсивное осушение, обычное для казенных лесных дач, а в 1916 г. на значительной площади были прорыты картовые канавы глубиной в 1 м., с расстоянием в 50 м. одна от другой, результаты определения нарастания мохового покрова привели к следующим цифрам:

Годы	H Среднее годовичное нара- стание мха		Число наблюдений	
	в слабоосуш. части	в сильно осуш. части	в слабо- осуш. части	в сильно- осуш. части
8	10,0 мм.	7,0 мм.	13	1
13	9,1	5,6	13	7
18	7,9	5,4	21	12
23	7,3	6,6	34	11
28	7,6	6,1	32	10
33	7,3	5,2	38	9
38	8,1	4,9	49	17
43	7,9	4,4	48	24
48	7,7	4,7	53	21
53	8,2	4,9	67	35
58	7,7	4,7	68	32
63	7,6	4,8	80	28
68	6,9	4,6	78	13
73	6,6	4,7	48	11
78	6,4	4,6	39	7
83	6,5	3,7	24	4
88	5,8	5,0	13	2
93	5,8	4,7	5	6
98	5,5	5,0	2	1
103	5,0	4,7	1	3
108	6,0		1	
			727	254

Эта табличка по Глинкинской даче показывает что здесь, в слабо и в сильно осушенной части дачи, ход нарастания мха нарушен; здесь произошло уплотнение мха образования последних 30 лет и замедление

нарастания за последние 15 лет по сравнению с остальными рассмотренными болотами, что видно из таблички наблюдаемых нарастаний:

Т	Горецкое	Хоминское	Пыщачское	Псковское	Глинкинское	
					слабо осуш.	сильно ос.
за 6—10 л.	108 мм.	—	172 мм.	знач. больше предыдущего	80 мм.	56 мм.
за 11—15 л.	135	189	217		118	73 мм.

Вследствие обнаружившагося нарушения в Глинкинской даче хода нарастания мохового покрова в высоту, вычисление уравнения связывающего высоту нарастания мха с прошедшим временем не может иметь интереса.

V. Сопоставление результатов вычисления нарастания мха и торфа. Сопоставляя теперь результаты вычислений высоты нарастания мха и торфа по всем рассмотренным болотам по закону параболы за разные периоды времени, получаем весьма ценную, основную для настоящей работы таблицу роста болот в высоту:

Т а б л и ц а 10-ая.

Вычисленные нарастания мха и торфа по всем болотам.

Т Время в годах.	Общая высота нарастания мха и торфа Н в метрах за Т лет.			
	Горецкое болото.	Хоминское.	Пыщачское.	Псковское.
10	0,13 мет.	0,17 м.	0,22 м.	0,31 м.
50	0,36	0,37	0,41	0,47
100	0,55	0,53	0,53	0,57
200	0,84	0,75	0,69	0,68
300	1,07	0,93	0,80	0,75
500	1,47	1,20	0,98	0,85
1000	2,25	1,71	1,27	1,02

По нашему мнению результат сопоставления очень удовлетворителен. Особенно замечательны результаты для 100 летнего периода, дающие по всем болотам высоту нарастания мха в полметра. Для периодов в 500 и 1000 лет числа получены экстраполяцией, далеко за пределами наблюдаемых величин, потому малые различия до ста лет развиваются в значительные расхождения для тысячелетнего периода. Но ошибка на 75% для тысячелетнего периода есть для данного вопроса ошибка еще небольшая. Округляя можно сказать, что на Горецком и Хоминском болотах требуется:

для нарастания 0,50 м. мха и торфа 100 лет.

" " 1,00 " " " 300 "

" " 2,00 " " " 1000 "

А на Пыщачском болоте и в вос.—Псковском районе:

для нарастания 0,50 м. мха и торфа—100 лет.

" " 100 " " " 700 "

VI. Определение нарастания мха и торфа по содержанию сухого вещества в них. Методом взятия сосен устанавливаю, что связь между прошедшим временем и высотой выросшего мохового покрова выражается для Горецкого болота уравнением параболы.

$$H = 32,1 \cdot T^{0,615}$$

при чем, как ранее показано в таблице, результаты вычисления по этой формуле практически вовсе не отличаются от наблюдаемых величин. Формула и наблюдения дают, как было ранее вычислено, что на Горецком болоте за 20 лет вырос слой мха в 20 сант.

Взятием вырезов мха и торфа из болота и лабораторной обработкой их легко определить, сколько сухого вещества содержится в объеме мха площадью сечения 1 кв. дециметр и высотой в 20 сант. = 2 дециметра. После этого легко вычислить сколько сухого вещества отложилось на какой угодно площади болота за 20 лет. А затем, определив содержание сухого вещества на глубину в 1, в 2 и т. д. метра, можно вычислить сколько лет требуется на его накопление, т. е. определить ход нарастания мха и торфа. Такое определение сделано по Горецкому болоту. Лопатою рылись ямы и из стенок их, помощью пильчатого ножа, вырезались с разных глубин призмы мха и торфа, размеры которых сразу измерялись. Вырезанные и замеренные куски торфа и мха измельчались и доводились до воздушно сухого состояния; получившаяся однородная сухая масса взвешивалась, затем из нея брались две навески в стаканчики, которые высушивались в лабораторном сушильном шкафу при 106° и вновь взвешивались. Таким образом можно было вычислить содержимое сухого вещества в куб. дециметре вырезанного с любой глубины торфа.

Таким образом было взято и проанализировано с Горецкого болота 26 парных вырезков торфа по пяти вертикалям.

Результаты обработки получились следующие:

Т а б л и ц а 11-ая.

Содержание сухого вещества в мху и торфе Горецкого болота на разных глубинах.

Расстояние проб от поверхности болота в сантиметрах.					
0—20	21—36	37—50	51—66	67—85	86—122
Вес в граммах сухого вещества в 1 куб. децим. куска торфа с болота.					
43,6	57,7	48,5	52	58	90,3
48,5	49,4	56,7	60	94	102,7
48,8	47	58	50,5	76	70
41,9	50,5	54	51	78,6	84,7
49,7	50	50,5	67,2	—	91,3
46,4	47,7	60	46,8	—	77,5
54,7	38,2	39,5	—	—	—
46,8	—	—	—	—	—
ср. 47,6	48,7	52,5	54,6	76,6	86,1

По этим числам можно вычислить, сколько граммов сухого вещества находится в столбе торфа и мха высотой в 100 сант. с поперечным сечением в 1 кв. децим.:

Именно, в пробе с глубины:

0— 20 сант. сухого вещества оказалось	47,6 . 2,0 =	95,2 грам.
21— 36 " " " "	48,7 . 1,5 =	73,1 "
37— 50 " " " "	52,5 . 1,3 =	68,3 "
51— 66 " " " "	54,6 . 1,5 =	81,9 "
67— 85 " " " "	76,6 . 1,8 =	137,9 "
86—100 " " " "	86,1 . 1,4 =	120,9 "

Всего в столбе высотой 100 сант., площадью сечения

1 кв. децим. сухого вещества 577,3 грам.

По таблице 3-й в соответствующем месте показано, что за 20 лет в Горецкой даче нарастание мха в высоту составляет 203 мм.; а вес сухого вещества в образовавшемся за 20 лет слое мха в 20 сан. на площади сечения в 1 кв. дециметр по таблице 11-й равен 47,6 грамма; поэтому на образование 577 грамма сухого вещества столба мха и торфа в 1 м. высоты потребовалось 242 года, при условии, что все сухое вещество консервируется без потерь.

По таблице 3-ей, вычисленной по формуле (8), на образование слоя мха и торфа в 1074 мм. = 1,07 м. нужно 300 лет.

Полученные совершенно разными путями 242 и 300 лет на образование слоя мха и торфа толщиной в 1 метр от поверхности вполне подтверждают друг друга, так как 242 года получено при условии консервирования всего мха без потерь, что, повидимому, не может соответствовать действительности. Поэтому, можно уверенно утверждать и запомнить, что на Горецком болоте верхний метр мха и торфа образовался за 300 лет.

Годовой урожай сухого вещества мха на кв. децим. равен $\frac{47,6}{20} = 2,4$ гр., а на 1 гектаре годовое нарастание сухого вещества мха вычисляется в 2,4 тонны (144 п.), эта цифра правдоподобна, но к сожалению, по остальным болотам сделать вырезы торфа не пришлось и потому сопоставление невозможно.

VII. Рост мохового покрова в зависимости от глубины торфа. Собранный массовый материал дает возможность составить следующую таблицу нарастания мохового покрова при разных глубинах торфа:

Т а б л и ц а 12-я
годового нарастания мха на разных глубинах торфа.

Глубина торфа в метрах.	Среднее годовичное нараст. мха из всех наблюдений.							
	Горец-кое.	Хомин-ское.	Пышач-ское.	Глинкин-ское.	Число точек.			
					Горец-кое.	Хомин-ское.	Пышач-ское.	Глин-кинск.
0 — 0,50	8,4 мм.		—	7,7 мм.	89			20
0,51—1,00	8,5		10,1 мм.	7,0	133		12	46
1,01—1,50	9,3		11,4	7,5	249		26	40
1,51—2,00	9,4		9,1	8,0	237		14	84
2,01—2,50	9,5		11,1	6,0	94		22	50
2,51—3,00	8,8	11,2	10,0	6,8	76	103	26	86
3,01—3,50	8,1	11,4	10,6	5,8	51	96	32	146
3,51—4,00	8,7		9,8	6,9	27		48	113
4,01—4,50	6,9		10,0	6,3	34		58	130
4,51—5,00	7,6		9,1	7,0	14		60	130
5,01—5,50			11,0	7,3			74	65
5,51—6,00			10,2	7,1			99	32
6,01—6,50			9,3	7,2			76	20
6,51—7,00			9,3	7,7			86	6
7,01—7,50			7,9	7,5			94	4
7,51—8,00			8,5				104	
8,01—8,50			10,1				39	
8,51—9,00			9,5				26	
9,01—9,50								
					1004	199	896	979

Эта таблица дает весьма интересный материал.

Оказывается, что по Горецкому болоту наилучший рост мха происходит при глубине торфа от 2-х до 2—5 метра, по Глинкинскому болоту — при глубине торфа от 1,5 до 2-х метров, по Пышачскому болоту — при глубине от 1 до 2,5 метров. Обобщая результат и всматриваясь в соседние цифры таблицы 12-й, можно сказать, что на исследованных болотах Белоруссии лучшие условия роста мха создаются при глубине торфа от 1-го до 2,5 метра. Причина этого остается невыясненной.

VIII. КРИТИКА МЕТОДА.

а) Ошибки в отдельных определениях годовичного нарастания мха. Точность отдельного определения годовичного прироста мохового покрова из уравнения $h = \frac{H}{T}$,

где h годовичное нарастание мха H нарастание за весь рассматриваемый период, T число лет периода, зависит от ошибок при измерении H и отсчете T . Наибольшую ошибку в определении H , толщи мохового покрова, измеряемом от корневой шейки сосны до поверхности мохового покрова на болоте, можно принять в ± 1 сан. а наибольшую ошибку в определении T возраста сосны по годовичным отложениям дресины можно принять в ± 2 года.

Тогда наибольшая ошибка в определении h из вышеприведенного уравнения вычисляется как полный дифференциал функции двух независимых переменных:

$$h = f(H, T)$$

$$dh = \frac{\partial h}{\partial H} \cdot dH + \frac{\partial h}{\partial T} \cdot dT$$

в применении к уравнению $h = \frac{H}{T}$ это дает:

$$dh = \frac{1}{T} \cdot dH - \frac{H}{T^2} \cdot dT$$

Переходя к конечным величинам ΔH и ΔT получаем:

$$\Delta h = \frac{\Delta H}{T} - \frac{H}{T^2} \cdot \Delta T$$

где $\Delta H = \pm 1$ см., $\Delta T = \pm 2$ года.

Поэтому при самом невыгодном сочетании ошибок:

$$\Delta h \text{ (наибольшее)} = \pm \left(\frac{1}{T} + \frac{H}{T^2} \cdot 2 \right)$$

Напр. при $H = 30$ см. и $T = 30$ годам.

Наибольшая ошибка в определении h будет:

$$\Delta h = \pm \left(\frac{1}{30} + \frac{30}{900} \cdot 2 \right) = \pm 0,1 \text{ сант.}$$

Это есть наибольшая возможная ошибка определении годовичного нарастания мха на отдельной точке, при старательных измерениях H и T . В среднем же она будет значительно ниже, и даже при наибольших ошибках в H и T мы все же вправе рассчитывать, что ошибка в определении h будет в 68 случаях из 100 менее:

$$\Delta h = \sqrt{\left(\frac{1}{T} \cdot \Delta H \right)^2 + \left(\frac{H}{T^2} \cdot \Delta T \right)^2},$$

что при $H = 30$ сант. и $T = 30$ годам

$$\Delta h = \sqrt{\left(\frac{1}{30} \cdot 1 \right)^2 + \left(\frac{30}{900} \cdot 2 \right)^2} = 0,07 \text{ сант.} = 0,7 \text{ мм.}$$

б) Вероятность получения уравнений. Так как уравнения, связывающие нарастание мха и торфа с временем, получены из массы отдельных малоточных в отдельности наблюдений, и все вычисления, произведенные и последующие, основаны на принципе теории вероятности, то является вопрос, насколько вероятны полученные уравнения. Если взять еще раз тысячу сосен, не получится ли совсем иное? Практический ответ на этот вопрос мы можем дать по Горецкому болоту. С него сосны брались и обрабатывались дважды. Первый раз, в 1924 году было взято со всей исследуемой поверхности 383 сосны и именно по этому материалу был разработан весь путь применяемых сейчас вычислений. По этим 383 соснам получены были (с учетом весов наблюдений) уравнения среднего годовичного нарастания мха по Горецкому болоту:

По закону прямой линии

$$h = 12,1 - 0,097$$

по гиперболической линии:

$$h = 25,81 \cdot T^{-0,31}$$

Уравнение нарастания мха и торфа за весь период:

$$H = 25,81 \cdot T^{0,69}$$

Затем, в 1925 году было взято другими лицами с того-же болота по всей исследуемой его поверхности дополнительно 631 сосна, составившие вместе с прежними сумму в 1014 сосен. Этот комплекс сосен дал при учете весов наблюдений уравнения:*)

$$h = 12,4 - 0,101 \cdot T$$

$$h = 24,8 \cdot T^{-0,29}$$

$$H = 24,8 \cdot T^{0,71}$$

Сравнение результата обработки 383 и 1014 сосен по Горецкому болоту показывает на полное практическое совпадение их.

Х. Вероятная величина годовичного нарастания мха. В предыдущем мы пользовались среднюю величиною годовичного нарастания мха. Напр., по Горецкому болоту, среднее годовое нарастание за период в 11—15 лет равно 10,4 мм., за период в 16—20 лет—10,3 мм и т. д.

Но эта средняя величина, в голом своем виде, недостаточно характеризует явление: напр. между двумя измерениями одного предмета, 13 м. и 15 м., среднее равно 14, между двумя измерениями в 1 и 27 м. среднее тоже равно 14 метрам, между тем ясно для каждого, что в первом случае, 14 м., есть реальная средняя величина, а во втором, 14 м., среднее из двух противоречивых измерений есть случайное число. Поэтому просто среднее из двух или многих величин требует, при критическом отношении к нему, пояснения из каких величин, далеких или близких к среднему, оно получилось.

Такую характеристику надежности средней величины дает величина *основного* (средне-квадратического) *отклонения* от нее отдельных результатов наблюдений. Под этим основным отклонением разумеется такая величина отклонения, в пределах которой находится 68% всех отдельных наблюдений, из которых вычислено среднее значение. Оно вычисляется следующим порядком:

*) Как уже было замечено, теперь мы оперируем уравнениями, коэффициенты которых вычислены без учета весов, т. е. числа наблюдений.

Наблюден. h	Число наблюд. n	Δh от сред- него h.	Δ^2	$n \Delta^2$
13	6	3,5	12,25	73,50
12	7	2,5	6,25	43,75
11	13	1,5	2,25	29,25
10	18	0,5	0,25	4,50
9	10	0,5	0,25	2,50
8	12	1,5	2,25	27,00
7	10	2,5	6,25	52,50
6	5	3,5	12,25	61,25
4	1	5,5	30,25	30,25
	82			334,50

основное отклонение

$$m = \sqrt{\frac{[n \Delta^2]}{N}} = \sqrt{\frac{[334,5]}{82}} = 2,01 \text{ мм.}$$

В результате подобных вычислений получаем, что 68% всех отдельных наблюдений над годичным нарастанием мохового покрова дают, от средних по периодам величин, отклонения в следующих границах:

Т а б л и ц а 13.

Годы.	Основные отклонения (m) в мм. от средних.				
	Горецкое.	Хомино.	Пышачек.	Глинкинское.	
				Слабо осушенное.	Сильно осушенное.
6—10	$\pm 5,9$		$\pm 2,6$	$\pm 4,7$	—
11—15	4,4	$\pm 2,9$	5,8	4,4	$\pm 0,2$
16—20	2,5	2,2	4,4	2,2	1,0
21—25	2,5	2,1	3,3	2,2	2,0
26—30	2,6	1,7	4,4	2,3	1,2
31—35	2,4		2,9	1,6	1,7
36—40	2,4		2,8	1,6	1,7
41—45	1,9		2,0	2,1	1,6
46—50	2,0		2,7	1,6	1,5
51—55	2,1		2,2	1,1	1,7
56—60	1,4		1,9	1,6	1,6
61—65	1,9		1,6	1,4	1,6
66—70	1,5		1,6	1,4	1,0
71—75			1,3	1,3	1,7
76—80			1,8	1,0	1,6
81—85			1,7	1,1	1,8
86—90			1,6	1,1	—
91—95			1,6	1,1	0,8

Вычитая и прибавляя к средним годичным нарастаниям мха (из табл. 1-й) основные отклонения ($h \pm m$) получим по разным периодам пределы величин среднего годичного нарастания мха, в которых находится 68% от всех наблюдений, или т. н. вероятную величину среднего годичного нарастания мха.

Т а б л и ц а 14.

Годы.	Вероятные величины среднего-годового нарастания мха в мм.				
	Горецкое.	Хомино.	Пышачек.	Глинкинское.	
				Слабо осушенное.	Сильно осушенное.
6—10	от 7,6 до 19,4	от 11,6 до 17,4	от 13,9 до 19,1	от 5,3 до 14,7	—
11—15	6,0 — 14,8	9,9 — 14,3	10,9 — 22,5	4,7 — 13,5	от 5,4 до 5,8
16—20	7,8 — 12,8	8,5 — 12,7	12,1 — 20,9	5,7 — 10,1	4,4 — 6,4
21—25	7,3 — 12,3	7,8 — 11,2	10,5 — 17,0	4,9 — 9,7	4,6 — 8,6
26—30	7,1 — 12,3		8,3 — 17,1	5,3 — 9,9	4,9 — 7,3
31—35	6,9 — 11,7		8,3 — 14,1	5,7 — 8,9	3,5 — 6,9
36—40	6,3 — 11,1		7,9 — 13,5	6,5 — 9,7	3,2 — 6,6
41—45	6,0 — 9,8		7,0 — 11,5	5,8 — 10,0	2,8 — 6,0
46—50	6,0 — 10,0		6,8 — 12,2	6,1 — 9,3	3,2 — 6,2
51—55	4,9 — 9,1		6,3 — 10,7	7,1 — 9,3	3,2 — 6,6
56—60	5,5 — 8,3		6,1 — 9,9	6,1 — 9,3	3,1 — 6,3
61—65	4,2 — 8,0		5,5 — 8,7	6,2 — 9,0	3,2 — 6,4
66—70	5,6 — 8,6		6,0 — 9,2	5,5 — 8,3	3,6 — 5,6
71—75			5,4 — 7,9	5,3 — 7,9	3,0 — 6,4
76—80			5,7 — 7,3	5,4 — 7,4	3,0 — 6,2
81—85			5,0 — 8,4	5,4 — 7,6	1,9 — 5,5
86—90			4,2 — 7,4	4,7 — 6,9	—
91—95			3,7 — 6,9	4,7 — 6,9	3,5 — 6,3

Таблица 13 и 14 обнаруживают:

- 1) Чем продолжительнее период, тем меньше отклонения отдельных наблюдений годичного нарастания мха от среднего годового нарастания.
- 2) Отклонения отдельных наблюдений от средней величины нарастания мха по всем болотам, кроме сильно осушенного Глинкинского, близки между собой. Значит точности измерения и отсчетов при наблюдениях были по всем дачам удовлетворительно близки.

3) Осушение Глинкинского болота вызвало резкое уменьшение пределов колебания среднего годовичного нарастания мха, что является следствием происшедшего уплотнения мохового покрова.

Именно таблица 14-я, а не первая, даст истинное представление о годовичном нарастании мха. По ней мы видим в каких пределах заключаются результаты 68 % отдельных наблюдений, а не просто средняя величина нарастания образованная неизвестно из каких слагаемых.

Х. Коэффициенты корреляции между средним годовичным нарастанием мха и продолжительностью периода. Все численные элементы роста мха на исследованных болотах Белоруссии уже приведены. Вычислено нарастание мха и торфа за любое число лет. Но остается еще область отвлеченных исследований, результат которых иногда с трудом реально представляется и для болотоведов еще никакого интереса не имеет. Однако при углублении в исследуемый вопрос—нарастания мохового покрова—особенно при сопоставлении этого фактора для нескольких болот, смысл дальнейших исследований проясняется. Но все же следует иметь ввиду, что дальнейшие вычисления вводят инженера, а тем более болотоведа, в совершенно новую область; вместо метров и граммов приходится иметь дело с „вероятностью“ того или иного явления.

В предшествующем изложении пояснено и цифрами показано, что среднее годовичное нарастание (h) мха уменьшается с увеличением числа (Т) лет периода и связи между h и Т дана прямолинейными и гиперболическим уравнениями. Но эти уравнения связывают с Т средние из многих наблюдаемых h и притом эти уравнения дают отклонения от действительно наблюдаемых средних h. Является вопрос, хотя он частично и разрешен уже, насколько тесна связь между средним годовичным нарастанием h и числом лет Т; численное выражение степени связи между двумя явлениями дается в теории вероятности „коэффициентом корреляции“, изменяющимся в пределах от 0 до 1; если коэффициент корреляции между численными значениями двух явлений равен 0—это значит, что явления совершенно друг от друга не зависят, если же коэффициент корреляции равен 1—это значит, что рассматриваемые явления связаны друг с другом точным математическим уравнением; никогда пара природных явлений не связана так, что корреляция между ними равна 1, всегда имеются входящие обязательства, которые снижают коэффициент корреляции и делают его меньше единицы, но больше нуля. Конечно, и тесная связь между h и Т на болоте нарушается несколькими другими факторами природы: глубиной торфа, влажностью торфа, температурой за разные годы, повреждениями скота. Посмотрим насколько фактически тесна, при вмешательстве всех остальных факторов, связь между величиной среднего годовичного нарастания мха и продолжительностью периода.

По Горейскому болоту. Весь наш первичный материал распределим в т. н. корреляционную решетку или таблицу (табл. 15). По горизонтальной оси откладываем время (Т) нарастания через каждые 5 лет, а по вертикальной оси миллиметры (h) среднего годового нарастания мха. В клетках пересечения горизонтальных и вертикальных линий вписываем число наблюдаемых сочетаний годовичного нарастания и времени, соответствующих данной клетке. Напр. из табл. (15) видим, что за 26—30 летний период среднее годовичное нарастание мха на Горейском болоте в 10 мм.—1 раз, в 17 мм.—1 раз, а в 18 мм.—ни одного раза; при общем числе наблюдений 1014 (число взятых сосен с болота). Таблица (15) дает полную картину результатов наблюдений; изложить все ее содержание словами—значит написать несколько страниц текста. Например—Сколько раз из 1014 наблюдений средний годовичный прирост мха за 51—55 лет оказался равным 5 мм.? Ответ 9 раз. А сколько раз он оказался равным 14 мм.? Ни одного раза и т. д.

ТАБЛИЦА 15-я

Корреляционная решетка средне-годовичного нарастания мха (h) за разные периоды времени (Т) по Горейской даче.

Т h _{мм.}		СРЕДНЕЕ Т = 33,86.																		N _у	Y _у	N _у Y _у
		8	13	18	23	28	33	38	43	48	53	58	63	68	73	78	83	88	93			
26	2																			2	+17	578
25	1																			2	+16	256
24																						
23																						
22																						
21	2																			1	+13	169
20																				2	+12	288
19																				1	+11	121
18	1																			3	+10	300
17																				3	+9	243
16																				6	+8	384
15																				7	+7	343
14	1																			11	+6	396
13	2																			21	+5	525
12	4																			34	+4	544
11	4																			76	+3	684
10	1																			113	+2	452
9	3																			127	+1	127
8																				148	0	0
7	1																			160	-1	160
6																				118	-2	472
5	2																			93	-3	837
4																				50	-4	800
3																				24	-5	600
2																				11	-6	390
																				2	-7	98
h _x		25	39	109	134	116	147	131	119	82	59	26	14	6	5	1	1					
V _x		-25,9	-20,9	-15,9	-10,9	-5,9	-0,9	+4,1	+9,1	+14,1	+19,1	+24,1	+29,1	+34,1	+39,1	+44,1	+59,1					
h _x V _x		16770,25	17033,59	27556,29	15920,54	4087,96	119,07	2202,11	9834,39	16302,42	21233,79	15101,06	11853,34	6976,86	7644,05	1944,81	3492,81					

$$m_x = \sqrt{\frac{17837}{1014}} = \pm 13,26 \text{ года.}$$

$$m_y = \sqrt{\frac{8773}{1014}} = \pm 2,94 \text{ мм.}$$

$$[g \cdot V_x \cdot V_y] = -17442$$

$$r = \frac{-17442}{1014 \cdot 2,94 \cdot 13,26} = -0,441$$

$$R^y_x = -0,0978$$

$$R^x_y = -1,989$$

Изложив таким образом, т. е. таблицей 15, результат непосредственных наблюдений нарастания мха на 1014 точках Горецкого болота, вычисляем коэффициент корреляции порядком, указанным в нашей брошюре "Математика в мелиорации". Ср. $T = 33,86$ лет; основное отклонение $m_x = \pm 13,26$ года, ср. $h = 9,03$ мм., основн. отклон. $m_y = \pm 2,94$ мм. Точка пресечения вертикальной линии 33,86 и горизонтальной линии 9,03 мм. называются центром распределения и принимаются за новое начало координат.

$$[g \cdot v_x \cdot v_y] = -17442$$

Коэффициент прямолинейной корреляции для Горецкого болота

$$r = -0,441$$

Не приводя корреляционных решеток; также получаем:

для Хомина болота.	$r = -0,527$
для Пыщачского болота.	$r = -0,680$
для Псковского района.	$r = -0,778$

Значит, наиболее тесная связь между средне-годовым нарастанием мха и продолжительностью периода оказалась в наблюдениях Юрьева в Псковском районе; здесь уплотнение торфа идет наиболее правильно; худшая связь оказалась на Горецком болоте; здесь прочие факторы оказались наиболее сильными и уплотнения мохового покрова с возрастом идет не так правильно.

Реальное значение коэффициента корреляции неясно; хороша ли связь между двумя явлениями, если коэффициент корреляции между ними 0,50? Неизвестно. Но этот коэффициент дает возможность относительного сравнения связи между несколькими парами явлений. И из наших вычислений мы сделали вывод, что по Псковскому району зависимость среднего годовичного нарастания мха от продолжительности периода более тесна, чем по остальным болотам.

Процесс вычисления коэффициента корреляции наводит на вопрос: не зависит ли величина его от подробности первичной корреляционной решетки? Если детальную таблицу 15 по Горецкому болоту сжать, сгруппировав годы по десятилетиям, а годовичные нарастания мха взять с интервалами через 3 мм., тот ли самый получится коэффициент корреляции между нарастанием мха и годами?

Проделав вычисления по сжатой таблице (16) с клетками значения 3 мм. и 10 лет, получаем

$$r = -0,411$$

Проделав вычисления по еще более сжатой таблице 17-й, с клетками значения 3 мм. и 30 лет, получаем:

$$r = -0,329$$

Проделав огромные вычисления по наиболее детальной таблице, в которой клетка соответствует 1 мм. и 1 году, получаем *)

$$r = -0,430$$

$$\text{При } T \text{ сред.} = 33,1 \text{ год}$$

$$h \text{ сред.} = 9,04 \text{ мм.}$$

Итак, обработка с различной деятельностью первичного материала дала следующие коэффициенты прямолинейной корреляции между средне-годовой величиной нарастания мха и продолжительностью периода по Горецкому болоту:

*) Эти вычисления проделаны Иншаковым.

Значение клетки корреляц. решетки.	Коэффициент корреляции.
1 год × 1 милл.	— 0,430
5 лет × 1 милл.	— 0,441
10 лет × 3 милл.	— 0,411
30 лет × 3 милл.	— 0,329

Следовательно, коэффициент корреляции, при расположении первичного материала в решетки есть, для данного случая, величина надежная, мало зависящая от детальности группировки материала.

Т а б л и ц а 16-я.

корреляционная решетка средне-годового нарастания мха (h) за разные периоды времени (T) по Горькому болоту.

С Р Е Д Н Е Е T = 33,30												
h _{MM}	T	10	20	30	40	50	60	70	80	h _y	v _y	h _y V _y ²
		6-15	16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	66-75	76-85			
26	27-25	3								3	+17	867
23	24-22	1								1	+14	196
20	21-19	3	2	1						6	+11	726
17	18-16	7	6	3						16	+8	1024
14	15-13	6	27	21	11	1				66	+5	1650
11	12-10	20	104	105	62	24	1			316	+2	1264
8	9-7	16	85	99	125	76	90	4	1	426	-1	426
5	6-4	8	18	32	48	37	17	6	1	167	-4	2672
2	13		1	2	4	3	2	1		13	-7	637
h _x		64	243	263	250	141	40	11	2	1014		9462
V _x		-23,30	-13,30	-3,3	+6,7	+16,7	+26,7	+36,7	+46,7			
h _x V _x ²		34744,96	42984,27	2646,27	11222,50	39323,49	28515,6	14815,79	4361,78			

$$M_x = \sqrt{\frac{178614,66}{1014}} = \pm 13,26 \text{ года}$$

$$M_y = \sqrt{\frac{9462}{1014}} = \pm 3,04 \text{ мм.}$$

$$[g \cdot V_x \cdot V_y] = -16798,7$$

$$r = \frac{-16798,7}{3,04 \cdot 13,26 \cdot 1014} = -0,411$$

Т а б л и ц а 17-я.

корреляционная решетка средне-годового нарастания мха (h) за разные периоды времени (T) по Горькому болоту.

Ср. T = 33,5;				h _y	V _y	h _y V _y ²
h _{MM}	T	20	50			
26	27-25	3		3	+17	867
23	24-22	1		1	+14	196
20	21-19	6		6	+11	726
17	18-16	16		16	+8	1024
14	15-13	54	12	66	+5	1650
11	12-10	229	87	316	+2	1264
8	9-7	200	221	426	-1	426
5	6-4	58	102	167	-4	2672
2	3-1	3	9	13	-7	673
h _x		570	431	13		9462
V _x		-13,5	+16,5	+41,5		
h _x V _x ²		103882	117340	22389		243611

$$m_x = \sqrt{\frac{243611}{1014}} = \pm 15,5 \text{ г.}$$

$$m_y = \sqrt{\frac{9462}{1114}} = \pm 3,04 \text{ мм.}$$

$$[g \cdot V_x \cdot V_y] = -15761$$

$$r = \frac{-15761}{1014 \cdot 15,5 \cdot 3,04} = -0,329$$

Но иногда, при вычислениях коэфф. корреляции, встречается группировка материала не в решетку, а в два столбца, как это сделано нами, для иных целей, по всем болотам при вычислениях уравнений, связывающих h с T.

По Горькому болоту мы имели по таблице 1-й:

T	h	n
8	13,5 мм.	25
13	10,4	39
18	10,3	109
23	9,8	134
28	9,7	116
33	9,3	147
38	8,7	131
43	7,9	119
48	8,0	82
53	7,0	59
58	6,9	26
63	6,1	14
68	7,1	6
73	4,4	5
78	4,0	1
93	7,1	1

Из этой таблички вычисляется:

$$\text{Ср. } T = 33,9 \text{ лет.}$$

$$\text{Ср. } h = 9,03 \text{ мм.}$$

$$r = \frac{[\Delta h \cdot \Delta T \cdot n]}{\sqrt{[(\Delta h)^2 \cdot n] \cdot [(\Delta T)^2 \cdot n]}} = \frac{-16876}{17842} = -0,95$$

т. е. получаем очень высокий коэффициент корреляций, противоречащий ранее полученным. Это заставляет утверждать, что такое упрощенное сопоставление двух явлений в двух вертикальных рядах дает ложный результат. Поэтому при указании коэффициента корреляции между двумя явлениями необходимо указывать способ сопоставления этих явлений.

В предыдущем вычислены прямолинейные коэффициенты корреляции между продолжительностью периода (T) и средне-годовым (h) нарастанием мха. Но, как уже показано, при вычислении уравнений прямых линий и гипербол, связь между h и T должна выражаться уравнением гиперболы. Следовательно и коэффициент корреляции между этими двумя элементами правильнее вычислять не прямолинейный, а криволинейный; криволинейная связь между h и T ближе и потому криволинейная корреляция между ними должна быть больше, чем прямолинейная.

Вычисление криволинейной корреляции производим согласно книги Л. Лахтина „Курс теории вероятностей“ и получаем.

Таблица 18-я.

	Кривол. коррел.	Прямолин. коррел.
По Горецкому болоту	— 0,449	— 0,441
„ Хоминскому „	— 0,571	— 0,527
„ Пышачскому „	— 0,706	— 0,680
„ Псковские „	— 0,882	— 0,778

Наибольшую разницу между обоими корреляциями дает Псковский район, что указывает на большое расхождение по этому району связи

между h и T от закона прямой линии. Это можно было видеть уже по основному отклонению ($m = \pm 2,2$ м.) результатов вычисления h по уравнению прямой линии (13). Наименьшую разницу дает Горецкое болото — здесь, значит, прямая линия хорошо схватывает связь между h и T в пределах наблюдаемых возрастов сосны (см. график 3-й).

XI. Интерполяционная поверхность. Если числа наблюдаемых всякого рода сочетаний годовичного нарастания мха и времени, показанные на таблице 15-й, представить на ней же в виде отдельных столбиков, высота каждого из которых соответствовала бы числу сочетаний, то плоские вершины этих разной высоты столбиков, образовали бы ступенчатую поверхность, с общою тенденцию понижения от центра распределения, клетки 9 мм. и 33 года, во все стороны, с внезапными впадинами и внезапно возвышающимися столбами. Напр. сочетание: мох 9 мм., время 38 лет наблюдается на Горецком болоте всего 20 раз и даст впадину, так как численность окружающих клеток решетки равна 24, 24, 22 и 26. Но ясно, что эта впадина, мелкая численность сочетания, 9 мм, годовичного нарастания, и 36—40 летний период — есть обстоятельство случайное, причина которого, и других подобных нарушений, лежит в недостаточном большом числе наблюдений. Если бы общее число наблюдений на Горецком болоте было не 1014, а 10000, то правильность постепенного снижения численности наблюдений по отдельным клеткам решетки от центра распределения, т. е. от клетки с максимумом сочетаний была бы значительно большая, и в пределе получилась бы правильная криволинейная поверхность, с вершиною в клетке с наибольшим числом сочетаний, — и с краями бесконечно приближающимися к горизонтальной плоскости решетки, но никогда с нею не сливающимися; так как при миллионе наблюдений есть вероятность, хотя бы и ничтожная, встретить такое сочетание годовичного нарастания и числа лет, какого в нашей таблице нет.

Теория вероятности дает способ выражения этой поверхности, соответствующей бесконечно большому числу наблюдений, уравнением на основании конечного числа наблюдений; при чем, чем меньше число наблюдений, тем большие возможны отступления вычисленной по уравнению поверхности от поверхности, которая получилась бы в результате бесконечно большего числа наблюдений. Выраженную уравнением поверхность, наиболее близко охватывающую вершины численности всех сочетаний корреляционной решетки, называют интерполяционной поверхностью.

Уравнение этой поверхности по внешности очень сложно:

$$Z = n \frac{N}{2 \pi \cdot m_x \cdot m_y \cdot \sqrt{1-r^2}} \cdot e^{-\frac{1}{2(1-r^2)} \cdot \left\{ \frac{x^2}{m_x^2} - \frac{2r \cdot x \cdot y}{m_x \cdot m_y} + \frac{y^2}{m_y^2} \right\}}$$

Z — число сочетаний данной величины нарастания мха и продолжительности периода.

X — годы, отсчитываемые от центра распределения, так что для Горецкого болота T = 53 годам соответствует X = 53 — 33,85 = 19,14.

Y — ср. вел. годовичного нарастания мха, отсчитываемая от центра распределения; напр. в нашей таблице 15-й h = 15 мм. соответствует Y = 15 — 9,03 = 5,97.

Mx и My — основные отклонения, вычисленные в корреляционной решетке для Горецкого болота

$$R — \text{коэффициент корреляции} = 0,441$$

$$P = 3,14$$

$$E — \text{основание Неперова логарифма} = 2,718$$

$$N — \text{масштабное значение клетки корреляционной решетки; для Горецкого болота } 1 \text{ мм. } \times 5 \text{ (лет)} = 5.$$

Подставляя вместо буквенных обозначений числа соответствующие Горьковскому болоту, получаем после сложенных вычислений

$$- (0,003533 x^2 + 0,014043 xy + 0,07184y^2)$$

$$Z = 28,06 \cdot 2,7183$$

$$LgZ = 1,36286 - 0,0015344 x^2 - 0,0060989 xy - 0,031200y^2 \dots (16)$$

Таково уравнение интерполяционной поверхности, наиболее близко охватывающей корреляционную решетку, выражающее численность (число случаев) какой либо клетки решетки с координатами X (годы) и Y (годовым нарастанием), отнесенными к центру распределения.

При $x = 0$ и $y = 0$, т. е. в центре распределения, Z будет наибольшим и равняется 23. Это значит, что на Горьковском болоте наиболее часто сочетание $h = 9$ мм. мм. ($y = 0$) с $T = 31 - 35$ лет ($x = 0$) и число таких сочетаний равно 23 из 1014 всех наблюдений на болоте. На первичной корреляционной решетке (15) наибольшая численность оказалась 26, но это ясная аномалия, которая сгладилась бы при большем числе наблюдений, так как численность соседних клеток значительно меньшая (22, 20, 22, 17). Интерполяционная формула и снизила ее до 23.

Вычисления по формуле (16-й) дает по Горьковскому болоту следующие координаты—численности сочетаний интерполяционной поверхности, где численности менее единицы не выписаны (см. табл. 19 на стр. 57).

Так как общее число наблюдений 1014, т. е. очень близко к 1000, то без существенной погрешности вычисленные численности каждой клетки можно считать промиллями от общего числа наблюдений (числом наблюдений из тысячи), аналогично процентам (числом наблюдений из ста).

Например таблица показывает, что сочетание 6 мм. годового нарастания с 35—40 годами на Горьковском болоте встречается 13,5 раз из тысячи наблюдений. Семнадцать раз из 1000 наблюдений мы встретим сосну возраста 25—30 лет при нарастании мха в 12 мм. в среднем в год. И безконечно много таких соображений можно извлечь из полученной интерполяционной решетки.

Аналогично для Пыщаского болота получаем уравнение интерполяционной поверхности наиболее близко охватывающей численность всех клеточек корреляционной решетки:

$$LgZ = 1,42210 - 0,0010576 x^2 - 0,0073397 x \cdot y - 0,0278473y^2 \dots (18)$$

Это уравнение по численным коэффициентам близко к соответствующим уравнениям для Горьковского болота (16). Вычисленную по уравнению (18) вертикальные ординаты интерполяционной поверхности приводить не будем.

XII. Корреляционный эллипс. Вышеприведенную интерполяционную решетку можно осветить проведением по ней т. н. корреляционных эллипсов, проходящих через клетки с одинаковой численностью сочетаний и захватывающих внутри себя интересующий нас процент от всех сочетаний. Общее уравнение таких эллипсов, отнесенных к началу координат в центре распределения таково (по Лахтину „Теория вероятностей“)

$$\frac{1}{1-r^2} \left(\frac{x^2}{m_x^2} - \frac{2r \cdot x \cdot y}{m_x \cdot m_y} + \frac{y^2}{m_y^2} \right) = C^2 \dots (19)$$

Значения букв те же, что и в уравнении интерполяционной поверхности, а C есть параметр эллипса. Числовое значение параметра C берется в зависимости от того, какой процент сочетаний от всего числа их желают иметь в пределах эллипса.

Если мы ищем эллипса, внутри которого должно быть 68% всех наблюдаемых на Горьковском болоте сочетаний, то вне эллипса будет 32% и тогда *)

$$C = 2,572$$

*) Вычислено в брошюре нашей „Математика в мелиорации“.

ТАБЛИЦА 19.

Годичн. нарастание моховой толщи (h) и продолжительность (T) периода
Интерполированная корреляционная решетка по Горьковскому болоту.

		ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРИОДА В ГОДАХ																Σ
h	T	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		
		0,259	0,309	0,359	0,409	0,459	0,509	0,559	0,609	0,659	0,709	0,759	0,809	0,859	0,909	0,959		
17	8																	
16	7		1,1	1,3	1,3	1,8											5,5	
15	6	1,3	2,2	2,7	2,9	3,9	1,9	1,2									16,1	
14	5	1,9	3,6	4,8	5,5	7,3	4,1	2,7	1,5								31,4	
13	4	2,4	5,1	7,3	8,9	11,9	7,7	5,5	3,3	1,6							53,7	
12	3	2,9	6,2	9,7	12,6	16,9	12,5	9,6	6,2	3,3	1,5						81,4	
11	2	2,8	6,7	11,1	15,4	20,8	17,7	14,8	10,0	5,8	2,8	1,1					108,7	
10	1	2,4	6,2	11,0	16,4	22,1	21,7	19,1	14,1	8,7	4,6	2,0					128,3	
9	0	2,2	4,9	9,4	15,2	20,4	23,0	21,7	17,2	11,4	6,4	3,0	1,2				135,0	
8	-1	1,2	3,4	7,0	12,1	16,3	21,1	21,4	18,2	13,0	7,7	3,9	1,6				126,9	
7	-2		2,1	4,5	8,4	11,3	16,8	18,3	16,7	12,7	8,2	4,4	2,0				105,4	
6	-3		1,1	2,5	5,0	6,8	11,9	13,5	13,2	10,8	7,4	4,3	2,1	1,2	0,3		78,6	
5	-4			1,3	2,6	3,5	6,9	8,7	9,1	8,0	5,9	3,6	1,9				51,5	
4	-5				1,2	1,6	3,6	4,8	5,4	5,1	4,0	2,7	1,5				29,9	
3	-6						1,7	2,3	2,8	2,9	2,4	1,7					13,8	
2	-7								1,3	1,4	1,2						3,9	
1	-8																	
0	-9																	
Σ		17,1	42,6	72,6	107,5	144,6	150,6	143,3	119,0	84,7	52	26,2	10,3				974,4	

Вероятное годовое нарастание моховой толщи: $h = 9,03 + 2,94$ мм.

Вероятный возраст сосны: $T = 33,86 + 13,26$ лет.

Коеф. корреляции между h и T: $r = -0,441$

Уравнения линий регрессии: $h = 12,32 - 0,098 T$; $T = 51,82 - 1,989 h$

Интерполяционная поверхность:

$$lgz = 1,36286 - 0,0015344 x^2 - 0,0060989 x \cdot y - 0,031200 y^2$$

Корреляционный эллипс, внутри которого 68% всех сочетаний:

$$x^2 + 4,66 xy + 20,35 y^2 = 335,99$$

Он же, отнесенный к своим осям:

$$\frac{x^2}{464} + \frac{y^2}{16,3} = 1$$

Средняя численность внутри эллипса (плотность сочетаний)

$$K = \frac{680}{270} = 2,52 \text{ на } 1 \text{ мм.} \times 1 \text{ год или } 126 \text{ на } 1 \text{ мм.} \times 5 \text{ лет из тысячи.}$$

Подставляя в уравнение (19) числовые значения букв, соответствующие Горецкому болоту, болоту получаем

$$x^2 + 4.66 x \cdot y + 20.35 y^2 = 335.99 \dots (21)$$

Таково уравнение эллипса охватывающего на корреляционной решетке 68% всех наблюдаемых на Горецком болоте сочетаний годичного нарастания мха и продолжительности периода, при чем центр эллипса находится в центре распределений сочетаний и отнесен он к горизонтальной и вертикальной осям, проходящим через центр. Оси же эллипса пересекают их под углами. На таблице 17 этот эллипс нанесен по точкам:

$$\begin{aligned} \text{при } y = 0, x &= \pm 18.3 \\ \text{при } x = 0, y &= \pm 4 \end{aligned}$$

и другим

Смысл этого эллипса в таком виде не ясен. Несколько проясняется смысл его, если вычислить какова средняя численность всех клеток решетки, охваченных эллипсом; это будет нечто в роде густоты населения на площади, охваченной эллипсом.

Если эллипс уравнения (21) отнести к осям его, т. е. привести уравнение его к обычному виду эллипса:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

то после сложных преобразований с вращением осей получим вместо уравнения (21) другое уравнение

$$\frac{x^2}{464} + \frac{y^2}{16.3} = 1 \dots (22)$$

и площадь эллипса

$$F = \pi a \cdot b = 270 \text{ клеток значения } 1 \text{ мм} \times 1 \text{ год.}$$

На этой площади эллипса заключается 68% от всех наблюдаемых по Горецкому болоту, т. е. от 1014 сочетаний. или 680 сочетаний из тысячи наблюдений; средняя численность внутри эллипса (плотность сочетаний)

$$K = \frac{680}{270} = 2.52 \text{ случая из тысячи на клетку в } 1 \text{ мм.} \times 1 \text{ год}$$

а на клетку решетки в 1 мм $\times$ 5 лет это дает 12.75 случаев сочетаний.

Чем одновозрастнее сосны и чем однороднее среднее годичное нарастание мха, тем большая будет плотность сочетаний в эллипсе.

Если бы на болоте все сосны были одновозрастны и средне-годовое нарастание мха на всех точках одинаково, то эллипс занял бы всего одну клетку, соответствующую этому единственному сочетанию h с T и плотность сочетания была бы в нем 1000 промилли, так как все 1000 наблюдений попали бы в эту клетку.

Велика или мала плотность сочетаний—2.55 по Горецкому болоту можно уяснить лишь из сравнения этой величины по Горецкому болоту с таковою же по другим исследованным болотам. Но так как реальное представление значения „плотности сочетаний“ трудно, то мы не будем приводить здесь сделанных вычислений по всем болотам.

XIII. Рост сосны на моховом болоте. Полученный массовый материал дает возможность побочно выяснить, как идет рост сосны вверх по мере нарастания толщи мха над корневой шейкой сосны. Для этого

составляем высоту H мохового покрова над корневой шейкой сосны и соответствующие им средние высоты сосен:

Высота мох. покр. в сант.	Высота сосен в сант.						Число наблюдений					
	Горецкое	Хоминское	Пышачское	Псковск. губ.	Глинкинский слабо осуш.	Глинкинский сильн. осуш.	Горецкое	Хоминское	Пышачское	Псковск. губ.	Глинкинский слабо осуш.	Глинкинский сильн. осуш.
0—5	74				94		3				7	
6—10	90				119		34				44	
11—15	96	107	82		128	111	93	7	6		56	8
16—20	102	106	115		126	129	113	40	13		81	18
21—25	107	121	111		149	131	160	83	40		72	11
26—30	123	141	121	68	150	143	176	53	75	2	85	21
31—35	129	152	121	101	162	153	152	9	132	12	71	12
36—40	131	161	124	90	167	171	131	6	144	14	82	19
41—45	146		135	109	171	168	48		160	15	109	5
46—50	139		147	121	180	183	36		127	16	100	9
51—55	145		159	117	183	181	15		81	9	68	12
56—60	146		159	138	183	195	6		56	4	58	6
61—65	158		184	125	183		6		29	5	12	1
66—70	180		174	81	201	175	1		16	2	7	
71—75	140		154		220		1		6		2	
76—80			184						5			

Эта таблица ясно показывает:

1) рост сосны продолжается при высоте мохового покрова над корневой шейкой ее свыше 50 сант. и даже свыше 60 сант.; сосна упорно борется за свое существование

2) Рост сосны в Глинкинской даче слабо (канавы через 4+0 м.) и сильно (картовые канавы глубиною 1 м. через 50 м.) осушенной идет значительно лучше, чем на остальных неосушенных болотах.

XIV. Заключение.

1. Выяснение нарастания мха и торфа на моховых болотах произведено на основании массового материала, собранного с 3170 точек 5 болотных массивов: Горецкого, Хоминского, Пышачского, Глинкинского и Псковского.

2. Первичным материалом послужили отдельные измерения расстояний корневой шейки 3170 болотных сосен от поверхности мохового покрова, с определением возраста сосен и измерением глубины торфа на каждом месте взятия сосны.

3. Первичный материал обработан с применением методов высшей математики, способа наименьших квадратов и теории вероятностей.

4. Первоначальное внимание в работе было сосредоточено на выяснении связи между временем и величиною средне-годового нарастания мха; Материал наблюдений по этому вопросу приведен в таблице 1-й, из которой видно, что за десятилетний период средне-годовое нарастание мха равно 13-20 мм., за 50-ти летний—7-9 мм. и т. д.; уменьшаясь с увеличением продолжительности периода.

5. Оказалось, что за периоды в 10-60 лет зависимость средне-годового нарастания мха (h) от продолжительности периода (T) нарастания хорошо охватывается уравнениями прямой линии (графики 3, 4, 5). Напр. для Горецкого болота получается уравнение в виде:

$$h = 12,4 - 0,1 \cdot T$$

из которого, по коэффициенту при T , видно, что каждый последующий год уменьшает величину средне-годового за весь период нарастания мха на 0,1 мм.

6. По коэффициентам при T уравнений 1, 3, 4 и 13 видно, что уплотнение мха с течением времени наиболее сильно происходило в Псковском районе, а слабее всего на Горецком болоте.

7. Уравнение прямой линии может характеризовать связь между h и T лишь до ограниченной продолжительности периода, обычно до 60-70 лет, так как прямая линия дальше пересекает ось координат, т. е. показывает h равным нулю; для больших периодов необходимо характеризовать эту связь гипербодической кривой, которая нигде не пересекает своих асимптот, принимаемых за оси координат. Уравнение такой гиперболы, напр., для Горецкого болота

$$h = \frac{32,1}{T^{0,38}}$$

Такие уравнения достаточно хорошо охватывает первичный материал по всем болотам (уравнения 7, 9, 11, 14).

8. Последующее *главное* внимание было обращено на установление всей высоты (H) нарастания мха и торфа за периоды различной продолжительности (T) при чем связь между H и T хорошо выражается уравнениями параболы (8, 10, 12 и 15), полученными из уравнений гиперболы (7, 9, 11 и 14).

9. Результатом исследования *высоты нарастания мха и торфа* за разные периоды времени по закону гиперболы и параболы является табличка 10-я, из которой, между прочим, видно, что:

Полметра высоты мха нарастает по всем болотам за 100 лет.

Один метр мха и торфа нарастает на Горецком и Хоминском болоте за 300 лет, а на Пыщаском и Псковском—за 700 лет.

Два метра мха и торфа нарастает на Горецком и Хоминском болоте за тысячу лет, по остальным болотам—за более продолжительный срок.

10. Применение по Горецкому болоту другого метода определения нарастания мха и торфа—по содержанию сухого вещества в торфе, дает тот же результат—один метр мха и торфа—за триста лет.

11. Осушение мохового болота в Глинкинской лесной даче вызвало значительное уплотнение мха образования за последние 30 лет и замедление нарастания за последние 15 лет.

12. В *столбе мха и торфа* поперечного сечения 1 кв. метр и высотой 1 метр, меряя от поверхности болота вниз, содержится на очень слабо разложившемся Горецком болоте 57,7 килогр. сухого вещества.

13. За последние 20 лет на Горецком болоте отложилось на каждом кв. метре 4,76 килограмма сухого вещества мха, что дает в год 0,238 килогр., а на гектар в год 2380 килограмм=144 пуд.

14. Интенсивность нарастания мха находится в зависимости от глубины торфа, при чем по всем болотам лучшие условия роста мха создаются при глубине торфа от 1 до 2,5 метра.

15. Обработка материала по Горецкому болоту сначала по 383 соснам собранным в 1924 году, а затем заново по 1014 соснам, собранным в 1924 и 1925 году, дала очень близкие между собою результаты, что указало на верность получаемых результатов.

16. Чем продолжительнее период времени, тем меньше отклонения отдельных наблюдений от средних годовых величин, т. е. тем больше точность отдельных наблюдений.

17. Близость связи между h и T по всем болотам выражена коэффициентами прямолинейной и криволинейной корреляции между этими элементами (таблица 18); наиболее тесная связь между средне-годовым нарастанием (h) и продолжительностью периода (T) оказалась на Псковском болоте ($r = -0,882$), наименьшая связь оказалась по Горецкому болоту ($r = -0,449$), но все же достаточно тесная.

18. Расположение первичного материала в корреляционную решетку (табл. 15) дает возможность очень детального выяснения „вероятности“ встретить любое из интересующих нас сочетаний h с T , а вычисленные уравнения интерполяционной поверхности (уравнение 16) дает возможность вычислять „вероятность“ встречи любого сочетания h с T при очень большом числе отдельных наблюдений. Например по Горецкому болоту самое частое сочетание оказывается $h = 9$ мм. с T от 31 до 35 лет; на такое сочетание приходится 23 случая из тысячи.

19. Вычисление корреляционного эллипса может характеризовать уже весьма отвлеченную величину—степень одновозрастности сосен и однородности средне-годового нарастания мха. Для Горецкого болота эта однородность характеризуется плотностью сочетаний в эллипсе 2,55, для Пыщаского 2,66.

20. Рост сосны на моховом болоте продолжается и при высоте мохового покрова над корневой шейкой ее свыше 50 и даже свыше 60 сантиметров; сосна, следовательно, упорно борется за свое существование.

21. Многие из произведенных сложных вычислений в процессе постепенного продумывания работы потеряли свое значение и в обработку не включены за ненужностью, многие же из вычислений носят специально математический характер и тоже не включены в настоящий отчет, в предположении выпуска их в специальном органе.

Методы обработки материала были продуманы и приложены частично при участии сотрудников Г. Лубяко и Х. Писарькова.

А. ДУБАХ.

Помещаемая следом работа М. Л. Лейвикова о влиянии каналов на прирост древесины произведена им в осуществление плана исследований на 1925 год по циклу вопросов об состоянии и действии осушительных каналов и начата была под моим руководством. Но, затем, вследствие сложившихся обстоятельств, тема была проработана и отчет составлен М. Л. Лейвиком совершенно самостоятельно.

А. ДУБАХ.

Влияние каналов на прирост древесины в 1-й Туровской лесной даче Мозырского округа Б. С. С. Р.

Вопрос о влиянии канализации на прирост древесины естественно возник одновременно с началом осушительных работ. Еще в 80-ых годах прошлого столетия ставились исследования по данному вопросу прибалтийскими лесничими Оствальдом, Фриче и др. Методы и результаты этих исследований Оствальда изложены Д. Кравчинским в его статье „Исследования Оствальда над влиянием осушки заболотившихся местностей на рост деревьев“, помещенной в Лесном Журнале за 1878 г., стр. 508—517. Оствальд взял для своих исследований всего 11 отдельных деревьев на разных расстояниях от канала. После детального анализа этих деревьев он приходит к тому заключению, что глубокие болотные почвы, около 1 mt глубиной, нельзя улучшить одной осушкой; на болотах же с мелким торфом, в 0,4 mt глубины (0,5—1,5 фута), прирост сосны за 9 лет после канализации увеличился на 130%, и влияние канала распространяется не менее, чем на 2000 футов, или около 600 mt.

Несколько позднее такого же рода исследования на отдельных деревьях произведены Д. Кравчинским в Лисанской даче, Ленинградской губ. Он, на основании своих исследований, приходит к тому заключению, что на торфе, глубиной около 0,8 mt, канализация оказала вполне положительные результаты на рост сосны на расстоянии не менее 60 mt от канала (книжка „Из результатов работ по опытной мелиорации“, издание Государственного Института с. х. мелиораций, Москва, 1925 г.). На глубоком же торфе, по мнению Д. Кравчинского, осушка никакого влияния на рост сосны не оказывает, и он рекомендует поэтому такие болота огрading канавами, дабы таким путем не дать мху разрастись на близлежащие земли. (Статья „Из Лисанской дачи“ в сборнике статей Д. Кравчинского).

Более полные исследования по вопросу о влиянии осушения на рост деревьев были поставлены Западной Экспедицией на канализованных лесных дачах Московской, Рязанской, Владимирской и Тверской губерний. Исследования эти были начаты в начале 90-ых годов прошлого столетия лесоводом П. И. Жудрой, а после его смерти в 1925 году исследования эти были продолжены и развиты Р. П. Спарро.

П. И. Жудра производил свои наблюдения над отдельными деревьями, взятыми на разных условиях роста. Результаты его исследований напечатаны в Лесном Журнале за 1926 год в статье „Об осушительных работах в Центральных губерниях и о влиянии канализации на лесную растительность“.

По вопросу о влиянии канализации на существовавшие до канализации лесонасаждения он приходит к таким выводам: „Главный фактор, от которого зависит увеличение пророста, вызванного канализацией, степень отсталости в росте до осушки, что в свою очередь находится в непосредственной связи с укореняемостью дерева, т. е. чем хуже рост данного дерева, тем укореняемость его поверхностнее и тем интенсивнее, следовательно, влияние канализации. И далее: „Канализация оказывает наиболее интенсивное влияние на рост существующих лесонасаждений в тех случаях, когда до канализации причина замедления их роста заключалась главным образом в избытке влаги в почве. Участие, так сказать,

лесоводственных факторов на степень влияния канализации на прирост существующих лесонасаждений может быть формулирована лишь в следующих общих выражениях: таковое влияние, при равенстве всех прочих условий, проявляется сильнее на деревьях, хвойных, чем на лиственных, на молодых—чем на старых, на угнетенных—чем на господствующих. Расстояние от осушительных каналов решающего значения не имеет, при чем остается не выясненным вопрос о том, на какое вообще расстояние от осушительного канала распространяется влияние последнего. Следует, повидимому, признать, что эффект, вызываемый канализацией на лесную растительность, находится в зависимости не от одного какого либо фактора, а от совокупности всех вообще условий данной местности: топографических, почвенных и лесоводственных. И в заключение он приходит к тому выводу, что влияние канализации на болотный лес едва ли дает в конце концов какие либо положительные результаты, и что рациональнее всего, вырубив как можно скорее существующие на осушенных болотах лесонасаждения, освободить место для нового поколения древесной растительности.

По вопросу о влиянии канализации на будущие лесонасаждения П. И. Жудра находит, что осушенные болота могут быть с успехом обращены в лесные угодья под непеременимым условием, чтоб моховой покров их был радикально выжжен. По мнению лесовода Фриче, с которым В. И. Жудра не согласен, молодой густой лес появляется после осушки только на таких моховых болотах, глубина которых не превышает 2-3 футов; болота же глубиной более 4 футов делаются после полной осушки совершенно бесплодными, а неполная осушка на них никакого влияния не оказывает, и проложение по таким болотам каналов, не достигающих подпочвы, никакого решительного значения не имеют. Профессор Р. П. Спарро, соглашаясь с мнением П. И. Жудры о необходимости выжигания моховых болот, после чего они могут быть обращены в лесные угодья, добавляет, что выжигания необходимо только для сфагновых болот. (Профессор Р. П. Спарро: „Влияние заболачивания и осушения на растительность“, Известия Научно-Мелиорационного Института декабрь 1924 г.).

После смерти Жудры исследования о влиянии канализации на прирост древесины были продолжены и развиты Р. П. Спарро. Последний производил свои наблюдения не над отдельными деревьями, а над целыми насаждениями. На равномерных расстояниях от осушительного канала закладывались пробные площади, и на них измерялись модельные деревья. Результаты этих исследований частично приведены только что упомянутой статье профессора Р. П. Спарро, а более подробно в „Очерках работ Западной Экспедиции по осушке болот“, Жилинского. По приведенным результатам сделаны такие выводы:

- 1) На местах, страдающих от избытка влаги, проведение осушительных каналов вызывает сильное увеличение прироста существующих насаждений и содействует обсеменению открытых болотных площадей.
- 2) Увеличение прироста после осушения тем значительнее, чем лучше почва и благоприятнее прочие условия роста деревьев. В частности, чем мельче торф и чем ближе почва, тем сильнее влияние канализации.
- 3) По мере удаления от канала от осушительного канала влияние осушения уменьшается и увеличение прироста ослабевает.
- 4) Прирост увеличивается с первых годов после производства осушения.
- 5) В сосновых насаждениях увеличение прироста больше, чем в березовых.
- 6) Молодые деревья, а также угнетенные обнаруживают после осушения большее увеличение прироста, чем старые, глубоко укоренившиеся.

7) На горелом болоте после осушения происходит быстрое обсеменение всходами сосны и березы.

В книге „Осушение болот открытыми канавами“ А. Дубах и Р. Спарро, издание 1926 г. страница 10, находим, что в среднем рост сосны на моховых болотах улучшается после канализации в полосе не шире 60-100 мт в каждую сторону от канала, а березовые заросли на канализованных болотах, особенно травяных, появляются на значительно больших расстояниях от каналов, и таковые можно принять равными до 425 мт; болота же с моховым покровом обсеменяются березой значительно труднее.

В Вестнике Торфяного дела за 1916 г. № 1 помещена статья П. В. Бибикова „К вопросу о влиянии осушки на прирост древесины на болотах“. В этой статье приведены результаты обследования влияния каналов на рост сосны, в возрасте до 20 лет в Звидовском Лесничестве Клинского уезда, Московской губернии, на моховом болоте, глубиной около 1 мт. По мнению автора этой статьи важное влияние канализации распространяется не более, чем 17-25 мт от канала.

Из приведенного здесь обзора имевшейся у меня под рукой литературы по вопросу о влиянии канализации на прирост древесины видно, что по некоторым отдельным частям этого вопроса мнения различных авторов расходятся. Приходится констатировать факт, что к настоящему времени еще нет законченного решения по рассматриваемому мной здесь вопросу во всей его полноте. Вопрос этот требует всестороннего исследования. Особенно важны такого рода исследования для БССР в которой в настоящее время проводится громадная работа по мелиорации заболоченных площадей, занимающих, если судить по данным для бывшей Минской губ. до 19% всей площади республики. И тем более важны эти исследования для БССР, что судя по имевшейся у меня под рукой литературе, нигде в Полесье до сих пор эти исследования не ставились, несмотря на то, что в Полесье именно были сосредоточены главные работы Западной Экспедиции.

Настоящую мою работу, проведенную мной в осуществленные плана исследований на 1925 г. по циклу вопросов о состоянии и действии осушительных каналов, надо считать только маленьким началом в этом деле для Белоруссии.

Объектом моего исследования послужило, по предложению профессора А. Д. Дубаха часть I-ой Туровской Лесной дачи Мозырского округа, составляющая в то же время часть громаднейшего Туровского болотного массива.

Туровское болото находится в 15 км. к югу от м-ка Турова, Мозырского Округа и в 7-8 км. к югу же от ближайших к болоту деревень Сторожовцев, Семиродцев и Хочени в громадной котловине, не имеющей прямого выхода к протекающей на севере от болота реке Ставиге, правому притоку реки Припяти. Между болотным массивом и рекой Ставигой тянутся незаметно возвышающиеся бугры, называемые местным населением грядами, полосой приблизительно в 5-6 км. Болото переходит в суходол длинными выдающимися полуостровами. На расстоянии 3-4 км. от болота часто встречаются отдельные западины то округленной, то вытянутой формы, представляющие собой небольшие болота низинного, либо переходного характера. Гряды почти на всем своем протяжении покрыты доброкачественным сосновым, либо смешанным лесом. Только западины—болота низинного характера покрыты сенокосными угодьями. У краев гряды, при переходе ее в болото, растет смешанный лес со значительным преобладанием березы.

В климатическом отношении Туровская лесная дача характеризуется средним годовым количеством осадков 596 мм и средней годовой тем-

пературой в 7,1% (по данным Пинской Метеорологической станции за период с 1876 по 1909 годы).

Канализация Туровской лесной дачи произведена Западной экспедицией. Из очерков Западной экспедиции видно, что тут „осушительные работы начаты в 1877 году“ (стр. 539), о времени же окончания работ никаких сведений мне раздобыть не удалось. Приблизительно определил это время таким путем. В нескольких местах на болоте у края канав были срублены великовозрастные сосны и по годичным слоям определялось время начала их роста. В подавляющем большинстве случаев заметно улучшение роста только с 1890 года и только на некоторых деревьях можно было заметить начало улучшения роста и раньше этого времени; (с 1885, 86, 87 гг.) На этом основании приходится предположить, что работы по осушению тут были закончены приблизительно к 1885 году. Об этом же сроке можно судить и по таблице доходности сенокосных угодий Туровской дачи за период с 1882 по 1897 г. г. (Очерки стр. 593). Хотя с другой стороны в разных участках дачи работы бесспорно заканчивались в разные сроки. Даже в 1897 и 98 г. г. еще намечались работы в этой же даче (Очерки стр. 492).

В общем приходится считать начало влияния канализации на рост древесины только с 1890 года.

В 1907 году был капитально отремонтирован главный (коренной) Туровский канал. До 1907 года никакого ремонта тут не производилось.

Главный Туровский канал проведен с запада на восток почти у северной окраины болотного массива, на протяжении в 33 версты, пересекая на своем пути канал Бычок, и после слияния с Крушинным каналом впадает в р. Припять. С юга к главному каналу проведен целый ряд боковых каналов.

Непосредственному исследованию по вопросу о влиянии каналов на прирост древесины подвергнуты расположенные к югу от главного Туровского канала части 119, 120 и 121 кварталов и кварталы 136, 137 и 138.

По этой части болота, кроме Главного канала проходят 4 боковых, известных у местного населения под названием Павловского, Рудницкого, Лютимского и Малаго приканавков. Все они, кроме Малаго, проведены почти перпендикулярно к Главному каналу и к горизонталям поверхности (см. прилагаемый план обследованной части болота в горизонталях).

Рельеф этой части болота ровный с заметным уклоном с юга на север. Только в северо-восточном углу изредка встречаются небольшие бугры, покрытые песчаной почвой и заросшие сосновым лесом, резко выделяющимся на болотном фоне своими размерами и формой.

Глубина торфа на этой части болота колеблется от 0 до 3 метров. Среднюю глубину можно считать около 2-х метров.

За отсутствием бура я лишен был возможности исследовать характер торфа во всей его толще. Пришлось ограничиться исследованием только верхнего слоя торфа на глубину в 0,6—0,7 м довольно однородного по своему виду почти во всей части болота, кроме кварталов № 119, 120 и 121. Верхний слой торфа мохового происхождения, слабо разложившийся, очень рыхлый, с значительной примесью остатков осоки. В кварталах же 120 и 121 верхний слой торфа по преимуществу травяного осокового происхождения, довольно плотный сравнительно даже на небольшой глубине, в особенности на небольшом расстоянии от канала.

Грунтовая вода в южной половине данной части болота стоит на поверхности даже вблизи канав. По мере приближения к Главному каналу вода опускается все ниже, и в северных кварталах она находится вблизи каналов на глубине около 0,4 м и только на расстоянии около 100 м от каналов и дальше она залегает на глубине в 0,2 м от поверхности.

Подпочва песок.

По принятой классификации южную часть обследованного мной болота можно отнести к типу возвышенно-моховых, а южные части кварталов 119, 120 и 121 нужно отнести к типу переходного болота, только приближающегося по своим качествам к моховому, по мере удаления от главного канала к югу. Только небольшая часть квартала 120, у главного канала, занята возвышенно-моховым болотом. По этому участку проложена полоса Е.

Что представляла собой эта часть болота до осушения трудно сказать за отсутствием материалов об изысканиях на этом болоте до осушения. По рассказам местных старожилов, болото это было трудно проходимое даже в самые сухие годы и было покрыто мхом и редкими болотными корявыми сосенками.

По таксационной же описи Туровского Лесничества от 1878 года, случайно сохранившейся, с оборванными местами в начале и конце, вся обследованная мной часть болота числилась под графой „неудобной“, как моховое болото, поросшее корявой сосной по всем перечисленным мной выше кварталам. Только южные части кварталов 119, 120 и 121 числились как моховое болото, поросшее корявой березой и сосной, что подтверждает принадлежность этой части болота к типу переходного.

Кварталы 136, 137 и 138 и в настоящее время сохранили еще вид типичного мохового болота, покрыты сфагнумом, багуном и корявой сосной, слегка оправившейся только на небольшом расстоянии от каналов. Южные же части кварталов 119, 120 и 121 покрыты молодым смешанным лесом, в возрасте от 30—40 лет, состоящий из сосны, березы и осины. Около каналов, в особенности Главного, преобладает береза. По мере удаления от каналов вглубь болота, а от Главного канала к югу береза постепенно уступает свое первенство сосне, совершенно пропадая на некотором расстоянии от каналов. Осина встречается только в небольшом количестве в кварталах 120 и 121 на небольшом расстоянии от Лютимского канала. Но сосна, отбывая первенство по количеству у березы, сама заметно ухудшается качеством по мере удаления от каналов. В местах впадения боковых каналов в Главный, лес переходит в чисто березовый.

Соответственно с изменением состава и качества древесной растительности меняется и травяная флора и подлесок. В местах роста березы и смешанного леса почва имеет травянистый покров, правда, довольно однообразный по своему характеру. Из трав в этих местах произрастают осоки (*Carex limosa*), злаки (круглец — *Helyocharis palustris* и тонконог или овечья овсяница *Festuca ovina*), таволга (*Philipeuduala ulmaris*), папоротник болотный (*Pteris palustris*). Подлесок составляют крушина, лоза и береза. Мох гипнум и кукушкин лен покрывают почву только тонким слоем. Но по мере удаления от Главного канала к югу, а от боковых каналов вглубь болота травяная флора постепенно меняется в таком порядке: пропадает тонконог, папоротник, таволга, потом осока, а дальше всех держится круглец. Гипнум и кукушкин лен столь же постепенно сменяется сфагнумом, сначала отдельными островами небольшого размера. Постепенно острова сфагнума увеличиваются и наконец кукушкин лен и гипнум совершенно вытесняются, и на болоте господствует под покровом корявой сосны белый мох — *sphagnum* со своим постоянным спутником на этом болоте багуном (*Cassandra calyculata*). В кварталах 136, 137 и 138 багун достигает более полуметра высоты, и воздух пропитан одурманивающим его запахом. Изредка встречается клюква (*Vaccinium oxycoccus*).

Такова общая схема распространения древесной и травяной растительности на этой части болота. Но схема эта в значительной степени нарушается пожарами, занимающими громадную площадь. Пожары тут проходили в разное время. Последний пожар, по словам старожилов,

прошел в 1915—16 годах. В лесничестве нет сведений о времени этих пожаров. Точно также нет в лесничестве и точных данных о площадях затронутых пожарами на болоте. Показания местных жителей о времени последнего пожара подтверждаются молодыми березками и сосенками, выросшими на пожарищах и имеющими возраст около 8—10 лет. При этом у каналов местами заросль березы настолько густая, что пройти через нее нет никакой возможности. По мере удаления от каналов заросль делается и реже и мельче по той же схеме, как меняется и вся вся древесная растительность на этом болоте. Но в общем обсеменение на пожарищах довольно слабое, и одной из причин этого явления надо считать присутствие неубранных остатков от пожаров. Всюду на пожарищах сохранился гниющий на пне сухостой, с заметными остатками от пожаров и валежник.

Для исследования мной были поставлены следующие задачи.

- 1) На какое расстояние распространяется влияние каналов на прирост древесины.
- 2) Как влияет канализация на прирост деревьев, выросших на болоте до канализации.
- и 3) Как влияет канализация на прирост деревьев, выросших на болоте после канализации.

Сообразно с поставленными задачами и было поставлено исследование.

После рекогносцировочного осмотра всей намеченной к обследованию части болота были намечены места для взятия пробных площадок. Всего взято 5 пробных площадей в виде длинных полос, шириной в 30 mt каждая, по направлению перпендикулярному к каналам.

Первая полоса под литерой А проложена перпендикулярно Лютимскому каналу до Рудницкого на расстоянии 1 км. от Главного канала по основному насаждению в возрасте от 40 до 110 лет. Вся полоса эта, длиной в 1138 mt, разбита на 22 мелких площадки по такой схеме:

Рудницкий канал.	Горело											Г о р е л о											Лютимский канал.
	XXII	XXI	XX	XIX	XVIII	XVII	XVI	XV	XIV	XIII	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	
	20	20	40	20	40	40	45	73	140	100	100	100	100	100	40	40	40	20	20	20	20	20	
1138 mt																							

В первой площадке, согласно изложенной мной выше схемы распространения древесной растительности, преобладает береза (31 береза и 8 сосен), во второй всего 3 березы и 24 сосны, в третьей берез уже вовсе нет. У Рудницкого канала, начиная с 16-й площадки появляется опять береза, но только в виде подлеска, сначала редкого, а потом все более и более густого. На площадке 20 и 22 заросль березы господствует, сосна же тут количественно слабо представлена. Глубина торфа на площадках, прилегающих к Лютимскому каналу колеблется около 1 mt, а на площадках прилегающих к Рудницкому каналу около 2 mt. Верхний слой торфа мохового происхождения со значительной примесью остатков осоки, слабо разложившийся. На ближайших даже к каналам площадках мох сфагнум продолжает нарастать и после канализации, что можно заметить по молоденьким сосенкам, корневая шейка которых погружена во мху, как и корневая шейка взрослых сосен. Но не один сфагнум растет на этих площадках, тут растет также и гипнум и кукушкин лен, а изредка и осока повислая и круглец. Но очень скоро по мере удаления от каналов вместе с исчезновением березы исчезает осока и круглец, а затем кукушкин лен и гипнум. Площадки №№ 11, 12, 13 и 15 покрыты сухостоем и валежником, остатками пожаров. А на площадке № 10 ока-

залось всего 16 деревьев, что составляет в переводе на гектар 53 дерева в то время, как на других площадках число деревьев равно около 600—700 в переводе на гектар. Из за присутствия остатков пожаров, должно быть, площадки эти очень слабо обсеменены. Появились только редкие всходы березы и сосны довольно невеселого вида. Грунтовая вода оказалась в первых площадках на глубине около 0,30—0,35 mt, а на расстоянии 50 mt приблизительно от каналов она поднимается до 0,2 mt от поверхности, и на этом приблизительно уровне она держится на всей полосе.

Но об уровне грунтовой воды можно судить только после целого ряда систематически поставленных наблюдений на одних и тех же колодцах, а потому мои наблюдения по вопросу о состоянии уровня грунтовой воды, поскольку они производились, один, максимум 2 раза, в каждом месте, абсолютной не отличаются, а дают только относительное представление о состоянии уровня грунтовых вод. И кроме того, поскольку в сфагновом торфе движения воды нет, и влияние канав в этом смысле сказывается только в том, что они стягивают верхнюю дождевую и снеговую воду, то уровень стояния воды зависит от количества выпадающих осадков за небольшое время до производства измерений.

Вторая полоса под литерой В проложена в 600 mt от главного канала перпендикулярно Лютимскому каналу до Малого канала, длиной в 811 mt, и разбита на 20 мелких площадок по такой схеме.

Лютимский канал	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	Малый канал.
	20	20	20	20	20	40	40	40	100	100	100	70	40	40	40	20	20	20	20	20	
811 mt																					

Эта полоса проложена по болоту переходного типа. Насаждение тут смешанное (береза, сосна и осина) в возрасте от 30 до 50 лет. У канав и тут преобладает береза (45 берез, 8 сосен и 8 осин на 1-ой площадке и 13 берез и 6 сосен на 20-й площадке у края другого канала). По мере удаления от каналов береза количественно уменьшается, а сосна увеличивается. Это ясно видно из графы количества деревьев на площадке и в переводе на гектар по ведомости результатов анализов модельных деревьев на полосе В. Здесь береза встречается, хоть и в малом количестве, еще на расстоянии 500 mt от одного канала и на расстоянии 80 mt от другого. Глубина торфа на этой полосе колеблется от 0 до 2,0 mt. На расстоянии 590 mt от Лютимского канала по полосе встречен бугор, тянущийся на 80 mt по полосе. К западу от бугра глубина торфа больше, к востоку меньше. Торф тут осокового происхождения заметно уплотнившийся но еще слабо разложившийся. После канализации торф должно быть осел. А судя по тому, что корневая шейка большинства деревьев на этой полосе в площадках, ближайших к каналам, торчит над поверхностью почвы, можно заключить, что торф тут оседал и после канализации через довольно большой промежуток времени, так как насаждение тут в массе появилось только после канализации; возможно, что торф тут осел после ремонта 1907 года. Травяная флора у края канав состоит из перечисленных выше осоки и злаков, кукушкина льна и мха чипшум. По мере удаления от канавы остается почти один гипнум и редкая трава; частично встречается и сфагнум. Грунтовая вода у края канав на первых площадках стоит на глубине около 0,4—0,5 mt только на расстоянии около 100 mt она приближается к поверхности на 0,3—0,25 mt. На бугре вода оказалась на глубине 0,8 mt.

Третья полоса „С“ проложена на расстоянии 1900 mt от Главного канала перпендикулярно Рудницкому каналу по направлению к Павловскому каналу, длиной в 100 mt, и разделена на 5 площадок по 20 mt шириной каждая. Насажение на этой полосе сосновое в возрасте 80 лет и имеет болотный вид, несмотря на то, что вершины сосен слабо округлены. Только у самого края канала на расстоянии не более 10 mt встречаются березки в возрасте около 15 лет. Глубина торфа около 3 mt. Верхний слой мха сфанового происхождения, светло-бурого цвета, слабо разложившийся с примесью осоки. Живой покров состоит из сфагнума и багуна. Вода уже на расстоянии 5 mt от канала выдавливается из под ног. Четвертая полоса Д проложена на расстоянии 2 км. от Главного канала перпендикулярно Лютымскому каналу по направлению к Рудницкому, длиной в 320 mt, и разбита на 9 мелких площадок по такой схеме:

Лютымский.								
	20	20	20	20	20	40	40	40
	100							
	320							

Общая характеристика местности тут такая же, как и на полосе „С“ с той только разницей, что тут вода выдавливается из под ног уже у самого канала, и берез на этой полосе вовсе нет. Возраст насаждения 60—70 лет.

Наконец пятая полоса „Е“ проложена перпендикулярно Главному каналу между Лютымским и Рудницким каналами на расстоянии 980 mt от первого, длиной в 320 mt, и разбита на 9 площадок, по той же схеме как и полоса „Д“. Глубина торфа от 1 до 2 метров. Характер торфа такой же, как и на восточной части полосы „А“. Покрывается почва мхом с редкой травой-круглецом. У канала преобладает гипнум и кукушкин лен, а по мере удаления от канала преобладает сфагнум. На первых 6-ти площадках насаждение молодое в возрасте 30—40 лет. На последних трех возраст 50—70 лет. В первой площадке вместо 20 mt ширины надо считать только 16, так как первые 4 заняты бермой, служащей пешеходной дорогой для полешуков (т. е. крестьян, живущих к югу от Туровского болота) в м. Туров.

Каждая пробная полоса отграничивалась просеками с обеих сторон, после чего промералась длина ее по одной стороне, и намечались размеры мелких площадок, границы которых отмечались в натуре с обеих сторон. Потом в каждой площадке производился пересчет всех живых деревьев, имеющих не менее 4 см. в диаметре на высоте груди. Пересчет сопровождался измерением диаметров деревьев на высоте 1,3 mt от корневой шейки при помощи мерной вилки с точностью до 1 ст. в 2-х направлениях с севера на юг и с востока на запад, а записывалось среднее значение обоих измерений. Для определения места измерения диаметра на дереве употреблялась особая мерка в виде палки длиной в 1,3 mt. В случае, когда корневая шейка дерева находилась под моховым покровом, то при помощи мерки нащупывалась первое ответвление, от которого и отмерялась требуемая высота.

Высота насаждения определялась таким образом. Все деревья для каждой площадки в отдельности делились на 2, 3 либо 4 класса по высоте, и при помощи высотомера Фаустмана определялась высота каждого класса. Получив таким образом средние высоты для каждого класса в данной площадке еще до пересчета, мерщики, выкликая степень толщины де-

рева, одновременно называли и класс высоты, к которому то либо другое дерево должно быть отнесено.

По полученным в результате перечета диаметрам деревьев вычислялась площадь сечения g для каждого дерева на высоте груди, находилась сумма площадей сечений всех деревьев данной площадки $\sum g$, средняя площадь сечения $v = \frac{\sum g}{n}$ (n — число деревьев данной площадки), а по

средней площади v находился диаметр d_m среднего или так называемого модельного дерева.

Высота же модельного дерева определялась приближенно по формуле $h_m = \frac{\sum (gh)}{\sum g}$, где h — высота класса, к которому отнесены деревья данной степени толщины.

По полученным d_m и h_m в соответствующей площадке подыскивалось модельное дерево. При этом, если на площадке можно было найти несколько деревьев нужных размеров, то выбиралось то из них, которое по своей внешней форме наиболее характеризовало данное насаждение.

На выбранном модельном дереве предварительно отмечалась высота в 1,3 mt от корневой шейки и северная сторона. После этого дерево срубалось выше корневой шейки. Кружки брались через 2 метра в таком порядке: один у корневой шейки, для чего срезался оставшийся на корню пен, второй на высоте груди, третий на высоте 3,6 mt, четвертый на высоте 5,6 mt и т. д. Таким образом, второй кружок служит средним кружком для отрубка длиной в 2,6 mt, 3-й, 4-й, 5-й и т. д. средними для отрубков в 2 метра, первый кружок служит для определения возраста дерева. Если после вырезки какого-либо кружка оставалось больше 1 метра, но менее 3-х метров, то остаток после 1 метра измерялся особо, и из середины его тоже вырезался кружок.

Только для модельных деревьев полосы Д, в связи с небольшой их высотой, кружки брались через 1 метр в таком порядке: у корневой шейки, на высоте 0,5; 1,3; 2,1; 3,1; и т. д.

На кружках с нижней стороны делались надписи с обозначением названия полосы, № площадки, № кружка, считая снизу, и высота, с которой срезан кружок.

Кроме того, у каждого модельного дерева измерялась глубина залегания грунтовой воды, описывался покров почвы и подлесок, исследовался верхний слой торфа и, где торф был сравнительно неглубок, то и подпочва.

Всего взято моделей сосны 61, березы 16 и осины 4.

Работа по исследованию на болоте была проведена в течение августа месяца 1925 г., а обработка собранного материала произведена в течение зимы 1925—26 года.

По собранным с модельных деревьев кружкам был сделан анализ хода роста взятых деревьев по пятилетиям. При этом, чтоб иметь возможность сравнивать рост разных модельных деревьев вне зависимости от климатических условий, пятилетия отсчитывались не от центра к периферии, а на оборот. Таким образом, получилась возможность определить прирост всех деревьев в течение одного и того же периода времени, за определенное, напр., пятилетие, десятилетие и т. д.

При анализе значения диаметров на кружках для каждого пятилетия взятых, как средние из результатов 2-х измерений, с севера на юг и запада на восток, с точностью до 0,1 см. По полученным средним диаметрам вычислены в кв. см. площади сечений по пятилетиям по формуле Pd^2 при помощи таблицы № 6 лесной вспомогательной книжки проф. М. М. Орлова. По площади сечения кружка для каждого пятилетия и

длине соответствующего кружку отруба вычислялся по формуле $\frac{\pi d^2}{4} \cdot h$ объем отрубка для каждого пятилетия в mt^3 . Сумма объемов отрубков по пятилетиям дает объем ствола к концу каждого пятилетия.

По объемам к концу каждого пятилетия определялся средний прирост ко времени, соответствующему концу данного пятилетия по формуле

$$P_{cp} = \frac{m}{t}$$

где m объем дерева, а t возраст дерева к данному времени; затем текущий прирост по формуле

$$P_m = \frac{M - m}{5}$$

и процент текущего прироста по формуле

$$P = \frac{M - m}{M + m} \cdot \frac{200}{5}$$

Результаты анализов сведены в особые таблицы для каждой полосы в отдельности, а по полосе В отдельно для сосны, березы и осины. В тех же таблицах приведены ход роста дерева в высоту и в толщину, запас древесины для каждой площадки и в переводе на гектар, сумма площадей сечений на высоте груди для площадки и в переводе на гектар; текущий прирост за последние 15 лет и вычисленные диаметр и высота моделей.

Запас древесины на площадке определялся по формуле: $U = v \cdot n$ где v — объем модельного дерева, n — число деревьев на площадке.

Просматривая таблицы результатов анализов можно заметить, что влияние канализации сказалось далеко неравномерно в разных случаях. Но во всем разнообразии результатов можно усмотреть определенную закономерность. Рассмотрим каковы оказались результаты влияния каналов на рост деревьев по каждой полосе в отдельности.

На полосе А довольно резко выражено влияние расстояния от канала на прирост деревьев. Особенно резко это выражено в графе „прирост за последние 15 лет“. Вполне ясно выражено влияние каналов на расстоянии до 120 mt , как с одной, так и с другой стороны. Интересно то, что с обеих сторон прирост на расстоянии 120 mt оказался приблизительно в три раза меньше, чем таковой на расстоянии 10 mt . К такому же результату мы приходим просматривая графы „вычисленные диаметры и высоты моделей“. И те и другие оказались на расстоянии 120 mt от канала от 1,5 до 2 раз меньше, чем таковые на расстоянии 10 mt от канала. Даже запас древесины в переводе на гектар оказался на 6-й площадке приблизительно в 2,5 раза меньше, чем на 1-й площадке с одной стороны и на 18-й чем на 21-й с другой стороны. В последнем случае площадки 22 и 20, как покрытые густой зарослью березы, объем которой не учтен, и слабо представленные сосной, сильно уклоняются от общей линии. Интересно попутно отметить, что число деревьев на площадке равно, как сумма площадей сечений на высоте груди, несколько не характеризуют влияние расстояния от канала.

А если обратимся к таблицам хода роста в высоту и толщину, среднего и текущего приростов, то и тут найдем ту же закономерность приблизительно. Только несколько деревьев нарушают ее. Но отклонения эти в большей или меньшей степени объяснимы. В самом деле деревья №№ 7, 9 и 10 несмотря на то, что они росли далеко от канавы, имели сравнительно хороший рост. Но дерево № 7 имеет всего 44 года, а дерево № 10 — 50 лет, и выросли они, следовательно незадолго до канализации и попали они сразу же в лучшие условия роста, чем в свое время остальные модели этой полосы, и не удивительно поэтому, что деревья 7 и 10 быстро оправились, а дерево № 9 сразу же пошло в хороший рост. Дерево № 10, кроме того, росло в очень редком насаждении и

объем свой оно получило не от излишней высоты, а от излишней толщины. По высоте своей оно может быть отнесено к бонитету Va (см. Лесную вспомогательную книжку проф. Орлова, изд. 1925 г. стр. 223 и 287). Действительно по бонитету Va дерево 50 лет имеет в высоту 8 арш. = 5.7 mt , в толщину же оно нормально имеет 2 вер. = 9 см., а дерево № 10 имеет в толщину 12,9 см., т. е. почти в 1,5 раза больше против нормального.

С другой стороны деревья №№ 2 и 3 представляют собой отклонение обратного характера. Несмотря на то, что они росли сравнительно близко от канала, они в некоторые пятилетия отстали по своему среднему и текущему приросту от многих деревьев, росших гораздо дальше от канала. По отношению к среднему приросту это объясняется их великовозрастностью, так как до 70 лет приблизительно деревья эти имели очень плохой рост, а для определения среднего прироста приходится объем к данному моменту делить на все число лет к тому же времени, и тем более, что нормальные деревья, между прочим, по среднему приросту достигают свой максимум к 70 годам приблизительно, после какого срока кривая среднего прироста начинает загигаться вниз (Лесная таксация, проф. М. М. Орлова, 1923 г., стр. 323). Текущий же прирост для нормальных деревьев достигает свой максимум еще раньше, годам к 50 приблизительно.

Сравнительно слабое улучшение роста этих деревьев после канализации можно еще объяснить и их укореняемостью чем укореняемость меньше, чем поверхностнее, тем эффект сильнее и наоборот (см. упомянутые выше статьи проф. Р. П. Спарро и П. И. Жудры). Отсюда ясно, почему именно эффект в разбираемой мной полосе проявился сильнее на молодых деревьях, несмотря даже на их большое расстояние от канала, чем на старых. Молодые деревья не успели до канализации глубоко укорениться и корни распространяются в верхнем слое торфа, который раньше всего и радикальное всего освобождается от лишней влаги, вследствие стока воды в канал и последующего ее испарения. Вместе с верхним слоем торфа освобождаются, следовательно, от лишней и вредной воды и корни распространяющиеся в нем. Тем же корни, которые проникают в почву глубже, освобождаются при канализации гораздо слабее, и могут даже вовсе не подвергнуться влиянию канализации, если каналы недостаточны глубоки, или если корни распространились глубоко в подпочву. А так как деревья 2 и 3 произрастали на мелком торфе, а ко времени их появления на свет, т. е. за 100 лет тому назад, торф тут был, конечно, еще мельче или его совсем тут еще не было, то надо полагать, что корни их укоренились глубоко в подпочве, и эффект осушения оказался на них очень слабо.

А насколько сильно эффект канализации проявляется на молодых деревьях, в особенности на выросших после канализации, кроме деревьев 7, 9 и 10, это еще яснее выражено на дереве № 20. Тут имелись все условия для хорошего роста: дерево выросло после канализации, недалеко от канала и в редком насаждении, хотя последнее условие несколько умаляется тем обстоятельством, что площадка покрыта густой порослью молодой березы.

Для большей иллюстрации зависимости роста дерева от расстояния от канала рассмотрим дополнительно такие группы деревьев: 4, 5 и 6; 16 и 17; 18 и 19. Случайно оказалось что модельные деревья на соответствующих каждой группе соседних площадках совершенно одновозрастны.

В первой группе дерево № 4 до 1890 года имело худший рост, чем деревья 5 и 6, а после 1890 года оно сравнивается в росте с № 5 и вместе с ним все время идет впереди № 6. Тут правда, может возникнуть сомнение: может быть тут глубина торфа играет доминирующую роль

перед расстоянием от канала, но вряд ли разница в глубине торфа, равная 1,15—0,95—0,20 mt, могла оказать свое влияние. А что это действительно так, то это видно из остальных 2-х групп. Дерево 17 росло до 1890 года хуже дерева 16, а дерево 18 хуже дерева 19. После же канализации оказалось как раз наоборот. Глубина же торфа для всех их почти одинаковая.

Для полноты картины надо к первой группе присовокупить почти одновозрастные с ними деревья 8, 14, 21 и 22. Из них только дерево № 14 может вызвать сомнение по поводу влияния расстояния от канала на рост деревьев. Но как видно из таблицы текущего и среднего прироста дерево это до канализации имело лучший рост, чем деревья 4, 5 и 6. Канализация на этом дереве никакого эффекта не оказала. Дерево это и после канализации продолжало себе расти прежним своим темпом и наконец все-таки отстало в своем росте от деревьев 4, 5 и 6. Еще больше. Прирост за пятилетие с 1891 по 1895 год оказался даже ниже, чем за предшествовавшие пятилетия. Деревья 8, 21 и 22 полностью подтверждают высказанные мной положения.

Что же касается дерева № 1, то оно и до канализации имело хороший рост, и канализация по этому, хотя и оказала на него свое влияние но сравнительно слабое.

Высказанное мной положение по полосе А, что влияние каналов распространяется на расстоянии 120 mt, вполне подтверждается и на полосе Е, хотя и менее резко. Модельное дерево № 6 имело за последние 15 лет почти в 1,5 раза меньший прирост, нежели дерево № 1. Точно также и вычисление диаметр и высота для дерева № 6 почти на 30% ниже таковых для 1-го дерева. А если сравнить результаты анализов первых 6 деревьев по полосе Е с одновозрастными с ними деревьями полосы А (9 и 20) легко заметить, что общий ход роста у тех и у других имеет очень много сходного. При этом все деревья полосы Е обнаруживают больше сходства с деревом № 20, далеко опережая дерево № 9 по объему. Только в последние пятилетия деревья А—9 и А—20 резко отличаются от деревьев по полосе Е своим текущим приростом, заметно увеличенным. Объясняется это повидимому тем обстоятельством, что первые деревья последние свои годы росли на пожарище.

А для того, чтобы сравнить темп роста деревьев, выросших на болоте после канализации, с выросшими до канализации, воспользуемся методом приведения объема либо прироста обоого рода деревьев к одному возрасту. Для большей убедительности возьмем самые худшие из молодых деревьев № 5 и № 6 и будем сравнивать их с деревьями №№ 7 и 8. Так, напр., дерево № 5 имело к 38 летнему возрасту объем в 0,0258 mt³, дерево № 6 к тому же возрасту 0,0321 mt³ а деревья 7 и 8 соответственно 0,0166 и 0,0179 mt³. Следовательно, и по полосе Е мы приходим к выводу, что деревья выросшие на болоте после канализации дали заметно лучший рост, чем деревья, росшие на болоте до канализации. Нельзя не согласиться поэтому с мнением П. И. Жудры, что одновременно с канализацией следует уничтожить существующее на болоте лесонасаждение, дав таким образом болоту возможность обсемениться и покрыться модным лесом. О необходимости же выжигания болота одновременно с канализацией по данным, полученным на полосе этого утверждать нельзя, так как нигде на этой полосе каких бы то ни было признаков пожаров не обнаружено, да и присутствие деревьев в возрасте больше 40 лет указывает на то, что тут пожаров не было после канализации, как и незадолго до канализации.

По результатам анализа роста деревьев до канализации и роста деревьев, выросших на болоте после канализации, можно судить о громадной разнице в росте тех и других. Для этого произведен такой расчет. Вычислим по полосам А и Е для всех деревьев, росших на болоте до ка-

нализации и к 1890 году (с какого я считаю начало влияния канализации), имевших возраст не менее 25 лет, объемы их к 25 летнему возрасту. Затем найдем по тем же полосам объемы деревьев выросших на болоте после канализации тоже к 25 летнему возрасту, не считаясь с расстоянием их от канала и определим средний объем для первых и отдельно для вторых.

Вычисление среднего объема деревьев, выросших на болоте после канализации к 25 летнему возрасту.

Название полосы.	№№ дер.	Расстояние от канала.	Возраст к 1890 г.	Объем к 25 годам mt ³
Е.	1	10	1	0,0352
"	2	30	2	0,0173
"	3	50	4	0,0073
"	4	70	2	0,0121
"	5	90	6	0,0087
"	6	120	3	0,0112
А.	9	270	3	0,0068
"	20	60	2	0,0247
Итого	8 дер.			0,1233

Средний объем

$$V_{cp} = \frac{0,1233}{8} = 0,0154 \text{ mt}^3$$

$$V_{Max.} = 0,0352$$

$$V_{Min.} = 0,0068.$$

Вычисление среднего объема деревьев, росших на болоте до канализации, к 25 летнему возрасту.

Название полосы.	№№ дер.	Расстояние от канала.	Возраст к 1890 г.	Объем к 25 годам.
А	1	в данном случае значения не имеет	72	0,0040
"	2		77	0,0003
"	3		67	0,0003
"	4		26	0,0012
"	5		26	0,0020
"	6		25	0,0018
"	8		24	0,0008
"	14		24	0,0029
"	16		32	0,0020
"	17		33	0,0013
"	18		40	0,0017
"	19		39	0,0012
"	22		31	0,0007
Е	7		24	0,0022
"	9		35	0,0018
Итого	15 дер.			0,0242

Для дерева № 2 объем исчислен к 32 годам, тк кк объем к 25 годам нельзя было установить.

Средний объем

$$V_{cp} = \frac{0,0242}{15} = 0,0016 \text{ mt}^3$$

$$V_{Max.} = 0,0040 \text{ mt}^3$$

$$V_{Min.} = 0,0003 \text{ mt}^3$$

Средний объем для деревьев, выросших на болоте после канализации, оказался равным $0,0154 \text{ м}^3$, и результат этот несколько преуменьшен, так как с одной стороны в расчет принято дерево А—9, росшее далеко от канала и давшее кстати U_{min} , а с другой стороны некоторые деревья (как Е—3,5 и 6) подверглись влиянию канализации не все 25 лет а несколько меньше. Но несмотря на это преуменьшение, объем указанных молодых деревьев больше объема деревьев, росших на неканализованном болоте, к тому же возрасту в $\frac{0,0154}{0,0016} = 9,6$ раз. А по ценности отношение объемов обоих родов деревьев равно чуть ли не бесконечности, так как деревья, росшие на болоте до канализации по ценности своей почти равны нулю, как видно из упомянутой выше таксационной описи Туровского лесничества, а деревья, выросшие на болоте, на торфу глубиной около 2 метров, после канализации уже в настоящее время к 40 летнему возрасту дают мелкий поделочный материал, так как по размерам своим они вполне могут быть отнесены к III бонитету по Северной Германии (см. таблицу 32, Лесная вспомогательная книжка Орлова).

И на полосе Е точно так же, как и на полосе А приходится отметить, что глубина торфа никакого существенного влияния на рост деревьев не оказывает. Подобно тому, как дерево А—5, выросшее на торфу, глубиной всего в $0,5 \text{ м}$, несколько не выделяется по своему росту от соседних с ним деревьев-однолеток, выросших на более глубоком торфу, точно также и дерево Е—6, выросшие на торфу глубиной в $1,0 \text{ м}$ несколько не отличается своим ростом от соседних с ним деревьев-однолеток, выросших на торфу, глубиной около 2 метров. И действительно, поскольку деревья, растущие на глубоком торфу, лишены стержневого корня и имеют только одни горизонтальные корни, стелющиеся в самом верхнем слое торфа на глубину около $0,4—0,5 \text{ м}$, как это наблюдается на взятых мною модельных деревьях, то присутствие более или менее мощного слоя торфа под корнями, как будто бы существенного значения на рост дерева не должно было бы сказать.

Во всяком случае это верно для всех наблюдаемых мною случаев при торфе глубиной от $0,5$ до 2 метров.

Просматривая результаты анализов модельных деревьев по полосе С, можно заметить удивительную закономерность в смысле влияния расстояния от канала на рост деревьев. Все элементы модельных деревьев и насаждения постепенно уменьшаются по мере удаления от канала, и на расстоянии 90 метров от канала объем модельного дерева, прирост его за последние 15 лет, запас древесины на соответствующей площадке меньше таковых для 1-й площадки в 2,5—3 раза. Деревья тут очень сильно реагировали на проведение каналов и ремонт. Но не смотря на такое резкое выражение влияние канализации на рост деревьев, насаждение в полосе С, хотя и оправилось после канализации, но и до сих пор сохранило почти все признаки болотного леса: закругленность кроны, низкий рост, слабое очищение от сучьев и т. д. На первой, а частично и на 2-й площадке все эти болотные признаки несколько сглажены, правда. Но на этой полосе было много причин, помешавших деревьям окрепнуть и оправиться до нормального роста, как мы это наблюдали на полосе Е и частью на полосе А.

Главной причиной следует, пожалуй, признать слабую степень осушения. По горизонталям, проведенным по данным нивелировки каналов этого болота в 1923 году, видно, что боковые каналы проведены почти перпендикулярно к горизонталям в то время, как главный канал проведен почти параллельно горизонталям. Боковые каналы поэтому слабо стягивают верхнюю воду. И действительно, уже на расстоянии 5 метров от канала вода выдавливается из под ног. Главный же канал осушает прилегающую к нему полосу достаточно, грунтовая вода стоит заметно ниже

поверхности почвы, а потому и насаждения у Главного канала гораздо лучшего качества, чем в отдельности от него даже по краям боковых канав. Кроме того, боковые каналы заплывли и в настоящее время глубина канала против полосы С равна около $0,4—0,5 \text{ м}$, а воды в нем почти до самого края.

Второй причиной слабого роста деревьев на этой полосе можно считать и их сильную отсталость в росте до канализации по сравнению с ростом деревьев полосы А и Е за то же время. Так, средний объем деревьев полосы С к 25-летнему возрасту равен всего навсего $0,00027 \text{ м}^3$ против $0,00160 \text{ м}^3$ для такового же по полосам А и Е. Повидимому деревья тут страдали не только от избытка влаги, но и еще от каких то причин, которые и после канализации не устранены. Третьей причиной можно считать великовозрастность здешнего насаждения ко времени канализации, а известно, что старые деревья, оправляются после осушки хуже, чем молодые, хотя деревья А—18 и А—19 приблизительно такого же возраста справились довольно хорошо.

Этими же причинами, кроме последней, можно объяснить и слабое влияние канализации на деревья в полосе „Д“. Тут-то влияние канализации оказалось совершенно ничтожным. Даже у самого края канала вода выдавливается из под ног, и даже на кавальере не появилось ни одной березочки в то время, как на полосе С березки растут, хоть узенькой полосой у самого канала.

Совершенно особо стоит вопрос о влиянии канала на рост деревьев по полосе В. Как указано уже выше, тут болото переходное. В зависимости от этого и насаждение тут смешанное. И качество насаждения тут совершенно другое, чем на рассмотренных выше полосах. Тут произрастает лес высокого качества, в особенности на ближайших к Лютиемскому каналу площадках. Сосна I бонитета по Северной Германии имеет к 40 летнему возрасту $15,6 \text{ см}$ в диаметре на высоте груди и $17,1 \text{ м}$ в высоту. А модельное дерево для сосны по первой площадке имеет $2,5 \text{ см}$ в толщину и $17,8 \text{ м}$ в высоту только к 36-летнему возрасту. Такого же рода характеристику можно дать почти всем деревьям (березе и осине тоже в том числе) взятым с площадок 2 и 3, хотя рост последних и заметно хуже роста дерева № 1. Все сосны, взятые с площадок, начиная с 4-ой и кончая 10-й, могут быть отнесены вполне ко II бонитету. Только на II на 12-ой площадке сосна относится только к III бонитету. Приблизительно в таком же порядке могут быть охарактеризованы и березы, хотя для берез уменьшение в росте по мере удаления от канала не столь резко выражено, как для сосны. Так, прирост за последние 15 лет для сосны на 4-ой площадке в 4 раза, а для сосны на 5-й площадке в 5 раз меньше такового для первой площадки. Береза же 4-ой площадки дала прирост за тот же срок в 2 раза меньший, а береза 5-я только в 1,5 раза меньший чем береза 1-ая. Если проанализируем результаты роста для моделей, взятых с площадок прилегающих к Малому каналу, то для березы мы и тут наблюдаем правильную кривую падения по мере удаления от канала, а для сосны мы тут никакой правильности не наблюдаем. Это явление вызвано, повидимому бывшим на этих площадках пожаром. Почти на всех деревьях, в особенности на соснах, заметны еще следы пожара. Даже на кружках моделей В—18, 19 и 20 имелись остатки обгоревшей коры. От пожара, должно быть, не все деревья одинаково пострадали, поэтому и получился такой несогласованный рост их. Последняя площадка у Малого канала покрыта небольшими углублениями, заросшими почти исключительно овечьей овсяницей, достигающей до метра высоты. По всей площадке валяются уже почти сгнившие стволы упавших деревьев, по преимуществу берез. Глубина торфа и на этой полосе никакого влияния на рост деревьев не оказывает. Деревья №№ 11 и 12 несмотря на то, что они росли на более мелком торфу чем все остальные деревья, взятые к западу от бугра дали самый слабый рост из всех

деревьев. Только сосна № 16, выросшая на мелком торфу, глубиной в 0,34mt дала очень хороший прирост. Но зависит ли это от близости подпочвы или от какой либо другой причины довольно трудно определить.

Как здесь шел рост деревьев до канализации можно заключить по такому расчету. Найдем объем берез, выросших приблизительно лет за 10—15 до канализации, к 15-ти летнему возрасту и объем берез, выросших после канализации, к тому же возрасту.

Деревья росшие до канал.	Возраст к 1890 г.	Объем к 15 годам	Деревья выросшие после канализации	Возраст к 1890 г.	Объем к 15 годам
1	11	0,0001	2	6	0,0035
4	14	0,0007	7	7	0,0058
6	10	0,0009	9	2	0,0021
8	12	0,0008	3	5	0,0031
20	15	0,0010			
Итого 5		0,0035	4		0,0145

Средний объем для первой группы $0,0035 : 5 = 0,0007 \text{ mt}^3$

„ „ „ второй „ $0,0145 : 4 = 0,0036 \text{ mt}^3$,

т. е. второй результат в 5 раз больше первого, и отношение это бесспорно преуменьшено, так как некоторые деревья 1-ой группы росли до своего 15 летнего возраста уже после канализации, а второй группы первые свои годы росли еще вне влияния канализации.

На бугре, встреченном на полосе В, тоже взято модельное дерево, под № 13—14. Результаты анализа его приведены в особой ведомости. Дерево это среднее по своим размерам между IV и V бонитетами, т. е. рост этого дерева оказался несравненно хуже роста сосен, выросших на канализованном переходном болоте на небольшом расстоянии от канала.

Просматривая таблицу % текущего прироста легко заметить, что пятилетия с 1891 по 1895 и 1910 по 1915 год дали для всех почти деревьев повышенный, по сравнению с предшествовавшими им пятилетиями, процент текущего прироста.

Для первого пятилетия это объясняется временем закончания работ по осушке болота, а для второго закончанием капитального ремонта главного Туровского канала.

Для того, чтобы более рельефно выявить повышенный прирост за указанные пятилетия, приведем сумму годичного прироста по пятилетиям

для деревьев полос А и Е (отдельно для деревьев, имевших уже установившийся рост к 1880 году и отдельно для деревьев, имевших установившийся рост только к 1900 году), полосы В (отдельно для сосен и берез) и полос С и Д.

№№ деревьев.	Сумма годовых приростов по пятилетиям в см. ³								
	1881— 85	1886— 90	1891— 95	1896— 1900	1901— 05	1906— 10	1911— 15	1926— 20	1921— 25
А—1, 2, 3, 4, 5, 6, 17, 18, 19 и 22 и Е—7 и 9.	4860	6300	10740	11660	11910	14660	23920	24080	33400
%увели- чения прироста	—	30 ⁰ / ₀	70 ⁰ / ₀	8 ⁰ / ₀	2 ⁰ / ₀	23 ⁰ / ₀	63 ⁰ / ₀	0,7 ⁰ / ₀	39 ⁰ / ₀
№№ дерев. А—7, 8, 9, 10 и 14. Е—1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8.					10250	15600	25750	21520	32780
%увели- чения прироста					—	52 ⁰ / ₀	65 ⁰ / ₀	20 ⁰ / ₀	52 ⁰ / ₀
Все де- ревья обеих групп.					22160	30260	49670	45600	66180
%увели- чения прироста					—	36 ⁰ / ₀	64 ⁰ / ₀	—9 ⁰ / ₀	45 ⁰ / ₀

Деревья.	Сумма годовых приростов по пятилетиям в см. ³										
	1871— 75	1876— 80	1881— 85	1886— 90	1891— 95	1896— 1900	1901— 05	1906— 10	1911— 15	1916— 20	1921— 25
С—1, 2, 3, 4, 5	388	650	560	740	1332	1282	1354	1010	2304	2404	4456
%увели- чения прироста.	—	67 ⁰ / ₀	16 ⁰ / ₀	32 ⁰ / ₀	80 ⁰ / ₀	—4 ⁰ / ₀	6 ⁰ / ₀	—34 ⁰ / ₀	128 ⁰ / ₀	4 ⁰ / ₀	109 ⁰ / ₀
Д—1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8			296	316	440	642	646	924	1127	1094	1790
%увели- чения прироста.			—	7 ⁰ / ₀	40 ⁰ / ₀	44 ⁰ / ₀	0,3 ⁰ / ₀	43 ⁰ / ₀	22 ⁰ / ₀	—3 ⁰ / ₀	64 ⁰ / ₀

2) Влияние канала на переходном болоте чувствуется гораздо дальше 220 mt.

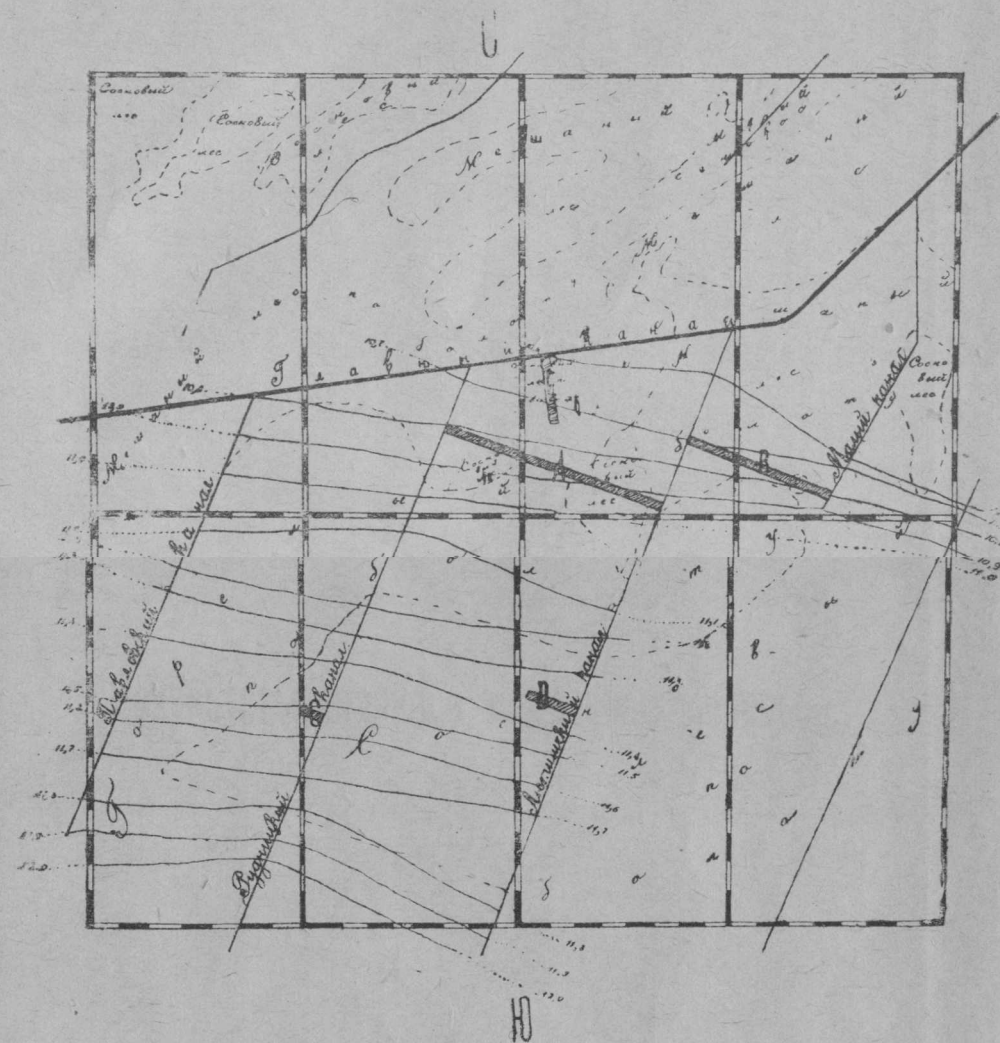
3) % доходности определен для 40 летнего насаждения, т. е. тут как бы применен 40 летний оборот рубки, меж тем как для сосны даже на болоте минимальный оборот рубки 60 лет. Есть полное основание полагать, что через 20 лет запас настолько увеличится, что % доходности окажется выше вычисленного.

и 4) Лесонасаждение страдало после канализации от отсутствия несвоевременного ремонта и от подтопления. Не будь этих явлений прирост без всякого сомнения оказался бы еще выше. Расходы же по ремонту оплатились бы с лихвой.

Полученный мной при обследовании материал слишком малочислен, чтоб на его основании делать общие выводы для всех случаев, но все-таки кой-какие итоги можно подвести.

1) Влияние канала на рост древесины резко заметно на расстоянии 40—50 mt от него, слабое влияние чувствуется гораздо дальше, около 200 mt и более на молодом моховом болоте и около 400 mt на

ПЛАН части 1-ой Туровской лесной дачи, обследованной по вопросу о влиянии каналов на прирост древесины.



Результаты анализов модельных деревьев.

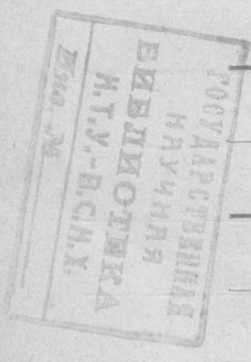


Название подосы и №№ модельных деревьев. Расстояние от центра площадки до начала в мт. Глубина торфа в мт.				ХОД РОСТА В ТОЛЩИНУ ПО СЕЧЕНИЮ НА ВЫСОТЕ ГРУДИ.																												Диаметр в коре.												
				П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И Л Е Т И Я М.																																								
				1831—35		1836—40		1841—45		1846—50		1851—55		1856—60		1861—65		1866—70		1871—75		1876—80		1881—85		1886—90		1891—95		1896—1900			1901—05		1906—15		1911—20		1916—25		1921—25			
d		Δd		d		Δd		d		Δd		d		Δd		d		Δd		d		Δd		d		Δd		d		Δd		d		Δd		d		Δd		d		Δd		
A-1	10	0,40	107	1,25	0,17	2,95	0,34	5,15	0,44	6,95	0,36	8,10	0,23	9,20	0,22	10,20	0,20	11,05	0,17	11,75	0,14	12,6	0,17	13,35	0,15	14,4	0,23	15,75	0,27	16,75	0,20	17,05	0,06	17,6	0,11	18,50	0,18	19,40	0,18	20,50	0,22	22,5		
2	30	0,38	112		0,40	—	1,15	0,15	1,6	0,09	2,50	0,18	3,60	0,22	4,40	0,16	4,90	0,10	5,35	0,09	6,20	0,17	6,80	0,12	7,3	0,10	7,80	0,10	8,25	0,09	8,75	0,10	9,50	0,15	10,75	0,25	11,55	0,16	12,35	0,16	12,90			
3	50	0,77	102		0,45	—	0,85	0,08	1,20	0,07	1,70	0,10	2,60	0,18	3,55	0,19	4,40	0,17	5,15	0,15	6,15	0,20	7,10	0,19	7,95	0,17	9,00	0,21	9,45	0,09	9,95	0,10	10,35	0,08	10,70	0,07	11,10	0,08	11,55	0,09	12,10			
4	70	0,95	61																		1,00	—	1,80	0,16	2,50	0,14	3,85	0,27	4,90	0,21	5,55	0,13	6,30	0,15	7,65	0,27	8,60	0,19	10,30	0,34	10,75			
5	90	0,50	61																0,65		2,00	0,27	2,60	0,12	3,20	0,12	3,95	0,15	4,40	0,09	5,05	0,13	5,70	0,13	7,00	0,26	7,90	0,18	10,00	0,42	10,30			
6	120	1,15	60																		2,10	0,32	2,50	0,08	3,0	0,10	3,80	0,16	4,10	0,06	4,60	0,10	5,50	0,18	7,10	0,32	8,50	0,28	9,90	0,28	10,20			
7	160	0,68	44																								1,90	—	3,40	0,30	4,30	0,18	5,40	0,22	6,70	0,26	7,35	0,13	8,50	0,23	9,30			
8	200	0,97	59																0,4		1,00	0,12	1,40	0,08	1,90	0,10	2,60	0,14	3,20	0,12	3,75	0,11	4,60	0,17	6,15	0,3	6,90	0,15	8,95	0,41	9,65			
9	270	1,67	38																											2,10	—	4,20	0,42	6,80	0,52	8,10	0,26	10,20	0,42	11,10				
10	370	1,00	50																							0,80	—	3,40	0,56	5,30	0,38	7,20	0,38	8,60	0,28	10,10	0,30	11,20	0,22	12,00	0,16	12,80		
14	368	2,33	59																		0,65	—	1,90	0,25	3,60	0,34	4,35	0,15	5,15	0,16	5,75	0,14	6,35	0,10	6,80	0,09	7,40	0,12	8,50	0,22	8,70			
16	203	2,16	67															0,75		1,50	0,15	2,35	0,17	3,65	0,26	4,30	0,13	5,40	0,22	6,30	0,18	7,05	0,15	7,70	0,13	8,75	0,21	8,80	0,01	9,15	0,07	9,50		
17	160	2,00	68															0,20		1,20	0,20	2,30	0,22	2,70	0,08	3,35	0,13	5,10	0,37	6,40	0,26	7,45	0,21	8,25	0,16	9,25	0,20	9,85	0,12	11,00	0,23	11,80		
18	120	2,38	75															0,75		1,50	0,15	2,90	0,28	4,0	0,22	5,25	0,25	5,85	0,12	6,75	0,18	8,45	0,34	9,45	0,20	10,05	0,12	10,55	0,10	11,05	0,10	11,70	0,13	12,75
19	90	2,10	74															0,10		0,80	0,14	2,15	0,27	3,50	0,27	4,20	0,14	5,20	0,20	6,75	0,31	7,90	0,23	8,85	0,19	9,80	0,19	10,95	0,23	11,65	0,14	12,65	0,20	13,40
20	60	2,23	37																								0,75	—	3,55	0,56	5,40	0,37	6,65	0,25	8,95	0,46	9,40	0,11	11,70	0,26	11,95			
21	30	2,40	55																					0,50	—	3,70	0,44	6,60	0,58	8,65	0,41	10,05	0,28	11,60	0,31	13,20	0,52	14,20	0,20	14,65	0,09	16,35		
22	10	2,27	66																2,15	—	1,20	0,12	2,00	0,16	5,70	0,79	8,65	0,59	10,20	0,31	11,15	0,19	12,05	0,18	13,25	0,24	14,60	0,27	16,30	0,34	17,35			

Примечание: d — диаметр сечения на высоте груди к концу соответствующего пятилетия в см.
 Δd — годовой прирост в толщину на высоте груди за пятилетие в см.

Название полосы и №№ модельн. деревьев.				Расстояние от центра площадки до канала в mt.				Глубина торфа в mt.				Возраст.				Х О Д Р О С Т А В В Ы С О Т У.																				M.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
												П Е Р И О Д Ы																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
												П О Л Я Т И Л Е Т И Я																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
												1831—35												1836—40												1841—45												1846—50												1851—55												1856—60												1861—65												1866—70												1871—75												1876—80												1881—85												1886—90												1891—95												1896—900												1901—05												1906—10												1911—15												1916—20												1921—25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh												h												Δh											

Примечание: h — Высота к концу пятилетия в mt.
Δh — Годовой прирост в высоту за пятилетие в mt.



ОБЪЕМ МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ К КОНЦУ КАЖДОГО ПЯТИЛЕТИЯ В m^3 .

П Е Р И О Д П О П Я Т И Л Е Т И Я М

Название подосы и № модельн. деревьев. Расстояние от центра площади до канала mt. Глубина торфа mt. Возраст.				ОБЪЕМ МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ К КОНЦУ КАЖДОГО ПЯТИЛЕТИЯ В mt ³ .																		Объем в коре.	
				П Е Р И О Д П О П Я Т И Л Е Т И Я М.																			
				1831--35	1836--40	1841--45	1846--50	1851--55	1856--60	1861--65	1866--70	1871--75	1876--80	1881--85	1886--90	1891--95	1896--1900	1901--05	1906--10	1911--15	1916--20		
A—1	10	0,40	107	0,0003	0,0018	0,0054	0,0099	0,0144	0,0205	0,0286	0,0369	0,0456	0,0564	0,0668	0,0793	0,0986	0,1157	0,1266	0,1396	0,1620	0,1840	0,2123	0,2402
2	30	0,38	112			0,0003	0,0005	0,0012	0,0026	0,0040	0,0049	0,0058	0,0079	0,0097	0,0114	0,0133	0,0152	0,0175	0,0231	0,0321	0,0414	0,0522	0,0577
3	50	0,77	102			0,0001	0,0003	0,0006	0,0014	0,0022	0,0040	0,0054	0,0079	0,0111	0,0140	0,0183	0,0211	0,239	0,0272	0,0297	0,0335	0,0387	0,0423
4	70	0,95	61										0,0002	0,0007	0,0013	0,0030	0,0049	0,0063	0,0080	0,0139	0,0203	0,0317	0,0351
5	90	0,50	61										0,0001	0,0014	0,0021	0,0032	0,0042	0,0061	0,0085	0,0142	0,0191	0,0324	0,0345
6	120	1,15	60									0,0001	0,0009	0,0013	0,0018	0,0029	0,0034	0,0043	0,0064	0,0121	0,0186	0,0292	0,0316
7	160	0,68	44													0,0007	0,0024	0,0038	0,0064	0,0119	0,0156	0,0224	0,0265
8	200	0,97	59										0,0002	0,0004	0,0007	0,0014	0,0021	0,0029	0,0045	0,0093	0,0133	0,0244	0,0289
9	270	1,67	38														0,0002	0,0009	0,0036	0,0114	0,0183	0,0336	0,0386
10	370	1,00	50												0,0004	0,0023	0,0062	0,0120	0,0176	0,0262	0,0343	0,0417	0,0571
14	368	2,33	59										0,0001	0,0007	0,0026	0,0039	0,0057	0,0081	0,0101	0,0124	0,0157	0,0222	0,0258
16	203	2,16	67							0,0001	0,0005	0,0011	0,0027	0,0038	0,0060	0,0084	0,0118	0,0155	0,0217	0,0247	0,0285	0,0305	0,0305
17	160	2,00	68								0,0003	0,0011	0,0015	0,0023	0,0057	0,0103	0,0156	0,0213	0,0298	0,0355	0,0478	0,0529	0,0529
18	120	2,38	75							0,0001	0,0005	0,0017	0,0033	0,0056	0,0070	0,0094	0,0166	0,0245	0,0320	0,0392	0,0478	0,0559	0,0624
19	90	2,10	74								0,0001	0,0009	0,0025	0,0036	0,0055	0,0093	0,0171	0,0246	0,0336	0,0464	0,0551	0,0668	0,0726
20	60	2,23	37														0,0026	0,0076	0,0169	0,0299	0,0429	0,0667	0,0696
21	30	2,40	55											0,0001	0,0028	0,0098	0,0208	0,0318	0,1471	0,0709	0,0894	0,1100	0,1233
22	10	2,27	66									0,0001	0,0003	0,0008	0,0066	0,0153	0,0224	0,0308	0,0409	0,0589	0,0861	0,0193	0,1205

Название полосы и № модельных деревьев.	Расстояние центра площади от канала в mt.	Глубина торфа в mt.	Возраст.	ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО ПРИРОСТА ПО ПЯТИЛЕТНИМ ПЕРИОДАМ																		
				П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И Л Е Т Н Я М.																		
				1831—35	1836—40	1841—45	1846—50	1851—55	1856—60	1861—65	1866—70	1871—75	1876—80	1881—85	1886—90	1891—95	1896—1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—
A—1	10	0,40	107	28	82	200	319	389	488	609	710	800	910	1000	1100	1281	1441	1455	1517	1670	1804	19
2	30	0,38	112			9	14	29	55	77	86	94	118	135	149	162	175	180	238	315	387	4
3	50	0,77	10.			5	11	19	38	52	55	104	139	179	209	254	274	291	313	323	345	3
4	70	0,95	61										12	33	50	97	136	154	174	272	363	5
5	90	0,50	61										6	67	81	103	117	149	185	278	341	5
6	120	1,15	60									15	60	65	72	103	97	107	142	242	338	4
7	160	0,68	44													50	126	158	221	350	400	5
8	200	0,97	59										15	21	21	48	62	74	102	190	246	4
9	270	1,67	38															50	157	407	555	8
10	370	1,00	50												27	115	248	400	531	655	771	8
14	368	2,33	59											37	108	134	168	208	229	253	291	3
16	203	2,16	67								8	30	50	100	119	162	200	251	300	380	400	4
17	160	2,00	68								1	17	48	54	70	150	240	325	402	514	563	7
18	120	2,38	76							7	20	68	110	160	175	209	332	445	533	603	683	7
19	90	2,10	74								5	37	86	106	141	211	349	455	570	725	796	9
20	60	2,23	37														217	447	768	1107	1341	18
21	30	2,40	55												140	392	693	909	1178	1575	1788	20
22	10	2,27	66									6	13	31	213	425	546	670	802	1050	1411	16

ПОСЛУЖИЛИ НАУЧУЮ ВЕЩЬ

ПОБЕДИТЕЛИ
НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
И.В. А.С.И.
И.В. А.

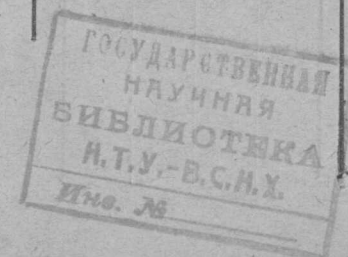
IX.

X.

Название полосы и № модельных деревьев.	Расстояние центра площади от канала в mt.	Глубина торфа в mt.	Возраст.	ТЕНУЩИЙ ПРИРОСТ МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ В СМ ³ .																			
				П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И																Л Е Т И Я М.			
				1831—35	1836—40	1841—45	1846—50	1851—55	1856—60	1861—65	1866—70	1871—75	1876—80	1881—85	1886—90	1891—95	1896—1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25	
A—1	10	0,40	107	28	300	720	900	900	1220	1620	1660	1860	2160	2080	2500	3860	3420	2180	2600	4480	4400	5660	
2	30	0,38	112				40	140	280	280	180	180	420	360	340	380	380	460	1120	1000	1860	2120	
3	50	0,77	102				40	60	160	160	360	280	500	640	580	860	400	340	660	500	760	840	
4	70	0,95	61											100	120	340	380	280	340	1180	1280	2280	
5	90	0,50	61											260	140	220	200	380	480	1140	980	2660	
6	120	1,15	60										150	80	100	220	100	180	420	1140	1300	2120	
7	160	0,68	44											40	60	140	140	160	560	1100	740	1360	
8	200	0,97	59															150	540	1560	1380	3060	
9	270	1,67	38															1160	1120	1720	1620	1480	
10	370	1,00	50											120	40	380	780	1160	400	460	660	1300	
14	368	2,33	59												380	260	360	480	400	460	660	1300	
16	203	2,16	67											30	220	440	480	680	740	1240	600	780	
17	160	2,00	68											80	160	680	880	1060	1140	1700	1140	2460	
18	120	2,38	76											160	280	480	1440	1690	1500	1440	1760	1620	
19	90	2,10	74											240	380	760	1560	1800	1800	2560	1740	2340	
20	60	2,23	37											340	380	760	500	1000	1800	2600	2600	4700	
21	30	2,40	55											180	550	1400	2200	2200	3060	4730	3700	4120	
22	10	2,27	66											100	1160	1740	1420	1680	2020	3600	5440	4640	

Название полей и № модельных деревьев.	Расстояние от центра площадки до канала в mt.	Глубина торфа в mt.	Возраст,	% ТЕКУЩЕГО ПРИХОДНОСТЬ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ																		Число деревьев.		Запас древесины.		Сумма площадей сечений на высоте груди.		Вычисленные.		Прирост модельн. дер. за последние 15 лет mt ³ .	ПРИМЕЧАНИЯ.	
				П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И Л Е Т И Я М .																		На площадке.	В переводе на гектар.	На площадке mt ³ .	В переводе на гектар mt ³ .	На площадке см ² .	В переводе на гектар см ² .	Диаметр на высоте груди см.	Высота mt.			
				1835	1840	1845	1850	1855	1860	1865	1870	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1905	1910	1915	1920											1925
A-1	10	0,40	107	37,4	28,6	20,0	11,8	7,4	7,0	6,6	5,1	4,2	4,2	3,4	3,4	4,3	3,2	1,8	2,0	3,0	2,5	2,9	Сосен 8 133 1,9216 Берез 31 577 0,3007 39 650 2,2223	37,04	3294	5490	20,2	11,0	0,0727	На площадках 11, 12, 13 и 15 не оказалось живых деревьев толще 4 ст. на высоте груди, а потому модельных деревьев не брать.		
2	30	0,38	112				10,0	16,5	14,7	10,0	4,0	3,4	6,1	4,1	3,2	3,1	2,7	2,8	5,5	6,5	5,1	4,6	Сосен 24 400 1,3848 Берез 3 50 300 27 450 1,4148	23,58	3377	56283	13,2	7,8	0,0291			
3	50	0,77	102				20,0	13,3	16,0	8,9	11,6	6,0	7,5	6,7	4,6	5,3	2,8	2,5	2,6	1,8	2,4	2,0	31	517	1,3113	21,87	3860	64333	12,6		7,0	0,0115
4	70	0,95	61											22,2	12,0	15,8	9,6	5,0	4,8	10,8	7,5	8,8	37	617	1,2987	21,66	3591	59850	11,1		6,0	0,0237
5	90	0,50	61											34,7	8,0	8,3	5,4	7,4	6,6	1,00	5,9	10,3	32	533	1,1040	13,39	2747	46783	10,5		7,0	0,0239
6	120	1,15	60										28,6	7,2	6,4	9,4	3,2	4,7	7,8	12,3	8,5	8,9	64	533	2,0224	16,84	5130	42750	10,1		7,0	0,0228
7	160	0,68	44														2,19	9,0	10,2	12,0	5,4	7,2	90	750	2,3850	19,87	6454	53783	9,5		6,0	0,0160
8	200	0,97	59										13,3	10,0	13,3	8,0	6,4	8,6	13,9	7,1	11,8	80	667	2,3120	19,28	6052	50433	9,9	6,5		0,0199	
9	270	1,67	38															28,6	24,0	20,8	9,2	11,8	157	523	6,0602	20,19	15286	50953	11,1		6,9	0,0300
10	370	1,00	50													2,81	18,4	12,7	7,6	7,9	5,3	3,9	16	53	0,9136	3,03	2200	7333	13,2		6,0	0,0241
14	368	2,33	59										30,0	23,0	8,0	7,5	7,0	4,4	3,9	4,7	6,9	584	1390	15,0672	35,86	38858	92519	9,2	6,0	0,0121		
16	203	2,16	67									26,7	15,0	16,8	6,7	8,9	6,7	6,7	8,6	6,7	2,5	2,9	66	489	2,0130	14,91	5004	37067	9,8	6,5	0,0130	Площадки, 10,20 и 21 сильно пострадали от пожаров, а потому насаждение на них очень редкое. Площадка 21-ая покрыта густой порослью молодой березы, запас которой не учтен.
17	160	2,00	68									22,9	6,2	8,4	17,0	11,5	8,2	6,2	6,7	3,5	5,9	25	208	1,3225	11,00	2949	24575	12,3	8,5	0,0265		
18	120	2,38	75								2,67	21,8	21,8	10,3	4,4	5,9	11,1	7,7	5,3	4,0	4,0	3,1	40	333	2,4960	20,78	5414	45116	13,1	8,8	0,0239	
19	90	2,10	74									32,0	18,8	7,2	3,3	10,3	11,8	7,2	6,2	6,4	3,4	3,8	25	416	1,8150	30,20	3604	6067	13,6	9,5	0,0332	
20	60	2,23	37															19,6	15,2	11,1	7,1	8,7	18	150	1,2528	10,44	2060	17167	12,1	10,0	0,0498	
21	30	2,40	55												22,2	14,4	8,4	7,8	8,1	4,6	4,2	24	400	2,9592	49,32	5036	83933	16,4	12,0	0,0629		
22	10	2,27	66									20,0	18,2	31,4	15,9	7,5	6,3	5,6	7,2	7,5	4,7	6	100	0,7230	12,05	1472	24533	17,7	12,0	0,0684		

Примечание: В строке периоды по пятилетиям указаны последний год каждого пятилетия.



Название породы и № модели дерева. Расстояние от центра площади до начала в мт. Глубина торфа в мт. Возраст модельного дерева.				ХОД РОСТА В ТОЛЩИНУ ПО СЕЧЕНИЮ НА ВЫСОТЕ ГРУДИ в см.																
				ПЕРИОДЫ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ.																
				1881—85		1886—90		1891—95		1896--1900		1901—05		1906—10		1911—15		1916—20		1921—25
d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	b	Δd	d	Δd			
Сосна																				
B--1	10	1,80	736					4,0	—	10,0	1,20	14,7	0,94	18,6	0,78	21,3	0,54	24,3	0,60	25,1
2	30	1,60	32					1,2	—	5,5	0,66	10,0	0,90	13,2	0,64	15,5	0,44	17,3	0,36	19,5
3	50	1,70	35					2,65	—	7,5	0,97	11,6	0,82	14,2	0,52	15,05	0,17	16,5	0,29	18,25
4	70	2,00	32					1,10	—	3,5	0,48	5,8	0,46	7,8	0,40	9,55	0,35	11,6	0,41	12,50
5	90	1,50	30							3,8	—	6,5	0,54	9,3	0,56	10,4	0,22	11,6	0,24	12,90
6	120	1,46	34					0,70	—											
								0,40	—	4,15	0,60	7,7	0,71	10,5	0,56	11,75	0,25	13,05	0,25	15,45
7	160	1,62	30							4,9	0,90	8,4	0,70	11,0	0,52	12,1	0,42	12,8	0,14	13,7
								1,20	—											
8	200	1,90	32							5,75	0,91	8,6	0,57	11,7	0,62	13,8	0,42	15,25	0,29	16,25
9	270	1,90	27							1,4		5,65	0,85	10,0	0,87	11,15	0,23	12,55	0,28	13,45
10	370	1,70	28							0,5	—	3,9	0,68	8,25	0,87	10,5	0,45	12,85	0,47	13,35
11 ¹	470	1,00	30							1,20	—	4,6	,68	7,4	0,56	10,1	0,54	11,2	0,22	12,5
11 ²	470	1,00	27									3,65	—	7,05	0,63	9,85	0,56	10,7	0,17	11,65
12	570	0,50	34					2,2	—	5,1	0,58	6,35	0,25	7,7	0,27	8,4	0,14	2,05	0,13	9,85
15	120	0,34	36				1,1	—		4,5	0,68	6,9	0,48	8,35	0,29	9,50	0,23	10,95	0,29	12,10
16	90	0,34	46			1,7	—	6,85	1,03	10,0	0,63	12,35	0,47	13,55	0,24	5,35	0,36	16,55	0,24	16,90
17	70	1,20	36					1,20	—	5,5	0,86	8,1	0,52	9,95	0,37	11,65	0,34	12,65	0,20	13,8
18	50	1,00	36							3,8	—	7,8	0,80	10,15	0,47	12,20	0,41	13,15	0,19	14,05
19	30	0,80	34							3,9	—	6,5	0,52	8,65	0,43	9,4	0,15	10,2	0,16	12,05
20	10	0,50	38				2,9			5,4	0,50	7,45	0,41	9,20	0,35	10,2	0,20	10,85	0,13	12,1

ХОД РОСТА В ВЫСОТУ.																		
ПЕРИОДЫ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ.																		
1881—85		1886—90		1891—95		1896—900		1901—05		1906—10		1911—15		1916—20		1921—25		
h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	
				1,3	—	3,5	0,44	6,7	0,64	10,5	0,76	13,5	0,60	16,0	0,50	17,8	0,56	
				0,52	—	2,18	0,33	4,77	0,52	8,57	0,76	12,05	0,96	14,14	0,42	15,8	0,33	
				0,81	—	2,45	0,28	4,25	0,36	7,10	0,57	8,95	0,57	11,20	0,47	11,80	0,12	
				0,5	—	2,1	0,32	4,3	0,44	7,6	0,66	10,1	0,50	12,6	0,50	12,6	0,40	
						1,3	—	3,1	0,36	5,6	0,50	7,6	0,40	9,4	0,36	11,0	0,32	
				0,75	—	1,95	0,25	3,6	0,33	6,25	0,53	9,1	0,57	10,6	0,30	11,6	0,20	
						1,7	—	3,6	0,38	6,6	0,60	9,0	0,48	10,4	0,28	11,2	0,16	
				0,5	—	2,1	0,32	4,3	0,44	7,6	0,66	9,6	0,40	11,35	0,35	12,10	0,16	
						0,5	—	2,8	0,46	5,2	0,48	7,9	0,54	9,4	0,30	10,0	0,15	
						0,55	—	1,70	0,23	3,60	0,38	6,10	0,50	8,15	0,41	9,4	0,2	
						1,00	—	2,3	0,26	4,3	0,40	6,3	0,40	7,3	0,20	7,7	0,0	
						0,33	—	1,14	0,16	3,9	0,56	5,6	0,33	6,13	0,20	6,6	0,2	
				0,80	—	2,20	0,32	3,60	0,28	4,7	0,28	5,8	0,22	7,3	0,30	7,6	0,0	
				2,05	—	3,95	0,38	5,60	0,35	8,60	0,60	10,25	0,33	11,20	0,19	11,60	0,0	
0,97	—	2,45	0,30	4,60	0,43	7,10	0,50	8,93	0,35	10,46	0,31	12,00	0,31	12,95	0,19	13,20	0,	
				2,22	—	4,40	0,44	6,60	0,44	9,60	0,50	11,60	0,40	12,60	0,20	13,80	0,	
				1,30	—	3,60	0,46	6,10	0,50	8,94	0,57	11,10	0,43	12,30	0,24	13,10	0,	
				1,30	—	3,60	0,46	6,05	0,49	9,60	0,91	11,05	0,29	12,70	0,33	13,60	0	
				2,85	—	4,80	0,39	7,10	0,46	10,0	0,58	11,85	0,37	13,10	0,25	13,60	0	

Название полосы и № модельных деревьев.	Расстояние центра площади от канала в mt.	Глубина торфа в mt.	Возраст модельного дерева.	ОБЪЕМЫ МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ. К концу каждого пятилетия в mt³.								Объем в коре.	ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО ПРИРОСТА ПО ПЯТИЛЕТИЯМ в см.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				ПЕРИОДЫ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ.									ПЕРИОДЫ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				1886—90	1891—95	1896-1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25		1886—90	1891—95	1896-1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Сосна.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Название полосы и № модельн. деревьев.	Расстояние от центра полосы до канала м.	Глубина торфа м.	Возраст модельного дерева.	ТЕКУЩИЙ ПРИРОСТ МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ в см. ³							% ТЕКУЩЕГО ПРИРОСТА ПО ПЯТИЛЕТИЯМ.						
				ПЕРИОДЫ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ.							ПЕРИОДЫ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ.						
				1891—95	1896—1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25	1891—95	1896—1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25
Сосна.																	
В—1	10	1,80	36	40	620	4710	10940	20760	18160	28300	35,4	31,3	20,1	15,5	7,9	8,1	
2	30	1,60	32		60	1320	5340	10460	10520	12360		36,7	26,3	17,5	9,4	7,3	
3	50	1,70	35	20	260	2100	4820	6620	3560	6520	34,7	31,6	20,1	12,6	4,6	6,3	
4	70	2,00	32		50	470	1720	3620	4660	8020		33,0	24,9	17,9	11,5	11,0	
5	90	1,50	30		40	540	1500	3760	2820	3860			22,6	19,0	7,8	7,3	
6	120	1,46	34		20	680	2280	4980	4680	4000		37,8	24,8	18,2	9,1	5,5	
7	160	1,62	30		20	960	2660	5540	3960	1660		38,4	23,0	17,3	7,1	2,4	
8	200	1,90	32		40	1320	2690	6620	7200	5900		38,7	19,7	18,0	10,3	5,6	
9	270	1,90	27			60	1580	4820	3720	3940			36,3	23,8	8,9	6,5	
10	370	1,70	28			75	550	2880	3420	4760			31,9	29,0	13,1	10,2	
11	470	1,00	30				840	2080	2920	1840			36,5	21,7	13,2	5,4	
11	470	1,00	27				500	1920	2340	2340			34,5	25,4	16,2	4,1	
12	570	0,50	34		180	880	760	680	1620	1180		28,4	10,6	6,3	9,8	5,0	
15	120	0,34	36		780	1720	2020	4180	4060	2380	36,3	20,5	11,4	12,6	7,5	3,4	
16	90	0,34	46	1920	3580	5180	5100	6900	6220	1960	35,6	19,2	12,3	7,5	7,1	1,3	
17	70	1,20	36	30	1260	2200	3980	5180	3480	4880		37,6	18,3	14,5	10,3	4,8	
18	50	1,00	36		560	2420	3980	5640	3300	4200			27,0	16,0	11,5	4,6	
19	30	0,80	34		600	1780	3560	3280	2880	5100			23,6	17,0	8,6	5,4	
20	10	0,50	38		980	2200	3640	4180	3280	3500		23,6	12,7	13,6	9,0	4,3	

ХОД РОСТА В ТОЛЩИНУ ПО СЕЧЕНИЮ НА ВЫСОТЕ ГРУДИ в см.													ХОД РОСТА В ВЫСОТУ в mt.																												
П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И Л Е Т И Я М.													П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И Л Е Т И Я М.																												
Название полосы и №№ модельн. деревьев.	Расстояние от центра площадки до канала в mt.	Глубина торфа в mt.	Возраст модельного дерева.	1881—85		1886—90		1891—95		1896—1900		1901—05		1906—10		1911—15		1916—20		1921—25		Диаметр в коре.	1876—80		1881—85		1886—90		1891—95		1896—1900		1901—05		1906—10		1911—15		1916—		
				d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	b	Δd	d	Δd	h	Δh		h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	
Береза	В—1	10	1,80	46				0,75	—	2,45	0,34	5,30	0,57	8,40	0,66	10,33	0,39	11,9	0,31	14,75	0,57	15,55	0,11	—	0,66	0,11	1,20	0,11	3,50	0,46	5,40	0,38	8,57	0,64	11,73	0,63	14,90	0,63	17,16	0,63	
	2	30	1,60	41				2,15	—	4,10	0,39	5,85	0,35	8,10	0,45	10,30	0,44	12,20	0,88	14,65	0,49	15,60					1,30	—	3,93	0,52	5,60	0,34	7,60	0,40	9,60	0,40	12,40	0,56	14,60	0,56	
	3	50	1,70	42				0,45	—	3,40	0,59	5,90	0,50	8,20	0,46	10,35	0,43	12,45	0,42	13,15	0,14	14,50	0,27	15,75	0,43	—	1,87	0,29	4,27	0,48	6,27	0,40	8,50	0,50	10,60	0,36	12,40	0,36	14,40	0,36	
	4	70	2,00	49				1,30	—	2,90	0,32	4,70	0,36	6,40	0,34	8,25	0,37	9,85	0,32	11,05	0,24	12,60	0,31	13,50	0,58	—	2,90	0,32	4,60	0,34	6,40	0,36	8,20	0,36	9,60	0,28	10,80	0,24	12,30	0,24	
	5	90	1,50	43				0,55	—	1,75	0,24	3,45	0,34	5,80	0,47	80,0	0,44	10,10	0,42	11,75	0,33	13,55	0,36	14,65			1,60	0,21	3,00	0,28	4,80	0,30	7,60	0,33	9,00	0,28	10,55	0,31	12,00	0,31	
6	120	1,46	45				0,60	—	1,85	0,25	4,25	0,48	6,10	0,37	7,85	0,35	9,85	0,40	11,20	0,27	12,70	0,30	13,75			0,93	—	2,45	0,28	4,45	0,40	5,95	0,30	7,60	0,36	9,30	0,44	11,60	0,46	12,80	0,46
7	160	1,62	37							1,60	—	3,85	0,45	5,85	0,40	8,25	0,48	10,30	0,41	10,30	0,41	12,25	0,39	13,40	—	—	0,37	—	1,30	0,19	2,95	0,33	4,60	0,33	6,40	0,36	8,40	0,40	9,90	0,40	
8	200	1,90	47				0,40	—	2,55	0,43	4,35	0,36	6,80	0,49	8,50	0,34	10,30	0,36	11,95	0,33	13,05	0,22	14,40	0,26	0,91	0,13	1,81	0,18	3,10	0,25	4,45	0,27	5,85	0,28	7,10	0,25	9,10	0,40	10,70	0,40	
9	270	1,90	40							1,90	—	3,80	0,38	6,15	0,47	7,95	0,36	10,15	0,44	11,90	0,35	12,90	0,20	14,10			1,10	—	2,83	0,35	4,60	0,35	6,25	0,33	8,10	0,37	10,33	0,45	12,00	0,45	
10	370	1,70	39									1,15	—	3,05	0,38	5,40	0,47	7,80	0,48	10,15	0,47	12,95	0,56	14,05			0,52	—	1,17	0,13	3,14	0,40	5,20	0,41	7,60	0,48	1,00	0,48	11,76	0,48	
11	470	1,00	42									0,65	—	2,20	0,31	4,10	0,38	6,50	0,48	9,45	0,68	11,45	0,40	13,20	0,18	—	0,65	0,09	1,10	0,09	2,07	0,19	3,31	0,25	4,93	0,32	6,60	0,33	8,60	0,33	
18	50	1,00	40					0,40	—	1,50	0,22	3,60	0,42	6,10	0,50	8,50	0,48	9,90	0,28	11,55	0,33	12,65					0,72	—	1,59	0,17	3,02	0,28	5,60	0,52	7,60	0,40	9,97	0,47	10,90	0,47	
19	30	0,80	44							2,75	0,31	5,05	0,46	7,75	0,54	10,85	0,62	12,75	0,38	14,3	0,35	16,20			0,58	—	1,30	0,14	2,74	0,29	4,27	0,29	6,27	0,40	8,80	0,50	10,27	0,29	11,38	0,29	
20	10	0,50	50	0,75	—	2,0	0,25	4,2	0,44	6,90	0,54	9,60	0,54	11,85	0,45	14,05	0,64	15,60	0,31	16,75	0,23	18,25	0,93	—	3,02	0,42	5,20	0,44	7,20	0,40	8,93	0,35	10,60	0,33	12,60	0,40	14,16	0,33	15,10	0,33	
Осина	1	10	1,80	45			0,95	—	5,30	0,87	8,05	0,55	11,25	0,64	15,5	0,85	9,95	0,89	2,19	0,39	22,6	0,14	23,70																		
	2	30	1,60	28								0,90	—	3,75	0,57	6,25	0,50	7,55	0,26	9,10	0,21	9,55																			
	3	50	1,70	21										1,40	—	4,15	0,55	7,20	0,61	11,20	0,80	11,60																			
	4	70	2,00	28										1,55	—	3,90	0,47	6,10	0,44	9,05	0,59	9,70																			
Береза																																									
	A—1	10	0,40	13																																					
	C—1	10	2,77	15																																					

ГОСУДАРСТВЕННАЯ НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

0,78 — 3,6

1,30 — 3,2

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ БИБЛИОТЕКА И.И.В.С.И.Х. 1930

Table 1: Summary of the first 10 rows of the dataset										Table 2: Summary of the next 10 rows of the dataset									
Row ID	Category	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5	Value 6	Value 7	Value 8	Row ID	Category	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5	Value 6	Value 7	Value 8
1	A	10	20	30	40	50	60	70	80	11	B	15	25	35	45	55	65	75	85
2	B	20	30	40	50	60	70	80	90	12	C	25	35	45	55	65	75	85	95
3	C	30	40	50	60	70	80	90	100	13	A	30	40	50	60	70	80	90	100
4	A	40	50	60	70	80	90	100	110	14	B	35	45	55	65	75	85	95	105
5	B	50	60	70	80	90	100	110	120	15	C	40	50	60	70	80	90	100	110
6	C	60	70	80	90	100	110	120	130	16	A	45	55	65	75	85	95	105	115
7	A	70	80	90	100	110	120	130	140	17	B	50	60	70	80	90	100	110	120
8	B	80	90	100	110	120	130	140	150	18	C	55	65	75	85	95	105	115	125
9	C	90	100	110	120	130	140	150	160	19	A	60	70	80	90	100	110	120	130
10	A	100	110	120	130	140	150	160	170	20	B	65	75	85	95	105	115	125	135

ТЕКУЩИЙ ПРИРОСТ М/С										СДЕЛНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ										ТЕКУЩЕГО ПРИРОСТА ПО ПЯТИЛЕТИЯМ.																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				П Е Р И О Д Ы			П О П Я Т И Л Е Т И Я М.							П Е Р И О Д Ы		П О П Я Т И Л Е Т И Я М.																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
				1886—90	1891—95	1896-1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25	1886—90	1891—95	1896-1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				в см. ³ .																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Название полосы и № модельных деревьев.				Расстояние от центра площадки до канала m.																			Глубина торфа в m.																			Возраст модельного деревьев.																																																																																																																																																																																																																																																																									
Береза.				В—1																			2																			3																			4																			5																			6																			7																			8																			9																			10																			11																			18																			19																			20																																																								
				10																			30																			50																			70																			90																			120																			160																			200																			270																			370																			470																			50																			30																			10																																																								
				1,80																			1,60																			1,70																			2,00																			1,50																			1,46																			1,62																			1,90																			1,90																			1,70																			1,00																			1,00																			1,00																			1,00																			0,80																			0,50																		
				46																			41																			42																			49																			43																			45																			37																			47																			40																			39																			42																			40																			44																			50																																																								
				220																			540																			1140																			780																			400																			820																			1540																			520																			1240																			480																			240																			180																																																																																														
				1780																			1420																			2460																			1500																			1180																			1540																			520																			1240																			480																			240																			180																																																																																																																	
				4080																			3140																			4560																			2180																			2620																			2060																			960																			1900																			2040																			1280																			480																			980																			4840																																																																											
				5280																			4900																			5300																			3040																			4300																			3220																			3000																			4160																			1280																			180																			480																			1600																			2620																			5940																																																								
				6520																			5880																			4040																			3080																			4280																			3120																			3860																			3860																			3800																			3140																			5340																			4580																			5580																																																																											
				11380																			10540																			6000																			4500																			6380																			4340																			6300																			3820																			3080																			5980																			3840																			2740																			4820																			5720																																																								
				24,0																			31,1																			26,1																			28,6																			32,0																			34,3																			20,4																			25,3																			20,7																			26,7																			21,9																			32,7																																																																																														
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			11,5																			17,8																			12,7																			12,9																			22,5																			22,6																			23,2																			20,2																			10,0																																					
				20,1																			16,5																			14,3																			11,6																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			13,2																			17,1																			11,0																			19,0																			22,0																			17,6																			15,7																			7,3																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								
				35,7																			18,6																			17,3																			15,7																			21,3																			17,4																			10,4																			13,2																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				12,1																			12,5																			9,4																			9,6																			13,3																			10,4																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																					
				8,9																			8,9																			5,1																			6,5																			8,0																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				9,6																			9,8																			5,7																			6,8																			7,9																			6,7																			11,5																			8,7																			7,0																			13,3																			15,5																			12,9																			8,2																			4,6																																																								
				38,8																			25,6																			21,7																			20,3																			25,0																			27,8																			17,4																			28,9																			17,5																			22,0																			31,4																			28,2																			24,8																			14,7																																																								

1061
НАПРАВЛЕНИЕ
ВЫСЛУЖИВА
НАПРАВЛЕНИЕ
ВЫСЛУЖИВА

XXV

Название полосы и № площадок.	Расстояние от центра площадки до канавы в м	Глубина торфа в м.	Число деревьев на площадке.				Число деревьев в переводе на гектар.				Запас древесины. м ³ .		Сумма площадей сечений на высоте груди см ² .		Вычисленные для моделей сосны.		Вычисленные для моделей березы.		Прирост за по- следние 15 лет м ³ .		ПРИМЕЧАНИЯ.
			Сосен.	Берез.	Осин.	Итого.	Сосен.	Берез.	Осин.	Итого.	На площад- ке.	В пе- реводе на гек- тар.	На площад- ке.	В пе- реводе на гек- тар.	Диа- метр. на выс. гр. ст.	Высота м.	Диа- метр. на выс. гр. ст.	Высота м.	Для моделей сосны.	Для моделей березы.	
В—1	10	1,80	8	45	8	61	133	750	133	1016	14,4163	240,27	15739	269316	24,0	19,0	18,0	15,0	0,3331	0,1159	Площадки 13 и 14 заняты островом, покрытым сосновым лесом. Результаты анализа модели, взятой из насаждения на острове, приведены особо.
2	30	1,60	20	40	7	67	333	666	117	1116	11,1434	185,72	12857	214278	19,1	17,0	14,8	16,0	0,1667	0,1066	
3	50	1,70	19	22	17	58	317	367	283	967	6,7696	112,83	10468	174472	18,0	13,0	15,3	15,0	0,0835	0,0767	
4	70	2,00	22	57	11	90	367	950	183	1500	7,8075	130,12	11889	198149	13,0	14,0	13,5	14,0	0,0818	0,0531	
5	90	1,50	17	37	—	54	283	617	—	900	5,3875	89,79	8520	141992	13,2	10,2	14,5	13,0	0,0522	0,0748	
6	120	1,46	27	54	—	81	225	450	—	675	7,6680	63,90	13243	110358	15,3	12,0	13,6	12,0	0,0683	0,0534	
7	160	1,62	43	65	—	108	358	542	—	900	8,3448	74,54	16650	138753	13,9	12,0	14,1	12,0	0,0558	0,0626	
8	200	1,90	44	51	—	95	367	425	—	792	10,1389	84,49	17223	143525	15,9	11,0	14,6	11,0	0,0906	0,0534	
9	270	1,90	33	41	—	74	110	137	—	247	6,2481	20,79	11806	39354	13,8	9,0	14,7	11,0	0,0624	0,0552	
10	370	1,70	29	54	—	83	97	180	—	277	6,9351	23,18	12080	40269	13,6	9,0	13,7	11,0	0,0553	0,0710	
11 ¹	470	1,00	130	16	—	146	433	53	—	486	6,5630	21,88	17547	58491	12,3	8,0	13,6	10,0	0,0342	0,0437	
11 ²	470	1,00																	0,0330		
12	570	0,50	222	—	—	222	1058	—	—	1058	7,7418	36,89	19422	92481	10,6	7,0	—	—	0,0174	—	
15	120	0,34	61	—	—	61	383	—	—	383	5,1972	43,31	9175	76456	14,0	11,0	—	—	0,0532	—	
16	90	0,34	46	—	—	46	767	—	—	767	8,1098	135,16	12938	215631	18,9	14,0	—	—	0,0754	—	
17	70	1,20	87	8	—	95	450	133	—	1583	10,4362	173,94	16701	278399	15,0	14,0	14,5	14,0	0,0677	—	
18	50	1,00	56	8	—	64	933	133	—	1066	6,8074	114,51	12560	209333	16,1	13,5	13,4	13,0	0,0657	0,0575	
19	30	0,80	40	14	—	54	667	233	—	900	5,4282	90,91	8783	146387	13,6	14,0	16,6	13,0	0,0563	0,0697	
20	10	0,50	6	13	—	19	100	217	—	317	3,1141	51,90	3731	62177	14,3	14,0	16,5	17,0	0,0578	0,0899	

ХОД РОСТА МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В ТОЛЩИНУ ПО СЕЧЕНИЮ НА ВЫСОТЕ ГРУДИ в см.

П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И Л Е Т И Я М.

Название полосы и №№ модельных де- ревьев.	Расстояние от центра площадки до каната в mt.	Глубина торфа в mt.	Возраст модельного дерева.	ХОД РОСТА МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В ТОЛЩИНУ ПО СЕЧЕНИЮ НА ВЫСОТЕ ГРУДИ в см.																										
				П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И Л Е Т И Я М.																										
				1861—65		1866—70		1871—75		1876--80		1881—85		1886—90		1891—95		1896--1900		1901—05		1906—10		1911--15		1916—20		1921—25		d в коре
d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	b	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd	d	Δd					
E—1	10	1,70	36											0,75	—	3,40	0,53	5,80	0,48	7,55	0,37	9,10	0,31	9,80	0,14	10,35	0,13	11,00		
2	30	2,00	37											0,10	—	3,00	0,58	5,05	0,41	6,30	0,25	7,35	0,25	8,30	0,19	9,70	0,28	10,40		
3	50	1,70	39															3,15	—	4,90	0,35	6,30	0,28	7,40	0,22	8,85	0,29	9,40		
4	70	1,90	37											0,30	—	2,70	0,48	4,25	0,31	5,45	0,24	6,70	0,25	7,40	0,14	8,45	0,21	9,80		
5	90	1,60	41											0,65	—	2,65	0,40	4,70	0,41	6,30	0,32	7,65	0,27	8,25	0,12	9,00	0,15	9,30		
6	120	1,00	38													2,15	—	4,05	0,38	5,40	0,27	6,55	0,23	7,20	0,13	8,40	0,24	8,75		
7	160	1,70	59							1,35	—	2,00	0,13	3,00	0,20	4,20	0,24	5,25	0,21	6,30	0,21	7,35	0,21	8,50	0,23	9,25	0,15	10,15	0,18	10,45
8	200	1,70	48											1,50	—	3,25	0,35	4,25	0,20	5,05	0,17	5,95	0,18	7,00	0,21	7,70	0,14	9,10	0,28	9,8
9	270	2,00	70			0,8	—	1,80	0,20	3,0	0,24	3,40	0,08	3,85	0,09	4,65	0,16	5,20	0,11	6,10	0,18	6,70	0,20	7,70	0,20	8,65	0,19	10,45	0,38	10,7

ХОД РОСТА МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В ВЫСОТУ в mt.

				h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	h	Δh	
E—1	10	1,70	36													1,95	—	3,60	0,53	5,60	0,40	8,05	0,49	9,15	0,22	9,97	0,16	10,60	0,13	
2	30	2,00	37													1,60	—	3,05	0,29	4,80	0,35	6,60	0,36	8,00	0,28	9,10	0,22	10,00	0,18	
3	50	1,70	39															1,30	—	3,20	0,38	5,20	0,40	7,15	0,39	8,25	0,22	9,00	0,15	
4	70	1,90	37													1,60	—	3,00	0,28	4,45	0,29	5,90	0,29	7,30	0,28	8,75	0,29	10,00	0,25	
5	90	1,60	41											0,87	—	1,81	0,19	3,09	0,26	4,35	0,25	5,60	0,25	6,66	0,21	7,50	0,17	8,00	0,10	
6	120	1,00	38													1,30	—	2,74	0,29	4,44	0,34	5,85	0,28	7,10	0,25	8,30	0,24	9,40	0,22	
7	160	1,70	59					1,05	—	1,80	0,15	2,62	0,16	3,44	0,16	4,40	0,19	5,40	0,20	6,40	0,20	7,40	0,20	8,74	0,27	9,89	0,23	10,60	0,14	
8	200	1,70	48									1,04	—	2,06	0,20	3,35	0,26	4,60	0,25	5,77	0,23	6,60	0,17	7,43	0,17	8,04	0,12	8,60	0,11	
9	270	2,00	70	1,30	0,13	1,78	0,10	2,26	0,10	2,74	0,10	3,22	0,10	3,70	0,10	4,20	0,10	4,70	0,10	5,20	0,10	5,73	0,11	6,37	0,13	7,00	0,13	7,40	0,08	

ОБЪЕМЫ МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЬЕВ К КОНЦУ КАЖДОГО ПЯТИЛЕТИЯ в mt³

E — 1	10	1,70	36								0,0001	0,0024	0,0090	0,0212	0,0387	0,0475	0,0548	0,0595
2	30	2,00	37								0,0001	0,0018	0,0060	0,0121	0,0207	0,0294	0,0433	0,0476
3	50	1,70	39									0,0001	0,0020	0,0058	0,0133	0,0220	0,0341	0,0370
4	70	1,90	37								0,0001	0,0015	0,0040	0,0070	0,0155	0,0218	0,0325	0,0393
5	90	1,60	41								0,0001	0,0014	0,0046	0,0097	0,0176	0,0232	0,0298	0,0317
6	120	1,00	38								0,0001	0,0009	0,0036	0,0085	0,0148	0,0209	0,0321	0,0342
7	160	1,70	59				0,0003	0,0008	0,0018		0,0039	0,0070	0,0115	0,0179	0,0282	0,0364	0,0490	0,0519
8	200	1,70	48						0,0005		0,0022	0,0043	0,0073	0,0112	0,0179	0,0242	0,0353	0,0393
9	270	2,00	70		0,0001	0,0007	0,0018	0,0024	0,0030		0,0047	0,0066	0,0100	0,0128	0,0182	0,0241	0,0359	0,0381

Название полосы и №№ модельных де- ревьев.	Расстояние от центра площадки до канала в м.	Глубина торфа в м.	Возраст модельного дерева.	ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО ПРИРОСТА МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ в см³.											
				П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И Л Е Т И Я М.											
				1866—70	1871—75	1876—80	1881—85	1886—90	1891—95	1896--1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25
E—1	10	1,70	36						20	220	560	1010	1410	1530	1520
2	30	2,00	37							150	350	550	770	920	1170
3	50	1,70	39								220	410	700	920	1180
4	70	1,90	37						10	130	230	320	570	680	880
5	90	1,60	41						9	90	220	370	570	650	730
6	120	1,00	38							70	200	370	530	630	850
7	160	1,70	59			30	40	75	130	210	300	430	580	674	830
8	200	1,70	48					38	120	190	260	340	470	560	730
9	270	2,00	70	10	35	70	80	90	120	150	200	230	300	370	510
Т Е К У Щ И Й П Р И Р О С Т М О Д Е Л Ь Н Ы Х Д Е Р Е В Ь Е В П О П Я Т И Л Е Т И Я М в см³.															
E—1	10	1,70	36						20	460	1320	2440	3500	1660	1460
2	30	2,00	37							320	840	1220	1720	1740	2740
3	50	1,70	39								380	760	1500	1740	2420
4	70	1,90	37						10	280	500	600	1700	1280	2140
5	90	1,60	41						10	260	640	1020	1580	1120	1320
6	120	1,00	38							160	540	980	1260	1220	2240
7	160	1,70	59				80	200	420	620	900	1280	2060	1640	2520
8	200	1,70	48					90	340	420	600	780	1360	1260	2220
9	270	2,00	70		120	220	120	120	340	380	680	560	1080	1180	2360
% Т Е К У Щ Е Г О П Р И Р О С Т А.															
E—1	10									36,8	23,2	16,1	11,7	4,1	3,2
2	30									32,0	21,5	13,5	22,7	6,9	7,6
3	50										36,1	19,4	15,7	9,9	8,6
4	70									35,0	18,2	10,9	15,1	6,8	7,9
5	90									34,7	21,3	14,3	11,6	5,5	5,0
6	120									32,0	24,0	16,2	10,8	6,8	8,5
7	160						15,7	16,0	17,9	11,4	9,7	8,7	8,9	5,1	5,9
8	200								25,2	12,9	10,3	8,4	14,0	6,0	7,5
9	270				30,0	17,6	5,7	4,4	8,8	6,7	8,2	4,9	7,0	5,6	7,9

Название полосы и № модель- ных деревьев.	Расстояние от центра площадки до канала m.	Глубина торфа в m.	Возраст модельного дерева.	ОБЪЕМЫ МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ К КОНЦУ КАЖДОГО ПЯТИЛЕТИЯ в m ³ .																
				п е р и о д ы п о п я т и л е т и я м.																
				1846—50	1851—55	1856—60	1861—65	1866—70	1871—75	1876—80	1881—85	1886—90	1891—95	1896-1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25	Об'ем в коре.
С — 1	10	2,77	83					0,0001	0,0002	0,0009	0,0015	0,0024	0,0042	0,0060	0,0083	0,0103	0,0150	0,0192	0,0251	0,0262
2	30	2,85	85	0,00005	0,0003	0,0006	0,0009	0,0015	0,0025	0,0029	0,0035	0,0052	0,0065	0,0080	0,0090	0,0119	0,0152	0,0215	0,0227	0,0227
3	50	2,95	83		0,00005	0,0002	0,0004	0,0009	0,0017	0,0020	0,0024	0,0039	0,0052	0,0067	0,0076	0,0094	0,0112	0,0157	0,0180	0,0180
4	70	2,95	87		0,0001	0,0002	0,0005	0,0008	0,0013	0,0022	0,0030	0,0042	0,0051	0,0058	0,0065	0,0078	0,0092	0,0122	0,0122	0,0131
5	90	2,95	83			0,0001	0,0002	0,0005	0,0009	0,0013	0,0023	0,0028	0,0040	0,0047	0,0052	0,0061	0,0073	0,0100	0,0107	0,0107
Д — 1	10	2,80	59							0,00005	0,0001	0,0004	0,0007	0,0015	0,0023	0,0039	0,0055	0,0071	0,0097	0,0118
2	30	2,80	60								0,0001	0,0003	0,0006	0,0014	0,0017	0,0019	0,0022	0,0026	0,0036	0,0044
3	50	2,70	69				0,00005	0,0002	0,0004	0,0006	0,0008	0,0010	0,0014	0,0019	0,0124	0,0028	0,0033	0,0042	0,0047	0,0047
4	70	3,20	63								0,0001	0,0003	0,0004	0,0006	0,0009	0,0012	0,0018	0,0026	0,0031	0,0046
5	90	2,50	60							0,00005	0,0003	0,0004	0,0006	0,0009	0,0012	0,0017	0,0025	0,0031	0,0043	0,0055
6	120	3,70	68					0,00005	0,0001	0,0004	0,0007	0,0009	0,0012	0,0015	0,0020	0,0028	0,0036	0,0042	0,0047	0,0052
7	160	2,90	73				0,00005	0,0001	0,00015	0,0004	0,0007	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0021	0,0024	0,0030	0,0042	0,0049
8	200	2,70	65							0,0001	0,0002	0,0004	0,0007	0,0010	0,0014	0,0018	0,0025	0,0031	0,0040	0,0050
9	270	3,20	63								0,0005	0,0002	0,0003	0,0005	0,0007	0,0012	0,0016	0,0021	0,0034	0,0042
ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО ПРИРОСТА ПО ПЯТИЛЕТИЯМ в см ³ .																				
С — 1	10	2,77	85					3	7	25	36	51	80	103	132	151	205	247	334	
2	30	2,85	85	3	15	24	30	44	62	64	71	94	108	124	128	158	190	253		
3	50	2,95	83		3	9	15	28	44	47	50	74	89	110	112	129	143	189		
4	70	2,95	87		4	8	14	22	30	46	57	74	83	87	90	101	112	140		
5	90	2,95	83			4	7	14	23	31	48	53	69	75	77	84	93	121		
Д — 1	10	2,80	59							4	5	17	25	43	60	88	113	131	165	
2	30	2,80	60								5	16	25	46	47	47	50	53	65	
3	50	2,70	69				3	12	15	22	22	26	32	38	44	44	47	51	60	
4	70	3,20	63								4	9	12	16	22	26	35	44	49	
5	90	2,50	60							3	14	14	21	27	30	37	50	56	71	
6	120	3,70	68				4	5	17	25	26	33	34	42	52	62	66	69		
7	160	2,90	73					6	16	25	31	33	34	34	36	38	44	58		
8	200	2,70	65						5	8	13	19	25	30	36	45	51	61		
9	270	3,20	63							2	7	10	14	16	25	29	37	54		

ТЕКУЩИЙ ПРИРОСТ МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПО ПЯТИЛЕТИЯМ в см.³.

П Е Р И О Д Ы П О П Я Т И Л Е Т И Я М.

Название полосы и № модельных деревьев.	Расстояние от центра площади до канала mt.	Глубина торфа в mt.	Возраст модельного дерева.	1846—50	1851—55	1856—60	1861—65	1866—70	1871—75	1876—80	1881—85	1886—90	1890—95	1896-1900	1901—05	1906—10	1911—15	1916—20	1921—25
С-1	10	2,77	83						20	140	120	180	360	360	460	400	940	840	1180
2	30	2,85	85			50	60	60	120	200	80	120	340	260	300	200	580	660	1260
3	50	2,95	83				30	40	100	160	60	80	300	260	300	180	360	360	900
4	70	2,95	87				20	60	60	100	180	160	240	180	140	140	260	280	600
5	90	2,95	83					20	60	80	80	200	100	240	140	100	180	240	540
Д-1	10	2,80	59								10	60	60	160	160	320	320	320	520
2	30	2,80	60									40	60	160	60	40	60	80	200
3	50	2,70	69						30	40	40	40	40	80	100	100	80	100	180
4	70	3,20	63									40	20	40	60	60	120	160	100
5	90	2,50	60								50	20	40	60	60	100	160	120	240
6	120	3,70	68						10	60	60	40	60	60	100	160	160	120	100
7	160	2,90	73					10	10	50	80	80	40	40	40	60	60	120	240
8	200	2,70	65								20	40	60	60	80	80	140	120	180
9	270	3,20	63									30	20	40	40	100	80	100	260

‰ Т Е К У Щ Е Г О П Р И Р О С Т А П О П Я Т И Л Е Т И Я М.

С-1	10	2,77	83						13,3	25,5	10,0	9,2	10,9	7,0	6,5	4,3	7,4	4,9	5,3
2	30	2,85	85			28,6	13,3	8,0	10,0	10,0	2,9	3,8	7,8	4,4	4,1	2,3	5,6	4,9	6,8
3	50	2,95	83				24,0	13,3	15,4	12,3	3,2	3,6	9,5	5,7	5,1	2,5	4,2	3,4	6,7
4	70	2,95	87				13,3	17,0	9,2	10,3	10,3	6,1	6,7	3,9	2,6	2,3	3,5	3,3	5,6
5	90	2,95	83					13,3	17,0	11,4	7,3	11,1	3,9	7,0	3,2	2,0	3,2	3,6	6,2
Д-1	10	2,80	59								13,3	24,0	10,1	14,6	8,4	10,3	6,8	5,1	6,2
2	30	2,80	60									20,0	13,3	16,0	3,9	2,2	3,0	3,3	6,4
3	50	2,70	69						12,0	13,3	8,0	5,7	4,4	6,6	6,0	4,6	3,1	3,3	4,7
4	70	3,20	63									20,0	5,7	8,0	8,0	5,7	8,0	7,3	3,5
5	90	2,50	60								29,0	5,7	8,0	8,0	5,7	6,9	10,0	4,3	6,5
6	120	3,70	68						13,3	24,0	10,1	5,0	5,7	4,5	5,7	6,7	5,0	3,1	2,0
7	160	2,90	73					13,3	8,0	18,2	13,3	8,0	3,1	2,7	2,4	3,1	2,7	4,4	6,7
8	200	2,70	65								13,3	13,3	10,1	7,0	6,6	5,0	6,5	4,3	5,1
9	270	3,20	63									24,0	8,0	10,0	6,7	10,6	5,7	5,4	9,5

УДАРСТВЕННАЯ
НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
И.Т.У.-З.С.Н.Х.

Название полосы и №№ площадок.	Расстояние от центра площадки до канала в mt	Глубина торфа в mt.	Число деревьев.		Запас древе- сины.		Сумма площадей сечений на высоте груди.		Вычисленные		Примечание.	ПЯТИЛЕТИЯ.	Ход роста в вы- соту.		Ход роста в толщину.		Объем к концу каждо- го пяти- летия.	Прирост.		0/0 те- кущего приро- ста.
			На площад- ке.	В пе- реводе на гек- тар.	На площад- ке шт ³ .	В пе- реводе на гек- тар mt ³ .	На площад- ке см ² .	В пе- реводе на гек- тар см ² .	Диа- метр. на выс. гр см.	Высота mt.			Высота в mt.	При- рост в высоту.	Диа- метр на высоте на гру- ди см.	При- рост в толщ. толщ.		Средн. см ³ .	Текущ. см ³ .	
С—1	10	2,77	94	1567	2,4581	40,98	6002	100003	9,5	6,5	0,0148	1890 — 25	1,15	—	—	—	0,0001	—	—	Прирост за последние 15 лет 0,1134 mt ³ .
2	30	2,85	103	1717	2,3360	38,94	6595	109918	9,1	6,5	0,0125	1826 — 30	2,60	0,29	1,70	—	0,0006	50	100	
3	50	2,95	92	1533	1,6588	27,64	4831	80523	8,2	5,0	0,0081	1831 — 35	4,04	0,29	3,15	0,29	0,0022	120	320	
4	70	2,95	100	1667	1,3080	21,80	4146	69104	7,3	5,0	0,0057	1836 — 40	5,15	0,22	4,25	0,22	0,0048	210	520	
5	90	2,95	87	1450	0,9326	15,54	3438	57304	7,1	4,5	0,0048	1841 — 45	6,00	0,19	4,80	0,11	0,0068	240	400	
Д—1	10	2,80	80	1333	0,9472	13,41	2737	45624	6,6	4,2	0,0059	1846 — 50	6,67	0,13	5,40	0,12	0,0087	260	380	Время закончания ко- нолизации.
2	30	2,80	92	1533	0,4020	6,70	2082	34700	5,4	3,5	0,0017	1851 — 55	7,33	0,13	5,90	0,10	0,0113	300	520	
3	50	2,70	86	1433	0,4033	6,72	1592	26533	4,8	3,4	0,0018	1856 — 60	7,89	0,11	6,35	0,09	0,0137	320	480	
4	70	3,20	74	1233	0,3382	5,63	1363	22722	4,8	3,2	0,0019	1861 — 65	8,37	0,10	6,85	0,10	0,0169	350	640	
5	90	2,50	88	1467	0,4840	8,07	1621	27029	4,8	3,2	0,0026	1866 — 70	8,84	0,10	7,55	0,14	0,0210	400	820	
6	120	3,70	104	867	0,5418	4,52	1968	16402	4,9	3,2	0,0019	1871 — 75	9,34	0,10	8,15	0,12	0,0258	430	960	
7	160	2,90	114	950	0,4845	4,04	2197	18816	4,9	3,5	0,0021	1876 — 80	9,82	0,10	8,75	0,12	0,321	510	1260	
8	200	2,70	118	983	0,5853	4,88	2812	19270	5,0	2,7	0,0021	1881 — 85	10,38	0,11	9,30	0,11	0,0384	560	1260	
9	270	3,20	148	493	0,6172	2,06	2550	8501	4,7	2,6	0,0022	1886 — 90	10,93	0,11	9,80	0,10	0,0455	620	1420	
Е—1	10	1,70	63	1312	3,7485	78,06	6321	105399	11,3	11,0	0,0336	1891 — 95	11,48	0,11	10,70	0,18	0,0585	750	2600	Время закончания ре- монта. Подтопление.
2	30	2,00	93	1550	4,4268	73,78	8084	139800	10,5	10,2	0,0312	1896 — 1900	12,50	0,20	11,95	0,25	0,0771	930	3720	
3	50	1,70	93	1550	3,4410	57,35	6630	110507	9,5	9,0	0,0283	1901 — 05	13,60	0,22	13,25	0,26	0,0983	1120	424	
4	70	1,90	117	1950	4,5981	76,64	9574	159663	10,2	10,0	0,0255	1906 — 10	14,50	0,18	14,45	0,24	0,1274	1370	5820	
5	90	1,60	121	2017	3,8357	63,94	9667	132725	9,2	8,5	0,0201	1911 — 15	15,50	0,20	15,50	0,21	0,1585	1620	6180	
6	120	1,00	215	1792	7,3530	61,29	13108	109235	8,8	9,0	0,0236	1916 — 20	16,05	0,11	16,50	0,20	0,1923	1870	6760	Очистка каналов набра- санных стволов и ветвей.
7	160	1,70	145	1208	7,5255	62,70	12475	103956	10,4	10,3	0,0311	1921 — 25	16,60	0,11	18,00	0,30	0,2408	2230	9760	
8	200	1,70	144	1200	5,6592	47,16	11172	93101	10,0	8,5	0,0241	в коре	—	—	19,80	—	0,2664	—	—	
9	270	2,00	205	683	7,8105	26,02	17703	59009	10,5	7,5	0,0231									

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
И.Т.У.-В.С.Н.Х.
Имя. М.

31 ИЮЛ 1930

УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И МЕЛИОРАЦИИ

Научно-Исследовательские работы 1925 года.

Вып. I. А. Д. ДУБАХ. 1. Изменения профиля осушительных каналов с течением времени.

„ 2. Урожай травы на канализованном болоте.

„ 3. Нарастание мха и торфа на болоте.

„ М. Л. ЛЕЙВИКОВ. Рост сосны на канализованном болоте.

Вып. II. К. К. КИСЕЛЕВ. Водный режим р. Орессы по рекогносцировочным исследованиям 1925 года.

Вып. III. В. Г. КАСАТКИН. Почвенная характеристика заболоченных пространств Белорусского Полесья.
(печатается).

Вып. IV. В. В. АДАМОВ
и И. К. ЯРОШЕВИЧ. Обзор растительности Белорусского Полесья. (печатается)

Вып. V. Н. С. ФРОЛОВ. Вопросы экономики мелиораций в Мозырском Полесье.

