

Г. Е. Пятецкий

ВЛИЯНИЕ ОСУШЕНИЯ ВЫРУБОК
НА РОСТ ХВОЙНЫХ МОЛОДНЯКОВ

Как известно, в результате заболачивания сплошных вырубок создаются неблагоприятные условия возобновления и роста хвойных пород. Одним из эффективных способов улучшения роста хвойных молодняков является осушение заболоченных вырубок. Так, исследования А. Л. Кошеева и И. А. Лаврова (1953) показывают, что даже простейшие мелиоративные мероприятия (проведение неглубоких борозд на заболоченных вырубках) значительно улучшают рост сосны. По наблюдениям В. Г. Рубцова (1955а, 1955б), на осушенной долгомошниковой вырубке резко улучшился рост сосновых молодняков: на приканавной полосе (0—20 м) 13-летние сосны имели среднюю высоту 3,3 м, а в удаленной секции (40—60 м) — 2,2 м.

Этот вопрос в условиях Карелии не изучался. В то же время наши исследования показывают, что вырубки из-под ельников-долгомошников и ельников-черничников в равнинных условиях заболачиваются. Собранный нами небольшой материал по влиянию осушения вырубок на рост молодняков сосны и ели указывает на высокую эффективность этого мероприятия.

Исследования проводились в Виданском лесничестве Петрозаводского лесхоза (район Шуйской низины). Шуйская низина сложена безвалунными песчаными и покровными аллювиальными и озерно-ледниковыми наносами. Глины и тяжелые суглинки здесь часто перекрываются тонким слоем песка. Эти наносы, особенно тонкослоистые, отличаются повышенным плодородием (Осмоловская, Харьков, 1948), чем и объясняется произрастание на них еловых лесов. В то же время в этих условиях широкое развитие имеет процесс заболачивания. Наблюдения проводились на заболоченной 10—11-летней вырубке из-под ельника-черничника; почва подзолистая, гумусово-железистая песчаная на тяжелом безвалунном суглинке. Мощность грубогумусового горизонта 6—8 см. Механический состав почвы приведен в табл. 1.

Таблица 1

Механический состав почвы (по Качинскому)

Горизонт	Глубина (в см)	Содержание частиц в % от веса сухой почвы при размере их (в мм)						
		скелет > 1	1—0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	< 0,001
A ₂	7—15	0,93	6,66	60,53	23,68	0,33	5,43	2,44
B	20—25	6,77	11,25	57,39	15,93	2,18	2,83	3,47
BC	50—60	1,12	5,78	33,67	39,28	6,33	9,87	3,95
C	70—80	0,04	1,97	15,93	37,12	13,65	20,16	11,13

Для исследований на этой вырубке нами была использована придорожная канава (от УЖД), проведенная в 1946 г., шириной по верху 1,2 м, по дну — 0,3 м и глубиной 0,7 м. Хвойный молодняк на вырубке представлен сосной предварительного и последующего возобновления — 1,1 тыс. экз. на 1 га (в возрасте 5—15 лет) и елью предварительного возобновления — около 1 тыс. экз. на 1 га (в возрасте 15—25 лет); лиственные породы представлены преимущественно березой — до 30 тыс. экз. на 1 га (в возрасте от 2 до 9 лет).

Методика исследования. На расстоянии 0—10, 35—45 и 90—100 м от канавы с верховой стороны закладывались пробные площади размером 10×25 м². На пробных площадях проводился сплошной пересчет хвойного подроста, измерялась его высота и диаметр у корневой шейки. Рост сосны и ели в высоту (по годам) изучался на постоянных учетных деревьях (25—30 экз. на каждой пробной площади). Это обеспечило практически приемлемую точность наблюдения порядка 5—8%. Наблюдения за ходом роста сосны и ели в течение вегетационного периода велись на тех же учетных деревьях. Замеры прироста в высоту производились через каждые пять дней одновременно с замером уровня грунтовых вод.

Возраст подроста сосны определялся по мутовкам с добавлением одного-двух лет. Для контроля рубились учетные деревья. Возраст подроста ели определялся по срубленным учетным деревьям. На пробных площадях описывался также живой напочвенный покров по шкале Друде. Наблюдения показали, что как видовой состав, так и степень распространения отдельных видов растений изменяется с удалением от канавы. В приканавной площади в покрове преобладают черника, брусника и злаки; кукушкин лен слабо развит. На удаленных от канавы площадях в покрове преобладает кукушкин лен, встречается сфагнум.

Для наблюдения за грунтовыми водами на каждой пробной площади закладывались смотровые колодцы.

Первичные материалы по приросту и высоте подроста подвергались статистической обработке с вычислением средней арифметической (M), ошибки средней арифметической (m) и коэффициента вариации признаков (V). Достоверность разницы по приросту и высоте подроста на различном удалении от канавы вычислялась по формуле:

$$\sqrt{\frac{M_1 - M_2}{m_1^2 + m_2^2}} > 3,$$

где M_1 и M_2 — средние значения признаков, m_1 и m_2 — ошибки средних значений.

Проведенные исследования показывают, что наилучший рост молодняка хвойных наблюдается на приканавной площади (0—10 м). С удалением от канавы рост сосны и ели ухудшается. На расстоянии от канавы 35—45 и 90—100 м разница в приросте и высоте как елового, так и соснового подроста незначительна.

Рассмотрим влияние канавы на рост хвойных отдельно по породам. Весь подрост сосны на пробных площадях разделялся по возрасту на две группы: предварительного (10—15 лет) и последующего (5—8 лет) возобновления. В табл. 2 приведены данные текущего прироста и средняя высота соснового подроста предварительного возобновления при различном удалении от канавы.

Из табл. 2 видно, что наибольший прирост и высота сосны наблюдаются на приканавной площади. На расстоянии 35—45 м влияние канавы на рост сосны незначительное. Здесь прирост и высота подроста

Таблица 2

Текущий прирост в высоту соснового подроста (возраст 10—15 лет) в зависимости от расстояния от канавы

Расстояние от канавы (в м)	Средняя высота сосны (в см)	Текущий прирост (в см)								
		1949 г.	1950 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.
0—10	325	14,5	18,0	25,4	29,5	27,9	37,0	41,3	40,4	38,4
35—45	190	4,5	6,0	7,6	12,6	16,4	21,2	24,6	26,1	26,1
90—100	165	4,0	3,5	6,0	11,5	15,0	17,1	22,6	22,8	25,8

очень мало отличаются от таковых на расстоянии 90—100 м. На приканавной полосе сосна растет в несколько раз интенсивней, чем на расстоянии 35—100 м, а высота сосны в 1,5—2 раза больше. Достоверность этих данных видна из табл. 3.

Таблица 3

Достоверность разницы прироста сосны в высоту при различном удалении от канавы

Расстояние от канавы (в м)	Средний прирост в высоту		m (см)	V (%)	$\sqrt{\frac{M_1 - M_2}{m_1^2 + m_2^2}}$
	в см	в %			
0—10	37	185	1,7	23	7,0
35—45	23	115	1,1	24	2,0
90—100	20	100	1,0	25	8,5
0—10	37	—	1,7	—	—

В табл. 3 сравнивается средний прирост в высоту за пятилетие (1953—1957 гг.). Из табл. 3 видно, что прирост в высоту на приканавной площади (0—10 м) на 70% больше, чем на расстоянии 35—45 м от канавы и на 85% больше, чем на расстоянии 90—100 м. Достоверность данных по приросту сосны у канавы и на расстоянии 35—100 м больше 7.

Средний диаметр сосны на приканавной площади равнялся 6,8 см, на расстоянии от канавы 35—45 м — 4 см и на расстоянии 90—100 м — 4,2 см. В отдельные годы на приканавной площади текущий прирост сосны в высоту достигал 56 см, а по диаметру — 1 см. Отдельные экземпляры на бровке канавы имели высоту больше 4 м и диаметр на высоте груди 8 см при возрасте 15 лет. Таким образом, положительное влияние одной канавы на рост сосны распространяется в сторону на 45 м. При осушении параллельными канавами это влияние, надо полагать, будет распространяться на большее расстояние.

Результаты исследования хода роста по высоте соснового подроста последующего возобновления (возраст 5—8 лет) показывают, что независимо от расстояния от канавы текущий прирост подроста и высота его в среднем одинаковы (табл. 4).

Таблица 4

Текущий прирост и высота соснового подростка (возраст 5—8 лет) в зависимости от расстояния от канавы

Расстояние от канавы (в м)	Средняя высота сосны (в см)	Текущий прирост (в см)						Средний прирост за пятилетие (1953—1957 гг.)
		1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	
0—10	92	7,9	10,0	12,3	17,5	17,3	12,5	13,9
35—45	84	5,6	12,0	14,0	18,7	14,1	13,4	15,5
90—100	85	8,8	11,5	13,3	17,5	13,9	13,6	14,0

Достоверность разницы среднего прироста за пятилетие на разном удалении от канавы меньше 3 (0,6—1,3), коэффициент вариации (V) колеблется в пределах 25,2—28,6%.

Одинаковый прирост соснового подростка 5—8 лет независимо от расстояния от канавы объясняется угнетением этого подростка лиственным и хвойным молодняком, под пологом которого он находится. Сосновый подросток того же возраста, расположенный в окнах, вне сферы влияния полога молодняка, имел значительно большую высоту. Отдельные экземпляры на приканавной площади имели высоту до 180 см, а подросток 8—10 лет — до 245 см. На расстоянии от канавы 35—100 м высота подростка в окнах была значительно меньше. Также отчетливо видна зависимость роста сосны 5—8 лет от условий среды на заболоченной 11-летней вырубке из-под ельника-долгомошника, где лиственный подросток имеет высоту меньше, чем хвойный. Так, подросток, растущий на ровном месте, с сильно развитым моховым покровом (до 30 см)



Рис. 1. Пяти-шестилетний подросток сосны, выросший в условиях избыточного увлажнения; моховой покров сильно развит (до 30 см).



Рис. 2. Пяти-шестилетний подросток сосны, выросший на микроповышении; моховой покров слабо развит (до 7 см).

и избыточным увлажнением имел среднюю высоту 82 см (рис. 1). На микроповышениях со слабо развитым моховым покровом и с более низким уровнем грунтовых вод (на 10—15 см) высота сосны достигла 116 см, а отдельные экземпляры имели высоту до 140 см (рис. 2).

Анализ хода роста в высоту елового подроста на разном удалении от канавы показывает ту же динамику приростов и высот, что и сосна предварительного возобновления (табл. 5).

Таблица 5

Текущий прирост и высота елового подроста на различном расстоянии от канавы

Расстояние от канавы (в м)	Средняя высота ели (в см)	Текущий прирост (в см)									
		1948 г.	1949 г.	1950 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.
0—10	273	12,0	14,4	16,0	21,5	21,3	28,0	35,0	35,0	27,0	25,0
35—45	115	4,5	3,5	3,2	7,2	6,5	8,9	10,8	13,8	10,0	11,5
90—100	117	—	6,3	5,0	7,0	6,7	10,4	11,6	10,5	11,9	9,6

Математическая обработка данных по приросту елового подроста показывает, что разница в приросте и высоте ели на расстоянии от канавы 0—10 и 35—100 м достоверна, т. е. больше 3 (табл. 6).

Таблица 6

Достоверность разницы в росте ели при различном удалении от канавы

Расстояние от канавы (в м)	По высоте					По среднему приросту за пятилетие (1953—1957 гг.)					
	средняя высота		m (в см)	V (в %)	$M_1 - M_2$ $\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	средний прирост		m (в см)	V (в %)	$M_1 - M_2$ $\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	
	в см	в %				в см	в %				
0—10	273	233	11,0	29,4	4,5	30,0	277	2,00	33,0	8,6	
35—45	115	99	6,9	30,1		11,0	102	0,68	30,9		0,1
90—100	117	100	7,4	39,3		10,8	100	0,70	31,8		10,0

Данные табл. 6 показывают, что уже на расстоянии 35—45 м положительное влияние канавы на рост ели слабо заметно. Наибольший рост ели имеет место у канавы. Высота подроста и текущий прирост здесь в три раза больше, чем на расстоянии от канавы 35—45 м. Отдельные экземпляры ели имели текущий прирост до 65 см и высоту 4,4 м.

Сравнивая средний прирост сосны и ели (табл. 3, 6) за пятилетие (1953—1957 гг.), видно, что молодняк ели больше реагирует на осушение, чем сосны. У ели после осушения прирост на приканавной площади увеличился на 117%, у сосны—только на 85%. В среднем же абсолютный прирост в высоту у ели несколько меньше, чем у сосны, что нужно

объяснить бедностью песчаной почвы минеральными элементами питания, так как ель более требовательна к плодородию почвы. Коэффициент вариации признаков у ели несколько больше, чем у сосны, что объясняется большей разновозрастностью елового подроста.

Наблюдения за ходом роста сосны и ели в течение вегетационного периода показывают, что рост хвойных у канавы резко отличается от роста деревьев, удаленных от нее на 35 м и больше; уровень грунтовых вод с удалением от канавы повышается (рис. 3,4).

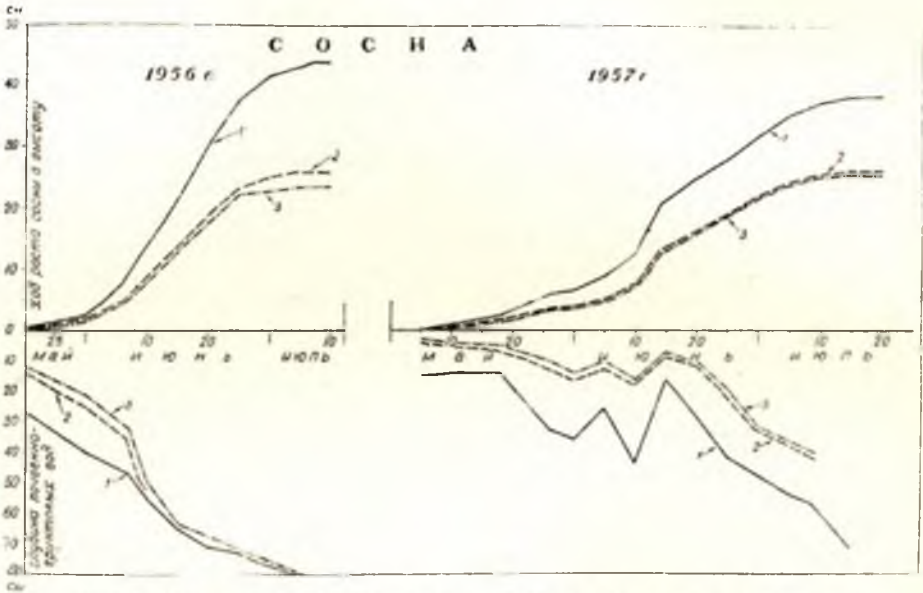


Рис. 3. Рост сосны в высоту в зависимости от расстояния от канавы.

1 — расстояние от канавы 0—10 м; 2 — расстояние от канавы 35—45 м; 3 — расстояние от канавы 90—100 м.

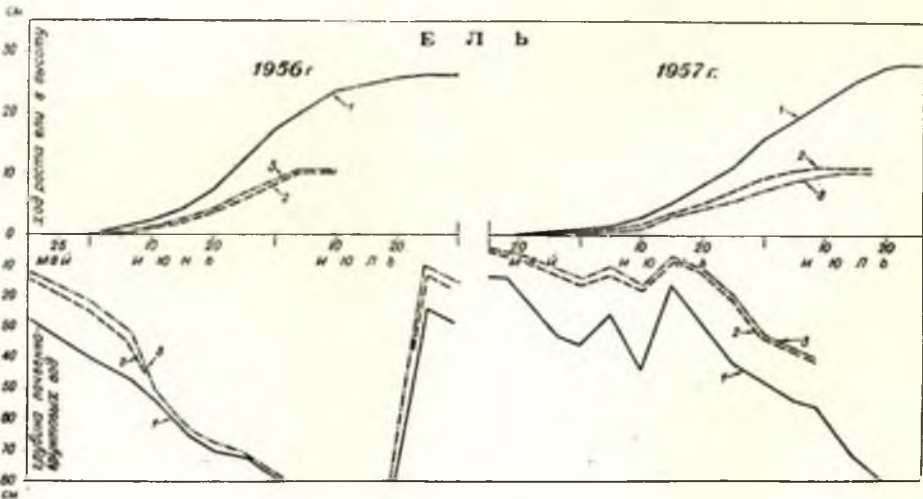


Рис. 4. Рост ели в высоту в зависимости от расстояния от канавы.

1 — расстояние от канавы 0—10 м; 2 — расстояние от канавы 35—45 м; 3 — расстояние от канавы 90—100 м.

Из рис. 3 и 4 видно, что у ели, растущей на приканавной площади, рост начинается на 5—6 дней раньше и заканчивается на 8—21 день позже, чем у ели, растущей на расстоянии 35—100 м от канавы. Так как с удалением от канавы уровень грунтовых вод повышается, то, следовательно, продолжительность роста ели зависит от глубины последних. На это указывали также П. И. Давыдов (1956) и Х. А. Писарьков (1956, 1957). Температура почвы у канавы также несколько выше, чем на расстоянии от нее (Рубцов, 1955б). Таким образом, увеличение периода роста молодняка ели на приканавной площади связано с улучшением водного и теплового режимов почвы. У сосны зависимость периода роста от расстояния от канавы выражена слабо (рис. 3).

Сосна обычно начинала (5—20/V) и заканчивала (5—15/VII) рост раньше, чем ель. У ели рост начинался 18/V—5/VI и заканчивался 5—25/VII. Таким образом, продолжительность роста у сосны в разные годы была 47—70 дней, у ели 30—63. Различие в начале и конце роста сосны и ели объясняется биологическими особенностями этих пород. Сосна, как порода менее требовательная к теплу и водному режиму почв, начинает рост раньше ели. В начале роста уровень грунтовых вод под елью стоял на глубине 10—25 см, под сосной — на глубине 3—12 см. В такой же зависимости начало роста хвойных находится от температуры воздуха. Ель трогается в рост при более высокой температуре воздуха.

В различные годы сосна и ель начинают и заканчивают рост в разное время в зависимости от характера весны и лета. В то же время, по наблюдениям Х. А. Писарькова и П. И. Давыдова (1956), в условиях Ленинградской области (Лисино) сосна в разные годы начинала рост в одно время. Рост начинался обычно 10/V и заканчивался 28/VI—18/VII, т. е. продолжался 50—70 дней; у ели рост продолжался 20—60 дней. Как мы видим, продолжительность роста молодняков сосны и ели в Ленинградской области и в условиях южной Карелии примерно одинакова (у сосны 50—70, у ели 20—63 дня).

Из рис. 3 и 4 также видно, что на приканавной площади грунтовые воды стоят значительно ниже, чем на расстоянии от канавы 35—100 м. На расстоянии от канавы 35—45 и 90—100 м грунтовые воды стояли примерно на одной глубине. В отдельные годы (1956 г.) с малым количеством осадков в период роста разница в глубине воды в почве на различном удалении от канавы была более резко выражена только в начальный период роста (конец мая — начало июня), а в дальнейшем уровни грунтовых вод находились на одинаковой глубине. В то же время рост хвойных на приканавной площади и на удалении от канавы 35—100 м был резко отличным. Следовательно, на величину прироста хвойных молодняков решающее влияние оказывает глубина грунтовых вод в начальный период роста (май — начало июня). Нужно отметить, что начало роста сосны и ели зависит не только от глубины грунтовых вод, но также и от температуры воздуха. Рост начинался при разной глубине воды в почве, но при определенной температуре воздуха. Сосна обычно начинала рост при наступлении среднесуточной температуры воздуха 6—7°C, а ель — при среднесуточной температуре воздуха выше 10°C. Максимальный рост верхушечного побега наблюдался при среднесуточной температуре воздуха 18—23°C. При резком понижении температуры воздуха ниже 10—12°C рост резко замедлялся или совсем прекращался. Особенно к этому чувствительна ель.

Данные наблюдений за грунтовыми водами показывают (рис. 3, 4), что при уровне воды в почве в начале роста 15—30 см и колебании его в течение вегетационного периода в пределах 33—80 см создаются благоприятные условия роста хвойных молодняков.

В ы в о д ы

1. Проведение осушительных канав на склоновых к заболачиванию и заболоченных сплошных вырубках создает благоприятные условия для роста хвойных молодняков и прекращения процессов заболачивания. Прирост в высоту на приканавной площади в среднем увеличивается у сосны в 1,5—2, у ели — до трех раз.

2. Положительное влияние одной канавы на рост молодняков сосны и ели на вырубке распространяется в сторону до 45 м.

3. Глубина грунтовых вод в начальный период вегетации оказывает решающее влияние на общий прирост сосны и ели. К началу роста грунтовые воды должны стоять на глубине не выше 15—30 см, а в период интенсивного роста — на глубине 60—80 см.

4. Начало роста хвойных совпадает с наступлением положительных среднесуточных температур: для сосны 6—7°, для ели 10—12°С. Только при наступлении этих температур, независимо от глубины грунтовых вод, начинается рост верхушечного побегов.

5. Период роста ели зависит от глубины грунтовых вод: чем ниже стоят грунтовые воды в течение вегетационного периода, тем рост ели продолжается дольше. У сосны эта зависимость выражена слабо.

ЛИТЕРАТУРА

Давыдов П. И. Влияние глубины грунтовых вод на рост сосновых и еловых насаждений. Автореферат, Л., 1956.

Кошечев А. Л., И. А. Лавров. Опыт восстановления леса на заболоченных лесосеках. Гослесбумиздат, 1953.

Осмоловская М. Г., Д. В. Харьков. Почвы КФССР. Сб. работ по вопросам почв и удобрений в КФССР. Петрозаводск, 1948.

Писарьков Х. А., П. И. Давыдов. Влияние глубины грунтовых вод на производительность лесных земель. Тр. ЛТА, № 73, 1956.

Писарьков Х. А. Влияние осушения на лесовозобновление и рост молодняков на вырубках. Тр. ЛТА, № 81, 1957.

Рубцов В. Г. Влияние осушения на лесовозобновление в сфагновых лесорастительных условиях. Автореферат. Л., 1955а.

Рубцов В. Г. Влияние осушения на лесовозобновление в сфагновых сосняках. «Лесное хозяйство», № 5, 1955б.