

and simulation of branch wood production relationships in the forest canopy // IUFRO biomass studies / H. E. Young (ed.).—Orono: Univ of Maine.—1973.—P. 65—76. [12]. Rothermel R. C. A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels // U. S. Dep. Agric. For. Serv. Res.: Pap. INT-115.—1972. [13]. Whitney G. G. The bifurcation ratio as an indicator of adaptive strategy in woody plant species // Bull. Tor. Bot. Club.—1976.—Vol. 103, N 2.—P. 67—72.

Поступила 30 октября 1989 г.

УДК 630*23

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА РОСТ ПОДРОСТА И КУЛЬТУР ЕЛИ ПРИ ПОСТЕПЕННЫХ И СПЛОШНЫХ РУБКАХ

Н. М. НАБАТОВ

Московский лесотехнический институт

В Центральном экономическом районе европейской части РСФСР распространены лиственно-еловые насаждения, под пологом которых успешно возобновляются и растут самосев и подрост ели. Наши исследования показали, что из молодняка предварительного происхождения постепенными рубками можно сформировать еловые и елово-лиственные древостой, т. е. восстановить преобладание ели, имеющей огромное значение в качестве сырья целлюлозно-бумажной промышленности [6].

Изучению прироста самосева и подроста хвойных пород при постепенных рубках до последнего времени не придавалось особого значения. Главное внимание обращалось на появление всходов, их защиту от неблагоприятных явлений природы, проведение очередного и окончательного приемов рубки таким образом, чтобы самосев и подрост меньше повреждались при лесосечных работах. Значительное увеличение прироста молодняка считалось даже неблагоприятным фактором, сильно усложняющим его сохранение. Защитную, особенно окончательную рубку рекомендовали проводить зимой, когда самосев и мелкий подрост находятся под покровом снега.

Анализ особенностей прироста подроста хвойных пород, прежде всего ели, показал, что в одном и том же типе леса он наиболее тесно связан с интенсивностью рубки, составом древостоя, лесоводственными свойствами и размерами категорий естественного возобновления леса, а также рядом других факторов. Нами установлено, что прирост самосева и подроста ели, сохраненного как при сплошных, так и при постепенных рубках, зависит от погодных условий. В литературе мало данных, отражающих связь прироста в высоту с метеофакторами. Например, Х. Лир, Г. Польстер, Г.-И. Фидлер [5] отметили, что в бореальных условиях рост в высоту связан в основном с температурой.

Мы проанализировали уравнения связи и коэффициенты корреляции приростов ели в высоту в зависимости от температуры воздуха и атмосферных осадков. Исследования выполнены в северной части Среднерусской и южной — Смоленско-Московской возвышенности (Калужская область) южной полосы хвойно-широколиственных лесов [4], где после сплошных рубок ельников произошла смена пород и сформировались лиственно-еловые насаждения. В березово-еловом древостое (6БЗЕ1Ос+С) I класса бонитета в типе леса березняк-кисличник на дерново-подзолистой легкосуглинистой свежей почве были проведены трехприемные постепенные рубки с интенсивностью начального приема 23 % (умеренная) и 42 % (сильная). Под пологом древостоя после начального приема рубки на 1 га сохранено 5,4 тыс. экземпляров мелкого (высотой до 50 см), среднего (51 ... 150 см) и крупного (от 151 см до 1/3 высоты материнских деревьев) подроста, почти равномерно размещенного на площади. Участок разработан по технологии ВНИИЛМ [2].

Цель отбора деревьев в рубку — перевод лиственного хозяйства в хвойное с учетом повышения продуктивности насаждения, своевременного использования спелых

экземпляров, улучшения санитарного состояния и сохранения достаточно устойчивого древостоя. Поэтому в рубку назначали все деревья I и IV классов роста, примерно половину березы и ели III класса (в основном отставшие в росте экземпляры), наиболее крупные деревья с пониженным приростом из I класса, а также незначительное количество всех пород из II класса. Вырубали сухостойные и пораженные гнилями деревья, а также осину. При таком принципе отбора деревьев достигалась сильная интенсивность рубки. В тех случаях, когда убирали все деревья I и IV классов роста, около четверти березы и ели III класса и наиболее крупные деревья I класса, а также сухостойные и поврежденные гнилями, интенсивность рубки была умеренной.

В сопоставимых условиях проводили сплошные рубки и закладывали культуры ели. Почву обрабатывали плугом ПКЛ-70 с расстоянием между центрами борозд 3,3 м; 2-летние сеянцы ели сажали через 0,6...0,7 м в ряду. Часть вырубки с сохраненным подростом (для сравнения) оставляли под естественное зарастание.

Для математического выражения связи между приростом подроста ели в высоту и температурой воздуха мы использовали линейное уравнение $y = a + vx$. Наиболее определенная зависимость обнаружена от сумм температур за май — июль, т. е. в начальном периоде вегетации. Аналогичный анализ проведен и по суммам атмосферных осадков.

Исследования показали, что на среднюю величину годовичного прироста подроста ели в высоту Z_H^r температура воздуха T влияет сильнее, чем атмосферные осадки X (табл. 1)

Таблица 1

Группа подроста	Интенсивность рубки	Уравнение регрессии	Ошибка уравнения, ±см	Коэффициент корреляции	Ошибка коэффициента корреляции	Достоверность коэффициента корреляции ($t_{0,01} = 2,58$)
Мелкий	Умеренная	$Z_H^r = 3,805 + 0,250T$	0,72	0,788	0,144	5,49
		$Z_H^r = 5,314 - 0,0098X$	1,07	-0,648	0,299	-1,53
	Сильная	$Z_H^r = 4,196 + 0,233T$	1,25	0,648	0,219	2,96
		$Z_H^r = 5,874 - 0,0073X$	1,56	-0,254	0,354	-0,72
Средний	Умеренная	$Z_H^r = 8,598 + 0,476T$	1,98	0,680	0,203	3,34
		$Z_H^r = 10,545 - 0,0198X$	2,48	-0,401	0,317	-1,26
	Сильная	$Z_H^r = 8,276 + 0,247T$	2,54	0,365	0,328	1,14
		$Z_H^r = 9,138 - 0,0008X$	2,61	-0,223	0,359	-0,62
Крупный	Умеренная	$Z_H^r = 9,037 + 0,458T$	3,03	0,504	0,282	1,79
		$Z_H^r = 14,893 - 0,0172X$	3,92	-0,274	0,350	-0,78
	Сильная	$Z_H^r = 16,461 + 0,727T$	3,36	0,641	0,223	2,87
		$Z_H^r = 22,691 - 0,0342X$	4,32	-0,436	0,306	-1,43

Примечание. Здесь и далее в числителе — данные для температуры, в знаменателе — для атмосферных осадков.

Во всех случаях ошибка уравнения связи прироста с температурой воздуха меньше, чем с атмосферными осадками в мае — июле текущего года. Коэффициент корреляции r по температуре свидетельствует о прямой связи, а по атмосферным осадкам — об обратной. Повышение температуры воздуха в начальный период вегетации способствует увеличению прироста подроста ели в высоту в том же году. Наши данные в основном согласуются с выводами Л. А. Кайрюкштиса [3] и Е. И. Успенского [8] о том, что прирост по высоте ели в мае и июне зависит преимущественно от температуры воздуха, а в июле и августе — от количества выпадающих атмосферных осадков.

Наиболее тесная связь прироста ели с температурой воздуха в начальном периоде вегетации (май—июль) получена для мелкого подраста (по М. Л. Дворецкому [1]) при умеренной интенсивности рубки ($t = 5,5 > t_{st} = 4$). Значительная связь ($r = 0,51 \dots 0,70$) установлена у мелкого подраста при сильной интенсивности, у среднего — при умеренной. В остальных случаях связь умеренная ($0,31 \dots 0,50$) и влияние температуры на прирост ели в высоту нельзя считать доказанным. Тем не менее можно утверждать, что мелкий подрост, частично средний и крупный имеют довольно тесную связь прироста в высоту с температурой начального периода вегетации текущего года.

Обратная связь прироста и атмосферных осадков у мелкого и среднего подраста ели не выше умеренной ($0,31 \dots 0,50$) при снижении сомкнутости материнского древостоя с 0,9 до 0,6. В остальных случаях теснота связи слабая (до 0,30).

Прирост подраста и культур ели в высоту на сплошной вырубке также зависит от температуры и атмосферных осадков. Влияние этих метеофакторов почти одинаково, о чем свидетельствуют близкие ошибки уравнений регрессии (табл. 2). Коэффициент корреляции, как правило, выражает слабую связь, а его достоверность несущественна.

Из приведенных данных видно, что незначительные изменения температуры (до 6°) и атмосферных осадков (до 120 мм) в начале вегетации не оказывают большого влияния на прирост культур ели в высоту. Решающее значение имеет материнский древостой (при ведении постепенных рубок), который при колебаниях погодных условий оказывает более определенное влияние на рост подраста под пологом. В связи с этим заключение Х. Лира, Г. Польстера, Г.-И. Фидлера справедливо для роста подраста ели под пологом древостоя в неморальных условиях, но скрадывается в еловых молодняках, находящихся в начальном этапе становления. Нам представляется, что и древесные породы по-разному относятся к колебаниям погодных условий. Вот почему по данным В. П. Прохорова, Н. А. Бабица и П. А. Феклистова [7] прирост культур сосны в высоту в таежной зоне наиболее тесно связан с температурой начального периода вегетации предыдущего года. К такому же заключению ранее пришел G. Wenk [9], обобщивший ряд работ в этом направлении, преимущественно по отношению к горным лесам.

Таблица 2

Категория молодняка ели	Уравнение регрессии	Ошиб- ка урав- нения, ± см	Коэф- фици- ент корре- ляции	Основ- ная ошиб- ка коэф- фици- ента корре- ляции	Досто- верность коэф- фици- ента корре- ляции ($t_{0,01} =$ $= 2,58$)
Подрост на вырубке: мелкий	$Z_H^r = 2,0702 + 0,0092T$	1,93	0,179	0,366	0,49
	$Z_H^r = 4,9874 + 0,0072X$	1,92	0,224	0,359	0,62
средний	$Z_H^r = 13,7598 + 0,0665T$	5,88	0,044	0,377	0,12
	$Z_H^r = 13,4535 + 0,0192X$	5,78	0,183	0,365	0,50
крупный	$Z_H^r = 32,8215 - 0,7932T$	11,76	-0,252	0,354	-0,71
	$Z_H^r = 20,9608 + 0,897X$	11,78	0,413	0,314	1,32
Культуры ели	$Z_H^r = 13,17215 - 0,05318T$	4,99	-0,041	0,377	-0,11
	$Z_H^r = 4,84491 + 0,03378X$	4,62	0,379	0,324	1,17

Таким образом, при помощи постепенных рубок можно регулировать прирост подроста ели в высоту. При умеренной интенсивности рубки (16...25 %) влияние метеорологических факторов на рост молодого поколения этой породы наибольшее. При сильной интенсивности рубки (36 % и выше) метеофакторы несколько утрачивают свое значение, а прирост по высоте приближается к приросту подроста на вырубке и в культурах. Сильная интенсивность начального приема рубки (до известных пределов, т. е. не выше 45...50 %) в лиственно-еловых древостоях создает наиболее благоприятные условия для роста самосева и подроста ели.

Анализ прироста подроста ели по высоте в зависимости от погодных условий позволяет рекомендовать время проведения рубок. По этому показателю очередной прием постепенной рубки после начального в лиственно-еловых насаждениях должен назначаться через 6-7 лет. На сплошных вырубках, где сохранилось не менее 3 тыс. экземпляров благонадежного подроста ели на 1 га, а также в культурах осветление необходимо начинать через 7-8 лет после рубки материнского древостоя и закладки молодняков искусственного происхождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Дворецкий М. Л. Пособие по вариационной статистике.— М.: Лесн. пром-сть, 1971.— 104 с. [2]. Дерябин Д. И. Технология работ при постепенных рубках на основе комплексной механизации.— Пушкино: ВНИИЛМ, 1962.— 24 с. [3]. Кайрюкшис Л. А. Научные основы формирования высокопродуктивных елово-лиственных насаждений.— М.: Лесн. пром-сть, 1969.— 208 с. [4]. Курнаев С. Ф. Дробное лесорастительное районирование Нечерноземного центра.— М.: Наука, 1982.— 120 с. [5]. Лир Х., Польстер Г., Фидлер Г.-И. Физиология древесных растений.— М., 1974.— 422 с. [6]. Набатов Н. М. Постепенные рубки в равнинных лесах.— М.: Лесн. пром-сть, 1980.— 104 с. [7]. Прохоров В. П., Бабич Н. А., Феклистов П. А. Влияние температуры воздуха и осадков на прирост культур сосны по высоте в условиях средней подзоны тайги Европейского Севера // Лесн. журн.— 1984.— № 2.— С. 120—122.— (Изв. высш. учеб. заведений). [8]. Успенский Е. И. Моделирование структуры взаимосвязей темнохвойного подроста с экологическими факторами // Материалы моделирования в биоэкологии.— Петрозаводск, 1985.— С. 88—90. [9]. Wenk G. Der jahreszeitliche Ablauf des Dicken-Nachses von Fichten und Kiefern und seine Abhängigkeit von meteorologischen Faktoren // Wiss. Z. Techn. Univers.— Dresden, 22, 1973, 3.— S. 531—535.

Поступила 12 июня 1990 г.

УДК 630*24 : 630*232

К ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОВОДСТВЕННОГО УХОДА В СОСНЯКАХ

П. П. ИЗЮМСКИЙ, В. В. ДУДА

УкрНИИЛХА

При переходе лесного хозяйства на хозрасчет большое значение придать созданию устойчивых высокопродуктивных сосновых насаждений на основе широкого применения природоохранных технологий, механизации производственных процессов на базе новых, многооперационных машин и агрегатов.

Опыт лесовыращивания на юге лесной зоны и в лесостепи показывает, что на площадях, подлежащих искусственному облесению, нужно создавать смешанные культуры сосны с березой, на богатых субборевого почвах — с дубом. Участие сосны в составе — не менее 8...9 единиц. И только на крайне сухих и бедных почвах (типы А₀, В₀) могут создаваться чистые сосновые культуры, но с обязательным введением почвозащитных кустарников. Здесь мы рассмотрим способы выращивания уже существующих, преимущественно чистых насаждений.