

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*23

А.П.РЯБОКОНЬ

УкрНИИЛХА

Рябокоть Александр Петрович родился в 1949 г., окончил в 1970 г. Марийский политехнический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории лесоводства УкрНИИЛХА. Имеет 95 печатных работ в области лесной таксации, лесоводства, лесных культур, экологического лесоведения, квалиметрии древесного сырья.

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
И АНТРОПОГЕННАЯ ДИНАМИКА СОСНЯКОВ
РАЗЛИЧНОГО ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ
НА ВОСТОЧНОЙ УКРАИНЕ**

Приведены экспериментальные данные о выращивании сосны по новым технологиям. Показано соотношение между биологическим и хозяйственным оптимумами густоты культур.

The experimental data on pine trees cultivation by new techniques have been presented. The correlation between biological and economic optimums of tree density is revealed.

Сосняки характеризуются широкой экологической амплитудой. В оптимальных условиях (B_{2-3} , C_{2-3}) лимитирующим фактором их роста является не плодородие почв, а освещенность деревьев главной породы, т.е. в процессе лесовыращивания главную роль играет лесоводственный аспект формирования структуры насаждений рубками ухода.

В пределах ареала сосна обыкновенная подвергается значительной изменчивости в разных климатических и лесорастительных услови-

ях, но многие ее биологические особенности стабильны. Для сосновых насаждений характерна только им свойственная биологическая совокупность эндогенных факторов (определенные экологические связи, характер дифференциации и естественного изреживания, формирование стволов и древесины, текущий прирост и продуктивность, устойчивость к фито- и энтомовам вредителям, снеголому, ветровалу, пожарам и т.д.).

Лесокультурное производство ориентировано на смыкание крон в сжатые сроки, поэтому саженцы высаживают густо в ряду (0,50 ... 0,75 м), между рядами 2,2...2,5 м. Ранее на производстве применяли схему 1,50×0,75 м, которая встречается в опытных культурах разной густоты посадки (Тростянецкий гослесхоз - культуры 1927, 1940 гг., Боярская ЛОС - 1940 г., Житомирский гослесхоз - 1958 г.).

Обследование культур В.П. Головащенко в Житомирском гослесхозе показало, что в свежей субори за счет загущения деревьев в рядах (шаг посадки 0,4...0,5 м, между рядами 2,0; 1,5; 1,0 м) вследствие конкурентной борьбы (варианты без рубок ухода) наблюдается снижение средних диаметров за первые 30 лет роста культур: при между рядах 2×1...2 м - 40, 1,5×1,5 м - 24, 1×1 м - 20 % [2]. Это отрицательное явление устраняется рубками ухода в рядах, где выявленная разница в значениях диаметров при между рядах 2,0 м снивелирована до 30, 1,5 м - до 7, 1,0 м - до 14 %. Но вырубленные в рядах деревья относятся к IV - V классам роста по Г. Крафту; они не пригодны ни как новогодние елки, ни на хвойную зелень. А изготавливать технологическую щепу не позволяет отсутствие соответствующих механизмов и промышленных объемов древесины на компактных лесных площадях. Поэтому срубленные деревья, как правило, складывают в кучи прямо на лесных участках. Перегнивая, они захламляют сосновые леса, повышают пожарную опасность. Осветления и прочистки, как правило, экономически невыгодны.

В разработанных [3] экологически безопасных энергосберегающих технологиях эндогенные факторы увязаны с экзогенными, которые привносятся в древостой линейной технологией рубок ухода (условия работы машин и механизмов, повреждения деревьев и свежие пни как окна для спор корневой рубки, смена состояния почв и т.д.).

В заложенном В.П. Головащенко опыте есть два варианта с 1,5-метровыми между рядами, но разным шагом посадки (1,5 и 0,4...0,5 м). По отношению к предложенным технологиям они полярны. Нормативы интенсивной технологии (по а.с. 1178358) занимают среднее положение между этими вариантами.

В схеме 1,5×0,5 м в каждом первом, втором, четвертом, пятом, седьмом, восьмом и т.д. рядах каждый второй саженец сосны заменяют кустарником или оставляют пустое посадочное место, в третьем ряду шаг посадки увеличивают от 0,5...0,7 до 1,0 м, в шестом - 0,75 м. В возрасте осветлений вырубают шестые ряды, прочисток - третьи (относительно густые), которые являются своеобразной «шубой» для более редких целевых рядов, формирующих основную древостой. Расче-

ты показывают, что ожидаемый запас 30-летних древостоев, созданных по предложенной схеме, составит не менее 180...220 м³/га; структура их будет оптимальной в будущем (55...59 % деревьев в 30 лет в основном пологе).

Лесовод-практик обычно вырубает лучшие экземпляры сосны на новогодние елки, оставляя для формирования основного древостоя менее качественные, не пользующиеся спросом. Предложенная технология позволяет от этого избавиться, но не в ущерб экономическим интересам лесного хозяйства. Высококачественные новогодние елки можно успешно заготавливать вырубая целые ряды (третьи и шестые – всего 2,7 тыс. шт./га).

При использовании ресурсосберегающей технологии (а.с. 1505477) культуры, созданные по схеме 1,5×1,5 м, уплотняют кустарником через каждое посадочное место главной породы в ряду, т.е. культуры оказываются близкими к схеме 1,5×1,5 м, где в ряду вместо каждой второй сосны высаживается кустарник, а двадцатый ряд создается с междурядьями 2 м для рубки его в возрасте 25...30 лет под магистральный технологический коридор, с первыми равномерными разреживаниями в 25...30 лет.

Мерами универсальности предложенных технологий служат: а) по а.с. 1178358 – единство линейной технологии рубок ухода и биологии сосновых насаждений, в том числе через оптимальное соотношение редких и густых рядов; б) по а.с. 1505477 – соответствие биологии выращиваемых сосновых насаждений на протяжении первых 25...30 лет.

Предложенные технологические схемы основаны на стабильных свойствах сосны, поэтому они могут быть применены в разных типах условий произрастания. Для каждого типа подбирают определенный кустарник, а сроки рубок ухода могут несколько варьировать в зависимости от трофности условий местопроизрастания. Рекомендованные способы можно использовать там, где раньше создавались как редкие, так и густые культуры (эти технологии объединяют в одном режиме положительные свойства тех и других насаждений).

Заложенные нами культуры сосны в свежей субори – В₂ (бедный подтип) в 1983 г. в Лебединском гослесхозе (ВЛО Сумyles) механизированным способом без предварительной подготовки почвы (ТДТ-40 в агрегате с ЛМД-1) достаточно успешно преодолели фазу индивидуального роста (практически без агротехнических уходов) и чащи. Кроме интенсивной и ресурсосберегающей технологий в состав опыта вошли: поисковая схема (каждый первый, второй, четвертый, пятый и т. д. ряды – шаг посадки 1,5 м, каждый третий, шестой и т.д. ряды – 0,75 м), а также рубка их в возрасте осветлений: контрольный вариант (1,50×0,75 м) и производственные культуры (2,20×0,75 м). Традиционный шаг посадки (0,75 м) приводит к «стрессу» растений в 10-летнем возрасте (табл. 1). Крона существенно деформируется вдоль ряда до 25...42 % (при $t > 2,01$). При шаге посадки 1,5 м культуры имеют правильную форму крон (диаметры их проекций в ряду и междурядьях

Таксационная характеристика 10-летних культур

Шаг посадки, м	n, шт.	Диаметр проекции крон, м				
		поперек ряда		в ряду		
		$M \pm m$	$\pm V, \%$	$M \pm m$	$\pm V, \%$	t^*
Поисковая						
1,50	28	1,5 ± 0,07	14,2	1,4 ± 0,07	28,1	1,0
1,50	30	1,5 ± 0,06	23,0	1,5 ± 0,06	24,7	0,5
0,75	48	1,7 ± 0,07	27,6	1,2 ± 0,05	31,9	6,7
Интенсивная						
1,50	35	1,4 ± 0,07	35,1	1,3 ± 0,07	31,6	0,2
1,50	37	1,6 ± 0,09	32,1	1,4 ± 0,07	30,9	2,3
1,00	49	1,7 ± 0,06	24,4	1,3 ± 0,04	23,6	5,7
0,75	65	1,5 ± 0,06	32,5	1,2 ± 0,04	28,6	4,9
Ресурсосберегающая						
1,50	28	1,4 ± 0,08	30,4	1,3 ± 0,08	32,0	0,4
1,50	29	1,5 ± 0,08	29,5	1,4 ± 0,08	29,9	0,4
1,50	30	1,4 ± 0,08	33,1	1,3 ± 0,07	29,1	0,5
Контрольный						
0,75	40	1,4 ± 0,07	31,3	1,1 ± 0,07	34,5	3,4
0,75	41	1,4 ± 0,08	39,1	1,0 ± 0,06	41,2	4,1
0,75	38	1,5 ± 0,08	35,6	1,1 ± 0,06	35,8	3,0
Производственные						
0,75	42	1,8 ± 0,06	22,4	1,3 ± 0,05	26,4	6,9
0,75	39	1,6 ± 0,08	30,2	1,2 ± 0,06	27,9	3,9
0,75	32	1,6 ± 0,09	29,8	1,2 ± 0,07	29,8	3,3

* Теоретическое значение критерия Стьюдента на 5% -м уровне

существенно не различаются ($t \leq 2,01$). Зависимость от схемы посадки в разных вариантах опыта по высоте ($h = 2,6...3,3$ м) и поверхности крон ($S = 6,3...8,7$ м²) не выявлена. Но наблюдается четкая тенденция разрушения связи между поверхностью кроны и высотой в рядах с шагом посадки 0,75 м от очень высокой и тесной ($R = 0,917...0,978$) до высокой и тесной ($R = 0,819...0,910$). В обычных культурах этот «стресс» растения продолжают испытывать и в процессе дальнейшего роста. В предложенных технологиях эти ряды своевременно вырубает (снимается своеобразная «шуба» с культур), и рост насаждения обеспечивают ряды без «стресса» с шагом посадки 1,5 м, где связь поверхности крон и высот деревьев в отдельных случаях приближается к функциональной, чем гарантируется дальнейший интенсивный рост растений.

На первый взгляд может сложиться впечатление, что слишком сложно реализовать схему посадки по интенсивной технологии. Однако

Таблица 1

сосны Лебединского гослесхоза

Высота (h), м				Поверхность крон (S), м ²				Коэффициент корреляции между S и h
min	max	$M \pm m$	$\pm V, \%$	min	max	$M \pm m$	$\pm V, \%$	

схема

1,3	4,2	$3,0 \pm 0,16$	28,0	1,7	16,5	$7,6 \pm 0,66$	46,1	0,942
0,7	4,5	$3,1 \pm 0,17$	29,4	0,7	15,0	$8,1 \pm 0,63$	43,0	0,942
1,7	4,5	$3,3 \pm 0,12$	26,4	1,6	20,3	$8,3 \pm 0,53$	44,5	0,846

технология

0,5	4,5	$2,7 \pm 0,08$	40,0	0,3	13,3	$6,8 \pm 0,64$	55,7	0,978
0,5	5,0	$2,9 \pm 0,16$	34,5	0,3	21,1	$8,0 \pm 0,69$	52,6	0,938
0,7	4,5	$3,2 \pm 0,10$	22,5	0,4	14,5	$8,0 \pm 0,42$	36,9	0,907
0,9	4,8	$3,1 \pm 0,12$	30,6	0,6	15,4	$7,4 \pm 0,45$	48,8	0,910

технология

0,9	4,3	$2,6 \pm 0,18$	35,8	1,2	13,9	$6,1 \pm 0,67$	58,4	0,939
1,4	4,3	$2,9 \pm 0,14$	25,9	1,8	17,2	$7,6 \pm 0,67$	47,6	0,917
0,5	4,0	$2,6 \pm 0,16$	33,5	0,6	11,4	$6,4 \pm 0,56$	48,4	0,919

вариант

0,5	4,4	$2,8 \pm 0,15$	34,3	0,8	15,7	$6,3 \pm 0,51$	51,6	0,864
0,7	4,3	$2,6 \pm 0,13$	31,5	0,5	13,3	$5,5 \pm 0,46$	17,6	0,875
1,3	4,7	$3,1 \pm 0,15$	29,7	1,4	19,9	$7,3 \pm 0,65$	55,2	0,819

культуры

2,0	4,5	$3,3 \pm 0,10$	19,7	2,6	15,0	$8,7 \pm 0,46$	34,6	0,841
1,5	4,2	$2,8 \pm 0,13$	28,6	2,2	14,3	$6,9 \pm 0,55$	49,1	0,882
1,5	4,2	$2,8 \pm 0,13$	26,4	1,4	15,4	$6,9 \pm 0,56$	45,8	0,900

значимости равно 2,01.

при посадке в предварительно подготовленные борозды через 1,5 м под меч Колесова это не сложнее, чем для обычных культур. Регулирование шага посадки в пределах будущего древостоя будет вознаграждено при выполнении традиционно экономически невыгодных, но лесоводственно необходимых осветлений и прочисток. При разработке интенсивной технологии преимущество было отдано биологическим особенностям сосны, в связи с чем данная технология находится в некотором противоречии с техническими возможностями современных лесопосадочных машин (переход от шага посадки 0,75 к 1,00 м). Можно использовать более простую поисковую схему, которая реализуется на практике как вручную (под меч Колесова), так и механизированным способом с получением тех же лесоводственных преимуществ перед современными производственными схемами, что и в случае использования интенсивной технологии.

В процессе роста древесных растений их потребности в элементах питания увеличиваются и удовлетворяются в достаточной мере до определенного момента, характеризующего динамическим равновесием между суммарными потребностями растений и возможностями экологического потенциала лесорастительного участка. В дальнейшем деревья продолжают расти благодаря их изменчивости и дифференциации полога.

Дифференциация полога тесно взаимосвязана с ростом древостоя. Она естественным путем разрешает противоречия между

Таблица 2

Представительство деревьев различных классов роста в 66-летних культурах в Балаклейском гослесхозе (ВЛО Харьковлес)

Режим густоты*	Число деревьев, шт. (числитель) и средний диаметр ствола, см (знаменатель)								Всего деревьев	Кроме того ва- лежника
	основного полога				отставшего в росте полога					
	I	II	III	Итого	IV	V	Сухо- стой	Итого		
I	<u>138</u>	<u>54</u>	<u>12</u>	<u>204</u>	-	-	-	-	<u>204</u>	-
	43,3	38,3	36,0	41,6	-	-	-	-	41,6	-
	<u>162</u>	<u>30</u>	<u>6</u>	<u>198</u>	-	-	-	-	<u>198</u>	-
II	42,5	36,8	32,0	41,4	-	-	-	-	41,4	-
	<u>198</u>	<u>102</u>	<u>114</u>	<u>420</u>	-	-	-	-	<u>420</u>	<u>6</u>
	37,2	32,1	28,9	33,6	-	-	-	-	33,6	28,0
III	<u>192</u>	<u>126</u>	<u>114</u>	<u>432</u>	-	-	-	-	<u>432</u>	-
	36,7	32,8	29,3	33,7	-	-	-	-	33,7	-
	<u>150</u>	<u>180</u>	<u>258</u>	<u>588</u>	<u>60</u>	-	-	-	<u>648</u>	<u>6</u>
IV	34,6	30,5	26,5	30,0	23,6	-	-	-	29,5	24,0
	<u>162</u>	<u>156</u>	<u>240</u>	<u>558</u>	<u>84</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>96</u>	<u>654</u>	-
	33,7	30,1	27,2	30,0	23,2	20,0	16,0	22,6	29,1	-
V	<u>24</u>	<u>108</u>	<u>426</u>	<u>564</u>	<u>582</u>	<u>102</u>	<u>6</u>	<u>390</u>	<u>954</u>	<u>60</u>
	34,0	29,6	25,2	26,4	20,0	17,8	24,0	19,5	23,8	18,3
	<u>42</u>	<u>156</u>	<u>504</u>	<u>702</u>	<u>228</u>	<u>48</u>	<u>6</u>	<u>282</u>	<u>984</u>	<u>42</u>
VI	29,8	29,6	24,5	26,2	20,1	17,1	20,0	19,6	24,5	19,4
	<u>24</u>	<u>96</u>	<u>504</u>	<u>624</u>	<u>258</u>	<u>348</u>	<u>30</u>	<u>636</u>	<u>1260</u>	<u>150</u>
	31,0	26,5	24,0	24,7	17,4	16,3	16,0	17,4	21,4	13,3
VII	<u>16</u>	<u>228</u>	<u>492</u>	<u>660</u>	<u>248</u>	<u>300</u>	<u>122</u>	<u>560</u>	<u>1220</u>	<u>136</u>
	29,0	26,3	22,2	23,4	18,9	16,1	17,5	17,4	20,9	14,5
	<u>88</u>	<u>125</u>	<u>163</u>	<u>376</u>	<u>112</u>	<u>62</u>	-	<u>174</u>	<u>550**</u>	-
VIII	33,9	29,3	27,2	29,4	23,9	20,1	-	22,5	27,6	-

* Варианты рубок ухода по В.И. Гаврилову: I – свободное стояние; II – быстрый прирост; III – ускоренный прирост; IV – умеренный прирост; V – контроль.

** Возраст 82 года.

потребностями деревьев и экологическим потенциалом участка, однако не устраняет их полностью. Отставшие в росте деревья существенно ограничивают рост деревьев верхнего полога. Так, деревья в более редких древостоях оказываются выше деревьев этих же классов роста в относительно густых насаждениях (табл. 2).

Особенности роста и дифференциации деревьев позволяют определить режим биологического (аутэкологического) оптимума [1]. Для его достижения необходимо управлять ростом древостоев на протяжении всего периода выращивания на уровне, обеспечивающем представительство деревьев только верхнего полога (т.е. выращивание в режиме верхней высоты). Следует проводить не периодические приемы рубок ухода, а систематическую вырубку выпавших из верхнего полога деревьев. Известный график изменения числа деревьев с возрастом имеет вид не ломаной линии, а плавной кривой. Как наиболее соответствующий природе роста чистых, абсолютно одновозрастных насаждений, режим биологического оптимума можно использовать при научно-исследовательских работах, когда опыты необходимо вести в сравнимых режимах лесовыращивания с максимальным учетом биологических особенностей роста древесных растений (выращивание опытных экологических, географических культур, экзотов и т.д.).

Хозяйственный (адаптивный) оптимум густоты выращивания насаждений, как правило, не совпадает с биологическим (аутэкологическим) и может достигаться в определенных диапазонах вокруг последнего благодаря значительному запасу экологической прочности каждого насаждения. При этом возможно или недоиспользование экологического потенциала лесорастительного участка, или развитие древостоя с определенными эндогенными противоречиями. И то и другое отражается на отставании эффективной продуктивности древостоев от потенциальной.

Рассмотренные технологии могут быть положены в основу целевых программ рубок ухода. Программа выращивания пиловочника предполагает использование интенсивной технологии (а.с. 1178358). При осветлениях вырубает каждый шестой ряд, при прочистках – каждый третий, но одновременно разреживают 2-рядные кулисы до густоты 1 тыс. шт./га. В возрасте 21...23 года проводят равномерно-выборочную рубку до 620...640, в 27...30 лет – 430...440 шт./га. Обрезку сучьев выполняют при осветлениях и прочистках до высоты 6-7 м у 450...470 лучших деревьев на 1 га. Технической спелости древостой достигает в 50 лет с запасом 300 м³/га. Для получения крупномерной древесины древостой оставляют на дорастивание до 80...100 лет без рубок ухода (кроме санитарных). При главном пользовании следует ожидать запас в 80 лет – 520...650; в 100 лет – 670...860 м³/га.

Программа рубок ухода на балансы (рудстойку) с обрезкой сучьев с 50-летним оборотом рубки при использовании интенсивной технологии (а.с. 1178358) при осветлениях предполагает вырубку каждого шестого, при прочистках – каждого третьего ряда. В возрасте прореживаний (21...23 года) вырубает отставшие в росте деревья до густо-