



УДК 630*232.43

Рост сосны в рядовых культурах при заданных вариантах густоты и разных ширине междурядий и шаге посадки

© И. В. Шутов, А. М. Иванов, О. И. Антонов, Р. В. Власов,
В. Г. Сергиенко, Ю. Е. Беленец, Е. Г. Смирнов, С. А. Выродова,
С. М. Степаненко

Pine growth in forest plantation with the definite number of seedlings per 1 ha and different inter- and intra-row distances

I. V. Shutov, A. M. Ivanov, O. I. Antonov, R. V. Vlasov, V. G. Sergienko, Ju. E. Belenets, E. G. Smirnov, S. A. Vyrodova, S. M. Stepanenko (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

The experimental data are given on the growth of pine trees (*Pinus sylvestris* L.) in forest plantation with definite number of seedlings per 1 ha and different distances between trees in rows and between rows. It is shown that at the age 30-45 years and at the same number of seedlings per 1 ha there are no differences in the characteristics of stands which are growing under condition when index of regularity changed from 1.0 up to 0.2.

Key words: pine plantations, tree allocation, index of regularity, inter-row distances

Рост сосны в рядовых культурах при заданных вариантах густоты и разных ширине междурядий и шаге посадки

И. В. Шутов, А. М. Иванов, О. И. Антонов, Р. В. Власов, В. Г. Сергиенко, Ю. Е. Беленец, Е. Г. Смирнов, С. А. Выродова, С. М. Степаненко

Приведены экспериментальные данные о росте деревьев сосны обыкновенной в опытных рядовых культурах при заданной исходной густоте (2,0 и 4,5 тыс. сеянцев на 1 га) и при разных величинах индекса равномерности Ир. Установлено, что в культурах равной исходной густоты изменение Ир (при значениях 1,0; 0,6 и 0,2) не оказало достоверного влияния на таксационные характеристики 30-45-летнего насаждения. Сделан вывод о том, что в чернично-кисличном типе лесорастительных условий в Ленинградской области закладка культур сосны с широкими междурядьями (до 5 м включительно) сопряжена с возможностью получения важных технологических и экономических преимуществ.

Ключевые слова: культуры сосны, размещение деревьев, индекс равномерности, широкие междурядья

Шутов Игорь Васильевич, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр.
Иванов Александр Михайлович, канд. с.-х. наук, начальник сектора кадастр. учета
Антонов Олег Иванович, канд. с.-х. наук, ведущий науч. сотр.
Власов Ростислав Владимирович, канд. биол. наук, ведущий науч. сотр.
Сергиенко Валерий Гаврилович, канд. биол. наук, ст. науч. сотр.
Беленец Юрий Ефимович, ст. науч. сотр.
Смирнов Евгений Геннадьевич, науч. сотр.
Выродова Светлана Александровна, инженер
Степаненко Сергей Михайлович, мл. науч. сотр.

ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21,
тел.: (812) 552-80-21, факс: (812) 552-80-42
E-mail: iv-shutov@mail.ru

В закладке данного опыта и учета участвовали уже ушедшие из жизни наши коллеги по СПбНИИЛХ (ЛенНИИЛХ): Н. М. Минакова, Л. Н. Товкач и лесничий Орлинского лесничества ОЛХ «Сиверский лес» В. В. Жеймо. Их памяти мы посвящаем эту статью.

В числе разных характеристик лесных культур их исходная густота и размещение деревьев по площади имеют основополагающее значение. О влиянии исходной густоты посадок на последующий рост, продуктивность насаждений и на изменение их густоты во времени имеется обширнейшая литература [2-4, 8-10, 14 и многие другие]. Значительно меньше опубликованных данных о том, как лучше размещать деревья в рядовых посадках. Предпочтительность равномерного размещения деревьев по площади многие лесоводы полагали и полагают очевидной. Так, в широко известных опытных культурах разной густоты, заложенных еще проф. М. К. Турским и проф. Н. С. Нестеровым соответственно в 1879 и 1901 гг., сеянцы сосны были высажены по углам квадратов и даже по углам равнобедренных треугольников. И все это для того, чтобы иметь на опытных объектах совершенно равномерное размещение деревьев по площади.

Большое значение исходному размещению деревьев в культурах придавали акад. РАСХН А. И. Писаренко и проф. М. Д. Мерзленко [5], отмечавшие, что понятие «густота посадки без учета размещения растений не имеет полного лесоводственно-хозяйственного смысла», поскольку заданную густоту культур можно получить как при равномерном, так и при неравномерном размещении посадочных мест по площади.

Для характеристики размещения растений в рядовых культурах вышеназванные авторы предложили применять в качестве критерия частное от деления ширины междурядья на шаг посадки и назвали его «индекс равномерности Ир». Этот показатель удобен, но было бы, по нашему мнению, логично при его определении поменять числитель и знаменатель местами. В этом случае уменьшение численного значения Ир будет соответствовать уменьшению равномерности размещения растений по площади.

По мнению А. И. Писаренко, М. Д. Мерзленко [5] и других лесоводов, в идеале индекс равномерности должен быть равен единице. Такой вывод был сделан, опираясь на предположение о том, что при $I_r = 1$ в культурах могут складываться оптимальные условия для роста деревьев, формирования симметричных крон, таких же корневых систем и высококачественной древесины. Указанная точка зрения логична. Но в экспериментах она не была проверена. Кроме того, эти же исследователи, наряду с другими авторитетными лесоводами, такими как К. Ф. Тюрмер [11], Н. П. Калинин, А. И. Писаренко, Н. А. Смирнов [1], М. В. Рубцов, М. Д. Мерзленко и др. [7] приводят широко известные сведения о превосходных культурах разных пород с исходным индексом размещения деревьев меньше 1. Всё это подчёркивает необходимость поиска оптимальных величин ширины междурядий в культурах — дифференцированно по типам лесорастительных условий, древесным породам и целям выращивания насаждений. Почему указанное важно? Потому что за той или иной шириной междурядий стоят разная протяженность рядов культур (в расчете на 1 га) и адекватные ей суммы денежных средств, расходуемых на закладку и выращивание культур.

В какой-то мере поиску оптимальных значений Ир может помочь обследование производственных культур. Однако этим путем трудно получить достоверную информацию, поскольку производственные культуры различаются не только по ширине междурядий, но и по многим другим известным и неизвестным обстоятельствам их закладки и выращивания, которые могут иметь превалирующее влияние на рост и состояние насаждений. Более надежный ответ может дать изучение специально заложенных опытных культур с вариантами, отличающимися друг от друга только по величине Ир.

Двенадцать лет тому назад о результатах таких исследований на специально заложенных опытных объектах мы уже сообщали [12]. Но в то время названная публикация осталась как бы незамеченной теми, кто занимался формированием и изданием соответствующих норма-

тивных документов. Поэтому в данной статье мы повторяем суть сказанного ранее, дополнив его результатами перерасчетов в 2013 г. на двух пробных площадях, заложенных на нашем опытном объекте.

Опытные культуры с одинаковой густотой, но разным исходным размещением деревьев в прошлом уже создавались. Из них широкую известность получили культуры сосны и ели проф. М. Ф. Кунце (1838–1921) в Германии. Заложенные в начале 60-х годов XIX в. эти культуры имели два варианта размещения саженцев по площади, и каждый из них был реализован на фоне двух вариантов одинаковой исходной густоты. Проф. М. Ф. Кунце удалось самому провести завершающие учеты результатов своих опытов в

1911 г., когда посадки достигли 50–52 лет. Опубликованные в Германии в 1918–1919 гг., эти данные были приведены и прокомментированы проф. А. П. Тольским в его книге «Частное лесоводство», изданной у нас в 1930 г. [9].

В части, касающейся обсуждаемой темы, проф. М. Ф. Кунце получил результаты, показанные в таблице 1. Эти результаты оказались неоднозначными. В частности, в культурах ели, заметно отставших в росте от культур сосны, трехкратное уменьшение Ир не привело к снижению запаса деловой древесины. Более того, можно говорить об отчетливой тенденции его увеличения при неравномерном размещении посадочных мест по площади, т. е. при значениях Ир, равных 0,33 и 0,37.

Таблица 1

Продуктивность ели и сосны в опытных культурах проф. М. Ф. Кунце с разной первоначальной густотой и разным исходным размещением деревьев [9]

Показатель	Варианты опыта			
	1	2	3	4
<i>Исходные данные (ель и сосна)</i>				
Количество посадочных мест, тыс. шт. /га	2,6	2,6	5,0	5,2
Размещение посадочных мест, м	1,98×1,98	3,40×1,13	1,42×1,42	2,27×0,85
Индекс равномерности (И _р)	1,0	0,33	1,0	0,37
<i>Культуры в возрасте 50–52 лет (над чертой – ель, под чертой – сосна)</i>				
Количество деревьев, тыс. шт./га	$\frac{1,04}{0,84}$	$\frac{0,86}{0,67}$	$\frac{1,13}{0,86}$	$\frac{1,02}{0,84}$
Средний диаметр, см	$\frac{17}{22}$	$\frac{19}{22}$	$\frac{16}{21}$	$\frac{17}{20}$
Средняя высота, м	$\frac{16}{20}$	$\frac{16}{19}$	$\frac{15}{21}$	$\frac{16}{19}$
Объем деловой древесины (м ³ /га) всего, в том числе:	$\frac{227}{416}$	$\frac{244}{330}$	$\frac{248}{457}$	$\frac{252}{390}$
на корню	$\frac{187}{305}$	$\frac{197}{236}$	$\frac{176}{293}$	$\frac{195}{254}$
полученный при рубках ухода	$\frac{40}{111}$	$\frac{47}{94}$	$\frac{72}{164}$	$\frac{57}{136}$

Несколько иной результат был получен в культурах сосны. Здесь в обоих вариантах густоты трехкратное уменьшение Ир привело к снижению запаса деловой древесины на корню на 13–23 и общей продуктивности культур на 15–21 %. Возможно, что в своих культурах проф. М. Ф. Кунце проводил рубки ухода неодинако-

вой интенсивности, и они могли оказать разное влияние на формирование древесного запаса в сравниваемых вариантах опыта.

Вышесказанное побудило нас провести аналогичные исследования, но уже без рубок ухода и при большем диапазоне значений Ир в сопоставляемых вариантах лесных культур.

Экспериментальные культуры сосны заложены в 1968 г. в кв. 1 Орлинского лесничества опытного лесного хозяйства «Сиверский лес» на бывшем сенокосе с дерново-слабоподзолистой почвой (её механический состав – легкий суглинок). Подготовка почвы заключалась в сплошной вспашке кустарниково-болотным плугом на глубину около 25 см с последующей

обработкой тяжелой дисковой бороной. Двухлетние сеянцы высаживали под меч Колесова. Культуры выращивали чистыми по составу. Площадь сравниваемых вариантов – 1–1,5 га. Схема опыта, а также данные учёта 30-летних культур показаны в таблице 2. О том, как выглядели культуры в 2007 г., дают представление фотографии (рис. 1 и 2).

Таблица 2

Рост деревьев сосны в опытных культурах СПбНИИЛХ с заданной исходной густотой и разным размещением посадочных мест

Показатель	Вариант опыта			
	1	2	3	4
<i>Исходные данные</i>				
Количество посадочных мест, тыс. экз./га	2,0		4,5	
Размещение посадочных мест, м	2,2×2,2	5,0×1,0	1,5×1,5	2,0×1,1
Индекс равномерности I_p	1,0	0,2	1,0	0,6
<i>Культуры в возрасте 30 лет</i>				
Количество сохранившихся деревьев, тыс. экз./га	1,3	1,6	1,8	1,9
Количество сохранившихся деревьев, % от исходного числа растений	65	80	40	42
Средняя высота, м	12,4	13,0	13,0	12,9
Средний диаметр, $x \pm s_x$, см	12,8±0,3	13,0±0,3	12,9±0,2	12,5±0,3
Достоверность различий между вариантами (t)	0,5<3 (недостоверно)		1,1<3 (недостоверно)	
Среднее видовое число, $x \pm s_x$	0,529±0,099	0,495±0,016	0,530±0,068	0,526±0,055
Достоверность различий между вариантами (t)	0,3<3 (недостоверно)		0,5<3 (недостоверно)	

Во всех вариантах опыта культуры росли и растут по I классу бонитета. Поэтому приведённое ниже сопоставление характеристик насаждений мы считаем вполне корректным.

Приведённые в таблице 2 цифры позволяют утверждать следующее. Уменьшение индекса равномерности размещения сеянцев по площади в 1,7 раза (варианты 3 и 4) не оказало влияния на интенсивность отпада деревьев, а при уменьшении индекса I_p в 5 раз (варианты 1 и 2) количество сохранившихся деревьев даже увеличилось. При этом надо подчеркнуть, что во всех вариантах опыта у

деревьев практически одинаковыми оказались средние значения высоты, диаметра и видового числа.

Заданные различия величин I_p не отразились и на статистиках, характеризующих диаметр стволов в опытных культурах. Стандартная ошибка (s_x) среднего значения этого показателя во всех вариантах, в том числе в насаждении с $I_p = 0,2$, практически одинакова и равна 0,2–0,3 см. То же можно сказать и о коэффициенте вариации (v_d), величина которого в разных вариантах опыта находится в диапазоне от 29 до 35 %.



Рис. 1. Культуры сосны в возрасте 39 лет по варианту опыта № 2
(Ир = 0,2, ширина междурядий 5 м)



Рис. 2. Культуры сосны в возрасте 39 лет по варианту опыта № 3
(Ир = 1, ширина междурядий 1,5 м)

Сравнивая огивы рангового (порядкового) распределения деревьев по диаметру в сопоставляемых вариантах культур (рис. 3), можно говорить об их идентичности. Об этом свидетельствует критерий различия эмпирических значений

диаметра ($\chi^2_{\text{факт}}$ во всех случаях < 4 при $\chi^2_{\text{теор}} = 124$). Характер правой части кривых распределения указывает на то, что количество относительно быстрорастущих деревьев (лидеров) примерно одинаково во всех вариантах опыта.

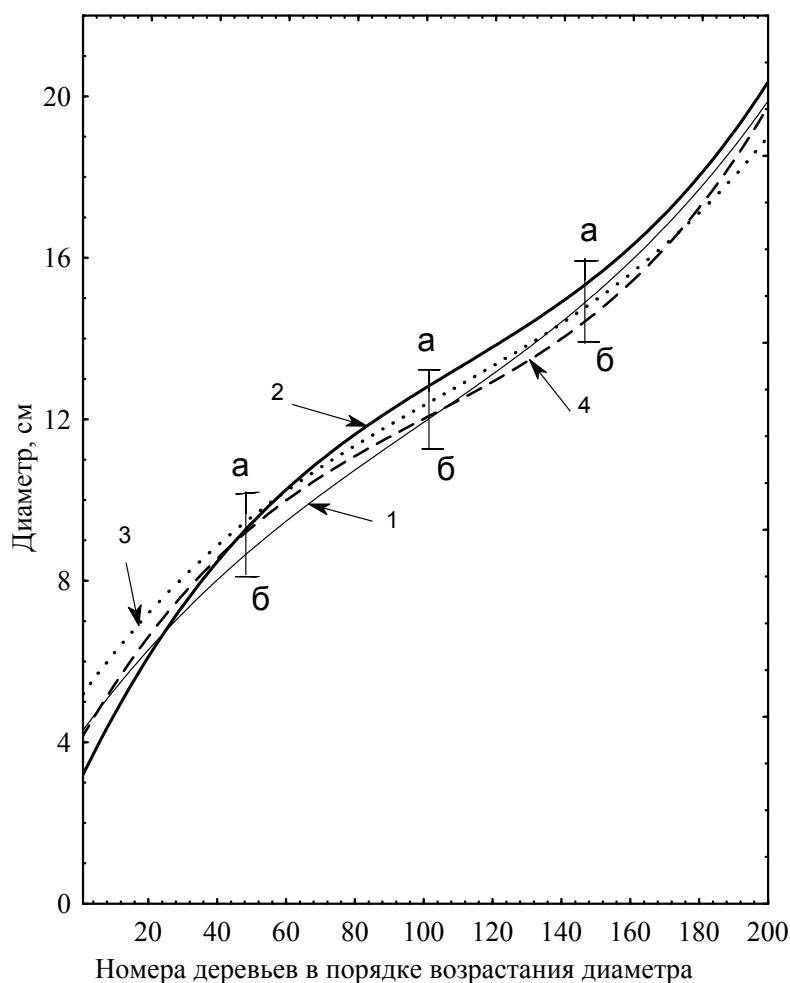


Рис. 3. Ранговое (порядковое) распределение деревьев по диаметру в опытных 30-летних культурах сосны (1–4 – сравниваемые варианты культур; линии а-б – доверительные границы средних значений диаметров при вероятности 0,95)

В 30-летних опытных культурах затухающий во времени и по интенсивности процесс естественного изреживания древостоев ещё, конечно, не закончен. Тем не менее, учитывая известные данные о том, что в культурах сосны социальный статус деревьев высших рангов становится устойчивым в возрасте 10–12 лет и что ко времени заготовки древесины основны-

ми носителями древесного запаса являются деревья-лидеры [4, 13], мы сочли целесообразным сопоставить в сравниваемых вариантах культур размеры относительно более крупных 500 и 1000 деревьев.

Как видно из приведенных данных (табл. 3), различия в размерах деревьев по вариантам опыта оказались также недостоверными.

Таблица 3

Характеристики 500 и 1000 наиболее крупных деревьев
в 30-летних культурах сосны

Показатель	Вариант опыта*				Среднее значение показателя для исследованного числа деревьев
	1	2	3	4	
<i>500 деревьев</i>					
Средняя высота, м	$\frac{13,3}{97}$	$\frac{14,0}{102}$	$\frac{13,8}{99}$	$\frac{13,5}{99}$	$\frac{13,7}{100}$
Средний диаметр, $x \pm s_x$, см	$\frac{16,6 \pm 0,2}{99}$	$\frac{17,0 \pm 0,2}{101}$	$\frac{17,0 \pm 0,2}{101}$	$\frac{16,4 \pm 0,2}{98}$	$\frac{16,8}{100}$
Достоверность различий между вариантами (<i>t</i>)	1,1 < 3 (недостаточно)		1,3 < 3 (недостаточно)		—
<i>1000 деревьев</i>					
Средняя высота, м	$\frac{12,8}{97}$	$\frac{13,5}{102}$	$\frac{13,5}{102}$	$\frac{13,1}{99}$	$\frac{13,2}{100}$
Средний диаметр, $x \pm s_x$, см	$\frac{14,1 \pm 0,3}{95}$	$\frac{15,0 \pm 0,2}{101}$	$\frac{15,3 \pm 0,2}{103}$	$\frac{14,7 \pm 0,2}{99}$	$\frac{14,9}{100}$
Достоверность различий между вариантами (<i>t</i>)	2,7 < 3 (недостаточно)		2,2 < 3 (недостаточно)		—

Примечание. * Над чертой — средние значения по варианту в абсолютных величинах, под чертой — доля от среднего значения показателя, %.

Заданное в опыте неравномерное размещение деревьев по площади при их одинаковой исходной густоте могло бы, как мы предполагали, вызвать эксцентриситет ствола, кроны, а также повлиять на высоту прикрепления и диаметр сучьев в нижней части ствола. Как в условиях опыта варьируют эти параметры, показано в таблицах 4 и 5.

Оказалось, что явно выраженная эллипсоидная форма проекций крон имеет место только в одном варианте опыта, а именно, во втором (при $I_r = 0,2$, исходной густоте 2 тыс. растений на 1 га и ширине междурядий 5 м). Однако даже в этом случае, как и во всех других, не были зафиксированы достоверные данные об эксцентриситете ствола и различиях средних значений площади проекции кроны.

Различия в высоте прикрепления первого живого сучка заметно проявились между двумя вариантами посадок разной исходной густоты (см. табл. 5). Так, при сравнении вариантов 1 и 3 с равными величинами I_r , но с разной густотой (2 и 4,5 тыс. растений на 1 га), достоверность зафиксированных различий (*t*) оказалась

на уровне $5 > 3$. Вместе с тем отметим, что в опыте при равной исходной густоте культур не было обнаружено достоверного влияния разных величин I_r на высоту прикрепления первого живого сучка.

На увеличении толщины сучьев в нижней части ствола неравномерное размещение деревьев сказалось только в варианте 2. При этом сучья, обращенные в сторону широких междурядий, были толще других.

Высота нахождения мертвых сучьев и их остатков на стволах деревьев во всех вариантах опыта была равна 10–15 см от поверхности почвы. Чёткой зависимости протяженности зоны с мертвыми сучьями от испытанных значений I_r в опыте не установлено; эта зона была на 30–40 % больше в густых культурах (варианты 3 и 4), чем в редких (варианты 1 и 2).

Качество древесины как сырья в значительной мере зависит от доли поздней древесины в структуре годичных колец [6]. В нашем опыте этот признак был изучен на кернях, взятых на высоте 0,2 м у 25 деревьев в каждом варианте опыта в направлении вдоль и поперек

Таблица 4

Диаметры стволов и крон деревьев в 30-летних культурах сосны – по измерениям в двух направлениях: вдоль (а) и поперёк (б) рядов

Показатель	Вариант опыта				
	1	2	3	4	
<i>Диаметры стволов на высоте 1,3 м</i>					
$x \pm s_x$, см	а	12,7±0,4	12,8±0,5	12,8±0,3	12,4±0,4
	б	12,9±0,5	13,3±0,5	13,0±0,3	12,6±0,3
Достоверность различий между величинами x_a и x_b (t)		0,3<3 (недостоверно)	0,5<3 (недостоверно)	0,2<3 (недостоверно)	0,4<3 (недостоверно)
<i>Диаметры крон</i>					
$x \pm s_x$, м	а	3,4±0,5	2,4±0,2	3,0±0,3	3,0±0,2
	б	3,0±0,2	4,0±0,2	3,0±0,4	3,2±0,2
Достоверность различий между величинами x_a и x_b (t)		0,7<3 (недостоверно)	5,7>3 (достоверно)	0<3 (недостоверно)	0,7<3 (недостоверно)
Отношение величин x_a/x_b		1,1	0,6	1,0	0,9
Площадь проекции кроны ($x \pm s_x$), м ²		8,0±0,9	7,9±1,1	7,1±1,6	7,7±1,0
Достоверность различий между вариантами (t)		0,1<3 (недостоверно)		0,3<3 (недостоверно)	

Таблица 5

Сучковатость деревьев сосны в 30-летних культурах

Показатель	Вариант опыта			
	1	2	3	4
Средняя высота прикрепления первого живого сучка ($x \pm s_x$), м	6,3±0,2	6,3±0,4	8,4±0,2	8,6±0,4
Достоверность различия между вариантами (t)	0,2<3 (недостоверно)		0,5<3 (недостоверно)	
Средний диаметр сучков в нижней части ствола до высоты 6,5 м ($x \pm s_x$), мм	17±0,4	22±0,6	20±1,0	17±0,4
Достоверность различий между вариантами (t)	6,9>3 (достоверно)		2,8<3 (недостоверно)	

рядов культур (всего исследовано 200 кернов). Деревья выбирали с расчетом равного представительства особей всех рангов.

В результате были установлены: а) чёткая положительная корреляции между шириной слоя поздней древесины и шириной всего годичного кольца ($r =$ от 0,810 до 0,872); б) практически одинаковая доля поздней древесины по всем (1–4) вариантам опыта, а именно: в диапазоне средних значений от 21,3 до 23,3 %. Различия оказались недостоверными ($t=0,6<3$).

В возрасте 30 лет запас стволовой древесины 1000 наиболее крупных деревьев в сравниваемых вариантах опыта оказался соответственно равен 106, 121, 134 и 121 м³/га (запас стволовой древесины определен по средним значениям видового числа, высоты и диаметра, указанным в таблицах 2 и 3). Как можно видеть, по показателю продуктивности вариант 2 (выделен шрифтом) с шириной междурядий 5 м оказался практически не хуже тех, где междурядья были шириной 1,5–2,2 м.

В 2013 г., когда опытными культурами исполнилось 45 лет, в вариантах с одинаковой исходной густотой 2 тыс. саженцев на 1 га, но с разной шириной междурядий – 2,2 и 5 м (т. е. при величине I_r , равной, соответственно, 1 и 0,2) были заложены пробные площади. В результате проведенных там измерений были получены следующие данные.

При исходной величине $I_r=1$: густота – 996 деревьев на 1 га, средняя высота 21,4 м, средний диаметр 19,6 см, сумма площадей сечения 30 м²/га, запас древесины 301 м³/га, бонитет Ia.

При исходной величине $I_r = 0,2$: густота – 1078 деревьев на 1 га, средняя высота 19,6 м, средний диаметр 19,4 см, сумма площадей сечения 32 м²/га, запас древесины 296 м³/га, бонитет Ia.

Как можно видеть, в возрасте не только 30, но и 45 лет в опытных культурах сосны при равной исходной густоте не обнаружены достоверные различия в таксационных характеристиках древостоев при заданных пятикратных различиях I_r , а именно при его величине 0,2 и 1.

Вышесказанное позволяет сделать следующие выводы:

1. Наш 45-летний опыт был заложен в подзоне южной тайги в чернично-кисличной группе типов лесорастительных условий. Его результаты показали, что в этих широко распространенных условиях есть смысл закладывать рядовые культуры сосны с шириной междурядий 5 м при шаге посадки 1 м. В данном случае мы будем иметь культуры с исходной густотой 2 тыс. растений на 1 га при величине $I_r=0,2$. Продуктивность таких культур (по запасу древесины) оказалась не ниже, чем при $I_r=1$. Зато в этом случае (при ширине междурядий 5 м и $I_r=0,2$) протяжённость рядов культур можно уменьшить с 4,5 до 2 км на 1 га.

2. За вышеназванными различиями в протяженности рядов культур в расчете на 1 га стоят:

а) Резкое сокращение денежных затрат (примерно в два раза) на механическую (или химическую) подготовку (обработку) почвы под культуры.

б) Реальная возможность прохода по всем междурядьям небольших тракторов с навесным или прицепным оборудованием, использование которого позволит резко уменьшить затраты труда и денежных средств при выполнении работ по защите культур от сорняков, лиственной поросли, вредителей и болезней, а также при проведении в культурах мероприятий по обрезке сучьев и по разреживанию насаждения.

в) Возможность эффективного использования в культурах с широкими междурядьями тракторных агрегатов с активными рабочими органами для прокладки густой сети противопожарных минерализованных полос и для борьбы с пожаром с помощью грунтометательных машин и других технических средств.

Последнее из названных обстоятельств нам представляется особенно важным, потому, что в случаях, когда огонь «приходит» по сухой траве в обычные сомкнувшиеся молодняки – культуры сосны с I_r близком к 1, это насаждение, как правило, уже нельзя спасти от истребления быстро развивающимся там повальным или верховым пожаром.

В заключение считаем необходимым еще раз сказать, что изложенные в статье предложения имеют в качестве своей исходной базы результаты 45-летнего эксперимента, выполненного в виде специально заложенных в вышеназванных лесорастительных условиях опытных культур сосны.

Можно ли эти предложения распространить на культуры других древесных пород? Наш ответ: в отношении ели – да (это с учетом данных проф. М. Ф. Кунце, а также многих примеров успешных культур ели с широкими междурядьями в нашей стране). В отношении других древесных пород – с осторожностью, а еще лучше – в опытном порядке. Почему? Потому что данный сложный вопрос по оптимизации исходного размещения деревьев в культурах должен рассматриваться и решаться с учетом особенностей конкретных древесных пород, типов лесорастительных условий и самих целей закладки и выращивания культур. С нашей точ-

ки зрения, исчерпывающий ответ можно получить только путем закладки специальных опытных культур разных древесных пород с вариантами по размещению растений. При этом, как должно быть понятно, каждый та-

кой вариант с разными Ир должен непременно повторяться еще на фоне разной исходной густоты. Такие опытные объекты быстро создать нельзя. Но их результаты с лихвой окупят затраченные время и средства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Калиниченко, Н.П. Лесовосстановление на вырубках / Н.П. Калиниченко, А.И. Писаренко, Н.А. Смирнов. – М.: Лесная пром-сть, 1973. – 328 с.
2. Кондратьев, П.С. Влияние густоты посадки на рост сосновых насаждений / П.С. Кондратьев // Лесное хозяйство. – 1939. – № 12. – С. 27-33.
3. Мартынов, А.Н. Густота культур хвойных пород и ее значение / А.Н. Мартынов. – М.: ЦБНТИлесресурс, 1974. – 59 с.
4. Маслаков, Е.Л. О росте и дифференциации деревьев в сосновых молодняках / Е.Л. Маслаков // Восстановление леса на Северо-Западе РСФСР. Л.: ЛенНИИЛХ, 1978. – С. 13-21.
5. Писаренко, А.И. Создание искусственных лесов / А.И. Писаренко, М.Д. Мерзленко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 270 с.
6. Полубояринов, О.И. Плотность древесины / О.И. Полубояринов. – М.: Лесная пром-сть, 1976. – 160 с.
7. Рубцов, М.В. Лесоводственная экскурсия в тюрмеровские леса Поречья / М.В. Рубцов, М.Д. Мерзленко, Ю.Б. Глазунов, Д.К. Николаев. – М.: Институт леса РАН, 1998. – 35 с.
8. Тимофеев, В.П. Продуктивность хвойных лесной опытной дачи сельскохозяйственной академии им. Тимирязева / В.П. Тимофеев // Лесное хозяйство. – 1940. – № 12. – С. 21-30.
9. Тольский, А.П. Частное лесоводство. Основы лесокультурного дела. Ч. III. Лесные культуры (общая часть) / А.П. Тольский. – Л.: Лесное хоз-во и лесная пром-сть, 1930. – 388 с.
10. Турский, М.К. Лесоводство / М.К. Турский. Под ред. Н.Н. Степанова. Изд. 5-е, испр. и доп. – М.-Л.: Гос. изд-во, 1929. – 503 с.
11. Тюрмер, К.Ф. Пятьдесят лет лесохозяйственной практики / К.Ф. Тюрмер. – М., 1891. 182 с.
12. Шутов, И.В. Значение неравномерного размещения деревьев в культурах сосны / И.В. Шутов, Л.Н. Товкач, Н.М. Минакова, В.Г. Сергиенко, Р.В. Власов // Лесное хозяйство. – 2001. – № 4. – С. 18-20.
13. Шутов, И.В. Платационное лесоводство / И.В. Шутов [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. – 366 с.
14. Эйтинген, Г.Р. Влияние густоты древостоя на рост насаждения / Г.Р. Эйтинген. – Петроград, 1918. – 38 с.