

текущего прироста, полученные разными авторами на различных объектах, расходятся в пределах 10—14%. Такое расхождение вполне объяснимо рядом факторов, среди которых в первую очередь следует выделить количество исходного материала, различные методы составления, климатические и почвенно-грунтовые условия.

Таблица 5

Сопоставление данных текущего прироста

Данные	Текущий прирост (м ³ /га) в возрасте, лет						
	30	40	50	60	70	80	90
Наши	7,45	7,77	7,9	7,86	7,61	7,2	6,59
И. М. Науменко	7,7	8,9	8,65	8,2	7,65	7,1	6,55
Отклонения, %	+3,5	+14,5	+9,6	+4,3	+0,2	-1,0	-0,1
В. В. Загребва	6,8	7,4	7,9	7,8	7,4	6,5	—
Отклонения, %	-8,5	-4,6	0,0	-1,7	-2,8	-9,5	—

Приведенные таблицы могут быть использованы для установления текущего прироста сосновых насаждений соответствующих типов леса по известному возрасту и полноте. Кроме того, эти таблицы можно применять к итоговым данным инвентаризации лесного фонда лесхоза и отдельных лесничеств для определения общего текущего прироста в целях установления интенсивности рубок ухода за лесом и в отдельных случаях для расчета рубок главного пользования.

В. Е. Ермаков

Продуктивность сосны и ели при одинаковых лесорастительных условиях и задачи лесоустройства

Повышение продуктивности лесов является наиболее важной задачей работников лесного хозяйства и лесоустройства в деле повышения интенсивности лесного хозяйства.

В связи с этим важной задачей является изучение продуктивности основных лесобразующих древесных пород по основным типам лесорастительных условий, с тем чтобы наиболее продуктивные из них рекомендовать как эталоны наиболее совершенных насаждений при определенных лесорастительных условиях для внедрения в лесохозяйственное производство.

Б. А. Козловский по этому вопросу пишет: «Проектирование мероприятий по развитию лесного хозяйства и лесозэксплу-

атации в настоящее время не может быть успешно осуществлено без глубокого рассмотрения вопросов формирования и развития лесов на далекую перспективу. Основной задачей при этом будет максимальное использование плодородия земли и выращивание насаждений, дающих наибольшую продуктивность в возможно короткие сроки» (1964).

В. И. Переход отмечает: «Разработка системы технических мероприятий, направленных на повышение продуктивности лесов, должна начаться с составления проекта организационно-хозяйственных мероприятий, т. е. с момента лесоустройства.

Таблица 1

Древесная порода	Число пробных площадей в возрасте, лет				
	до 20	21—40	41—60	61—80	Итого
Ель	2	4	6	4	16
Сосна	2	7	8	8	25
Итого ...	4	11	14	12	41

Формирование высокопродуктивных насаждений, отвечающих лесорастительным и экономическим условиям, является основной задачей лесоводов» (1963).

Чтобы ответить на вопрос, какая из древесных пород продуктивнее для одних и тех же лесорастительных условий, необходимо изучить продуктивность древесных пород по основным типам лесорастительных условий и наиболее продуктивные из них рекомендовать для внедрения в лесохозяйственное производство при очередных лесоустроительных работах.

В данной работе мы приводим сопоставление продуктивности сосновых и еловых насаждений, произрастающих в черничной серии типов леса. Исследования проводились в Борисовском, Минском, Чериковском и Дисненском лесхозах. В ельнике черничном было заложено 16 пробных площадей с охватом насаждений в возрасте от 10 до 80 лет. В сосняке черничном было заложено 25 пробных площадей с охватом насаждений в возрасте от 15 до 80 лет. Таким образом, была заложена 41 пробная площадь с распределением по породам и возрастам следующим образом (табл. 1).

Пробные площади закладывались в одном четко выраженном типе леса и, как показал механический анализ почв, характеризуются практически одинаковыми почвенно-грунтовыми условиями (табл. 2).

Приведенные цифровые показатели механического состава почв по типам леса были получены как средние из почвенных разрезов, закладываемых на пробных площадях.

Согласно приводимым данным, ельник-черничник характеризуется дерново-подзолистыми, среднеподзоленными почвами, снизу оглеенными, развивающимися на тяжелой мелкопесчанистой супеси, подстилаемой песком связным и ниже — моренной супесью.

Сосняк-черничник характеризуется дерново-подзолистыми, среднеподзоленными почвами, снизу оглеенными, развивающимися на супеси легкой песчанистой, подстилаемой песком связным и ниже — супесью.

Таблица 2

Горизонты	Глубина взятия образца, см	Размер фракций в мм и их содержание в %				
		1—3	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	менее 0,01
Ельник-черничник						
A ₁	5—18	0,22	3,12	70,5	7,6	18,3
A ₂	18—60	0,20	4,60	72,7	7,8	13,9
B ₁	40—80	0,51	8,70	76,1	8,3	7,0
B _{2δ}	80—140	2,46	7,20	80,7	6,5	3,1
C _δ	120—190	1,05	7,90	66,2	7,0	17,6
Сосняк-черничник						
A ₁	3—22	3,77	18,8	52,44	13,51	11,78
A ₂	17—48	3,70	17,0	55,99	12,42	11,29
B _δ	40—150	4,70	18,2	55,57	14,08	7,89
C _δ	130—180	5,63	14,09	55,37	12,52	11,95

На каждой пробной площади производился перечет деревьев по ступеням толщины, замер высот, анализ стволов двух деревьев (одного среднего и одного максимального).

Ход роста по высоте, полученный на основании анализа стволов максимальных деревьев, в сочетании с данными механического анализа почв служил критерием для определения принадлежности насаждений к одному естественному ряду.

Для определения возраста насаждения на каждой пробной площади рубилось от 7 до 15 модельных деревьев (одно дерево от ступени толщины).

Использование данных механического анализа почв для проверки принадлежности насаждений к одному естественному ряду мы считаем перспективным и в особенности для молодняков, так как метод прямых линий ЦНИИЛХа для насаждений со средней высотой менее 10—12 м неприменим.

Обработка произведенных на пробных площадях лесотаксационных замеров велась известными в таксации методами с широким использованием эмпирических уравнений.

Вычисленные средние диаметры и высоты насаждений на пробных площадях по возрастам наносились на графики зависимости их от возраста. На эти же графики наносились также диаметры и высоты по возрастам, полученные по результатам анализа средних деревьев, срубленных на каждой пробной площади. Полученный таким образом ряд точек выравнивался аналитическим путем. Для ельника-черничника было использовано уравнение интегральной кривой Дракина — Вуевского вида

$$y = y_{\max} (1 - e^{-kA})^m,$$

где y — искомая величина;

y_{\max} — максимально возможная величина таксационного признака в возрасте при существующей энергии роста;

e — основание натуральных логарифмов;

k — коэффициент, характеризующий кривую на графике;

m — показатель вида кривой;

A — возраст насаждения.

Отклонения, полученные при сопоставлении фактических данных с выравненным уравнением, незначительны и составляют менее 2%. Это подтверждает, что данное уравнение хорошо передает ход роста по высоте и диаметру ельника-черничника.

Получены следующие параметры уравнения:

$$H = 34,4 (1 - e^{-0,02021A})^{2,0537};$$

$$D = 38,6 (1 - e^{-0,01798A})^{1,6012}.$$

Для выравнивания средних диаметров и высот по возрастам для сосняка-черничника было использовано уравнение параболы второго порядка вида

$$y = a + bx + cx^2,$$

где y — искомая величина;

a, b, c — вычисляемые параметры уравнения;

x — порядковый номер возраста.

Получены следующие параметры уравнения для сосняка-черничника:

$$H = -0,2440 + 5,3726x - 0,3187x^2;$$

$$D = -1,0496 + 5,2721x - 0,2668x^2.$$

Отклонения от фактических данных незначительны.

Исключительно сложным является вопрос установления оптимальной полноты насаждения в определенном возрасте. Для этой цели в качестве критерия в лесотаксационной практике используется сумма площадей оснований насаждений на высоте 1,3 м на гектаре.

Принято считать, что если древостой в максимальной степени использует производительную способность почв, то такой древостой является «нормальным», имеющим полноту 1,0.

Учитывая это, для закладки пробных площадей мы подбирали максимально сомкнутые насаждения, по возможности не имеющие следов рубок ухода. До возраста 50 лет это удалось осуществить сравнительно легко, выше этого возраста древостой носили следы рубок ухода за лесом.

Для древостоев, имеющих следы рубок ухода за лесом, нами вносились коррективы на полноту.

Учитывая коэффициенты варьирования таксационных признаков насаждений и, в частности, площадей сечения древостоев, на каждый класс возраста нужно закладывать 2—3 пробные площади. Нами же для каждого класса возраста заложено 4—6 пробных площадей, что создает большую уверенность в надежности полученных результатов, особенно в отношении полноты насаждений.

Анализ изменения сумм площадей сечения с возрастом показал, что для ельника-черничника это изменение хорошо передается уравнением интегральной кривой с параметрами

$$G = 53,5 (1 - e^{-0,4660A})^{3,8421}$$

Изменение сумм площадей сечения с возрастом для сосняка-черничника характеризуется кривой, приближающейся к параболе. Однако сглаживание ряда точек кривой зависимости сумм площадей сечения от возраста произведено графически, так как полученное отклонение по уравнению параболы второго порядка от фактических данных в молодом возрасте превышает три процента.

На основании срубленных на пробных площадях модельных деревьев были вычислены видовые числа, выравненные затем в зависимости от высоты. Кроме собственных наблюдений, были использованы также имеющиеся исследования видовых чисел по сосне и ели профессора В. К. Захарова.

Располагая суммами площадей оснований и средними высотами по возрастам и видовыми числами в зависимости от высоты и используя известную в таксации формулу $v = GHF$, мы вычислили запасы насаждений на гектаре по возрастам (табл. 3).

Наибольший интерес для анализа продуктивности насаждений сосны и ели представляют запасы и их изменения — текущее и среднее.

При одинаковых лесорастительных условиях по характеру и энергии роста сосна и ель резко отличаются друг от друга. В этом сопоставлении подтверждается существующая теория о наличии в природе трех типов роста и развития насаждений (М. В. Давидов, 1962).

Таблица 3

Возраст	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Сумма площадей сечений, м ² /га	Видовое число, 0,001	Запас, м ³ /га	Изменение запаса, м ³		Число стволов
						текущее	среднее	
Ельник-черничник								
10	1,0	—	—	—	—	—	—	—
20	2,9	2,2	7,8	916	20	—	1,0	20526
30	6,7	5,6	18,0	615	74	5,4	2,4	7309
40	10,3	9,5	28,1	546	158	8,4	3,9	3985
50	13,6	13,1	36,1	515	252	9,5	5,0	2752
60	16,8	16,8	42,1	499	352	10,0	5,9	1900
70	19,5	19,9	46,0	487	436	8,4	6,2	1479
80	21,8	22,6	48,7	480	509	7,3	6,4	1214
Сосняк-черничник								
10	4,8	4,0	13,7	668	43	—	4,4	10538
20	9,1	8,3	23,1	549	115	7,15	5,8	4278
30	13,2	12,5	29,0	504	192	7,74	6,4	2358
40	16,2	15,8	32,0	485	251	5,85	6,3	1633
50	18,8	18,6	34,0	474	303	5,20	6,0	1250
60	20,4	21,0	35,5	468	338	3,60	5,6	1029
70	21,6	22,9	36,3	464	363	2,50	5,2	881
80	22,6	24,1	36,9	461	384	2,06	4,8	809

Опираясь на эту теорию, ель следует отнести к типу развития с замедленным ростом в молодом возрасте и энергичным в старшем, сосну же — к типу развития с быстрым ростом в молодом возрасте и замедленным в старшем. Однако к 60—80 годам это различие сглаживается, и в силу теневыносливости ели она имеет на гектаре число стволов почти в два раза большее, чем сосна, и соответственно продуктивность ее на 20—30% выше по сравнению с сосной (табл. 4).

Для условий Белоруссии это обстоятельство имеет большое значение. Ничем не оправдано изгнание ели из системы

искусственного лесоразведения. Казалось бы, ель должна была вводиться даже там, где она не росла, но где условия произрастания благоприятны для ее роста, в действительности же даже на вырубках из-под ели культивируют сосну, тем самым значительно снижая общую продуктивность лесов республики.

Таблица 4

Древесная порода	Запас в процентах в возрасте, лет						
	20	30	40	50	60	70	80
Сосна	100	100	100	100	100	100	100
Ель	17,4	38,6	63,0	83,3	104,0	120,0	132,0

Что же касается более богатых почв, то там ель к 100-летнему возрасту образует запасы на единице площади на 40—50% выше по сравнению с сосной. Это подтверждается обстоятельными исследованиями профессора В. К. Захарова (1958), академика И. Д. Юркевича (1964), В. Е. Ермакова (1963, 1964) и ряда других авторов.

Считаем, что в Белоруссии с учетом имеющегося лесорастительного районирования на основе тщательного изучения продуктивности отдельных древесных пород должны быть рекомендованы производству наиболее продуктивные насаждения по основным типам лесорастительных условий. Внедрение в лесохозяйственное производство наиболее продуктивных насаждений, или так называемых эталонов лесовыращивания, должно осуществляться через регулярно проводимое лесостроительство. При лесостроительстве производят учет всех не покрытых лесом площадей к этому моменту и площадей, которые должны появиться в перспективе в течение ревизионного периода. Характеристика этих площадей имеется с указанием типа механического состава почвы и типа леса. При разработке главы о лесовосстановлении в лесхозе лесостроительство, располагая рекомендуемыми эталонами лесовыращивания по типам лесорастительных условий в пределах лесорастительной зоны, должно проектировать эти эталоны насаждений для закультуривания не покрытых лесом площадей для каждого конкретного участка.

Считаем, что такой подход к лесовосстановлению наиболее перспективен в деле повышения продуктивности лесов.