



УДК 630.2399

© А. А. Сабанин, Л. Н. Товкач, Е. Л. Лопухова, 2010

МОЛОДНЯКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ КАК СФОРМИРОВАВШИЕСЯ ОБЪЕКТЫ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ

Сабанин А. А. – канд. с.-х. наук, директор, тел.: (812) 552-80-24; *Товкач Л. Н.* – канд. с.-х. наук, науч. сотр.; *Лопухова Е. Л.* – асп. (ФГУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»)

Обоснована целесообразность признания 20–40-летних молодняков как сформировавшихся объектов лесовыращивания. Предложена и апробирована методика определения показателей качества этих молодняков.

20–40-year old young growths are considered as formed forest objects. Method of determination of quality indexes for these growths is proposed and tested.

Ключевые слова: молодняки, спелые древостои, таксационные показатели, эталонные, хозяйственно целесообразные насаждения, корреляционный, факторный анализ.

Окончательно сформировавшимися объектами лесовыращивания являются насаждения, достигшие возраста спелости. Эти древостои даже в одних и тех же лесорастительных условиях различаются своими таксационными характеристиками, а также потребительской ценностью. Установить конкретные причины, приведшие к окончательному результату лесовыращивания, не всегда возможно: за длительный период роста и формирования древостоев теряются сведения о природных и лесохозяйственных факторах, имевших место в разные периоды роста конкретного насаждения. Поэтому качество насаждений в спелом возрасте не может служить надежным ориентиром при назначении и проведении различных лесохозяйственных акций, особенно в молодом возрасте древостоев. В связи с этим имеется настоятельная необходимость найти промежуточный возраст древостоев, качественные характеристики которых могли бы служить ориентиром для этих целей. Насаждения в этом возрасте должны удовлетворять двум требованиям: первое – в последующий период роста слабо изменяется и их внутренняя структура; второе – он должен быть предельно низким, что позволит отследить все технологиче-

ские мероприятия, проведенные в предшествующий период и определить их влияние на рост и формирование древостоя. По нашим данным таким требованиям соответствуют 20–30-летние древостои [1, 2]. К этому возрасту в древостоях проведено большинство лесохозяйственных мероприятий, уменьшена конкуренция деревьев разных пород за элементы минерального питания и световое довольствие, в значительной мере стабилизировалась горизонтальная и вертикальная структура.

Для выбора критериев оценки качества молодняков 20–40-летнего возраста необходимо найти корреляционные связи их таксационных показателей с показателями те же выделов в спелом возрасте. Источниками информации при работе над статьей послужили таксационные описания насаждений разных лет Ленинградской (Сиверский опытный лесхоз), Псковской (Псковский модельный лес) и Вологодской (Кадниковский лесхоз) областей, а также 47 постоянных пробных площадей (Сиверский опытный лесхоз), на которых проводились регулярные учеты и наблюдения в течение последних 30–50 лет [3].

По материалам постоянных пробных площадей проведен корреляционный и факторный анализ взаимосвязи показателей качества древостоев в 80-летнем и в 30–40-летнем возрасте. Современные технические возможности вычислительной техники позволяют манипулировать с множеством экспериментальных данных. В анализ были включены 52 переменные, 26 из них характеризуют древостои в 30–40-летнем возрасте и 26 – тот же древостой в спелом. Кроме основных таксационных показателей, в анализ включены и другие переменные, которые в определенных ситуациях влияют на качество древостоя в возрасте его рубки.

Общая корреляционная матрица переменных из-за обилия материала трудна для анализа, поэтому считаем нецелесообразным включать ее в данную статью, а оставить для дальнейшего углубленного анализа как основу для поиска и осмысления скрытых закономерностей связи показателей качества в молодом и спелом возрасте древостоев. На данном этапе исследований ограничимся анализом наиболее существенных связей. Считая, что одним из важнейших факторов, влияющих на формирование древостоев к возрасту спелости, является разница в высотах лиственных и хвойных пород, разделим весь массив переменных на 3 группы: 1 – показатели без учета разницы в высотах лиственных и хвойных пород; 2 – показатели, характеризующие связи на участках, где лиственные породы в 30–40-летнем возрасте древостоев выше хвойных; 3 – показатели с учетом фактора разницы высот: лиственные ниже хвойных.

Установлено, что общий запас стволовой древесины в 80-летнем древостое определяется общим запасом произрастающих пород в возрасте 30–40 лет (коэффициент корреляции $r = + 0,714$), т. е. общая производительность древо-



стоев без проведения в них лесохозяйственных мероприятий является функцией лесорастительных условий (табл. 1).

На запас хвойных пород в спелых древостоях положительно повлияла величина их запаса ($r = + 0,552$), доля в составе ($r = + 0,671$) и превышение их высоты над лиственными породами ($r = + 0,808$) в возрасте 30–40 лет; отрицательно – количество и запас лиственных ($r = - 0,686$ и $r = - 0,750$).

Конечный запас лиственных пород определился под влиянием, прежде всего, величины запаса их стволовой древесины в 30–40-летнем возрасте ($r = + 0,963$), количества деревьев на единице площади ($r = + 0,792$) и высоты ($r = + 0,919$), а также доли хвойных по количеству ($r = - 0,894$).

Относительная полнота, которая с возрастом древостоя практически не меняется, о чем свидетельствуют и литературные источники [5], на таксационные показатели спелых древостоев не повлияла. Из табл. 1 видно, что на долю хвойных по запасу и количеству положительно повлияло превышение их полога над пологом лиственных ($r = + 0,588$ и $r = + 0,550$) и отрицательно – количество лиственных ($r = - 0,828$ и $r = - 0,907$) и их запас ($r = - 0,975$ и $r = - 0,932$). Конечные показатели высоты и диаметра сосны тесно связаны с этими показателями в молодом возрасте ($r = + 0,741$ и $r = + 0,941$). В отношении зависимости высоты и диаметра ели от каких-либо других переменных, судя по данным табл. 1, получена противоречивая информация, требующая дополнительного анализа.

Полученные результаты подтверждаются и факторным анализом (табл. 2). Таблица приведена в сокращенном виде, поэтому некоторые факторные нагрузки, упомянутые в тексте, в ней не отражены.

Первый фактор (F_1), условно названный «взаимоотношения древесных пород», с долей вклада 38% определяют переменные, характеризующие высоту лиственных пород в 40- и 80-летнем возрасте (факторные нагрузки $- 0,737$ и $- 0,825$), долю лиственных ($- 0,757$ и $- 0,758$), долю сосны ($+ 0,966$ и $+ 0,973$), долю ели ($- 0,683$ и $- 0,685$), запас лиственных ($- 0,745$ и $- 0,770$), запас сосны ($+ 0,830$ и $+ 0,853$), запас ели ($- 0,721$ и $- 0,713$).

Второй фактор (F_2) с долей вклада 27 % определяют такие переменные, как общее количество деревьев хвойных в 40-летнем возрасте (факторная нагрузка $+ 0,730$) и показатели древостоя в 80-летнем возрасте: общее количество хвойных ($+ 0,810$), высота сосны ($- 0,780$), доля ели по количеству ($+ 0,704$), доля хвойных по количеству ($+ 0,771$), доля лиственных по количеству ($- 0,771$).

Третий фактор (F_3) с долей вклада 13 % существенно определяют четыре факторные нагрузки: высота сосны в 40-летнем возрасте древостоев ($+ 0,765$), ее диаметр ($+ 0,855$) и общее количество деревьев на единице площади ($- 0,731$); в 80-летнем возрасте – только разница в высоте хвойных и лиственных пород ($+ 0,776$).







Таблица 2

Матрица факторных нагрузок [4]

Показатель	Воз- раст	Обозна- чение показа- теля	F_1	F_2	F_3	
Высота ели	40	x_1	-0,29141	0,69976	-0,058277	
Высота сосны		x_2	-0,25626	-0,50398	0,764553	
Высота лиственных		x_3	-0,73657	-0,23604	-0,171168	
Разница высот		x_4	-0,63310	0,23253	-0,560027	
Доля ели		x_8	-0,68290	0,68321	0,165731	
Доля сосны		x_{10}	0,96559	-0,21493	0,004298	
Доля хвойных		x_{12}	0,30129	0,55033	-0,338519	
Доля лиственных		x_{14}	-0,75720	-0,56556	-0,235692	
Относительная полнота		x_{16}	-0,63160	0,25248	0,113034	
Количество ели		x_{17}	-0,64105	0,67565	0,122453	
Количество сосны		x_{18}	0,65034	0,22617	-0,576151	
Количество хвойных		x_{19}	0,21661	0,72971	-0,516304	
Количество лиственных		x_{20}	-0,66053	-0,54012	-0,397880	
Густота общая		x_{21}	-0,06824	0,53329	-0,730603	
Запас ели		x_{22}	-0,72131	0,60521	0,257924	
Запас сосны		x_{23}	0,83005	-0,36860	0,155194	
Запас хвойных		x_{24}	0,25978	0,32397	0,654237	
Запас лиственных		x_{25}	-0,74486	-0,54989	-0,157938	
Запас общий		x_{26}	-0,62108	-0,34507	0,382505	
Высота ели		80	x_{27}	-0,71317	0,47188	0,016342
Высота сосны			x_{28}	-0,16978	-0,78011	0,278565
Высота лиственных			x_{29}	-0,82453	-0,09477	-0,130504
Разница высот			x_{30}	-0,04460	-0,00701	0,775954
Доля ели			x_{34}	-0,68522	0,68694	0,148061
Доля сосны			x_{36}	0,97301	-0,16362	0,028251
Доля хвойных			x_{38}	0,75589	0,58537	0,231000
Доля лиственных	x_{40}		-0,75767	-0,58363	-0,230796	
Относительная полнота	x_{42}		-0,17965	0,48326	0,077020	
Количество ели	x_{43}		-0,44704	0,77702	0,003317	
Количество сосны	x_{44}		0,86330	0,12365	-0,394077	
Количество хвойных	x_{45}		0,26415	0,80976	-0,304829	
Количество лиственных	x_{46}		-0,44403	-0,54415	-0,459565	
Количество общее	x_{47}		0,03308	0,56623	-0,591161	
Запас ели	x_{48}		-0,71308	0,58628	0,198514	
Запас сосны	x_{49}		0,85337	-0,33084	0,082695	
Запас хвойных	x_{50}		0,31893	0,23346	0,339365	
Запас лиственных	x_{51}		-0,77003	-0,57087	-0,187563	
Запас общий	x_{52}		-0,34734	-0,26042	0,172613	
Вклад фактора, %				38	27	13



Основными тесно коррелирующими таксационными показателями, характеризующими хозяйственно целесообразные молодняки 20–40-летнего возраста и спелые насаждения, являются доля хвойных пород в составе древостоя, их запас, средний диаметр и высота, которые можно использовать при прогнозировании роста древостоев по достижении ими 20–40-летнего возраста.

На таксационные показатели спелых древостоев как естественных, так и искусственно созданных, кроме перечисленных, повлиял и такой фактор, как разница в высоте хвойных и лиственных пород в возрасте молодняка. На исследованных нами объектах, в которых лиственные превышали по высоте хвойные породы в молодом возрасте, доля хвойных в составе спелого древостоя составила $2,1 \pm 0,3$ ед., запас стволовой древесины хвойных – $92,3 \pm 13,1$ м³/га. В насаждениях с превышением по высоте хвойных названные показатели составили соответственно $6,9 \pm 0,5$ ед. и $268 \pm 25,3$ м³/га. В лесных культурах, в которых высота лиственных пород благодаря своевременным рубкам ухода стала ниже хвойных, доля последних в спелых древостоях составила $8,2 \pm 0,4$ ед., запас 359 ± 28 м³/га.

Следует отметить, что относительная полнота за период роста после 20–40-летнего возраста до возраста спелости практически не изменилась и, по нашим материалам, оказалась одинаковой в естественных древостоях и лесных культурах ($0,73 \pm 0,03 \div 0,78 \pm 0,02$). Общий запас стволовой древесины (хвойной и лиственной) не зависит от исходного состава и разницы в высоте хвойных и лиственных пород ($398 \pm 15 \div 449 \pm 18$ м³/га).

Для разработки классификации молодняков по их качеству использованы литературные и наши разработки, посвященные закономерностям формирования древостоев до возраста спелости [5–13]. Ориентиром для отнесения древостоев к I-му классу качества являются так называемые «эталонные» или близкие к ним по своим параметрам хозяйственно-целесообразные насаждения, которые должны отвечать следующим требованиям:

- состав и структура древостоя максимально обеспечивает использование потенциального плодородия почвы в данных климатических условиях;
- составляющие древостой древесные породы должны быть хозяйственно ценными и устойчивыми против неблагоприятных внешних факторов;
- строение и сорtimentная структура древостоя должны обеспечивать получение продукции в соответствии с потребностями общества в ближайшей и отдаленной перспективе;
- насаждение должно наилучшим образом выполнять водоохранный защитные и санитарно-гигиенические функции [8].

Классификация качества сформированных молодняков 20–40-летнего возраста представлена в табл. 3. Таблица предназначена для практического пользования при приемке готовых объектов государственными органами (за-

казчиком) от подрядчика работ, а также может служить ориентиром для назначения и выполнения лесохозяйственных мероприятий в предыдущий период, обеспечивающих выход главной породы в 1-й ярус.

Учитывая практическую направленность таблицы, в нее включено ограниченное количество нормативов качества молодняков: состав, относительная полнота, разница в высотах хвойных и лиственных пород, класс бонитета. Этих нормативов достаточно для оценки качества молодняков, они взаимосвязаны друг с другом и пригодны для прогноза главнейших таксационных характеристик древостоев в спелом возрасте: состава, полноты, запаса хвойных пород и класса бонитета.

Возможность применения глазомерной таксации требуемых показателей молодняков значительно упрощает и удешевляет оценочные работы.

Целевая порода – сосна, ель. При целевом выращивании хвойных пород естественного происхождения и лесных культур доля в составе сосны и ели в молодняках I-го класса качества должна составлять не менее 8 ед., относительная полнота древостоя 0,8 и более, высота примеси лиственных не должна превышать высоту хвойных, класс бонитета не ниже II.

Хвойные молодняки II класса качества отличаются от молодняков I класса таким показателем, как превышение высоты лиственных над хвойными. Такие молодняки требуют срочного снижения относительно хвойных средней высоты лиственных пород путем их вырубки.

К III классу качества относятся молодняки с участием хвойных до 5 ед. в составе и средняя их высота ниже высоты лиственных. Такие древостои относятся к смешанным и нуждаются в разреживании и проходных рубках.

К III классу качества относятся также чистые хвойные молодняки IV–V классов бонитета. В переувлажненных лесорастительных условиях повысить класс бонитета таких молодняков можно путем проведения гидролесомелиорации, в бедных – внесением минеральных удобрений.

Целевая порода – береза. К I классу качества относятся березняки семенного происхождения, растущие по I–II классам бонитета; ко II классу – березняки смешанного происхождения; к III классу – насаждения с участием березы в составе до 5 ед., а также чистые березняки IV–V классов бонитета.

Целевая порода – осина. К I классу качества относятся древостои осины без наличия стволовой гнили, к III – древостои с признаками стволовой гнили, II класс качества молодняков выделять не имеет смысла.

Молодняки 20–40-летнего возраста I класса качества являются результатом своевременного и качественного выполнения необходимых лесохозяйственных акций за прошедший период их роста, являются завершенными лесохозяйственными объектами и не требуют в будущем существенных мероприятий по уходу за ними. Естественные молодняки и лесные культуры II и III классов качества требуют дополнительных лесохозяйственных мероприятий, которые должны быть выполнены за счет подрядчика.





Библиографический список

1. *Разработать* методику определения объектов лесных культур, требующих лесоводственного ухода: отчет о НИР (заключ.). ЛенНИИЛХ; рук. Л. Н. Товкач.; отв. исполн. Л. Н. Товкач. Л., 1983. № ГР 81041240.
2. *Товкач Л. Н.* Оценка качества естественных молодняков и лесных культур 20–30-летнего возраста как законченных лесохозяйственных объектов // Сб. тр. СПбНИИЛХ. 2006. Вып. 3(16).
3. *Филиппов Г. В., Пирогов Н. А.* Ход роста древостоев, не затронутых хозяйственным воздействием // Сб. тр. СПбНИИЛХ. 2001. Вып. 1(5).
4. *Иберла К.* Факторный анализ. М., 1980.
5. *Филиппов Г. В., Федорчук В. Н., Пирогов Н. А.* Изменчивость таксационных показателей древостоев и ее значение для выбора критериев оценки потенциальной продуктивности лесорастительных условий // Гидролесомелиорация и эффективное использование земель лесного фонда: информационные материалы. Вологда, 1998.
6. *Казимиров Н. И.* Оптимальная структура еловых насаждений // Питание древесных растений и проблемы повышения продуктивности лесов. Петрозаводск, 1972.
7. *Кайрюкитис Л. А.* Научные основы формирования высокопродуктивных елово-лиственных насаждений. М., 1969.
8. *Лосицкий К. Б., Чуенков В. С.* Эталонные леса. М., 1980.
9. *Моисеев В. С.* Таксация молодняков. Л., 1971.
10. *Любимов, А. В., Кудряшов М. И., Набуурс Г. Я.* Леса Ленинградской области. СПб., 1998.
11. ОСТ 56–99–93. Культуры лесные. Оценка качества. М., 1994.
12. *Редько Г. И., Родин А. Р., Трещевский М. В.* Лесные культуры. М., 1980.
13. *Технические указания по вводу естественных молодняков в категорию хозяйственно-ценных насаждений.* М., 1987.