

Реферативная информация

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО

УДК 650*531

Сучковатость стволов сосны в различных типах леса

С. А. Корчагов, С. Е. Грибов, Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия им. Н. В. Верещагина

Сучки – естественный порок древесных стволов. Избежать их наличия в круглых лесоматериалах практически невозможно. Согласно требованиям ГОСТ 9463-88 [1], наличие сучков, их состояние и размеры, наряду с другими пороками, определяют сортность лесоматериалов, а, следовательно, и их стоимость. Очистка стволов от сучьев – одна из самых трудоемких операций при лесозаготовках, на ее долю приходится 10–13% всех трудозатрат. Степень самоочищаемости стволов от сучьев, диаметры и количество сучьев могут предопределить трудозатраты на их обрезку. Это вызывает определенный интерес к исследованию сучковатости стволов при лесовыращивании с учетом требований, предъявляемых потребителем.

Исследования сучковатости стволов сосны обыкновенной проведены в подзоне южной тайги (Вологодская обл.) в средневозрастных культурфитоценозах. К настоящему времени здесь в зеленомошной группе типов леса сформировались смешанные высокополнотные древостои с преобладанием в составе культивируемой породы и общим запасом стволовой древесины 245–361 м³/га. Условия произрастания, свойственные лишайниковому типу леса, предопределили абсолютное доминирование культивируемой породы и низкий запас древесины (табл.1).

Характеристики сучковатости рассчитаны на основании детального обследования 133 модельных деревьев сосны, отобранных методом пропорционально-ступенчатого представительства, и обмера 8,5 тыс. сучков. Табачные сучки на обследованных моделях отсутствовали.

Результаты исследования наружной сучковатости стволов сосны позволяют сделать следующие выводы. Протяженность бессучковой зоны в сосняках зеленомошной группы варьирует от 0,66 до 0,87 м.

Протяженность бессучковой зоны по типам леса

Тип леса	M±m, м
Сосняк кисличный	0,80±0,15
Сосняк черничный	0,87±0,10
Сосняк брусничный	0,66±0,06
Сосняк лишайниковый	0,50±0,02

Несмотря на некоторое преимущество этого показателя в сосняке черничном, статистически достоверных различий в полученных значениях между сосняками зеленомошной группы не выявлено ($t_{\phi} \leq 1,8$ при $t_{st}=2,0$). На данном этапе формирования насаждений сосняки лишайниковые

Таблица 1. Средние таксационные показатели обследованных посадок сосны

Тип леса (число обследованных участков)	Порода	Средние		А, лет	Класс бонитета	Густота, шт./га	Р _{отн.}	М, м³/га
		d, см	h, м					
Сосняк кисличный (3)	С	20,1	22,1	44-48	Ia	820	0,70	286
	Е	13,0	11,9			316	0,26	49
	Б	11,4	17,3			185	0,06	11
Итого						1321	1,02	346
Сосняк черничный (1)	С	21,6	23,5	50	Ia	913	0,89	334
	Б	17,0	21,7			109	0,10	27
Итого						1022	0,99	361
Сосняк брусничный (2)	С	15,0	16,6	44-45	II	1744	0,80	202
	Е	15,8	17,0			108	0,09	24
	Б	17,7	17,8			29	0,10	19
Итого						1881	0,99	245
Сосняк лишайниковый (2)	С	10,4	10,1	45-48	IV	1582	0,65	85

имеют наименьшую абсолютную величину протяженности бессучковой зоны. Достоверность различий доказана между всеми типами леса зеленомошной и лишайниковой групп на 95%-м уровне доверительной вероятности ($t_{\phi} \geq 2,0$).

Следует отметить, что при исследованиях сучковатости стволов сосны, проведенных нами ранее в посевах на территории подзоны средней тайги, статистически достоверных различий между типами леса (сосняк черничный, брусничный, лишайниковый) по протяженности сучковой зоны не выявлено [2].

Диаметры у основания сучков также изменяются в зависимости от типа леса. Самые крупные сучки образуются в черничном типе леса, где их средний диаметр составляет 2,2 см, что на 5,8–20% больше, чем в других типах леса (табл. 2). Статистическая обработка данных позволила доказать достоверность различий между всеми рассмотренными вариантами ($t_{\phi} \geq 2,1$). Можно предположить, что на формирование сучков большего диаметра в черничном типе леса, наряду с благоприятными почвенно-гидрологи-

ческими условиями, в настоящее время влияет меньшая густота древостоя.

Диаметры у основания сучков во всех типах леса повышаются снизу вверх до начала кроны, в пределах кроны после некоторого увеличения они снижаются (рис. 1).

Связь диаметров сучков у их основания с высотой характеризуется высокими значениями корреляционных отношений (табл. 3).

Среднее количество сучков изменяется в пределах 7–11 шт./пог. м ствола. Наибольшее их число отмечено в лишайниковом типе леса, наименьшее – в кисличном и черничном типах, среднее (8 шт.) – в сосняке-брусничнике (рис. 2).

Результаты регрессионного анализа позволили установить тесную связь между количеством сучков и высотой ствола (табл. 4).

В результате проведенных исследований выявлены некоторые различия в сучковатости стволов деревьев сосны в наиболее распространенных типах леса. В условиях сосняка черничного формируются стволы с большей протяженностью бессучковой зоны и меньшим числом

Таблица 2. Средний диаметр сучков по типам леса

Тип леса	Статистические показатели				
	M±m, мм	y	C, %	P, %	t
Сосняк кисличный	21,0±0,3	10,4	49,5	1,4	70,0
Сосняк черничный	22,3±0,4	9,6	43,0	1,8	55,8
Сосняк брусничный	20,1±0,3	7,0	34,8	1,5	67,0
Сосняк лишайниковый	17,9±0,3	8,3	46,4	1,7	59,7

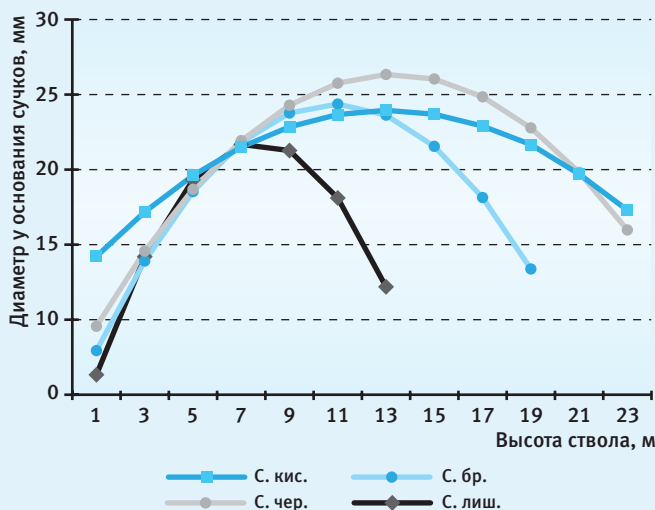


Рис. 1. Изменение диаметра у основания сучков по высоте ствола в зависимости от типов леса

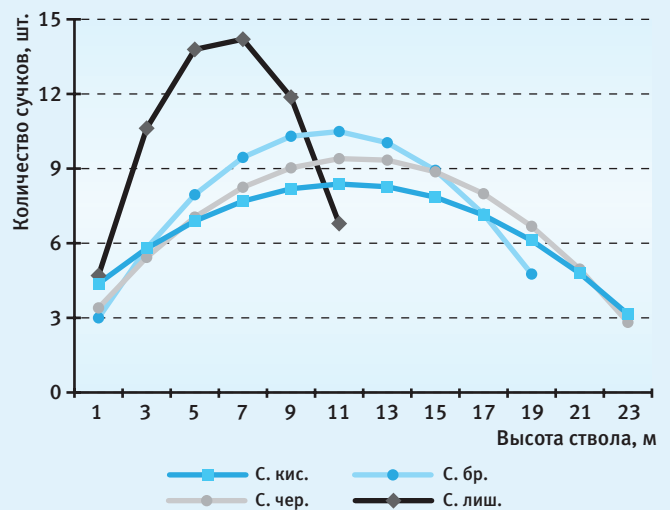


Рис. 2. Изменение количества сучков по высоте ствола в зависимости от типов леса

Таблица 3. Связь между средним диаметром у основания сучков (y) и высотой ствола (x) в зависимости от типов леса

Тип леса	Уравнение регрессии	Корреляционное отношение
Сосняк кисличный	$y = 12,54 + 1,75x - 0,07x^2$	0,94
Сосняк черничный	$y = \frac{15,01 - 0,51x}{1 - 0,08x + 0,002x^2}$	0,98
Сосняк брусничный	$y = 4,45 + 3,65x - 0,17x^2$	0,96
Сосняк лишайниковый	$y = 17,75(1 - e^{-1,19x})$	0,96

Таблица 4. Связь между количеством сучков (y) и высотой ствола (x) в зависимости от типа леса

Тип леса	Уравнение регрессии	Корреляционное отношение
Сосняк кисличный	$y = 2,21 + 2,27x - 0,28x^2 + 0,01x^3$	0,90
Сосняк черничный	$y = 1,10 + 2,39x - 0,25x^2 + 0,01x^3$	0,96
Сосняк брусничный	$y = 0,31 + 6x - 1,25x^2 + 0,10x^3$	0,97
Сосняк лишайниковый	$y = 0,06 + 9,49x - 1,98x^2 + 0,16x^3$	0,99

сучков на 1 пог. м ствола, однако в этом случае сучки имеют наибольшие диаметры у основания. В сосняке лишайниковом деревья характеризуются меньшими размерами бессучковой зоны и диаметрами оснований сучков. В отличие от де-

ревьев, произрастающих в типах леса зеленомошной группы. Полученные результаты могут быть использованы в расчетах трудозатрат на обрезку сучьев при проектировании рубок ухода в средневозрастных культурах сосны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 9463-88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 13 с.
2. Мелехов, В. И. Качественные характеристики сосны в культурах: учебн. пособие для вузов / В. И. Мелехов, Н. А. Бабич, С. А. Корчагов. – Архангельск : Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2005. – 116 с.

ТАКСАЦИЯ И ЛЕСОУСТРОЙСТВО

УДК 630*56

Структурные особенности еловых древостоев Московской обл. и установление их возраста спелости

*С. А. Коротков, Л. В. Стоноженко,
Московский государственный университет леса*

Фитоценоотические особенности лесов с преобладанием ели, определяющие их строение и динамику, описаны во многих работах [6, 12, 14, 15].

Ель – типичная коренная порода таежной зоны, сильный эдификатор. Здесь достаточно широко распространены разновозрастные и одновозрастные еловые насаждения. В лесах Севера еловые древостои разной возрастной структуры имеют различный ход развития [8]. Одновозрастные древостои растут и стареют в течение 200 лет, в условно разновозрастных древостоях средний возраст меняется в зависимости от динамического состояния возрастных поколений в пределах 90–170 лет, и соответственно меняется их количественная характеристика. В разновозрастных древостоях происходит последовательное развитие обособленных возрастных поколений, в результате чего средний возраст древостоя меняется в более узких пределах (130–170 лет), а запас остается относительно стабильным.

А. В. Абатуров на основании одновозрастности древостоев ельников Подмосковья считает, что они имеют искусственное происхождение [1]. Анализ древостоев и возобновления на участке разновозрастных ельников позволил сделать вывод о том, что даже при сохранении подроста и выхода его в первый ярус ель в будущем сохранит только свое присутствие, но не господство в древесном ярусе.

С этой позицией не согласен А. А. Маслов. Отмечая определенные изменения в составе и

структуре растительности нижних ярусов, он не зафиксировал усиления роли липы и дуба, что свидетельствовало бы о возможной смене ели широколиственными породами [20].

По утверждению Д. В. Трубина, при проведении выборочных рубок в одновозрастных еловых древостоях через 30–50 лет формируется ярко выраженная разновозрастная структура. После проведения сплошных рубок лесной фонд пополняется молодыми одновозрастными древостоями. В девственных лесах Европейского Севера преобладают (80%) разновозрастные древостои. В лесах, пройденных выборочными рубками, их доля увеличивается до 85–90%. При проведении сплошных рубок, а также после сильных пожаров доля разновозрастных древостоев уменьшается [9].

Во многих регионах Российской Федерации отмечено массовое усыхание темнохвойных лесов [17, 18, 19, 21]. О причинах этого явления высказаны разные мнения: резкое оподзоливание и заболачивание почв; комплекс причин, в котором важнейшие – биоценоотические (где главной причиной усыхания является энтомофауна), эрозийные, эдафические, вторичные [11, 17]; периодические засухи и повреждение корневой системы дереворазрушающими грибами; высокий возраст древостоя и воздействие на него неблагоприятных условий и причин, в том числе сильной весенне-летней засухи, заготовки пиловочника, коренным образом изменившей условия для оставшихся на корню деревьев, и т. п. [24].

В. П. Тимофеев [26, 27] описывал усыхание ельников на Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии в результате засухи 1938/39 гг., поразившей еловые леса в европейской части СССР на значительных площадях. Процесс охватывал, прежде всего, чистые и густые древостои и начинался с гибели всходов, затем отмирал подрост, второй ярус древостоя и т. д. [24].

Исследованиями Ю. И. Манько установлено, что массовое усыхание пихтово-еловых лесов сводится к двум наиболее распространенным случаям: 1) усыхание в процессе возрастного развития и 2) усыхание в результате засух, вызывающих резкое нарушение водного баланса в корнеобитаемом слое почвы и воздухе. В первом случае гибнут преимущественно физически и стадийно старые деревья, во втором – наряду с ними отмирают и молодые деревья [18, 19].

Никакие явления в жизни леса не могут быть правильно поняты без учёта исторического пути развития пройденного лесным сообществом в целом и каждым элементом его в отдельности.

Процесс лесообразования включает в себя этапы развития лесных сообществ от заселения обезлесенных территорий до формирования климаксовых лесов. При отсутствии внешнего воздействия природного и антропогенного характера климаксовые леса бореальной и умеренной зон, формирующиеся с участием хвойных и лиственных пород, могут существовать достаточно долго, сохраняя состав и возрастную структуру.

Типичной темнохвойной тайге свойственен не только определённый и достаточно узкий состав пород-лесообразователей, но и ограниченность количества видов растений, участвующих в образовании таёжных фитоценозов. С бедностью видового состава связана и скудость растительного покрова, развивающегося под пологом таежных древостоев. Чем интенсивнее развивается древостой, тем слабее развиты растения нижних ярусов.

Внешние воздействия приводят к нарушению таежных лесов и появлению восстановительных сукцессий, определяющих мозаичность лесного покрова и возрастную структуру древостоев.

Преобразование лесного покрова Русской равнины шло по нескольким направлениям: изменение площади земель, покрытых лесной растительностью, и количественного соотношения видов-эдификаторов в границах их ареалов. Изменение ареалов связывают преимущественно с изменением климатической обстановки. Однако нельзя исключить и воздействие антропогенных факторов [5].

Л. П. Рысин отмечает, что в центральной части Русской равнины практически невозможно найти участок леса, который бы не вырубался, не горел и не становился на тот или иной отрезок времени сельскохозяйственным угодьем [23].

Интенсивная заготовка древесины хвойных пород в предыдущие годы оказала большое влияние на породно-качественную характеристику лесного фонда многолесных регионов. Из-за хронического отставания глубокой переработки древесины сохраняется одностороннее развитие лесозаготовки с преобладанием заготовки пиловочника, главным образом хвойных пород. Преобладание концентрированных рубок при низкой интенсивности лесохозяйственной деятельности, особенно в части искусственного лесовосстановления, привело к увеличению в составе лесного фонда доли лиственных пород. Наиболее интенсивно данный процесс происходит в Вологодской, Костромской, Кировской областях и Пермском крае, где интенсивное промышленное освоение лесов в широких масштабах началось раньше, чем в областях, находящихся севернее. В указанных регионах с 1927 до 2003 г. удельная доля насаждений хвойных пород сократилась на 23,4–36,4%.

М. М. Орлов убедительно показал, что в результате различных способов рубок в связи с неодинаковым ходом лесовозобновления формируются насаждения различных форм. Данное обстоятельство вызывает необходимость устанавливать различные формы ведения лесного хозяйства [22].

Структура древостоя определяет его биологические и хозяйственные особенности. Ранговая структура древостоя оценивалась с использованием различных методических положений [7,

28]. Одним из основных показателей строения древостоя служит $D_{отн}$ [10, 16].

На состояние еловых насаждений влияет пораженность их патогенами, вызывающими гнилевые поражения, что сказывается и на структуре древостоя, и на его устойчивости к неблагоприятным факторам, и на выходе деловой древесины.

Казалось бы, оценить влияние гнилевых поражений на выход деловой древесины в современных условиях можно, используя методы сортиментации леса на корню, основные из которых – методы товарных и сортиментных таблиц.

Однако данные таблицы составлены с ориентацией в оценке качества сырья на действующий ГОСТ 9463-88 «Лесоматериалы круглые хвойных пород; Технические условия», требования к качеству сырья в котором недостаточно высокие. Так, деловой древесиной по данному ГОСТу считается древесина, имеющая ядровую гниль (или дупло) от 1/5 до 1/2 диаметра одного из торцов, а в отдельных случаях допускается выход гнили и на второй торец сортимента (табл. 1). Таким образом, данная «не вполне деловая» древесина оказывается деловой и в сортиментных, и в товарных таблицах. Оценить ее долю в общем выходе деловой древесины древостоя не представляется возможным.

Следует отметить, что европейские стандарты [13] на круглые лесоматериалы предъявляют

более жесткие требования к допускам такого порока, как гниль, в деловой древесине (табл. 2)

Вопрос, что считать деловой древесиной, влияет на весь процесс лесовыращивания, в том числе и на установление возраста рубки. В традиционном варианте возраст рубки эксплуатационных древостоев устанавливается по возрасту технической спелости, расчет которого ведут по таблицам хода роста и товарным таблицам.

Данный подход при значительной доле древесины, пораженной гнилями в древостоях региона, может приводить к выращиванию и накоплению на корню низкосортной древесины. Нами при определении возраста технической спелости использовался метод пробных площадей [2, 3].

Цель работы – выявление закономерностей образования и распространения гнилей, а также их влияния на техническую спелость (на примере ельников Щелковского учебно-опытного лесхоза).

Были подобраны ельники разного возраста в различных условиях местопроизрастания. Основными критериями выбора выделов служили состав и полнота (доля ели в составе – более 60%, полнота – 0,6 и выше).

Постоянные пробные площади закладывали в насаждениях I класса бонитета, в характерных для Московской обл. типах леса – ельник-черничник и ельник-кисличник. На них был проведен сплошной перерасчет, были измерены высоты, протяженность

Таблица 1. Допустимые размеры гнилевых поражений по сортам древесины (ГОСТ 9463–88)

Порок древесины	Норма ограничения пороков древесины для сортов древесины		
	1-го	2-го	3-го
Ядровая гниль и дупло	В мелких лесоматериалах не допускаются Допускаются укладываемые во вписанную в торец полосу (вырезку) размером не более: в средних лесоматериалах		
	Не допускаются	1/5 диаметра соответствующего торца с выходом на один торец	1/3
	В лесоматериалах толщиной от 26 до 38 см		
	1/4 диаметра соответствующего торца с выходом на один торец	1/3 диаметра соответствующего торца с выходом на один торец; в лесоматериалах длиной до 3 м – 1/2 диаметра соответствующего торца с выходом на второй торец не более 1/4 его диаметра	
	В лесоматериалах толщиной от 40 см и более		
	1/3	1/3	1/2
	Диаметра соответствующего торца с выходом на один торец		Диаметра соответствующего торца с выходом на второй торец не более 1/4 диаметра

Таблица 2. Допуски пороков древесины по классам качества (европейский стандарт)

Порок древесины	Класс качества			
	A	B	C	D
Твердая гниль	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются	Допускаются
Гниль	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
Сучки, диаметр, см:				
сросшиеся здоровые	Не допускаются	≤4	Допускаются	
сухие	Не допускаются	≤3	≤6	Допускаются
гнилые	Не допускаются		≤6	
Радиальный прирост, мм	≤4	≤7	Не нормируется	

бессучковой зоны и высота начала кроны всех деловых деревьев исследуемой породы. Особое внимание уделяли индивидуальной подеревной сортиментации. Для каждого дерева были определены диаметры сучьев, их распространение по стволу и отмечено наличие сухобокости и морозных трещин.

У всех деревьев на высоте 0,3 м с северной стороны были взяты керны для установления наличия и распространенности гнилей и определения возраста деревьев. По данным отбора кернов на 11 пробных площадях методом пропорционально-ступенчатого представительства, из пораженных гнилями деревьев были отобраны модели – по 12–15 шт. У моделей через 2 м измеряли диаметры стволов в коре и без коры. В процессе раскряжевки устанавливали диаметры гнилей и протяженность по стволу, определяли возбудителя гнили.

По таблицам сбег стволы проводили сортиментацию остальных деревьев на пробных площадях с учетом пороков, описанных при индивидуальной подеревной сортиментации. Данные, полученные с каждой пробной площади, приводились к нормальному насаждению.

В результате исследований было выявлено, что на еловые насаждения наиболее сильно воздействует корневая губка. Она часто встречается вместе с другими патогенами, в частности с опенком. Отмечено поражение корневой губкой подроста в возрасте 20–30 лет.

Доля стволов, пораженных гнилями, изменяется от 9,6 до 48%; протяженность гнили по стволу – от 0,5 до 15,5 м. Не выявлено зависимости доли поражения гнилями от возраста древостоя.

В то же время выход крупной и средней древесины без гнилей изменяется с возрастом (рис. 1).

Выход деловой древесины в зависимости от возраста характеризуется следующими уравнениями:

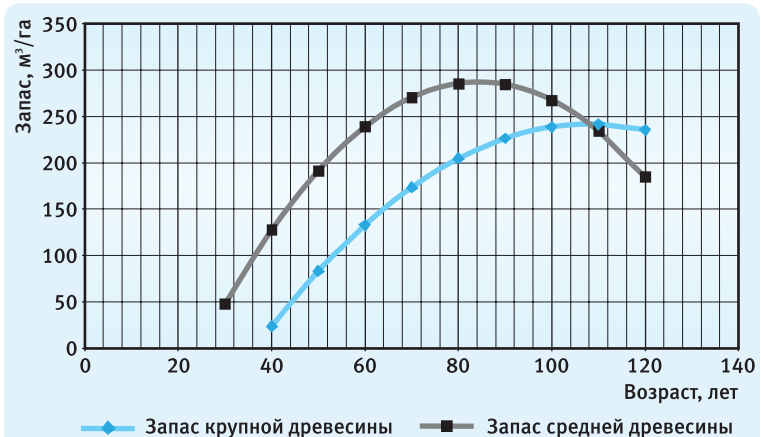


Рис. 1. Изменение запасов крупной и средней древесины (данные приведены к древостоям полнотой 1,0)

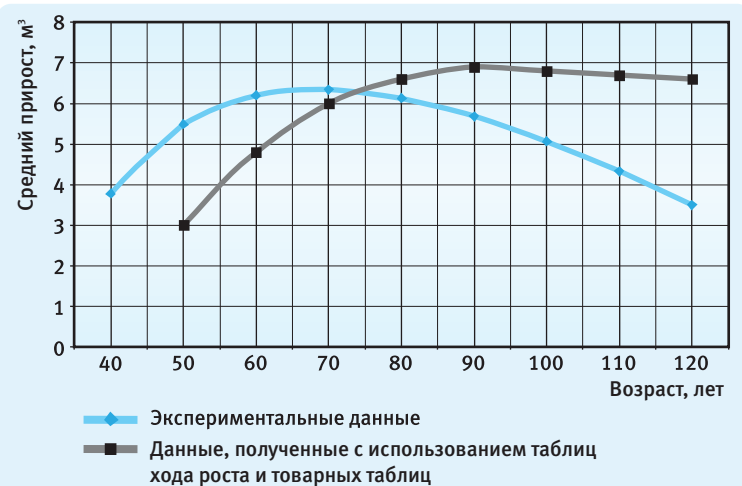


Рис. 2. Средний прирост крупной и средней древесины

крупной древесины –

$$Y = -0,0469x^2 + 10,152x - 307,42; R^2 = 0,9125;$$

средней древесины –

$$Y = -0,0809x^2 + 13,662x - 289,42; R^2 = 0,8085.$$

На основе полученных уравнений нами сделан расчет среднего прироста крупной и средней древесины, не пораженной гнилями. На рис. 2 полученные результаты сравниваются с

данными, рассчитанными с использованием таблиц хода роста А. В. Тюрина и товарных таблиц Н. П. Анучина. Максимальный прирост древесины без гнили наблюдается в 70 лет.

Таким образом, в высокобонитетных насаждениях можно сократить оборот рубки на 20 лет, что позволит выращивать древесину более высокого качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абатуров, А. В. Динамика ельников на территории лесопаркового защитного пояса Москвы / А. В. Абатуров, В. В. Антюхина // Динамика хвойных лесов Подмосковья. – М. : Наука, 2000. – С. 86–115.
2. Анучин, Н. П. Теория и практика организации лесного хозяйства / Н. П. Анучин. – М. : Лесн. пром-сть, 1977.
3. Анучин, Н. П. Лесная таксация : учебник для вузов / Н. П. Анучин. – 6-е изд. – М. : ВНИИЛМ, 2004. – 552 с.
4. Анучин, Н. П. Лесоустройство : учеб. / Н. П. Анучин. – М. : Сельхозиздат, 1962. – 568 с.
5. Бакун, Е. Ю. Реконструкция ареалов древесных пород на территории Русской равнины / Е. Ю. Бакун // Лесоведение. – 2006. – № 2. – С. 64–70.
6. Воропанов, П. В. Ельники Севера / П. В. Воропанов. – М.-Л., 1950. – 180 с.
7. Высоцкий, К. К. Закономерности строения смешанных древостоев / К. К. Высоцкий. – М., 1962. – 178 с.
8. Гусев, И. И. Продуктивность ельников Севера / И. И. Гусев. – Л., 1978. – 232 с.
9. Динамика и перспективы лесопользования в Архангельской области / Д. В. Трубин, С. В. Третьяков, С. В. Коптев, А. В. Любимов, Р. Пяйвинен, А. Пуссинен. – Архангельск : Изд-во АГТУ, 2000. – 96 с.
10. Дробышев, Ю. И. Устойчивость древостоев : структурные аспекты / Ю. И. Дробышев, С. А. Коротков, Д. Е. Румянцев // Лесхоз. информ. – 2003. – № 7. – С. 2–11.
11. Дудин, В. А. Проблема использования и восстановления шелкопрядников в Томской области : тр. по лесному хозяйству Сибири : Вып. 4 / В. А. Дудин. – Новосибирск, 1958. – С. 262–268.
12. Дыренков, С. А. Структура и динамика таежных ельников / С. А. Дыренков. – Л. : Наука, 1984. – 174 с.
13. Европейские стандарты на круглые лесоматериалы и пиломатериалы : справочник. – М. : ООО «Лесэксперт», 2005. – 141 с.
14. Казимиров, Н. И. Ельники Карелии / Н. И. Казимиров. – М. : Наука, 1971. – 140 с.
15. Карпов, В. Г. Экспериментальная фитоценология темнохвойной тайги / В. Г. Карпов. – Л., 1969. – 335 с.
16. Коротков, С. А. К вопросу о регулировании лесопользования в лесах, подверженных интенсивному воздействию человека (на примере ельников Подмосковья) / С. А. Коротков, Л. В. Стоноженко // Лесопользование и воспроизводство лесных ресурсов : науч. тр. – Вып. 303. – М. : МГУЛ, 2000. – С. 132–135.
17. Куренцов, А. И. К вопросу об усыхании ели аянской в горах Сихотэ-Алиня / А. И. Куренцов // Комаровские чтения. ДВФ АН СССР. – Вып. II. – Владивосток, 1950. – С. 3–20.

18. Манько, Ю. И. Пихтово-еловые леса Северного Сихотэ-Алиня / Ю. И. Манько // Естественное возобновление, строение и развитие. – Л. : Наука, 1967. – 244 с.
19. Манько, Ю. И. Усыхание ели в свете глобального ухудшения темнохвойных лесов / Ю. И. Манько, Г. А. Гладкова. – Владивосток : Дальнаука, 2001. – 228 с.
20. Маслов, А. А. Динамика сосняков и ельников на территории заповедных лесных участков / А. А. Маслов // Динамика хвойных лесов Подмосковья. – М. : Наука, 2000. – С. 67–85.
21. Неволин, О. А. О распаде и гибели высоковозрастных ельников в Березниковском лесхозе Архангельской области / О. А. Неволин, А. Н. Грицынин, С. В. Торхов // Лесн. журнал. – 2005. – № 6. – С. 7–21.
22. Орлов, М. М. Лесоустройство / М. М. Орлов // Элементы лесного хозяйства. – Т. 1. – Л., 1927. – 428 с.
23. Рысин, Л. П. Исторический фактор в современной сукцессионной динамике лесов центра Русской равнины / Л. П. Рысин // Лесоведение. – 2006. – № 6. – С. 3–11.
24. Серебренников, П. П. О типах насаждений и их значении в северном лесном хозяйстве / П. П. Серебренников. – Вельск, 1912. – 40 с.
25. Сукачев, В. Н. Растительные сообщества : (Введение в фитосоциологию) : Изд. 4-е, доп. / В. Н. Сукачев. – Л.; М., 1928. – 232 с.
26. Тимофеев, В. П. Борьба с усыханием ели / В. П. Тимофеев. – М.; Л., 1944. – 47 с.
27. Тимофеев, В. П. Влияние на рост ели густоты ее произрастания и изреживания / В. П. Тимофеев // Лесн. хоз-во. – 1969. – № 9. – С. 12–17.
28. Третьяков, Н. В. Закон единства в строении насаждений / Н. В. Третьяков. – М.-Л. : Новая деревня, 1927. – 114 с.

УДК 630*531

Таблицы для подеревной оценки годичного прироста надземной фитомассы березы

Ю. В. Норичина, Уральский государственный лесотехнический университет

Таксационные нормативы (как традиционные таблицы хода роста древостоев, так и таблицы хода роста фитомассы) ориентированы на оценку фитомассы в целом для древостоев, большей частью чистых. В действительности доля чистых древостоев в лесном фонде не так велика, и большие площади занимают смешанные древостои. При отводах лесосек в смешанных древостоях необходимы таксационные нормативы для подеревного определения фитомассы и ее годичного прироста.

Исследования проведены на границе Северо-Казахстанской (Казахстан) и Тюменской (Россия) областей в Согровском лесхозе. В чистых естественных березняках семенного и порослевого происхождений в типичных для подзоны колючей лесостепи участках были заложены соответственно 4 и 5 пробных площадей (табл. 1). Тип леса – березняк свежий злаковый [1].

На каждой пробной площади было взято по 10 модельных деревьев в пределах всего диапазона ступеней толщины. По методике В. А. Усольце-

ва получены данные о структуре годичного прироста надземной фитомассы 40 модельных деревьев в семенных и 50 – в порослевых березняках в возрасте от 6 до 35 лет [3].

Для установления возможности оценки структуры годичного прироста в фракционном составе фитомассы дерева по трем массообразующим показателям [возраст дерева (A), лет, высота (H), м, диаметр на высоте груди (D), см], а также для выявления степени достоверности различий в составе фитомассы у берез семенного и порослевого происхождения при одних и тех же значениях массообразующих показателей, по совокупности экспериментальных данных изменения приростов получены регрессионные уравнения вида:

$$\ln Z_s = a_0 + a_1 \ln D + a_2 \ln H + a_3 (\ln D \ln H) + a_4 \ln A + a_5 (\ln A)X + a_6 X, \quad (1)$$

$$\ln Z_f = a_0 + a_1 \ln D + a_2 \ln H + a_3 (\ln D \ln H) + a_4 \ln A + a_5 (\ln A)X + a_6 X, \quad (2)$$

$$\ln Z_b = a_0 + a_1 \ln D + a_2 \ln H + a_3 (\ln D \ln H) + a_4 \ln Z_f + a_5 (\ln A)X, \quad (3)$$

где:

Z_s , Z_f и Z_b – годичный прирост соответственно ствола с корой, ливы и ветвей, кг;

X – бинарная переменная, равная 0 – для семенных и 1 – для порослевых березняков [2];

$\ln$ – натуральный логарифм.

Коэффициенты детерминации уравнений составили 0,94-0,99.

Все константы в уравнениях статистически значимы на уровне $t_{0.05}$. Это означает, что при одних и тех же значениях высоты, диаметра и возраста дерева годичный прирост всех фракций надземной фитомассы на статистически достоверном уровне корректируется происхождением древостоя.

Путем последовательного табулирования уравнений получены таблицы для оценки прироста фитомассы деревьев по двум входам – диаметру и высоте ствола – для четырех возрастов, отдельно для порослевых и семенных березняков. Данные, приведенные в табл. 2 и 3, свидетельствуют о снижении прироста фракций фитомассы равновеликих деревьев с возрастом независимо от происхождения древостоев. Темпы этого изменения различны: если в возрасте 10 лет прирост фитомассы порослевых деревьев на 23% выше, чем прирост семенных, то в возрасте 40 лет он на 21% ниже. Более интенсивный прирост порослевых деревьев в молодом возрасте обусловлен использованием материнской корневой системы.

Таблица 1. Таксационная характеристика березняков на пробных площадях, заложенных в подзоне колючей лесостепи Западно-Сибирской низменности

№ пробы	Возраст, лет	Средние		Густота, экз./га	Сумма площадей сечений, м²/га	Запас, м³/га	Класс бонитета
		диаметр, см	высота, м				
Древостои семенного происхождения							
1с	10	1,8	5,6	32110	8,1	30,4	Ia
2с	27	7,5	9,8	4340	19,0	95,0	I
3с	32	7,7	10,0	4111	19,2	102,0	II
4с	35	6,2	11,7	3890	11,9	73,6	II
Древостои порослевого происхождения							
1п	6	2,0	3,1	8610	2,82	6,8	II–III
2п	10	3,2	5,5	7560	6,27	23,6	II
3п	15	5,0	6,9	6932	13,8	56,2	II
4п	17	5,2	7,0	6724	14,3	56,8	III
5п	35	8,6	11,9	2873	16,8	110,2	III

Таблица 2. Годичный прирост сухой фитомассы деревьев березы порослевого происхождения, кг

Высота дерева, м	Фракция	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см				
		1	2	4	6	8
Возраст 10 лет						
1	Ствол	0,015	0,033	0,073	-	-
	Листва	0,048	0,260	1,411	-	-
	Ветви	0,019	0,142	1,040	-	-
	Итого	0,082	0,435	2,524	-	-
2	Ствол	-	0,057	0,136	-	-
	Листва	-	0,152	0,827	-	-
	Ветви	-	0,060	0,437	-	-
	Итого	-	0,269	1,400	-	-
6	Ствол	-	-	0,362	0,644	0,969
	Листва	-	-	0,355	0,954	1,924
	Ветви	-	-	0,111	0,355	0,811
	Итого	-	-	0,828	1,953	3,704
Высота дерева, м	Фракция	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см				
		2	4	6	8	10
Возраст 20 лет						
2	Ствол	0,035	0,085	0,141	-	-
	Листва	0,100	0,541	1,454	-	-
	Ветви	0,032	0,231	0,741	-	-
	Итого	0,167	0,856	2,336	-	-
6	Ствол	-	0,225	0,400	0,601	0,825
	Листва	-	0,232	0,624	1,259	2,169
	Ветви	-	0,058	0,187	0,429	0,814
	Итого	-	0,515	1,211	2,288	3,808
10	Ствол	-	-	0,649	0,998	1,394
	Листва	-	-	0,421	0,849	1,463
	Ветви	-	-	0,099	0,226	0,430
	Итого	-	-	1,169	2,074	3,286
Высота дерева, м	Фракция	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см				
		2	6	10	14	18
Возраст 30 лет						
2	Ствол	0,027	0,106	0,202	-	-
	Листва	0,078	1,135	3,945	-	-
	Ветви	0,022	0,510	2,214	-	-
	Итого	0,126	1,751	6,361	-	-
8	Ствол	-	0,397	0,839	1,371	-
	Листва	-	0,390	1,356	3,081	-
	Ветви	-	0,090	0,391	1,028	-
	Итого	-	0,877	2,585	5,480	-
14	Ствол	-	-	1,489	2,503	3,689
	Листва	-	-	0,881	2,002	3,695
	Ветви	-	-	0,194	0,511	1,052
	Итого	-	-	2,564	5,015	8,436

Высота дерева, м	Фракция	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см				
		4	8	14	18	22
Возраст 40 лет						
4	Ствол	0,097	0,250	0,534	-	-
	Листва	0,207	1,125	4,406	-	-
	Ветви	0,051	0,376	1,878	-	-
	Итого	0,356	1,750	6,818	-	-
10	Ствол	-	0,620	1,430	2,082	-
	Листва	-	0,555	2,175	4,015	-
	Ветви	-	0,120	0,597	1,229	-
	Итого	-	1,294	4,202	7,326	-
18	Ствол	-	-	2,690	4,002	5,497
	Листва	-	-	1,383	2,553	4,165
	Ветви	-	-	0,286	0,589	1,049
	Итого	-	-	4,359	7,144	10,711

Таблица 3. Годичный прирост сухой фитомассы деревьев березы семенного происхождения, кг

Высота дерева, м	Фракция	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см				
		1	2	4	6	8
Возраст 10 лет						
1	Ствол	0,008	0,017	0,038	-	-
	Листва	0,042	0,229	1,244	-	-
	Ветви	0,018	0,131	0,962	-	-
	Итого	0,068	0,378	2,244	-	-
2	Ствол	-	0,030	0,071	-	-
	Листва	-	0,134	0,729	-	-
	Ветви	-	0,055	0,404	-	-
	Итого	-	0,219	1,204	-	-
6	Ствол	-	-	0,188	0,334	0,502
	Листва	-	-	0,313	0,841	1,697
	Ветви	-	-	0,102	0,328	0,750
	Итого	-	-	0,603	1,503	2,949
Высота дерева, м	Фракция	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см				
		2	4	6	8	10
Возраст 20 лет						
2	Ствол	0,030	0,071	0,118	-	-
	Листва	0,103	0,559	1,504	-	-
	Ветви	0,032	0,236	0,756	-	-
	Итого	0,165	0,866	2,377	-	-
6	Ствол	-	0,188	0,334	0,502	0,689
	Листва	-	0,240	0,645	1,301	2,242
	Ветви	-	0,060	0,191	0,437	0,831
	Итого	-	0,487	1,170	2,241	3,762

Окончание табл. 3

Высота дерева, м	Фракция	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см				
		2	4	6	8	10
Возраст 20 лет						
10	Ствол	-	-	0,542	0,834	1,164
	Листва	-	-	0,435	0,878	1,513
	Ветви	-	-	0,101	0,231	0,439
	Итого	-	-	1,078	1,942	3,115
Высота дерева, м	Фракция	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см				
		2	6	10	14	18
Возраст 30 лет						
2	Ствол	0,030	0,118	0,223	-	-
	Листва	0,088	1,287	4,476	-	-
	Ветви	0,023	0,552	2,395	-	-
	Итого	0,141	1,957	7,094	-	-
8	Ствол	-	0,439	0,926	1,514	-
	Листва	-	0,442	1,538	3,495	-
	Ветви	-	0,097	0,423	1,112	-
	Итого	-	0,979	2,887	6,121	-
14	Ствол	-	-	1,643	2,763	4,072
	Листва	-	-	0,999	2,271	4,193
	Ветви	-	-	0,210	0,552	1,138
	Итого	-	-	2,853	5,586	9,403
Высота дерева, м	Фракция	Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см				
		4	8	14	18	22
Возраст 40 лет						
4	Ствол	0,131	0,336	0,718	-	-
	Листва	0,251	1,363	5,340	-	-
	Ветви	0,058	0,424	2,117	-	-
	Итого	0,440	2,123	8,175	-	-
10	Ствол	-	0,834	1,924	2,801	-
	Листва	-	0,673	2,636	4,866	-
	Ветви	-	0,135	0,673	1,386	-
	Итого	-	1,641	5,233	9,053	-
18	Ствол	-	-	3,620	5,386	7,397
	Листва	-	-	1,676	3,094	5,048
	Ветви	-	-	0,323	0,664	1,183
	Итого	-	-	5,618	9,144	13,627

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Демидовская, Л. Ф. Берзовые колючные леса Северного Казахстана и их типы : тр. по лесн. хоз-ву / Л. Ф. Демидовская // Отд-ние лесоводства и агролесомелиорации ВАСХНИЛ. – Вып. 4. – Новосибирск, 1958. – С. 171–179.

Дрейпер, Н. Прикладной регрессионный анализ / Н. Дрейпер, Г. Смит. – М. : Статистика, 1973. – 392 с.

Усольцев, В. А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии : методы, база данных и ее приложения / В. А. Усольцев. – Екатеринбург : УрО РАН, 2007. – 636 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОВ

УДК 630*182.2

Состояние лесного покрова на участках после интенсивных заготовок древесины

В. М. Жирин, С. В. Князева, Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

Анализ показателей динамики лесного покрова в районах интенсивного хозяйственного воздействия способствует разработке принципов хозяйствования и, особенно, природопользования, ограничивающих разрушение природной среды и истощение лесных ресурсов.

Нами было проведено сравнение данных лесоустройства середины и конца XX в. на примере тестового участка, объединившего 31 квартал размером 2×2 км общей площадью более 14 тыс. га и расположенного в типичном лесном массиве Варзенгского лесничества Кологривского лесхоза¹. На территории участка проводилась интенсивная заготовка древесины в течение второй половины XX в.

По лесорастительным и экономическим условиям эксплуатационные леса северной части Костромской обл. были отнесены к третьей группе и входили в таежную зону (южно-таежный округ) с преобладанием ельников Северных увалов.

В середине XX в. применялись те же, что и сейчас, возрасты рубок для сосны и ели – 81–100 лет, кроме насаждений березы, для которой в то время был принят возраст рубки 51–60 лет (сейчас – 61–70 лет).

При сплошных рубках в Кологривском лесхозе применяли следующие ограничения: площадь лесосек не должна была превышать 50 га, ширина – 500 м, число зарубов – 1–2. Длинная сторона

лесосек обычно располагалась по направлению С-Ю, что обеспечивало поступление большей солнечной радиации и лучший прогрев почв вырубок.

Иллюстрацией интенсивности заготовок древесины в 1954–1964 гг. могут послужить объемы рубки в насаждениях 11 кварталов, которые приурочены к бассейну малой реки Роюшки, протекающей через тестовый участок. Общая площадь этих кварталов – 5133 га. По данным лесоустройства 1954 г., запас сырорастущей стволовой древесины составлял 815,7 тыс. м³, 90% запаса (731,8 тыс. м³) приходилось на спелые и приспевающие древостои; в 1997 г. значения этих показателей были равны соответственно 777,2 тыс. м³ и 12,4% (96,8 тыс. м³).

Площадь вырубок была равна 2978,1 га, что составило 58% общей площади кварталов, приуроченных к бассейну реки Роюшки. К 1965 г. после 10 лет интенсивных заготовок древесины лесистость бассейна снизилась до 30,9%. К концу XX в. лесистость вновь увеличилась (до 95%) благодаря зарастанию вырубок.

Объем заготовленной ликвидной древесины с 1954 по 1964 г. достиг 667,5 тыс. м³, что составило 91,2% общего запаса спелой и приспевающей древесины, выявленного при лесоустройстве 1954 г. Наибольший объем лесозаготовок отмечен в 1960–1963 гг. (табл. 1).

¹ Использованы прежние названия предприятий лесного хозяйства

Таблица 1. Динамика объема заготовок древесины в лесном массиве бассейна р. Роюшки

Год лесозаготовок	Площадь вырубленных участков, га	Фактический объем рубки леса, тыс. м³	Средний выход ликвидной древесины, м³/га
1954	109	23,5	215
1955	340	89,8	264
1956	284	65,8	232
1957	334	66,0	198
1958	64	10,3	162
1959	204	39,5	194
1960	421	113,1	269
1961	376,5	72,8	193
1962	425,1	92,9	219
1963	297,5	63,6	214
1964	123	30,2	245
Итого	2978,1	667,5	224

Средний выход ликвидной древесины оказался равным 224 м³/га. Приведенные данные указывают на форсированный режим рубок спелых лесов без учета разносторонней экологической роли лесов.

В 1954 г. тестовый участок представлял собой лесной массив в начале освоения с ограниченным числом категорий земель и слабо развитой лесохозяйственной инфраструктурой. Насаждения естественного происхождения занимали 13 586 га, свежие вырубki – 581 га, прогалины – 1, сенокосы – 8, водные поверхности – 29, противопожарные разрывы – 8, просеки – 52,4, узкоколейные железные дороги – 5, лесохозяйственные дороги – 4,6 га.

В 1997 г. разнообразие категорий земель возросло: насаждения естественного происхождения занимали 9446,5 га, лесные культуры – 4204,7, несомкнувшиеся лесные культуры – 213, свежие вырубki – 188,5, прогалины – 6,2, сенокосы – 8, водные поверхности – 48,1, просеки – 40,1, узкоколейные железные дороги – 66,4, лесохозяйственные дороги – 29,9, карьеры – 3,6, прочие земли – 17 га.

Произошедшая трансформация состава земель очевидна. В связи с промышленными лесозаготовками большая доля земель лесного фонда отошла под элементы лесохозяйственной инфраструктуры: узкоколейные железные и грун-

товые лесные дороги, карьеры, прочие земли (бывшие участки нижних складов и др.). Особенно заметна трансформация покрытых лесной растительностью земель. После сплошной рубки создаются новые лесорастительные условия, поскольку исчезают старый древостой и многие прежние виды растений-эдикаторов, меняются некоторые свойства почвы и режим ее увлажнения.

Анализ данных учета лесного фонда свидетельствует о том, что в течение 1960–1970-х годов лесокультурный фонд формировался без учёта природного потенциала лесов к самовосстановлению. Способы лесовосстановления для Костромской обл. до 1983 г. устанавливались директивно и, как правило, не соответствовали фактическим данным лесоустройства и научным рекомендациям. Чтобы избежать нежелательной смены насаждений хвойных пород лиственными после рубки, на вырубках повсеместно проводилась посадка, в основном еловых и, отчасти, сосновых лесных культур. При отсутствии должного ухода успешность создания лесных культур оказалась невысокой, и в настоящее время процессы лесовозобновления протекают путем естественной смены пород. Тем не менее доля лесных культур, по данным лесоустройства 1997 г., в некоторых кварталах достигала 70–80% общей площади.

Согласно нормативам лесоустроительной инструкции 1995 г., к лесным культурам относятся те таксационные выделы, в которых древесные породы искусственного происхождения (в данном случае – ели) составляют 3/10 состава насаждения. Этот норматив позволяет отнести к лесным культурам даже те участки, которые поначалу были на грани гибели, а затем, по прошествии времени, когда доля естественного возобновления ели под пологом лиственных пород возросла в силу естественных причин, отнести их к участкам полноценных лесных культур.

Возможно, учет выделов хвойных лесных культур при лесоустройстве затруднен из-за применения материалов летних съемок, на которых отображается преимущественно верхний полог из лиственных деревьев, при отсутствии необходимых мер ухода обгоняющих в молодом возрасте деревья хвойных пород.

При совместном использовании плана лесонасаждений лесоустройства и зимних космических снимков высокого разрешения (0,61 м) можно обнаруживать и уточнять площади сохранившихся рядовых хвойных посадок под пологом листопадных пород, т.е. появляется возможность улучшить технологию лесочетных работ (рисунок) [1, 3].

В середине XX в. в лесном массиве были распространены смешанные древостои с преобладанием ели, при этом чистые ельники занимали четвертую часть общей площади. В конце XX в. в лесном массиве все насаждения стали

смешанными по породному составу и включали, по крайней мере, 2–3 породы (ель, береза или осина).

До начала интенсивных лесозаготовок спелые и перестойные насаждения занимали более 84% покрытых лесной растительностью земель тестового участка, на долю лиственных насаждений приходилось немногим более 7% таких земель. К концу XX в. породная и возрастная структура лесного массива коренным образом изменилась (табл. 2).

Из-за форсированной рубки ельников и последующих лесокультурных мероприятий доля хвойных молодняков, по данным лесоустройства, к концу XX в. возросла в 10 раз, а лиственных – примерно в 7 раз. В других возрастных группах преобладают лиственные древостои. Несмотря на то, что после рубки хвойных пород они сменились на лиственные, в процессе естественного формирования постепенно доминирование переходит к хвойным породам.

Лесоводы по-разному относятся к смене хвойных пород лиственными. С ростом экономического значения березы и осины, а также их положительного влияния на почву и гидрологический режим смена пород представляется позитивным явлением. Необходимо только стремиться к формированию на вырубках не чистых лиственных, а регулируемых лиственно-хвойных и хвойно-лиственных насаждений.

В середине XX в. на тестовом участке насчитывалось 490 выделов с преобладанием ели (средняя площадь – 26,2 га), 56 выделов с преобладанием березы (средняя площадь – 15,8 га). К концу XX в. на тестовом участке осталось 469 выделов с преобладанием ели (средняя площадь – 15,6 га), до 196 возросло число выделов с преобладанием березы (средняя площадь – 27,2 га). Кроме того, добавилось 34 выдела с преобладанием осины, 10 выделов сосны (табл. 3).

Средний запас еловых древостоев за годы непрерывных лесозаготовок сократился на 41 м³/га, а запас березовых насаждений возрос с 58 до 88 м³/га за счет увеличения доли средневозрастных березовых древостоев.



Изображение участков хвойных лесных культур на зимних космических снимках QuickBird

Таблица 2. Динамика возрастной и породной структуры лесного покрова (% покрытой лесной растительностью площади)

Возрастные группы	Год учета	Хвойные породы		Итого хвойных	Лиственные породы			Итого лиственных	Всего
		Ель	Сосна		Береза	Осина	Ольха		
Молодняки	1954	3,7	-	3,7	3,6	-	-	3,6	7,3
	1997	36,9	0,8	37,7	19,7	2,0	-	21,7	59,4
Средневозрастные	1954	2,6	-	2,6	1,9	0,9	-	2,8	5,4
	1997	2,0	-	2,0	15,5	3,9	-	19,4	21,4
Приспевающие	1954	2,0	-	2,0	0,4	-	-	0,4	2,4
	1997	7,3	-	7,3	1,1	0,2	-	1,3	8,6
Спелые	1954	33,1	-	33,1	0,1	-	-	0,1	33,2
	1997	2,6	-	2,6	2,9	0,3	0,1	3,3	5,9
Перестойные	1954	51,3	-	51,3	0,4	-	-	0,4	51,7
	1997	4,7	-	4,7	-	-	-	-	4,7

Таблица 3. Динамика таксационных показателей древостоев

Насаждения с преобладанием породы по годам учета		Средняя площадь выдела, га	Средние значения таксационных показателей древостоев					
			А, лет	Н, м	Д, см	Класс бонитета	Полнота	М, м³/га
Ель	1954 г.	26,2	121	23	25	II,7	0,62	205
	1997 г.	15,6	50	13,2	13,5	II	0,8	164
Береза	1954 г.	15,8	27	9,6	10	II,7	0,72	58
	1997 г.	27,2	26	11,8	10,2	I,8	0,8	88
Осина	1997 г.	25,6	29	12,7	11,8	I,8	0,8	132
Сосна	1997 г.	11,2	31	12,4	12,8	I,2	0,8	155

К характерным особенностям многолетнего проведения сплошнолесосечных рубок относится также возникновение спрямленных линий границ лесных выделов, в значительной степени повторяющих геометрическую конфигурацию мест рубок, и исчезновение биотопов, расположенных в понижениях с высоким уровнем стояния грунтовых вод [2].

В заключение следует отметить, что Костромская обл. входит в группу субъектов Российской Федерации, где доля площадей покрытых лесной растительностью земель, пройденных сплошнолесосечными рубками, достигает 50%. Можно предположить, что приведенные данные в той или иной степени характерны и типичны и для других лесных районов области, где происходила промышленная заготовка древесины.

Трансформация лесного фонда в районах интенсивного лесопользования связана, в частности, с увеличением разнообразия категорий земель, которые характерны для инфраструктуры лесозаготовительных предприятий. В процессе проведения лесозаготовок лесистость территорий временно снижается, но не приобретает характера экологического неблагополучия и со временем полностью восстанавливается.

Породная и возрастная структура насаждений после промышленной рубки леса обычно существенно изменяется за счет увеличения доли смешанных лиственно-хвойных и хвойно-лиственных насаждений и их перераспределения по группам возраста. Этот процесс сопровождается изменением средних таксационных показателей древостоев: среднего возраста, высоты, диаметра, класса бонитета и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Возможности применения материалов космических съемок для информационного обеспечения контрольно-надзорной деятельности в лесу* / В. М. Жирин, А. В. Шаталов, С. В. Князева, С. П. Эйдлина // *Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении и лесном хозяйстве* : матер. IV Междунар. конф. – М. : МГУЛ, 2007. – С. 42–43.
2. *Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы* / Отв. ред. А. С. Исаев. – М. : Наука, 2008. – 453 с.
3. *Шаталов, А. В. Анализ возможностей зимних космических изображений высокого разрешения в интересах лесного хозяйства* / А. В. Шаталов, В. М. Жирин // *Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении и лесном хозяйстве* : матер. IV Междунар. конф. – М. : МГУЛ, 2007. – С. 164–168.

УДК 630*181.522:634.711

Особенности плодоношения малины обыкновенной в Кировской обл.

Т. Л. Егошина, К. Г. Колупаева, Л. К. Раус, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. Б. М. Житкова

Малина обыкновенная (*Rubus idaea* L.) – полукустарник из семейства Розоцветные (Rosaceae). Плоды малины обладают ценными пищевыми и лекарственными свойствами. Отсутствие достоверных и объективных данных о ресурсном потенциале вида – один из факторов, обуславливающих недостаточный уровень использования биологического запаса плодов [9].

Малина в Кировской обл. встречается в подлеске 18 типов леса (экотопы A_3 – A_4 ; B_2 – B_4 ; C_4 ; D_4) и на вырубках 3–5-летней давности после кисличных, папоротниковых, черничных, майниково-черничных лесов. К промысловым угольям относятся вырубки и елово-березовые низкополнотные (0,2–0,4) сырые леса (приручевые, травяно-болотные, хвощово-долгомошные), где малина приурочена к рединам, опушкам, окнам в пологе леса. Продуктивные, довольно плотные заросли малины образует на

вырубках 3–5-летней давности (кипрейных, крапивных, осиновых) после ельников и сосняков кисличных и на горях, где довольно плотные заросли малины приурочены к порубочным остаткам, палам. Средняя численность побегов в таких местообитаниях составляет $31,2 \pm 0,2$ шт./м².

Массовое цветение малины обычно приходится на вторую – третью декады июня, поспевание – на вторую половину июля – начало августа. Наиболее позднее созревание плодов у малины отмечено в 1983 г.: в подзоне южной тайги массовое созревание плодов началось в последней декаде августа [6].

Выход ягод из цветков при хорошей погоде составляет 0,80–0,85; при средних условиях цветения – 0,50–0,60; при плохих условиях (холодная дождливая погода или засушливая жаркая) – 0,20–0,30. Наиболее отрицательное воздействие

на плодоношение малины оказывают позднелетние заморозки и недостаток влаги в период цветения. Заморозки ниже -2°C могут погубить до 50% цветков малины на вырубках. Недостаток влаги в период цветения приводит к осыпанию до 40% завязей малины на сухих вырубках, избыток влаги вызывает гибель 15–17% цветков в результате поражения их грибными заболеваниями [7].

Подсчет в начале массового созревания ягод, сформировавшихся до нормальной величины, но затем погибших по разным причинам, показал, что в разные годы и в разных типах местообитаний около 4% плодов повреждается грибными заболеваниями. Среднемноголетнее количество плодов, поврежденных личинкой малинового жука, составляет 5–10%, увеличиваясь в годы с жарким засушливым летом до 10–30% [7].

Урожайность малины варьирует в зависимости от подзоны и типа фитоценоза. Наибольшая урожайность ($325,0 \pm 27,8$ кг/га) отмечена на вырубках средней тайги (табл. 1). Несколько ниже урожайность на вырубках южной тайги. Малинники сомкнутых лесных фитоценозов отличаются меньшей урожайностью, чем малинники, расположенные на вырубках.

Достоверные различия величины урожайности ($P > 0,05$) малинников на вырубках, расположенных в различных растительных подзонах, отмечены лишь в годы хорошего плодоношения. В годы среднего плодоношения урожайность малины на вырубках достоверно ($P > 0,05$) уменьшается с севера на юг, но в годы слабого плодоношения снижение продуктивности идет

в обратном направлении – с юга на север. Урожайность малины в лесных фитоценозах характеризуется меньшей вариабельностью. В годы слабого плодоношения достоверны различия продуктивности малинников южной тайги ($47,8 \pm 5,0$ кг/га) и хвойно-широколиственных лесов ($33,2 \pm 3,9$ кг/га). При слабой интенсивности плодоношения урожайность малины на вырубках различных лесорастительных подзон области близка ($71,8$ – $83,8$ кг/га) и достоверно не отличается.

Урожайность малины в разные годы и в разных типах фитоценозов колеблется на исследуемой территории от 5 до 400 кг/га, оставаясь выше уровня рентабельной для сбора на вырубках при среднем и хорошем уровне плодоношения, в лесных фитоценозах – лишь в годы хорошего плодоношения.

В отдельных незначительных по площади плотных зарослях малины урожайность плодов в благоприятные годы колеблется от 800 до 1400 кг/га, в среднеурожайные – от 300 до 700, в неблагоприятные – от 80 до 100 кг/га. В годы очень интенсивного плодоношения, например в 1966 г., средняя урожайность малины в сплошных зарослях на вырубках последних 10 лет в Белохолуницком районе по данным 30 учетных площадок составила 4070 ± 200 кг/га, а в 1967 г. – 3380 ± 306 кг/га при колебании в другие годы от 254 до 1674 кг/га. Полученные показатели хорошо согласуются с материалами, полученными ранее на территории Кировской обл. Так, по сведениям Л. К. Раус, урожайность малины на вырубках в 1966–1970 гг. составляла при слабом

Таблица 1. Урожайность ягод малины в Кировской обл. в годы с различной интенсивностью плодоношения, кг/га, (числитель – интервал значений, знаменатель – среднее значение с ошибкой)

Лесорастительная подзона	Интенсивность плодоношения на вырубках			Интенсивность плодоношения в лесных фитоценозах		
	слабая	средняя	хорошая	слабая	средняя	хорошая
Средняя тайга	$20-50$ $38,8 \pm 5,4$	$125-250$ $208,1 \pm 26,6$	$300-400$ $325,0 \pm 27,8$	$38-40$ $40,0 \pm 4,6$	$60-120$ $83,9 \pm 12,5$	$100-200$ $143,8 \pm 15,8$
Южная тайга	$30-84$ $54,2 \pm 5,5$	$60-250$ $177,2 \pm 19,8$	$140-350$ $244,8 \pm 27,6$	$40-62$ $47,8 \pm 5,0$	$55-120$ $82,0 \pm 9,8$	$90-240$ $130,8 \pm 17,7$
Хвойно-широколиственные леса	$36-90$ $75,1 \pm 8,3$	$80-130$ $109,1 \pm 11,3$	$100-220$ $185,4 \pm 19,2$	$5-40$ $33,2 \pm 3,9$	$40-130$ $71,8 \pm 9,1$	$90-130$ $106,4 \pm 12,5$

плодоношении 254 кг/га, при среднем – 1100, при обильном – 1500 кг/га [10]. По сведениям Ф. А. Александрова, полученным в этот же период, на свежих вырубках ельника-зеленомошника урожайность малины была 979,0 кг/га [1]. К. Г. Колупаева отмечает, что при среднем плодоношении урожайность составляет 408 кг/га (в пересчете на плотные гектары) [5]. В благоприятные годы в оптимальных условиях произрастания урожайность малины в ряде районов Кировской обл. и в Чувашской Республике достигала 657 кг/га, при среднем плодоношении – 446 кг/га [3]. Близкие показатели урожайности выявлены в пограничных с областью регионах. В Нижегородской обл. и Марийской АССР средняя урожайность малины составила 300 кг/га [13], в Костромской обл. – 156 кг/га [14], Архангельской обл. – 120–250 кг/га [11], на вырубках в Республике Коми – 126 кг/га [2].

Малина, по сравнению с другими дикорастущими плодово-ягодными растениями региона исследований, характеризуется довольно устойчивым плодоношением, 21% лет (6 из 28 лет наблюдений) были слабоурожайными, 50% – среднеурожайными, 29% – высокоурожайными. К примеру, у клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.) и черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) высокоурожайными и среднеурожайными являются 88% и 79% лет, слабоурожайными – 13% и 21% лет соответственно. Динамика плодоношения малины в других регионах довольно близка. Например, в Окском заповеднике, как установлено Б. Ф. Самариной [12], с 1953 по 1970 г. соотношение высокоурожайных, среднеурожайных и слабоурожайных лет составило 35%, 48%, 18% соответственно, в Мордовском госзаказнике в 1951–1970 гг. – 35%, 45, 10% соответственно [4]. На вырубках стабильность

плодоношения малины, как установлено ранее, несколько меньше [8], что связано с микроклиматическими особенностями местообитаний. Среднемноголетний балл интенсивности плодоношения малины в Кировской обл. составляет 3,2, что несколько ниже среднего по ареалу в целом (3,4) и для Мордовского заповедника (3,7) [4], но выше значений для Окского заповедника (3,0) [12].

Повторяемость высокоурожайных и среднеурожайных лет в целом по области у малины высокая (79%). В средней тайге, где малина менее распространена, чем в южной тайге и хвойно-широколиственных лесах, она плодоносит более неравномерно. В южно-таежных и хвойно-широколиственных лесах малина плодоносит более равномерно. Урожайные и среднеурожайные годы повторялись здесь 17 раз. В целом по области наиболее урожайными были 1966 г. (4,0 балла), 1977 г. (4,1 балла), 1986 г. (4,4 балла), 1987 г. (4,0 балла), 1992 г. (4,2 балла), 1995 г. (4,2 балла), наименее урожайными – 1969 г. (2,4 балла), 1971 г. (2,5 балла), 1972 г. (2,2 балла), 1975 г. (2 балла), 1976 г. (2,4 балла). Средний многолетний балл интенсивности плодоношения у малины увеличивается в области с севера на юг.

Сопоставление результатов балльной и количественной оценки урожайности позволило выявить их соотношение (табл. 2). Для практических целей можно с достаточной точностью определять предпромысловую величину урожайности.

Наши исследования позволили сделать следующие выводы.

Наиболее урожайными являются вырубки, расположенные в подзоне северной тайги, средняя урожайность в которых в годы хорошего пло-

Таблица 2. Урожайность малины при разных баллах плодоношения в Кировской обл.

Балл плодоношения	Урожайность, кг/га (плотные га)	Урожайность, кг/га (ключевые участки)
3,8 – 5,0	500,0 ± 60,0	250±30
2,6 – 3,7	300,0 ± 50,0	160±25
1,0 – 2,5	< 100	< 75

доношения составляет $325,0 \pm 27,8$ кг/га.

Плодоношение малины довольно устойчивое: 79% лет являются средне- и высокоурожай-

ными. Среднемноголетний балл плодоношения составляет 3,2 и снижается с севера на юг Кировской обл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, Ф. А. Урожайность дикорастущих ягод в некоторых районах Кировской области / Ф. А. Александров // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров : ВНИИОЗ, 1972. – С. 82–84.
2. Гром, И. И. Урожайность дикорастущих ягодников северных районов Коми АССР / И. И. Гром // Растительные ресурсы. – 1967. – Т. 3. – Вып. 2. – С. 193–198.
3. Данилов, М. Д. Способы учета урожайности и выявления ресурсов дикорастущих плодовых растений и съедобных грибов : методич. пособ. / М. Д. Данилов. – Йошкар-Ола, 1973. – 58 с.
4. Долматова, Л. В. Фенология и интенсивность плодоношения некоторых ягодников Мордовского госзаказника / Л. В. Долматова // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров, 1972. – С. 100–102.
5. Колупаева, К. Г. Динамика урожайности лесных ягодных и плодовых растений Кировской области / К. Г. Колупаева // Растительные ресурсы. – 1980. – Т. 16. – Вып. 1. – С. 139–145.
6. Колупаева, К. Г. Методика прогнозирования урожая плодов дикорастущих ягодных растений / К. Г. Колупаева // Растительные ресурсы. – 1983. – Т. 19. – Вып. 3. – С. 394–403.
7. Колупаева, К. Г. Плодоношение смородины, шиповника, малины и земляники в Кировской области / К. Г. Колупаева // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров : ВНИИОЗ, 1972. – С. 84–86.
8. Колупаева, К. Г. Влияние эколого-фитоценологических факторов на урожайность и заготовки грибов и ягод / К. Г. Колупаева, Л. С. Сенникова, А. А. Скрябина // Промысловая оценка и освоение биологических ресурсов. – Киров : ВНИИОЗ, 1988. – С. 85–94.
9. Косицын, В. Н. Продуктивность и запасы плодов лесной малины в России / В. Н. Косицын // Лесхоз. информ. – 1999. – № 7–8. – С. 21–30.
10. Раус, Л. К. Продуктивность дикорастущих ягодников Кировской области и вопросы их эксплуатации / Л. К. Раус // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров : ВНИИОЗ, 1972. – С. 80–82.
11. Рекомендации по учету, прогнозированию и сбору недревесной продукции леса. – Архангельск : АИЛиХ, 1977. – 43 с.
12. Самарина, Б. Ф. Урожайность ягодников в Окском заповеднике за период с 1947 по 1970 г. / Б. Ф. Самарина // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров, 1972. – С. 102–106.
13. Скрябина, А. А. Ресурсы дикорастущих ягод и съедобных грибов Горьковской области и Марийской АССР / А. А. Скрябина // Растительные ресурсы. – 1978. – Т. 14. – Вып. 1. – С. 13–20.
14. Черкасов, А. Ф. Состояние изученности и охраны дикорастущих полезных растений и съедобных грибов Костромской области / А. Ф. Черкасов, К. А. Миронов // Вопросы прикладной экологии (природопользования), охотоведения и звероводства : матер. конф. – Киров, 1997. – С. 260–261.

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ

УДК 630*531

Вертикально-фракционное распределение длины корней в елово-лиственных культурценозах на Среднем Урале как характеристика конкурентных отношений ели и мелколиственных пород

В. А. Усольцев, Г. Г. Терехов, Уральский государственный лесотехнический университет, Ботанический сад УрО РАН

Вследствие интенсивного зарастания быстро-растущими мелколиственными породами вырубок естественное возобновление основной породы таежных девственных лесов, как правило, невозможно, а искусственное лесовосстановление часто не дает желаемого результата. Решению проблемы способствует прогнозирование результата конкурентных взаимоотношений культур ели и мелколиственных пород последующего возобновления и оптимизация технологии формирования искусственных хвойных насаждений.

Для анализа подземной части древостоев как функционально дифференцированной системы, определяющей исход конкурентных взаимоотношений деревьев, необходимо изучить вертикально-фракционное распределение протяженности корней в ризосфере. В формировании морфоструктуры древостоев большую роль играют рубки ухода, но вопрос их влияния на корневую конкуренцию деревьев практически не исследован. Разными исследователями предложены различные градации распределения корней по толщине в широком диапазоне – от 6–25 мм до 0,25–10 мм. Нет единого подхода и к выделению горизонтов в подземной сфере. Это затрудняет сравнительный анализ двумерных распределений длины корней по их толщине и вертикальному профилю.

Цель наших исследований – изучение вертикально-фракционного распределения длины корней ели и конкурирующих с ней мелколиственных пород последующего возобновления в толще почвогрунта в связи с рубками ухода в 30-летних культурах ели в подзоне южной тайги (Свердловская обл.).

Опытно-производственный участок площадью 8,6 га был заложен в 1977 г. на вырубке 10-летней давности в типе леса ельник травяной. Почва на участке свежая дерново-слабоподзолистая суглинистая на элювии осадочных пород. Плугом ПКЛ-70 нарезали борозды через 5 м и двойным встречным проходом отдельно напахивали пласты. По дну борозд и пластам высаживали ручную 3-летние сеянцы ели сибирской. В 8-летних культурах проведено осветление коридорным методом, в 15-летних – прочистка комбинированным методом. Осветление выполнено на всей территории участка, прочистка – на одной части территории, а вторая оставлена в качестве контрольного варианта, где ель находилась под пологом лиственных пород последующего возобновления.

Исследования выполнены на трех пробных площадях, заложенных в культурах ели по трем вариантам:

1) культуры на открытом месте со слабым затенением крон единичными деревьями листвен-

ных пород (состав древостоя – 10Еед.Б), заложенные по пластам;

2) то же, заложенные по дну борозд;

3) культуры, сформировавшиеся под пологом березы и осины (состав 4Е4Б2Ос) и заложенные по дну борозд.

Подбор вариантов осуществлен на основании следующих предположений: на первых двух пробных площадях необходимо выявить влияние эдафических условий на морфоструктуру и корненаасыщенность ели (пласты и дно борозд) в чистых культурах, на второй и третьей – влияние различной степени угнетения ели вторичным мелколиственным древостоем в одних и тех же эдафических условиях.

Корненаасыщенность почвенных слоев изучали методом монолитов размером 25×20 см, взятых из верхнего (0–10 см), среднего (10–20 см) и нижнего (20–30 см) слоев с учетом методических указаний В. А. Колесникова [1] и П. К. Красильникова [2]. Проводящие корни толщиной более 1 мм различали по цвету, например: желтовато-коричневому – у ели, красноватому – у березы, белесому – у осины, черному – у рябины. Тонкие корни (<1 мм) по цвету не различались и идентифицировались по их примыканию к проводящим корням.

Почвенные монолиты замачивали в полиэтиленовых емкостях, затем последовательно промывали через сита с ячейками 2,0; 1,0 и 0,5 мм. Корни ели и лиственных пород разбирали и сортировали с помощью металлического шаблона по категориям крупности: тонкие – до 1 мм, средние – 1–3, крупные 3–10 и очень крупные – 10–20 мм. Затем их длину измеряли на миллиметровой бумаге.

К 30-летнему возрасту культур на участке сформировались два типа насаждений: одноярусные чистые еловые культуры с единичным участием осины, березы, ивы козьей, рябины обыкновенной (варианты 1 и 2) и двухъярусные лиственно-хвойные молодняки (вариант 3), где ель находилась во втором ярусе под пологом лиственных пород. Высота и диаметр ели в варианте 2 меньше, чем у ели в варианте 1 (на 32–41%), а в варианте 3 меньше, чем в вариан-

те 2 (на 42–46%). В первом случае различия в морфоструктуре обусловлены разными эдафическими условиями, а во втором – различной степенью угнетения ели мелколиственным древостоем.

Исходные матрицы с экспериментальными данными о распределении длины корней в 30-летних елово-лиственных культурценозах (табл. 1) мы преобразовали к виду двумерных кумулянт: вначале суммировали нарастающим итогом от минимальных к максимальным толщинам корней значения их протяженности для каждого слоя почвогрунта, т.е. по строкам матрицы. Затем полученные значения суммировали нарастающим итогом повторно, но уже не по строкам, а по столбцам матрицы в направлении сверху вниз, т.е. от верхнего слоя почвогрунта к нижнему [3].

Для анализа и описания степени конкурентных отношений культур ели и мелколиственных пород в пространстве ризосферы по фракционной структуре длин корней названная расчетная процедура осуществлена для ели и лиственных пород отдельно (табл. 2). Структура аппроксимирующей модели представлена двухфакторной аллометрической функцией:

$$\ln L_i = a_0 + a_1 \ln d_i + a_2 \ln h_j, \quad \text{где:}$$

L_i – кумулятивное значение протяженности корней, тыс. км/га;

d_i – верхнее значение толщины корней в пределах i -й градации, мм (например: $d_i = 1$ мм для градации от 0 до 1 мм; $d_i = 3$ мм для градации от 1,0 до 3,0 мм и т.д.);

h_j – наибольшее расстояние j -го слоя почвогрунта от поверхности почвы, см (например: $h_j = 10$ см для слоя от 0 до 10 см; $h_j = 20$ см для слоя от 10 до 20 см и т.д.).

Для сопоставления значений протяженности корней между вариантами 1 и 2 и между вариантами 2 и 3 в уравнение введена бинарная переменная (X) и рассчитаны соответствующие уравнения с показателями R , равными 0,99. Константы a_1 , a_2 и при бинарной переменной статистически значимы на уровне t_{05} .

Таблица 1. Распределение длины корней по вертикальному профилю и категориям крупности у ели и лиственных пород в 30-летних культурах (экспериментальные исходные данные)

Глубина почвенного слоя, см	Длина корней ели (числитель) и лиственных пород (знаменатель)									
	Тонкие (до 1 мм)		Средние (1,1–3 мм)		Крупные (3,1–10 мм)		Очень крупные (10,1–16 мм)		Всего	
	тыс. км/га	%	тыс. км/га	%	тыс. км/га	%	тыс. км/га	%	тыс. км/га	%
Посадка в пласт. Открытое место. Состав 10ЕедБ (вариант 1)										
0–10	5,27±0,466	84	0,77±0,064	12	0,18±0,013	3	0,04±0,003	1	6,26±0,591	100
	0,88±0,073	83	0,14±0,008	14	0,02±0,009	2	0,01±0,001	1	1,05±0,094	100
10–20	4,23±0,386	96	0,12±0,011	3	0,03±0,003	1	–	–	4,38±0,386	100
	0,21±0,014	91	0,02±0,001	9	–	–	–	–	0,23±0,016	100
20–30	0,92±0,076	92	0,08±0,006	8	0,004±0,0003	–	–	–	1,004±0,0840	100
	0,19±0,018	85	0,03±0,001	14	0,002±0,0001	1	–	–	0,222±0,0201	100
Итого	10,42±0,846	89	0,97±0,084	8	0,21±0,015	2	0,04±0,003	1	11,64±0,986	100
	1,28±0,121	85	0,19±0,014	13	0,02±0,009	1	0,01±0,001	1	1,48±0,013	100
Посадка в дно борозды. Открытое место. Состав 10ЕедБ (вариант 2)										
0–10	2,79±0,263	85	0,42±0,038	13	0,08±0,006	2	0,006±0,0004	–	3,296±0,2961	100
	3,72±0,316	89	0,44±0,031	10	0,04±0,003	1	0,002±0,0001	–	4,202±0,3792	100
10–20	2,22±0,192	87	0,27±0,021	10	0,08±0,006	3	0,006±0,0003	–	2,576±0,2011	100
	1,43±0,123	87	0,18±0,036	11	0,03±0,001	2	0,001±0,0001	–	1,641±0,3851	100
20–30	1,91±0,146	95	0,10±0,008	5	0,01±0,001	–	–	–	2,01±0,169	100
	0,85±0,077	91	0,08±0,003	9	0,01±0,001	–	–	–	0,94±0,026	100
Итого	6,92±0,514	88	0,79±0,068	10	0,17±0,008	2	0,012±0,0001	–	7,892±0,5451	100
	6,00±0,501	89	0,70±0,053	10	0,08±0,003	1	0,003±0,0001	–	6,783±0,6011	100
Посадка в дно борозды. Ель под пологом. Состав 4Е4Б2Ос (вариант 3)										
0–10	1,74±0,139	80	0,30±0,027	14	0,13±0,006	6	–	–	2,17±0,189	100
	7,94±0,696	87	0,96±0,049	11	0,15±0,001	1	0,03±0,001	1	9,08±0,739	100
10–20	0,46±0,023	79	0,10±0,006	18	0,02±0,001	3	–	1	0,58±0,039	100
	4,87±0,396	80	0,84±0,063	14	0,30±0,009	5	0,06±0,002	–	6,07±0,496	100
20–30	0,18±0,003	79	0,04±0,001	18	0,01±0,0005	3	–	–	0,23±0,013	100
	2,28±0,097	85	0,31±0,026	11	0,08±0,004	4	–	–	2,67±0,187	100
Итого	2,38±0,161	80	0,44±0,029	15	0,16±0,004	5	–	–	2,98±0,192	100
	15,09±1,089	85	2,11±0,155	12	0,53±0,022	2	0,09±0,003	1	17,82±1,409	100

Последовательным вычитанием (назовем эту операцию разверткой) расчетных значений двумерных кумулят длины корней по каждому варианту в направлении от более глубоких слоев почвогрунта к поверхности почвы (по вертикали) для каждой градации d_i , а затем последовательным вычитанием полученных значений в направлении от крупных фракций к мелким (по горизонтали) для каждого слоя почвогрунта h_j , т.е. в последовательности, противоположной показанной в табл. 2, составлены искомые таблицы расчетных данных.

Сопоставление расчетных и экспериментальных данных протяженности корней позволило установить, что для 98% фракций корней ошибка определения протяженности корней по уравне-

нию составляет 12–20%. В варианте 1 формирования культур (посадка ели в пласты) эдафические условия для роста ели благоприятнее (лучшие условия аэрации и трофности почвы), чем в варианте 2 (посадка в борозды), в результате чего корневая система ели находится в лучших условиях развития и ель лучше противостоит конкурентному давлению мелколиственных пород. В одних и тех же эдафических условиях (посадка ели в борозды) в варианте 2 ель после прочисток получает лучшие условия для роста, чем в варианте 3, где прочистки с удалением мелколиственных пород не проводились. В результате доля корней лиственных пород в общей протяженности корней в варианте 3 в 8 раз больше, а доля корней ели, напротив, в 3 раза меньше, чем в варианте 2.

Таблица 2. Формирование двумерных кумулят экспериментальных данных и расчетные по модели (1) кумулятивные данные о вертикально-фракционном распределении длины корней ели (числитель) и мелколиственных пород (знаменатель) по трем вариантам формирования культурценозов

Глубина почвенного слоя, см	Протяженность корней (тыс. км /га) по грациям толщины, мм			
	0-1	1,1-3	3,1-10	10,1-16
Посадка в пласт. Открытое место. Состав 10Еед.Б (вариант 1)				
<i>Экспериментальные данные после суммирования соответствующих значений табл. 3 по строкам (одномерная кумулята)</i>				
0-10	5,27 / 0,88	6,04 / 1,02	6,22 / 1,04	6,26 / 1,05
10-20	4,23 / 0,21	4,35 / 0,23	4,38 / -	- / -
20-30	0,92 / 0,19	1,00 / 0,22	1,004 / 0,222	- / -
<i>Экспериментальные данные после суммирования одномерной кумуляты по столбцам (двумерная кумулята)</i>				
0-10	5,27 / 0,88	6,04 / 1,02	6,22 / 1,04	6,26 / 1,05
10-20	9,50 / 1,09	10,39 / 1,25	10,6 / 1,04	- / -
20-30	10,42 / 1,28	11,39 / 1,47	11,604 / 1,08	- / -
<i>Расчетные данные (двумерная кумулята)</i>				
0-10	5,66 / 0,90	5,97 / 0,96	6,33 / 1,03	6,47 / 1,06
10-20	8,72 / 1,14	9,19 / 1,21	9,74 / -	- / -
20-30	11,22 / 1,30	11,83 / 1,39	12,53 / 1,49	- / -
Посадка в дно борозды. Открытое место. Состав 10Еед.Б (вариант 2)				
<i>Экспериментальные данные после суммирования соответствующих значений табл. 3 по строкам (одномерная кумулята)</i>				
0-10	2,79 / 3,72	3,21 / 4,16	3,29 / 4,20	3,296 / 4,202
10-20	2,22 / 1,43	2,49 / 1,61	2,57 / 1,64	2,576 / 1,641
20-30	1,91 / 0,85	2,01 / 0,93	2,02 / 0,94	- / -
<i>Экспериментальные данные после суммирования одномерной кумуляты по столбцам (двумерная кумулята)</i>				
0-10	2,79 / 3,72	3,21 / 4,16	3,29 / 4,20	3,296 / 4,202
10-20	5,01 / 5,15	5,70 / 5,77	5,86 / 5,84	5,872 / 5,843
20-30	6,92 / 6,00	7,71 / 6,70	7,88 / 6,78	- / -
<i>Расчетные данные (двумерная кумулята)</i>				
0-10	2,89 / 3,82	3,07 / 4,00	3,29 / 4,21	3,38 / 4,29
10-20	5,09 / 5,21	5,41 / 5,46	5,80 / 5,74	5,96 / 5,86
20-30	7,08 / 6,24	7,54 / 6,54	8,08 / 6,89	- / -
Посадка в дно борозды. Ель под пологом. Состав 4Е4Б2Ос (вариант 3)				
<i>Экспериментальные данные после суммирования соответствующих значений табл. 3 по строкам (одномерная кумулята)</i>				
0-10	1,74 / 7,94	2,04 / 8,90	2,17 / 9,05	- / 9,08
10-20	0,46 / 4,87	0,56 / 5,71	0,58 / 6,01	- / 6,07
20-30	0,18 / 2,28	0,22 / 2,59	0,23 / 2,67	- / -
<i>Экспериментальные данные после суммирования одномерной кумуляты по столбцам (двумерная кумулята)</i>				
0-10	1,74 / 7,94	2,04 / 8,90	2,17 / 9,05	- / 9,08
10-20	2,20 / 12,81	2,60 / 14,61	2,75 / 15,06	- / 15,15
20-30	2,38 / 15,09	2,82 / 17,2	2,98 / 17,73	- / -
<i>Расчетные данные (двумерная кумулята)</i>				
0-10	1,76 / 8,11	2,05 / 8,63	2,20 / 9,23	- / 9,48
10-20	2,16 / 12,55	2,52 / 13,36	2,69 / 14,29	- / 14,68
20-30	2,43 / 16,21	2,84 / 17,24	3,04 / 18,45	- / -

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колесников, В. А. Методы изучения корневой системы древесных растений / В. А. Колесников. – М. : Лесн. пром-сть, 1972. – 152 с.
2. Красильников, П. К. Методика полевого изучения подземных частей растений / П. К. Красильников. – Л. : Наука, 1983. – 207 с.
3. Усольцев, В. А. Регрессионный анализ вертикально-фракционного распределения массы корней в сосняках Аман-Карагайского бора / В. А. Усольцев, И. С. Крепкий // Экология. – 1994. – № 2. – С. 21–33.

УДК 630*232:241

Эффективность проведения рубок ухода в плантационных культурах ели в условиях Нижегородской обл.

Д. С. Пестов, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

Нижегородская обл. – один из наиболее крупных регионов европейской части России. Леса занимают около половины территории области. В связи с появлением и развитием на её территории большого числа предприятий, занимающихся переработкой древесины, со временем возникла необходимость в целевом выращивании леса для обеспечения нужд конкретных предприятий. Так, для обеспечения сырья Балахнинского бумажного комбината с 1980 г. в области начали создавать лесные культуры ели плантационного типа. В настоящее время общая площадь плантационных культур ели составляет 6732 га. Значительная часть этих культур (2967 га) располагается в Ковернинском лесхозе. Плантационные культуры были созданы по проекту, составленному институтом «Союзгипролесхоз» (ныне Росгипролес), научные консультации оказывали ЛенНИИЛХ (СПбНИИЛХ) и МарГТУ.

Цель выращивания плантационных культур – ускорить выращивание древесины и сократить возраст рубки до 50–60 лет. Этого мож-

но добиться при максимальной механизации всех технологических процессов создания культур, использовании качественного посадочного материала, применении удобрений и средств борьбы с вредителями и болезнями, травянистой и нежелательной древесной растительностью.

Культуры создавались на дерново-подзолистых почвах, супесчаных или суглинистых по гранулометрическому составу, условия местопроизрастания соответствуют C_2-C_3 (редко B_2-B_3); коренные типы леса – ельники майниково-черничные и липняковые.

При подготовке участков для посадки культур была проведена сплошная раскорчевка вырубок; остатки древесины, пни, корни сгребали в валы, размещаемые параллельно друг другу через 56 м. Почву обрабатывали плугами ПЛО-400 и ПЛ-2-50. Посадку 4-летних саженцев проводили весной следующего после раскорчевки по напаханным бороздам года попарно сближенными рядами в плужный пласт са-

жалкой СЛ-2. Число высаженных растений – 3560 шт./га.

В процессе исследования нами изучалось влияние рубок ухода различной интенсивности на рост и развитие плантационных культур ели. Для этого были заложены серии пробных площадей в Ковернинском лесхозе с различной интенсивностью рубки (10, 20 и 30%), а также контрольные пробные площади, на которых рубка не проводилась.

Рассматриваемые участки культур ели расположены на дерново-подзолистых поверхностно-слабоглееватых почвах на слоистых водноледниковых отложениях; супесчаные по гранулометрическому составу. Поверхность возвышенностей сложена глинами, мергелями и известняками пермского периода, скрытыми под мощными отложениями четвертичного периода из валунных суглинков и глин. Почву можно характеризовать как сильно-кислую с очень низким содержанием гумуса, фосфора и калия (особенно в верхних горизонтах); в нижних горизонтах содержание фосфора и калия резко возрастает. Тип леса – ельник липняковый, условия местопроизрастания – С₂.

На пробных площадях был проведен сплошной пересчет деревьев по ступеням тол-

щины при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 см; определены высоты деревьев согласно представительству по ступеням толщины; проведен анализ хода роста модельных деревьев [4].

Согласно данным, полученным в ходе исследования, проведение рубок ухода в плантационных культурах ели дало положительные результаты, о чём свидетельствуют данные, полученные в ходе таксации насаждения (таблица). На пробных площадях, где рубки ухода не были проведены, наблюдается увеличение доли мягколиственных пород (до 40%), в частности березы, в составе древостоев. Это создает неблагоприятные условия для роста ели.

Проведение рубок ухода способствовало увеличению доли ели в составе древостоев, увеличению средних диаметра и высоты елового древостоя. На участках культур, оставленных без проведения рубок ухода, средний диаметр на 20–35% меньше, а высота на 20–30% ниже, чем на участках, пройденных рубками ухода.

Анализ данных перечислительной таксации показал, что из-за рубки мягколиственных пород и сосны в процессе ухода запас насаждения на участках в целом снизился, однако значительно

Лесотаксационные показатели насаждений, пройденных рубками ухода и оставленных для контроля

№ пробной площади	Состав	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Число деревьев главной породы, шт./га	Полнота	Класс бонитета	Запас общий, м³/га	Запас главной породы, м³/га	Обработка почвы плугом	Интенсивность рубки, %
1	7ЕЗБ+Ос	21	5,8	7,0	2610	0,73	2,1	62,2	44,2	ПЛО-400	Контроль
2	8ЕЗБ	21	6,3	7,9	2680	0,66	1,5	61,3	48,4	То же	10
3	9Е1Б	21	6,6	8,5	2770	0,62	1,2	59,7	52,5	"-"	20
4	10Е+Б	21	7,0	8,9	2730	0,60	1,1	58,2	57,1	"-"	30
5	5Е4Б1Ос	20	4,1	5,5	2660	0,68	2,9	57,0	30,7	"-"	Контроль
6	6Е4Б	20	4,9	5,9	2710	0,63	2,5	55,4	33,8	"-"	10
7	7ЕЗБ	20	5,3	6,2	2800	0,63	2,2	52,0	37,4	"-"	20
8	8ЕЗБ	20	5,6	6,6	2760	0,62	2,1	51,9	41,0	"-"	30
9	7Е1С2Б	23	6,1	7,1	2660	0,77	2,1	64,5	44,5	ПЛ-2-50	Контроль
10	8Е1С1Б	23	6,6	8,2	2740	0,67	1,5	63,0	49,1	То же	10
11	9Е1С	23	6,9	8,8	2810	0,67	1,2	61,3	53,9	"-"	20
12	10Е+С	23	7,5	9,1	2760	0,63	1,0	58,2	57,1	"-"	30

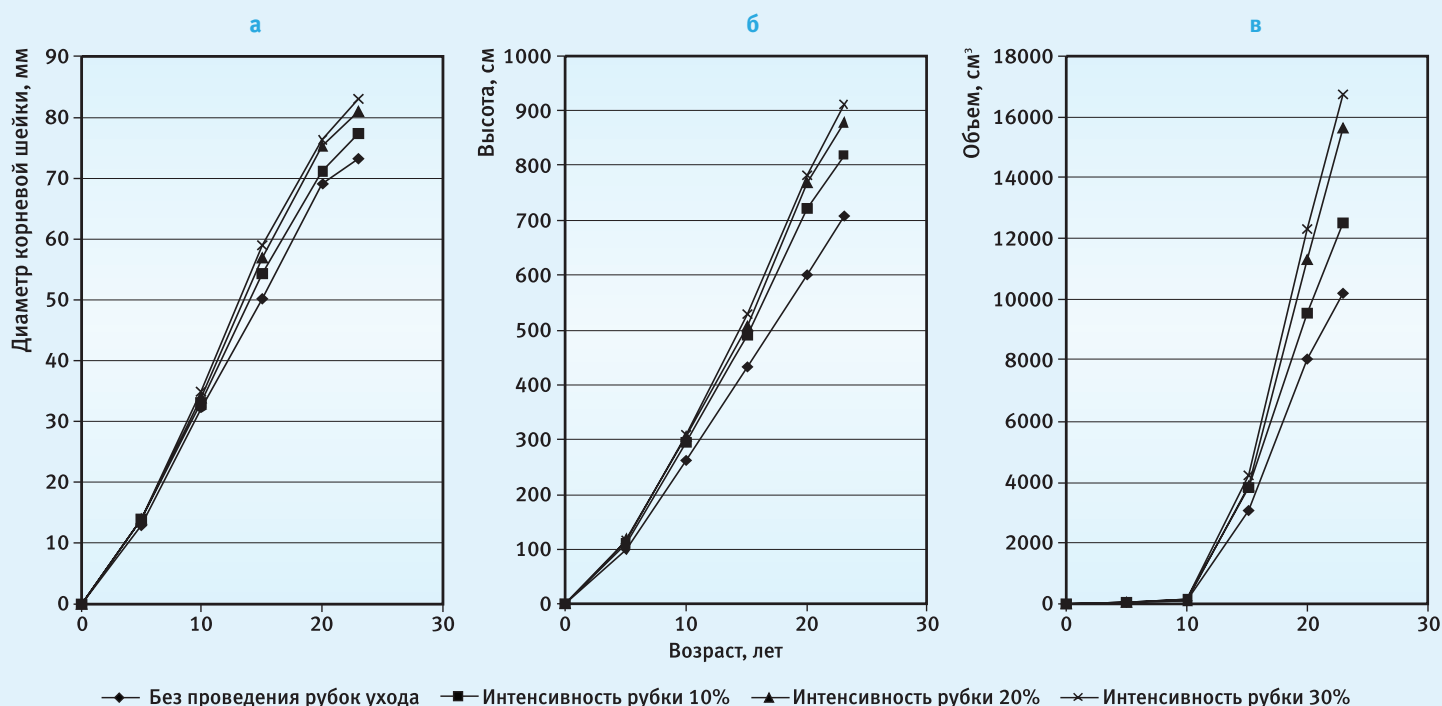


График хода роста модельных деревьев на участках с разной интенсивностью рубок ухода:
а – по диаметру, б – по высоте, в – по объему

увеличился запас елового древостоя. Последнее вызвано, прежде всего, увеличением прироста по диаметру и высоте в связи с улучшением условий для роста ели после проведения рубок ухода [2] (рисунок).

Таким образом, проведение рубок ухода в плантационных культурах ели положительно влияет на рост и развитие древостоя. Насаждения, в которых они были проведены, как правило, повышают производительность на один класс бонитета, заметно увеличиваются средний диаметр и средняя высота ели. Благоприятные почвенно-климатические условия, при

отсутствии уходов, способствуют зарастанию, особенно в первые годы, лесных культур мягколиственными породами. Это отражается на составе и запасе древостоев. При увеличении интенсивности рубки наблюдается снижение общего запаса насаждения, однако запас ели увеличивается. При этом зафиксировано значительное увеличение прироста деревьев по диаметру, высоте и объему, а состав древостоев больше соответствует целям создания плантационных культур. При целевом выращивании плантационных культур ели необходимо проводить рубки ухода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антанайтис, В. В. Прирост леса / В. В. Антанайтис, В. В. Загребев. – М. : Лесн. пром-сть, 1981.
2. Атрохин, В. Г. Рубки ухода и промежуточное пользование / В. Г. Атрохин. – М. : Агропромиздат, 1985.
3. Изюмский, П. Г. Таксация тонкомерного леса / П. Г. Изюмский. – М. : Лесн. пром-сть, 1967.

Испытание стимуляторов роста для выращивания семян хвойных пород в условиях степного Придонья

А. В. Чукарина, Донская научно-исследовательская лесная опытная станция

Вопросы искусственного лесоразведения невозможно решить без высококачественного посадочного материала, который гарантирует в дальнейшем высокую приживаемость и интенсивность роста лесных культур. Для этого разработаны различные технологии, позволяющие увеличить выход посадочного материала без ущерба биологического потенциала. Особую озабоченность вызывает выращивание хвойных семян в условиях сухой степи, поскольку недостаточное количество влаги и питания растений деструктивно отражается на их росте и приживаемости на культурных площадях. Для усиления роста и развития всего растения и отдельных его частей проводится внекорневая обработка посадочного материала хвойных пород регуляторами роста. Она дает положительные результаты, не нарушая жизненно важных функций. Рассмотрев воздействие таких препаратов, как циркон, эпин+цитовит, фумар и крезацин, мы сможем провести сравнительную характеристику влияния на биометрические показатели семян (Пентелькин, С. К. Итоги изучения стимуляторов роста и полимеров в лесном хозяйстве за последние 20 лет / С. К. Пентелькин // Лесхоз. информ. – 2003. – № 11. – С. 34–53).

Перечисленные препараты малотоксичны для человека, теплокровных животных, практически не опасны для полезных насекомых, не загрязняют грунтовых вод, не фитотоксичны. Биологический иммуностимулятор циркон получают из растительного сырья (смесь гидроксикоричных кислот). Он является корнеобразователем, индуктором цветения. Применение циркона способствует увеличению биометрических показателей и массы на 20–40%, при этом снижается степень поражения фитопатогенными грибами.

Эпин обеспечивает ускорение созревания и увеличение урожайности, стимулирует корнеобразование, защищает растения от заморозков, болезней, неблагоприятных условий, укрепляет ослабленные растения благодаря стимуляции бокового корнеобразования.

Препарат фумар был создан на базе природных дегидроаминокислот, он отличается сверхмалыми дозами внесения (10–100 мг/га), низкой токсичностью и быстрым разложением в грунте; регулирует поглощение воды и питательных веществ, обеспечивает устойчивость растений к неблагоприятным климатическим условиям и болезням, стимулирует рост побегов и листьев и корнеобразование. Эффект прослеживается в течение 3-х лет.

Крезацин относится к препаратам кремнийорганических соединений. Он способствует стимулированию генеративного развития растений, повышению устойчивости растений к низким температурам и болезням, усилению роста и накоплению биомассы сеянцами, снижению зараженности грибными болезнями, увеличению продуктивности посадочного материала на 15–20%.

Испытания стимуляторов роста проводились на Пигаревском питомнике Вешенского лесхоза Ростовской обл. Тип условий произрастания – свежая травянистая суборь с дубом на погребенных черноземовидных супесях аллювиального происхождения. Нами проведены два вида обработок:

- 1) различными стимуляторами роста 2-летних сеянцев сосен обыкновенной и крымской;
- 2) различными стимуляторами роста 2-летних сеянцев ели голубой при двух вариантах густоты посева.

В июле 2005 г. на участках 2-летних посевов сосны обыкновенной и сосны крымской проводили внекорневую обработку водными растворами эпина и цитовита, циркона, крезацина и фумара.

Итоги испытаний были подведены в сентябре 2005 г. Для оценки качества сеянцев с каждого варианта взято 10 образцов для определения биометрических характеристик и показателей массы.

Результаты опыта показали, что на развитие 2-летних сеянцев сосны обыкновенной значительно повлияло применение крезацина и эпина+цитовита, менее значимое воздействие

оказала обработка посевов цирконом. Наименьшее воздействие наблюдалось при применении фумара (табл. 1).

На развитие 2-летних сеянцев сосны крымской значительно повлияло применение крезацина и эпина+цитовита на втором году роста. Менее значимое воздействие оказала обработка посевов цирконом. Применения фумара пока дало незначительные результаты (табл. 2).

На развитие 2-летних сеянцев ели голубой в двух вариантах густоты посева наибольшее влияние оказало применение циркона на втором году роста. Менее значимое воздействие наблюдалось при обработке посевов эпином и цитовитом (табл. 3).

Таблица 1. Биометрические показатели и масса 2-летних сеянцев сосны обыкновенной после внекорневой обработки стимуляторами роста

Вариант обработки	Средний диаметр корневой шейки, Д _{кр} , мм	Средняя высота сеянца, Н _с , см	Средний прирост, см	Средняя масса 1 сеянца в воздушно-сухом состоянии, г			
				стволики	хвоя	основные корни	тонкие корни
Без стимуляторов	2,54	18,35	11,70	0,517	1,861	0,283	0,489
Эпин+цитовит	3,62	24,55	17,45	1,415	2,896	0,656	1,304
Циркон	3,69	24,75	16,65	1,567	3,677	0,420	0,565
Крезацин	3,50	25,80	18,60	1,259	2,547	0,286	0,320
Фумар	3,64	22,85	15,30	1,250	2,818	0,280	0,470

Таблица 2. Биометрические показатели и массы 2-летних сеянцев сосны крымской после внекорневой обработки стимуляторами роста

Вариант обработки	Средний диаметр корневой шейки, Д _{кр} , мм	Средняя высота сеянца, Н _с , см	Средний прирост, см	Средняя масса 1 сеянца в воздушно-сухом состоянии, г			
				стволики	хвоя	основные корни	тонкие корни
Без стимуляторов	4,06	17,95	10,30	1,445	4,110	0,256	0,521
Эпин+цитовит	4,45	16,80	8,45	1,759	5,929	0,832	1,744
Циркон	5,01	15,80	8,65	1,631	4,291	0,592	1,097
Крезацин	4,36	16,80	10,40	1,789	4,866	0,720	1,611
Фумар	3,97	18,05	11,05	1,432	4,069	0,579	1,186

Таблица 3. Биометрические показатели и масса 2-летних сеянцев ели голубой после внекорневой обработки стимуляторами роста

Обработка стимуляторами	Густота посева, шт./пог.м	Средний диаметр корневой шейки, Д _{кр} , мм	Средняя высота сеянца, Н _с , см	Средний прирост, см	Средняя масса 1 сеянца в воздушно-сухом состоянии, г			
					стволики	хвоя	основные корни	тонкие корни
Без обработки	>100	1,58	9,1	3,7	0,168	0,244	0,070	0,008
Циркон	50–60	2,52	15,8	8,5	0,422	0,740	0,250	0,058
	75–90	2,34	11,1	5,2	0,338	0,506	0,152	0,078
Эпин+цитовит	50–60	1,96	11,4	6,1	0,298	0,392	0,086	0,022
	75–90	2,22	11,5	6,0	0,262	0,420	0,072	0,014

ЛЕСНАЯ ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

УДК 630.165.62 : 630.232.19

Селекционно-генетическая оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по семенному и вегетативному потомству

С. С. Багаев, Костромская лесная опытная станция

Сосна обыкновенная – одна из наиболее ценных лесообразующих пород России и других европейских стран. Её отличает хорошая приспособленность к разным условиям местопроизрастания. Древесина обладает прочностью, устойчива к гниению, а смола является ценнейшим сырьём для получения скипидара и канифоли.

В зоне деятельности Костромской ЛОС, в междуречье рек Унжи и Ветлуги, находится лесной массив с преобладанием в составе сосны. В середине XVIII в. там произрастали высокопродуктивные сосновые древостои. Изучавший их «лесной знатель» Фокель [9] писал, что при осмотре лесов по берегам притоков Унжи и Ветлуги находил огромные лиственницы и сосны, за которыми уже тогда велась «охота» (приисковые рубки). В конце XVIII – начале XIX в. отмечалось заметное сокращение вековых лесов. В 1830 г. здесь были выделены сосновые и сосново-лиственничные корабельные рощи на общей площади 4283 десятины [11].

На ухудшение состояния и снижение продуктивности приунженских лесов, наряду с приисковыми рубками, сильное влияние оказали частые лесные пожары [6].

В ходе обследования насаждений в начале XX в. учеными и специалистами, в том числе Варгасом-де-Бедемаром [4], было установлено, что в результате интенсивной смены пород состав древостоев в целом резко ухудшился. Однако в то время еще кое-где сохранились участки высокопродуктивных насаждений. Так, С. Бара-

новский в 1913 г. отметил насаждение 195-летнего возраста со средней высотой 32,1 м, диаметром 43,1 см и запасом древесины 678,4 м³/га [3]. На другом участке 120-летний смешанный сосново-лиственничный древостой имел запас 603,9 м³/га (средние высота и диаметр составили соответственно 28,7 м и 32,9 см). В 1926 г. М. С. Чернобровцев заложил пробную площадь в 80-летнем древостое с составом 6СЗЛц1Б+Е и запасом 643,3 м³/га [11].

Региональные таблицы хода роста для унженских лесов составляли 3 раза. Сопоставление их со всеобщими таблицами хода роста А. В. Тюрина свидетельствует о значительно более высокой продуктивности сосняков междуречья Унжи и Ветлуги по сравнению с другими. В этом регионе проводили интенсивные лесозаготовки. Максимальный объем заготовки отмечался в 50-е годы XX в. Только в одном Макарьевском лесхозе в этот период вывозилось до 3 млн м³ древесины в год [7]. В настоящее время здесь преобладают молодые и средневозрастные производные насаждения, возникшие после сплошных (в большинстве случаев концентрированных) рубок. Заметно увеличилась доля лиственных пород, сократилась площадь хвойных высокопродуктивных древостоев.

Таким образом, длительная интенсивная лесозаготовка на северо-востоке Центрального федерального округа и лесные пожары привели к заметному сокращению разнообразия видов и форм, популяционного разнообразия лесов, ценных генотипов и обеднению генофонда сосны и

лиственницы. Поэтому проблема сохранения и воспроизводства лесных генетических ресурсов стоит очень остро.

Для ее решения селекционными методами в 1964 г. был организован Волжский специализированный лесхоз. Он расположен в Сокольском районе Ивановской (с 1995 г. – Нижегородской) обл. в низовьях р. Унжи на площади 30 тыс. га и охватил единый лесной массив с остатками корабельных рощ. Помимо этого, в 1973 г. в Ивановской обл. было организовано семеноводческое хозяйство при Шуйском лесхозе. Определенная работа в этом направлении проводится также в Костромской обл. [1].

В середине 1990-х годов Волжский спецлесхоз при научном сопровождении Костромской ЛОС досрочно реализовал проект основных направлений деятельности, разработанный объединением «Леспроект» и институтом «Союзгипролесхоз». Была завершена работа по созданию лесосеменной базы на селекционной основе, налажено выращивание посадочного материала из семян с улучшенными наследственными свойствами, которым Волжский и Шуйский лесхозы в состоянии обеспечить потребности не только Нижегородской и Ивановской, но и других областей. В результате лесохозяйственной деятельности площади лиственных и сосновых насаждений заметно увеличились, из улучшенных семян заложены культуры, которые взяты на специальный учет.

Для перехода к следующему этапу элитного семеноводства необходимо дать оценку плюсовых деревьев по потомству на общую комбинационную способность, выявить лучшие деревья по продуктивности и семеношению, установить наследуемость фенотипических количественных признаков, взаимовлияние генотипов и среды в конкретных эколого-ценотических условиях произрастания.

Костромской ЛОС в начале 1990-х годов были обследованы 3 лесосеменные клоновые плантации и 1 участок испытательных культур в Волжском спецлесхозе и 2 лесосеменные клоновые плантации в Шуйском лесхозе 6–21-летнего возраста с потомствами от 82 плюсовых дере-

вьев, отобранных в 10 лесхозах Ивановской обл. Для выявления внутривидового разнообразия в искусственных микропопуляциях использовался фенетический подход. Вегетативные и генеративные потомства оценивались по комплексу хозяйственно-ценных признаков [2]. Были определены:

потенциальные возможности эффективного массового отбора генотипов в соответствии с фенотипами по количественным признакам (метод Н. А. Соболева);

эффект взаимодействия генотипов деревьев со средой с использованием корреляционного и дисперсионного анализов;

значения коэффициентов наследуемости в широком и узком смысле по эталонному методу и формулам Роне, Шварца и Уирдена.

Результаты исследований Костромской ЛОС показали, что клоновые синтетические популяции в Волжском спецлесхозе не отличаются заметным генетическим разнообразием по продуктивности.

Высокой общей комбинационной способностью при селекции на продуктивность и семеношение обладают в среднем 13% вегетативных и 17% семенных потомств плюсовых деревьев сосны обыкновенной (отобранных в Волжском, Шуйском и Тейковском лесхозах).

Ориентация на отбор только быстрорастущих клонов и семей первого и второго десятилетий преждевременна из-за их незначительного количества, опасности обеднения генофонда насаждений, снижения их устойчивости к неблагоприятным факторам среды и инбридинга.

Массовый отбор высокопродуктивных генотипов по интенсивности роста фенотипов на клоновых плантациях возможен с высокой степенью вероятности (до 93%).

Стабилизация рангов клонов и семей сосны обыкновенной по скорости роста происходит в конце первого десятилетия, что позволяет строить дальнейшие прогнозы.

Условия окружающей среды оказывают большее влияние на продуктивность потомств (сила влияния $\eta^2 = 52\text{--}70\%$), чем наследственные факторы (30–48%). Генетические особенно-

сти клонов в целом вносят существенный вклад в общую дисперсию признаков.

Значения коэффициента наследуемости в широком смысле по интенсивности роста довольно высокие ($H^2 = 0,34-0,49$) и по высоте более существенные, чем по диаметру ствола и кроны (соответственно $0,27-0,44$ и $0,16-0,28$).

Значения коэффициента наследуемости в широком смысле по семеношению более высокие, чем по общей высоте – $H^2 = 0,35-0,67$. Выявлена определенная тенденция к увеличению H^2 с возрастом.

Коэффициент наследуемости в узком смысле по высоте оказался не очень низким $h^2 = 0,3$, что свидетельствует о заметной роли аддитивных эффектов генов в генетическом контроле признаков продуктивности.

Для снижения уровня модификационной изменчивости целесообразно вносить удобрения, проводить мероприятия на высоком технологическом уровне с выравниванием экофона, культивировать древесные растения от маточных деревьев, отобранных при индивидуальном отборе

по нескольким признакам. Наследственные особенности маточных деревьев влияют на семенную продуктивность в большей степени, чем экологические факторы.

Селекционный эффект по испытательным культурам и лесосеменным клоновым плантациям первого порядка невелик (по продуктивности он составил соответственно 3% и 9–11%), однако и при этом создание объектов ПЛСБ оправдано.

По завершении первого этапа создания постоянной лесосеменной базы ЕГСК в Волжском и Шуйском лесхозах, Костромской ЛОС отобрано 24 перспективных дерева – кандидата в сорта-клоны, с сочетанием признаков продуктивности с урожайностью семян (между ними выявлена умеренная корреляционная связь), а также высокопродуктивных и урожайных, используемых для закладки лесосеменных плантаций второго порядка. В 2004 г. семенными потомствами от кандидатов в сорта-клоны на площади 10,5 га заложена лесосеменная семейственная плантация второго поколения в Островском лесхозе Костромской обл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багаев, С. Н. Ценные формы и насаждения древесных пород в лесах нашей области // Природа Костромской области и ее охрана / С. Н. Багаев. – Ярославль : Верхне-Волжское кн. изд-во, 1973. – С. 70–81.
2. Багаев, С. Н. Способ предварительной оценки плюсовых деревьев по потомству / С. Н. Багаев // Лесн. хоз-во. – 1983. – № 2. – С. 31–35.
3. Барановский, С. Естественнo-исторические условия роста и возобновления и типы лесонасаждений в связи с основаниями хозяйства в Потахинской и Пелеговской казенных лесных дачах Юрьевского лесничества Костромской губернии / С. Барановский // Тр. Костромского научного общества по изучению местного края : лесн. сб. – Вып. VI. – Кострома, 1917. – С. 21–67.
4. Варгас-де-Бедмар. Общее описание Троицкой дачи Ветлужского уезда // Второй сборник. – Кострома, 1921. – С. 3–18.
5. Витковский, С. Типы насаждений восточной и западной частей Изосимовской Заречной дачи Кологривского уезда / С. Витковский // Тр. Костромского научного общества по изучению местного края : лесн. сб. – Вып. VI. – Кострома, 1917. – С. 87–102.
6. Дюбюк, Е. Ф. Леса, лесное хозяйство и лесная промышленность Костромской губернии. Второй лесной сборник / Е. Ф. Дюбюк // Тр. Костромского научного общества по изучению местного края : лесн. сб. – Кострома, 1918. – Вып. 10. – 174 с.
7. Мальщукoв, В. И. Лесоводственные основы повышения продуктивности сосновых лесов Унженской низменности : автореф. дис. канд.с.-х.н. / В. И. Мальщукoв. – М., 1988. – 20 с.

8. Матренинский, В. Леса Кологривского уезда в естественно-историческом отношении / В. Матренинский // Тр. Костромского научного общества по изучению местного края : лесн. сб. – Вып. VI. – Кострома, 1917. – С. 127–160.
9. Фокель, форстмейстер. Описание естественного состояния растущих в северных Российских странах лесов с различными примечаниями и наставлениями, как оные разводить. – С.-Пб. : Морской шляхтский кадетский корпус, 1766. – 374 с.
10. Форст, А. Типы насаждений Екатерининской дачи Ветлужского уезда / А. Форст // Тр. Костромского научного общества по изучению местного края : лесн. сб. – Вып. VI. – Кострома, 1917. – С. 104–115.
11. Чернобровцев, М. С. О лиственнице сибирской по исследованиям в Макарьевском уезде Иваново-Вознесенской губернии / М. С. Чернобровцев // Записки Воронежского сельхозинститута. – Т. 6. – Воронеж, 1926. – С. 145–161.

УДК 630*165.3

Генетический резерват осины исполинской в Костромской обл.

Е. С. Багаев, Департамент лесного хозяйства Костромской обл.

Сплошные рубки в наиболее доступных лесах, приисковые рубки лучших деревьев в Костромской обл. привели к значительному обеднению генетического потенциала осины. В 1983 г. Костромской ЛОС (при участии автора) было внесено предложение по выделению в кв. 138 и 139 Шекшемского лесничества Шарьинского лесхоза генетического резервата исполинской осины, включающего триплоидные клоны (*P. tremula gigas*) селекции А. С. Яблокова (№ 27, 30) и С. Н. Багаева (№ 35). В резерват включили 7 выделов осины общей площадью 83 га. Актуальность создания резервата обусловлена необходимостью сохранения ценного генофонда устойчивой к гнилевым болезням осины (в 1983 г. был вырублен клон № 35). Ранее проведенные исследования в исполинских клонах отражены в ряде публикаций (Яблоков, 1941, 1963; Козьмин, 1954; С.Н. Багаев, 1964; Николаева, 1965; Е.С. Багаев, 1982).

Преобладающий тип леса – липняково-снытьевый, почвы – дерново-подзолистые супесча-

ные. Таксационная характеристика осинников по последнему учёту 1989 г. приведена в табл. 1. Клоны отличаются высокой продуктивностью: класс бонитета I–Ia, запас в возрасте 52 года – до 500 м³/га и выше. Средние запасы исполинских (триплоидных) клонов превышают соответствующие показатели обычных (диплоидных) на 10,4%. Триплоидные клоны производительнее «нормальных» осинников в 1,31–1,49 раза. Насаждения устойчивы к осиново-му трутовику. В 52-летнем возрасте их зараженность не превышает 10%. Анализ хода роста модельных деревьев в исполинском клоне № 27 и обычном клоне № 29 показал, что до 20 лет их рост существенно не различается. В возрасте от 20 до 40 лет разница в приросте по высоте и диаметру в пользу клона № 27 увеличивается, затем постепенно уменьшается.

Данные о базисной плотности древесины осины в клонах генетического резервата приведены в табл. 2. Исполинские клоны, наряду с бы-

Таблица 1. Таксационная характеристика клонов в генетическом резервате исполинской осины

Номер клона	Год учёта	Таксационные показатели основного яруса								Заражённость гнилью, %	
		Состав	Класс бонитета	А	Д	Н	N	$\Sigma\sigma$	М	стволовой	комлевой
27	1989	9ос 1Б + Лп, Е	Ia	52	24	24	1084	47,0	504	10,0	8,5
30	1989	9ос 1Лп, Е, Б	Ia	52	19	23	1628	43,9	464	7,5	7,0
35	1980	9ос 1Б + Е, П	Ia	36	19	21	1880	43,1	404	–	4,0
33	1989	8ос 1Б 1Е, Лп	I	52	20	23	1105	35,2	371	1,9	4,0
29	1989	8ос 1Лп 1Б, Е	Ia	52	18	24	1446	34,6	375	7,9	10,0
36	1989	9ос 1Б, Лп, Е	I	52	20	23	1729	56,0	571	6,7	9,2
343	1989	10ос, Лп, Б	I	52	24	23	1063	46,7	495	5,3	9,4

Примечание: А – возраст, лет; N – густота, шт./га; Д – средний диаметр, см; $\Sigma\sigma$ – сумма площадей поперечного сечения, м²; Н – средняя высота, м; М – запас, м³/га.

Таблица 2. Базисная плотность древесины (ρ_b , кг/м³) осинников в генетическом резервате

Номер клона	Статистические показатели				
	$\bar{X} \pm m$	σ	Р	критерий значимости	
				t_ϕ	t_{05}
29	373 ± 2,60	14,23	0,70	–	–
27	415 ± 4,10	22,45	0,99	8,66	2,00
30	404 ± 4,24	23,21	1,05	6,24	2,00
35	423 ± 5,13	28,10	1,21	5,19	2,00
36	368 ± 3,36	18,39	0,91	1,18	2,00
33	377 ± 3,05	16,71	0,81	1,00	2,00
34	345 ± 5,16	28,28	1,38	0,35	2,00

Примечание: $\bar{X}$ – средняя; m – ошибка средней; σ – среднеквадратическое отклонение; Р – точность опыта; критерий значимости: t_ϕ – фактический; t_{05} – на 5%-м уровне значимости.

стрым ростом, отличаются более плотной древесиной, превосходящей плотность обычной осины на 8–13%. По размерам листьев и густоте облиствения исполинский клон (№ 27) достоверно превосходит обычный (№ 29), независимо от класса роста деревьев и местоположения листьев в кроне.

Одна из особенностей исследуемых клонов – наличие сросшихся между собой в комлевой части деревьев осины. Такие деревья в клонах 27, 30, 33, 34, 36 и 29 составляют соответственно 6, 7, 4, 4, 2, 0% от количества растущих. Как правило, это – «двойчатки», формирующиеся на общей корневой системе. Средние диаметры крон сросшихся деревьев – $5,1 \times 6,5$ м, что достоверно превышает соответствующий показатель одиночных деревьев – $3,9 \times 3,7$ м. Диаметры на высоте 1,3 м у данных категорий деревьев существенно не отличаются (24 и 23 см). По-видимому, способ-

ность деревьев к многостольности, «самопрививке» в исполинских клонах – одна из причин повышения их продуктивности.

Деревья осины в хозяйственно-ценных клонах характеризуются компактными кронами (табл. 3). Преобладают формы с серой корой с невысоким поднятием по стволу грубых и мелких трещин.

Высокая устойчивость клонов, отобранных академиком А. С. Яблоковым в возрасте 1–2 года, свидетельствует о диагностической ценности использованных при этом показателей: быстрота роста, крупнолистность, опушенность побегов, плотная древесина, устойчивость к заражению грибом *Fusicladium radiosum* (Lib).

Уникальные лесоводственные качества как триплоидных, так и быстрорастущих диплоидных клонов осины, отобранных в Шарьинском лесхозе (быстрота роста, устойчивость к гни-

Таблица 3. Биометрические показатели деревьев в клонах генетического резервата исполинской осины

Номер клона	Протяжённость кроны вдоль ствола, м		Протяжённость зоны ствола с мёртвыми сучьями, м		Протяжённость бессучковой зоны ствола, м		Диаметр кроны, м	
	$X \pm m$	V	$X \pm m$	V	$X \pm m$	V	$X \pm m$	V
27	$7,0 \pm 0,16$	8,4	$14,7 \pm 0,22$	4,6	$2,7 \pm 0,07$	8,1	$3,0 \pm 0,19$	25,1
29	$5,1 \pm 0,40$	30,0	$17,9 \pm 0,47$	8,3	$1,4 \pm 0,07$	17,1	$2,6 \pm 0,18$	25,8
30	$7,4 \pm 0,35$	18,3	$14,8 \pm 0,30$	6,4	$2,2 \pm 0,09$	12,6	$4,1 \pm 0,21$	20,2
33	$6,4 \pm 0,24$	14,2	$15,5 \pm 0,39$	8,0	$1,8 \pm 0,09$	16,1	$3,7 \pm 0,22$	19,4
34	$7,6 \pm 0,31$	15,9	$15,7 \pm 0,25$	5,1	$2,1 \pm 0,10$	14,2	$4,2 \pm 0,31$	28,7
36	$6,8 \pm 0,30$	17,2	$13,4 \pm 0,36$	8,4	$2,3 \pm 0,09$	12,8	$3,7 \pm 0,21$	21,4

Примечание: X – средняя; m – ошибка средней; V – коэффициент вариации, %.

лям), обуславливают важность сохранения и воспроизводства их ценного генофонда. На базе генетического резервата может быть реализовано плантационное выращивание высококачественной осины.

Это приобретает актуальное значение в настоящее время, так как спрос на древесину мелколиственных пород возрос в связи с организацией широкомасштабного плитного производства в

Костромской обл. (предприятие «Кронастар» в г. Шарья) и перспективой вовлечения в переработку низкосортной древесины.

В связи с этим считаем своевременным продолжить научные работы в генетическом резервате осины. Для искусственного воспроизводства ценной осины необходимо продолжить научные работы по изучению и резервированию высокопродуктивных осинников.

ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА

УДК 630*453:595.765.8

Изумрудная узкотелая златка – опасный вредитель ясеня

Е. Г. Мозолевская, А. И. Исмаилов, Н. А. Алексеев, В. Н. Зволь,
Московский государственный университет леса

Родина ясеневой изумрудной узкотелой златки – *Agrilus planipennis* Fairmair (sin. *A. marcopoli* Obenb (Col.: Buprestidae) – Юго-Восточная Азия (Китай, Корея, Центральная Монголия, Япония, Тайвань). На территории России она встречается только в лесах и городских насаждениях Приморья [1]. По данным китайских энтомологов, ясеневая изумрудная узкотелая златка

заселяет деревья ясеней – китайского, японского, маньчжурского, ильмовые породы, орех маньчжурский и некоторые др.

Этот вид признан опасным карантинным вредителем в США и Канаде, куда златка попала в середине 1990-х годов, по всей вероятности, с тарой из неокоренных досок твердых пород деревьев. Вспышка массового размножения злат-

ки была зарегистрирована в июле 2002 г. в штате Мичиган (США), тогда ею были заселены и усохли тысячи деревьев. Уже через 3 года в этом же штате она стала причиной гибели около 15 млн деревьев ясеня [3, 11, 12]. В 2003 г. два ведомства – U.S. Department of Agriculture и Animal and Plant Health Inspection Service выпустили совместную программу карантинных мер – EAB Cooperative Eradication Program и одновременно против златки был апробирован эффективный системный инсектицид с длительным периодом действия для защиты посадок ясеня – имидаклоприд (у нас он известен под торговой маркой конфидор).

В последние годы очаги ясеневой изумрудной узкотелой златки были обнаружены в городских насаждениях Москвы и ближнего Подмосковья. По сообщению М. Г. Волковича [3], одиночные находки жуков златки в Москве датируются 2003 г. Автор сообщения называет златку новым опаснейшим вредителем ясеней в европейской части России.

В 2005 г. на стволе ясеня нами был впервые отловлен жук златки, определение которого произвел известный специалист по систематике златок А. В. Алексеев. Вид был идентифицирован им как ясеневая изумрудная узкотелая златка.

Обнаружение первых очагов златки в городских насаждениях Москвы произошло в 2004 г. в процессе мониторинга состояния насаждений, когда стало заметным неблагоприятное состояние широко распространенного в городских насаждениях ясеня пенсильванского (*Fraxinus pennsylvanica*). В 2005 г. в Москве в нескольких районах были выявлены места массового усыхания ясеня, где действовали очаги златки, в том числе в парковом массиве зоны отдыха Мещерское, в придорожных двухрядных посадках вдоль Шипиловского проезда (рис. 1), на Волоколамском шоссе, на пересечении Волоколамского шоссе с МКАД, в припойменных насаждениях Строгино и др. В 2006–2008 гг. массовое ослабление и усыхание ясеня в Москве продолжалось. Подобный процесс был отмечен и в ближнем Подмосковье. В 2006 г. были обна-

ружены новые очаги златки: во Внуково, в окрестностях городов Подольска и Видное, а в 2007 г. – на ул. Барышиха, в придомовых посадках вблизи долины р. Сетунь, в Парке Победы. К 2008 г. можно было говорить о повсеместном распространении ясеневой златки в Москве в местах произрастания ясеня. Новые очаги златки были обнаружены в Ново-Лужнецком проезде, в насаждениях вблизи МГУ им. Ломоносова, вдоль улиц микрорайона Куркино, в аллеиных посадках в Парке Победы на Поклонной горе, в молодых посадках ясеня на многих улицах и др. В 2008 г. следы поселения златки были обнаружены и на деревьях ясеня обыкновенного (*F. excelsior*).

Следы поселения златки хорошо заметны на стволах усыхающих и сильно ослабленных деревьев ясеня и встречаются повсеместно. Это характерные и многочисленные лётные отверстия жуков, личиночные ходы под корой и следы расклева коры дятлами по всему дереву (рис. 2 и 3). Осенью на заселенных деревьях ясеня под корой можно найти личинок златок в ходах или кукольных колыбельках (рис. 4). Личинки достигают длины 26–32 мм.

Массовый лёт и дополнительное питание жуков проходят на листьях порослевых побегов ясеня в первой декаде и в середине июня. Жуки летают днём при ярком солнечном свете



Рис. 1. Массовое усыхание деревьев в очаге ясеневой изумрудной узкотелой златки вдоль Шипиловского проезда



Рис. 2. Лётные отверстия жуков и личиночные ходы златки

(рис. 5). Их тело имеет металлическую зеленую окраску. Окраска брюшка – переливчатая красновато-пурпуровая. К спариванию жуки приступают на 7–10-й день после вылета; спустя 7–9 сут. начинается яйцекладка. Для этого жуки выбирают трещины коры и разветвления преимущественно на освещенной солнцем поверхности ствола или крупных ветвей. Личинки выходят из яиц на 7–9-й день. Они сразу же начинают вбуравливаться в кору и приступают к питанию флоэмой и выделяющейся из нее жидкостью. По мере роста личинка проделывает под корой постепенно расширяющийся зигзагообразный ход. При низкой плотности поселения златки на стволе личинки выгрызают продольные или вертикальные ходы, а при высокой плотности – поперечные спиралеобразные. Протяженность индивидуальных ходов личинок колеблется от 22 до 39 см, а их ширина в конце хода достигает 5 мм.

Личинки зимуют в толще коры или в поверхностных слоях древесины, подготавливая там заранее колыбельки для окукливания. Весной следующего года личинки окукливаются в конце личиночного хода в 5–10 мм от поверхности коры. Глубина колыбельки достигает 3 мм, а длина и ширина равны соответственно 16 и 3,5 мм; длина куколок колеблется от 10 до 14 мм. Отродившиеся вскоре жуки 8–15 сут. остаются в куколочной колыбельке, после чего прогрызают лётные отверстия (средний размер 3,5 x 4,1 мм) и выбираются наружу.

Несмотря на то, что ясеневая изумрудная златка, судя по её естественному ареалу в Юго-Восточной Азии, достаточно теплолюбивый вид, она благополучно адаптировалась к погодным условиям Москвы, где зимние температуры иногда опускаются ниже -30°C .

Усыхание деревьев ясеня в очагах златки проходит по вершинному типу и сопровождается появлением на стволах водяных побегов и обильной прикорневой поросли. Усыхают деревья ясеня в разных типах посадок – на улицах, бульварах и скверах, в защитных полосах вдоль дорог, на территориях парков, дворов и спортивных комплексов и парковых массивах. Частым спутником златки в Москве выступает малый пестрый ясеневый лубоед (*Leperesinus varius* (= *Hylesinus fraxini*.)), заселяющий вершины и крупные ветви ясеня.

О состоянии насаждений ясеня в очагах златки и динамике их развития в насаждениях Москвы можно судить по данным пробных площадей. Средний диаметр деревьев в местах массового усыхания ясеня колеблется от 16 до 46 см. Индекс состояния насаждений на большей части обследованных участков очень низкий, он соответствует насаждениям с утраченной устойчивостью. Доля заселенных и отработанных златкой деревьев колеблется в её очагах от 39 до 100%. Часть насаждений к настоящему времени практически полностью усохла и была вырублена. Доля деревьев с лётными отверстиями жуков златки увеличивается по мере их ослабления и усыхания. Она достаточно велика и на живых ослабленных в разной степени деревьях. Это под-



Рис. 3. Следы расклева дятлами коры ясеня, заселенного златкой

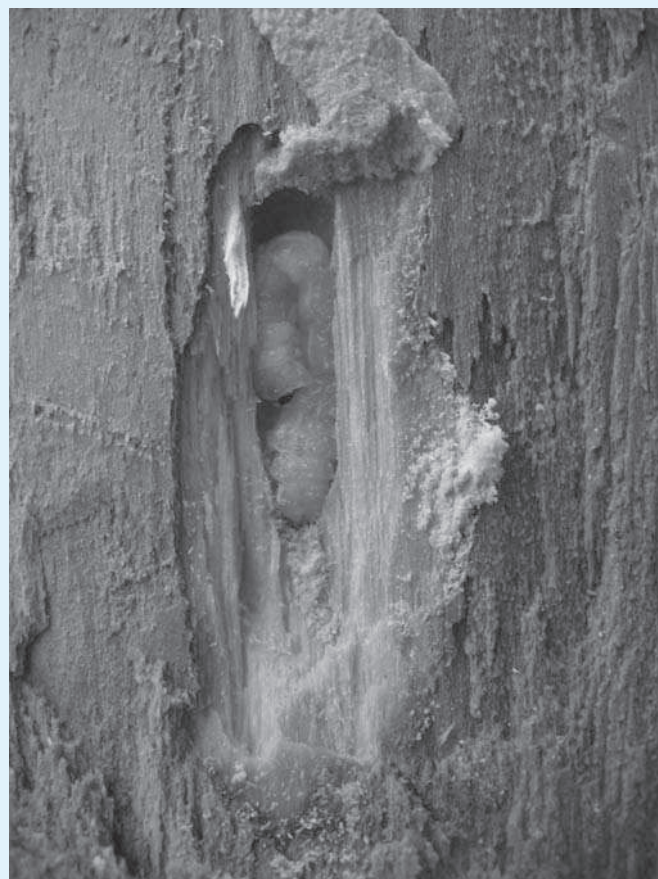


Рис. 4. Личинка златки в кукольной колыбельке перед зимовкой

тверждает высокую степень агрессивности златки. Малый ясеневый лубоед сопровождает златку лишь в части её очагов. В каждом из очагов златки кора большей части заселенных и отработанных ею деревьев имеет многочисленные следы расклевов птиц. Главным и пока что единственным врагом личинок златки в Москве является большой пестрый дятел (*Dendrocopus major*), численность которого в городских парках достаточно высока. Наибольшая активность дятлов наблюдается в начале осени. При этом птицами уничтожается значительная часть крупных личинок златки, приготовившихся к зимовке и окукливанию.

На крупных деревьях златка может развиваться на протяжении нескольких лет, вызывая их постепенное ослабление, а гибель дерева наступает на 2–3-й год. По нашим наблюдениям, при высокой плотности златки гибель дерева наступает уже в год его заселения или на 2-й год.

В зависимости от климатических условий в районе распространения личинка зимует под корой 1 или 2 года. (В Северной Америке у вида однолетняя генерация, на севере Китая – двухлетняя.) Предположительно, в Москве – однолетняя.

Особая опасность распространения златки за пределами своего первичного ареала состоит в том, что здесь отсутствуют ее специализированные враги, способные контролировать численность вида.

Сложившаяся ситуация требует осуществления комплекса активных защитных мероприятий против златки. К сожалению, все санитарные рубки в заселенных златкой ясеневых насаждениях Москвы осуществляются с большим опозданием, уже после вылета жуков златки и её расселения, к тому же стволы спеленных деревьев обычно складываются и лежат месяцами в местах их вырубки. В начале лета перезимовавшие личинки благополучно

окукливаются, и создается возможность заселения вылетевшими жуками ближайших ясеневых посадок. В Москве так было и в 2006, и в 2007 г., несмотря на неоднократные предупреждения и публикации в СМИ [5, 6, 7, 8, 9, 10]. Отвод в рубку и рубка заселенных златкой деревьев должны проводиться до вылета жуков, незамедлительно после выявления заселенных деревьев, которые легко опознать по расклевам коры. Необходимо провести обследование всех ясеневых насаждений города для

выявления очагов златки, а также ужесточить контроль завозимого из зарубежных питомников крупномерных деревьев ясеня для посадки. Следует также иметь в виду, что изумрудная узкотелая златка, проникнув из городских посадок ясеня в естественные леса Подмосковья с его участием, может распространиться затем южнее, где ясень является обычной лесообразующей породой и широко используется в полевых защитных полосах. Этого допустить нельзя!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, А. В. Новые, ранее неизвестные с территории СССР и малоизученные виды жуков златок (Coleoptera, Buprestidae) Восточной Сибири и Дальнего Востока. Жуки Дальнего Востока и Восточной Сибири (новые данные по фауне и систематике) / А. В. Алексеев : под ред. Г. О. Криволицкой. – Владивосток, 1979. – С. 123–139.
2. Алексеев, А. В. Сем. Buprestidae – Златки. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР в 6-ти тт. – Т. 3 / А. В. Алексеев : под ред. П. А. Лера. Жесткокрылые или жуки. – Ч. 1. – Л. : Наука, 1989. – С. 463–489.
3. Волкович, М. Г. Узкотелая златка *Agrilus planipennis* – новый опаснейший вредитель ясеней в европейской части России / М. Г. Волкович // [http: ANIMALIA/Coleoptera/rus/eab](http://ANIMALIA/Coleoptera/rus/eab). – 2007. htm.
4. Мозолевская, Е. Г. Методы оценки и прогноза динамики состояния насаждений / Е. Г. Мозолевская // Лесн. хоз-во. – № 3. – 1998. – С. 43–45.
5. Мозолевская, Е. Г. Златка угрожает / Е. Г. Мозолевская // Российская лесная газета. – № 7–8. – 2007. – С. 4.
6. Мозолевская, Е. Г. Очаги ясеневой златки в Московском регионе / Е. Г. Мозолевская, С. С. Ижевский // Защита растений. – № 5. – 2007. – С. 28–29.
7. Мозолевская, Е. Г. Ясеневая изумрудная узкотелая златка в городских насаждениях Москвы / Е. Г. Мозолевская, А. И. Исмаилов // Лесн. бюлл. – № 2 (35). – 2007. – С. 17–20.
8. Мозолевская, Е. Г. Внимание, ясеневая изумрудная златка! / Е. Г. Мозолевская, А. И. Исмаилов // Лосинный остров. – № 5 (1). – М. : ФГУ НП Лосинный остров, 2007. – С. 28–30.
9. Мозолевская, Е. Г. Опасный вредитель ясеня / Е. Г. Мозолевская, А. И. Исмаилов // Лесн. хоз-во. – № 5. – М., 2007. – С. 41–42.
10. Мозолевская, Е. Г. Ясеневая изумрудная златка в Москве / Е. Г. Мозолевская // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины : тез. докл. 13-го съезда РЭО. – Краснодар, 2007. – С. 137–138.
11. Petrice, T. R. Effects of cutting data, outdoor storage condition and splitting on survival of *Agrilus planipennis* (Coleoptera, Buprestidae) in firewood logs / T. R. Petrice, R. A. Haak // Journal of economic entomology. – 2006. – Vol. 99. – № 3. – P. 790–796.
12. Therese, M. Poland, Deborah G. McCullough. Emerald Ash Borer: invasion of the Urban Forest and the Threat to North America's Ash Resource / M. Therese // Journal of Forestry. – April/May 2006. – P. 118–124.

Чешуекрылые (Lepidoptera, Insecta), развивающиеся на хвойных, в фауне Верхне-Волжской физико-географической провинции

М. А. Клепиков, Ярославская обл.

Регион Верхней Волги образует особую региональную единицу – Верхне-Волжскую физико-географическую провинцию [9, 10]. На юго-востоке границей провинции является линия максимального распространения московского оледенения, на юге и западе – Смоленско-Московская и Валдайская возвышенности, а на востоке – Галичско-Чухломская возвышенность. Северной границей провинции служит условная граница подзон средней и южной европейской тайги. Северная часть провинции относится к подзоне южной европейской тайги и выделяется в южно-таёжную подпровинцию. Южная часть образует подпровинцию смешанных хвойно-широколиственных лесов. Обе подзоны в настоящее время рассматриваются в составе таёжной зоны [6].

Систематическое изучение фауны чешуекрылых провинции ведётся автором с начала 1990-х гг. В настоящее время полный список чешуекрылых фауны Верхней Волги насчитывает 1380 видов.

Пищевые связи чешуекрылых Верхней Волги устанавливались как в результате непосредственных наблюдений (включая выведение имаго из гусениц и яиц в лабораторных условиях), так и по литературным данным – определителям, атласам и региональным фаунистическим спискам, а также в ходе консультаций со специалистами. В результате пищевые связи удалось установить для 1370 видов из 1380, известных с Верхней Волги, что составляет 99,27% региональной фауны чешуекрылых. Среди них абсолютно преобладает фитофагия, отмеченная у 1305 видов, или 95,25% от всех 1370 видов чешуекрылых, у которых удалось проследить трофические связи.

Характерно, что на голосеменных, большинство из которых является видами-эдификаторами лесов таёжной зоны, в целом на Верхней Волге развивается только 63 вида бабочек, что составляет 4,83% от 1305 видов фитофагов и 4,6% от всех 1370 видов с известными типами питания. Таким образом, освоённость голосеменных чешуекрылыми в Верхне-Волжской провинции весьма незначительна. Из них 44 вида (что составляет 3,37% от 1305 видов, являющихся фитофагами, и 3,21% от 1370 видов с известными типами питания) связаны с голосеменными облигатно, т. е. являются специализированными хвойными олигофагами. Это такие виды, как: *Cedestis gysseleniella* и *Ocnerostoma piniariella* (семейство Горностаевые моли); *Ypsolopha coriacella* (сем. Серпокрылые моли); *Batrachedra pinicolella* (сем. Моли-лягушки); *Protocryptis sibiricella* (сем. Моли-чехлоноски); *Exoteleia dodecella* и *Chionodes electella* (сем. Выемчатокрылые моли); *Cymolomia hartigiana*, *Piniphila bifasciana*, *Pseudohermenias abietana*, *Epinotia nanana*, *E. pygmaeana*, *E. tedella*, *Zeiraphera ratzeburgiana*, *Blastesthia posticana*, *B. turionella*, *Retinia resinella*, *Rhyacionia buoliana*, *Rh. pinicolana* и *Cydia pactolana* (сем. Листовертки); *Dioryctria abietella* и *Vitula biviella* (сем. Узкокрылые огнёвки); *Dendrolimus pini* и *Cosmotriche lobulina* (сем. Коконопряды); *Hyloicus pinastri* (сем. Бражники); *Macaria signaria*, *M. liturata*, *Bupalus piniaria*, *Hylaea fasciaria*, *Thera variata*, *Th. juniperata*, *Th. serraria*, *Eupithecia abietaria*, *E. analoga*, *E. intricata*, *E. indigata*, *E. pusillata*, *E. lanceata*, *E. lariciata*, *E. tantillaria* и *E. conterminata* (сем. Пяденицы); *Panthea coenobita* и

Trigonophora flammea (сем. Совки); *Calliteara abietis* (сем. Волнянки).

У 19-ти видов отмечено факультативное питание на хвойных. Это характерные виды-полифаги, развивающиеся на различных семействах растений: *Eana argentana*, *Ptycholoma lecheana*, *Pandemis cinnamomeana*, *P. corylana*, *P. heparana*, *Syndemis musculana*, *Lozotaenia forsterana* и *Aphelia viburnana* (сем. Листовертки); *Denisia stipella* (сем. Широкрылые моли); *Lasioampa quercus* (сем. Коконопряды); *Odontopera bidentata*, *Biston betularia*, *Hypomecis punctinalis* и *Ectropis crepuscularia* (сем. Пяденицы); *Agrotis vestigialis* (сем. Совки); *Lymantria monacha*, *L. dispar* и *Orgyia antiqua* (сем. Волнянки); *Lithosia quadra* (сем. Медведицы). Некоторые из них повреждают лишь сеянцы голосемянных, а один вид из семейства Широкрылых молей способен развиваться на отмершей хвое.

Как видно из этих данных, среди всех чешуекрылых, так или иначе трофически связанных с голосеменными, олигофаги заметно преобладают над полифагами. Однако в целом среди чешуекрылых-фитофагов Верхне-Волжской физико-географической провинции олигофагия (52,88%) незначительно преобладает над полифагией (47,12%). Это различие между общими данными и данными по чешуекрылым, трофически связанным с голосеменными, объясняется необходимостью высокой специализации при питании последними. Именно поэтому даже «всеядные» широкие полифаги повреждают хвойные нечасто.

Помимо традиционно применяемых в региональных фаунистических исследованиях подсчетов (количественного сравнения числа видов в той или иной таксономической или экологической группе с вычислением процентов и некоторых индексов сходства), при анализе фауны чешуекрылых Верхней Волги учитывалась также частота встречаемости видов. За основу была взята шкала оценки частоты встречаемости, традиционно используемая в фаунистических работах [4, 5]. При этом все виды, так или иначе известные из исследуемого региона, были сведены к четырём основным группам: виды, обычные на

территории Верхне-Волжской физико-географической провинции; часто встречающиеся виды; редко встречающиеся виды и виды, известные по единичным находкам. Обычные и часто встречающиеся виды также сводились воедино как «частые», а редко встречающиеся (включая узколокальные) и единичные – как «редкие». В отдельную группу были вынесены виды, известные по «старой» литературе второй половины XIX – начала XX вв., но отсутствующие в современных сборах. В дальнейшем для краткости такие виды будут условно именоваться «старыми».

Итоговые результаты распределились следующим образом. Из 1380 видов чешуекрылых к обычным отнесено 242 вида (или 17,54%), а к частым – 330 видов (или 23,91%). Таким образом, общее количество «частых» видов составило 572 (или 41,45%). К редко встречающимся отнесено 472 вида (или 34,2%), а по единичным находкам известно 250 видов (или 18,12%). Общее количество «редких» видов составило 722 (или 52,32%). 86 видов (или 6,23%) было упомянуто только в «старой» литературе второй половины XIX – начала XX вв. и не найдено в настоящее время.

Используя эти значения, можно судить о том, насколько та или иная выборка (таксономическая, биогеографическая или экологическая) типична для исследуемого региона. Если процент редких видов в выборке превышает среднее значение по региону, значит выборка малохарактерна, если ниже – наоборот. При всей неизбежной субъективности оценка частоты встречаемости помогает составить более точное представление о месте той или иной таксономической или экологической группы чешуекрылых в фауне региона, чем простой учёт видов, независимо от того – представлены ли они в регионе единичными находками или являются массовыми.

Среди чешуекрылых, облигатно связанных с голосеменными, только 7 видов (*Chionodes electella*, *Epinotia nanana*, *E. pygmaeana*, *E. tedella*, *Rhyacionia pinicolana*, *Hyloicus pinastri* и *Eupithecia pusillata*), или 15,9%, встречаются на Верхней Волге более или менее часто (хоть и локально в большинстве случаев), а остальные 37 видов

(или 84,09%) являются редкими (26 видов, или 59,09%) или известны по единичным находкам (11 вида, или 25%) либо с крайнего юга региона (национальный парк «Плещеево озеро»), либо с территории Дарвинского заповедника.

Таким образом, на Верхней Волге подавляющее большинство видов, развивающихся на голосеменных, является редкими и (или) локальными, хотя для этой провинции, которая целиком расположена в пределах таёжной зоны, можно было ожидать прямо противоположных результатов.

Это противоречие можно объяснить тем, что коренных зональных (в том числе и южно-таёжных) лесов на территории Верхне-Волжской провинции практически не сохранилось. Массивы хвойных лесов здесь по большей части заменены искусственными посадками, которые вырубаются по достижении спелости ещё до вступления их в так называемую «перестойную» (т. е. климаксную) фазу. Поэтому экосистемы этих посадок не успевают сформироваться окончательно. Основную же часть лесных сообществ составляют небольшие вторичные хвойно-мелколиственные массивы, возникшие на месте бывших сельхозугодий (полей, лугов, пастбищ), в которых сукцессионные процессы также не завершены. Оба типа стадий являются малопривлекательными для большинства специализированных видов чешуекрылых, трофически связанных с хвойными.

Этими факторами и объясняется редкость и локальность их распространения в исследуемом регионе. Исключение составляют лишь такие особо охраняемые природные территории (ООПТ), как национальный парк «Плещеево озеро» или Дарвинский заповедник, в которых сохранились старовозрастные лесные массивы, где многие из таких видов чешуекрылых довольно обычны [3].

Что касается полифагов, отмеченных в том числе и на голосемянных, то из 19 видов 12 (или 63,16%) встречается часто, и только 7 (или 36,84%) редко. Данный результат превышает средние значения частоты встречаемости по региону и является ожидаемым, так как полифаги

экологически более пластичны, поскольку способны развиваться на многих видах растений, произрастающих в различных стадиях.

Основным показателем освоённости кормовых растений является наличие в регионе развивающихся на них олигофагов [2]. Всех верхне-волжских чешуекрылых-олигофагов, которые облигатно связаны с голосеменными, условно можно разделить на две группы. К первой относятся те, которые трофически связаны с сосной и можжевельником. Из 12 видов-олигофагов, развивающихся преимущественно на сосне (*Pinus silvestris*), лишь два (листовертка *Rhyacionia pinicolana* и сосновый бражник *Hyloicus pinastri*) встречаются на Верхней Волге более или менее часто, 6 видов – редко, а 4 – представлены лишь единичными находками. В числе редких оказываются и виды, наносящие вред в более южных регионах – сосновый коконопряд (*Dendrolimus pini*) и сосновая пяденица (*Bupalus piniaria*), а сосновая совка (*Trigonophora flammea*) с территории Верхней Волги вообще известна лишь по единичным находкам [7, 8]. В процентном выражении среди сосновых олигофагов 50% встречаются редко, а 33,33% – единично, что в сумме даёт 83,33% редко встречающихся видов, и только 16,66% – часто (обычных видов нет).

Сравним эти цифры с частотой встречаемости на Верхней Волге других чешуекрылых-олигофагов, развивающихся на видах-эдификаторах лесной растительности. Так, для дуба с Верхней Волги известно всего 17 видов чешуекрылых-олигофагов, из которых 12 видов (70,59%) встречаются редко, 3 вида (17,65%) – часто, а 2 вида (11,76%) являются «старыми». Для липы здесь известно лишь 5 олигофагов, из которых 1 вид (20%) встречается часто, а 4 вида (80%) – редко. Виды, развивающиеся на вязе и клёне, представлены по одному редко встречающемуся чешуекрылому-олигофагу. Что же касается мелколиственных пород, то, например, на берёзе из 59 чешуекрылых-олигофагов 33 вида (55,93%) встречаются часто, 25 видов (42,37%) – редко и лишь 1 вид (1,69%) является «старым». Таким образом, значения частоты встречаемости у че-

шеукрылых-олигофагов, трофически связанных с сосной, на Верхней Волге совпадают с таковыми у неморальных олигофагов. И если низкую численность неморальных олигофагов на Верхней Волге ещё можно списать на незначительное распространение в южной тайге широколиственных пород, то применительно к чешуекрылым, развивающимся на сосне, данный аргумент оказывается несостоятельным.

Ещё в большей степени низкая численность характерна для бабочек, трофически связанных с можжевельником. Таких на Верхней Волге насчитывается всего 3 вида, из которых только у *Eupithecia pusillata* временами наблюдается повышение численности в указанных выше ООПТ [1]. В то же время в южных регионах (например, в Краснодарском крае) именно чешуекрылые являются одними из самых опасных вредителей можжевельника [11].

Таким образом, вопреки широко распространённому мнению, виды бабочек, трофически связанные с сосной и можжевельником, не являются «таёжными» в прямом значении этого слова. Оптимальная зона их обитания, где они могут причинять значительный ущерб, расположена южнее, а на территории Верхней Волги они ведут себя как типичные неморалы вблизи северной границы ареала – встречаются редко и очень локально, а их численность нестабильна. Гораздо правомочнее будет отнести эту трофическую группу чешуекрылых к суббореальным видам.

Виды второй группы развиваются преимущественно на ели (а за пределами Верхней Волги также на пихте и лиственнице, естественные насаждения которых в указанной провинции отсутствуют), реже они отмечаются на можжевельнике и сосне. Таким образом, их можно отнести к широким олигофагам. Таких видов насчитывается 27. Тот факт, что в этой группе боль-

шинство видов способно сочетать питание на ели с другими голосеменными свидетельствует о том, что здесь они находятся в более благоприятных условиях, нежели виды, развивающиеся на сосне и можжевельнике. Сужение спектра кормовых растений (из которых остаются лишь наиболее предпочтительные, развитие на которых протекает наиболее успешно) наблюдается у фитофагов по мере возрастания пессимальности условий обитания. Таким образом, эта трофическая группа чешуекрылых характерна для таёжной зональной растительности.

Оставшиеся 2 вида чешуекрылых (моль-чехлоножка *Protocryptis sibiricella* и пяденица *Eupithecia lariciata*) трофически связаны с лиственницей и обнаружены на Верхней Волге в лиственничных посадках. В местной фауне они являются аллохтонными.



1. Фауна бабочек, развивающихся на голосеменных, в Верхне-Волжской физико-географической провинции весьма бедна, что свидетельствует о низкой освоенности этих растений чешуекрылыми.

2. Общая редкость и немногочисленность этих видов бабочек на территории провинции объясняется сведением коренных зональных (южнотаёжных и смешанных лесов). Более богатая и многочисленная фауна чешуекрылых, связанных с хвойными, в верхне-волжских ООПТ подтверждает это предположение.

3. Виды чешуекрылых, трофически связанные с сосной и можжевельником, в целом являются суббореальными, а не таёжными. Виды, преимущественно развивающиеся на ели, можно отнести к таёжным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова, Е. М. Пяденицы (*Lepidoptera: Geometridae*) Ярославской области / Е. М. Антонова, М. А. Клепиков // Русский энтомологический журнал. – Т. 9. – Вып. 1. – 2000. – С. 79–90.

2. Емельянов, А. Ф. Некоторые особенности распределения насекомых-олигофагов по кормовым растениям / А. Ф. Емельянов // Чтения памяти Н. А. Холодковского. – Л. : Изд. ЗИН РАН, 1967. – С. 28–65.
3. Клепиков, М. А. Своеобразие фауны чешуекрылых (Insecta: Lepidoptera) Дарвинского заповедника / М. А. Клепиков // Тр. Дарвинского государственного природного биосферного заповедника. – Вып. XVI. – Череповец, 2006. – С. 204–209.
4. Кузякин, А. П. Маршрутный учёт имаго булавоусых чешуекрылых методом вылова за единицу времени / А. П. Кузякин, Л. Н. Мазин // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование экосистем и их отдельные компоненты. – М. : Изд-во МПУ, 1993. – С. 61–66.
5. Палий, В. Ф. Об определении обилия в фаунистических исследованиях / В. Ф. Палий // Сборник энтомологических работ. – Фрунзе : Изд-во «Илим», 1965. – С. 112–121.
6. Растительность Европейской части СССР. – Л. : Наука, 1980. – 429 с.
7. Свиридов, А. В. Совки (*Lepidoptera, Noctuidae*) Ярославской области / А. В. Свиридов, М. А. Клепиков // Русский энтомологический журнал. – Т. 6. – Вып. 1–2. – 1997. – С. 141–152.
8. Свиридов, А. В. Совки (*Lepidoptera, Noctuidae*) Ивановской области / А. В. Свиридов, А. М. Тихомиров // Русский энтомологический журнал. – Т. 9. – Вып. 4. – 2000. – С. 366–374.
9. Физико-географическое районирование Нечернозёмного центра. – М. : Изд-во МГУ, 1963. – 451 с.
10. Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц. – М. : Изд-во МГУ, 1968. – 576 с.
11. Щуров, В. И. Многолетняя динамика численности южной можжевелевой моли (*Gelechia senticetella* Stgr.) в можжевелевых формациях Черноморского побережья России / В. И. Щуров // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины : тез. докл. XIII съезда Русского энтомологического общества; 9–15 сентября 2007 г. – Краснодар, 2007. – С. 232–234.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ



БОЛОТОВ Андрей Тимофеевич (1738–1833) *к 270-летию со дня рождения*

Андрей Тимофеевич Болотов – практик лесного и сельского хозяйства, ученый-энциклопедист и просветитель, писатель и мемуарист, один из основоположников русской агрономической

дист и просветитель, писатель и мемуарист, один из основоположников русской агрономической

науки, активный член Вольного экономического общества, популяризатор лесохозяйственных и сельскохозяйственных знаний.

А. Т. Болотов родился 7(18) октября 1738 г. в д. Дворяниново Алексинского уезда Тульской губ. Состоял на военной службе в чине сержанта в Архангелогородском полку. В 1754 г. был произведен в офицеры и принимал участие в семилетней войне. В 1761 г. А. Т. Болотов переехал в С.-Петербург. В 1762 г. вышел в отставку и уехал в свое имение Дворяниново. Здесь он занялся сельским хозяйством, выписывал и читал иностранную литературу, вел агрономические наблюдения, писал и публиковал статьи по различным вопросам естествознания, экономики, метеорологии, сельского и лесного хозяйства.

Его труды в области лесного хозяйства не потеряли значения и в настоящее время. Они посвящены разработке научных принципов рубок ухода леса, изучению искусственного и естественного лесовозобновления. Наиболее важные из них: «О рублении, поправлении и заведении лесов» (1766); «Еще нечто о лесах и заведении оных» (1781), «Некоторые дальнейшие замечания о посеве лесов, могущие служить руководством для желающих заводить оные» (1781); «О саждении деревьев посреди лета» (1784) и многие другие. Много внимания ученый уделял описанию экологических свойств древесных пород, лесной селекции. А. Т. Болотов дал описание свыше 600 сортов яблонь и груш, составил руководство по морфологии и систематике растений (1784). Им были разра-

ботаны принципы лесоразведения и лесопользования. Научные труды о лесе Андрея Тимофеевича охватывают почти все разделы лесоводства. Велика его заслуга в постановке вопросов рационального ведения лесного хозяйства. Он на практике создал образцовое сельское, садово-парковое и лесное хозяйство в своем имении.

Андрей Тимофеевич издавал свой журнал «Сельский житель» (1778–1779), который печатался в типографии Московского университета. С 1780 г. его сменил журнал «Экономический магазин», который выходил как приложение к газете «Московские ведомости» и печатался в издательстве Н. И. Новикова (1744–1818) – известного просветителя и книгоиздателя. Научные работы А. Т. Болотова печатались и в «Трудах Вольного экономического общества». А. Т. Болотов опубликовал в журналах свыше 4 тыс. статей. Особое место отводится его автобиографическим запискам «Жизнь и приключения А. Т. Болотова, описанные им самим для своих потомков» в 4-х томах (1770–1773).

В течение 52 лет ученый вел в Тульской провинции регулярные метеорологические наблюдения и все материалы передал Академии наук. Основные его работы по агрономии, лесоводству, ботанике были переизданы в 1952 г. «Московским Обществом испытателей природы». В 1984 г. был снят документальный фильм «Андрей Тимофеевич Болотов, или Письма из XVIII века» по сценарию В. Лазарева. Умер А. Т. Болотов в 1833 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобров, Р. В. Лесные деятели России: Агроном и лесовод А. Т. Болотов / Р. В. Бобров // Обзорн. информ. – М. : ВНИИЦлесресурс. – 1994. – С. 12–14.
2. Всемирный биографический энциклопедический словарь. – М., 1998. – С. 94.
3. Неволин, О. А. К 250-летию со дня рождения Андрея Тимофеевича Болотова / О. А. Неволин // Лесн. журн. – 1988. – № 6. – С. 131–132.
4. Правдин, Л. Ф. Андрей Тимофеевич Болотов – основоположник русского лесоводства (1738–1833) / Л. Ф. Правдин // Лесн. хоз-во. – 1958. – № 9.
5. Тарасенко, В. П. Избранные труды по проблеме «Лесовладение и Лесоправление» / В. П. Тарасенко, М. Д. Гиряев. – М. : Лесн. пром-сть, 2006. – С. 27–38.

КАППЕР

Оскар Густович
(1888–1968)*к 120-летию со дня рождения*

Оскар Густович Каппер – специалист в области лесоводства и дендрологии, заслуженный лесовод РСФСР, профессор лесоводства Воронежского лесотехнического института.

О. Г. Каппер родился 24 октября 1888 г. в г. Ломоносове (в 1913 г. – г. Ораниенбаум) в Петербургской губернии. Окончил С.-Петербургский лесной институт. Оскар Густович начал заниматься научной работой еще в студенческие годы: под руководством Г. Ф. Морозова и Н. А. Холодковского он изучал леса Тауроченского лесничества Ковенской губ., поврежденные монашенок. После окончания института О. Г. Каппер работал помощником лесничего Хреновского бора и преподавателем в Хреновской лесной школе Воронежской обл. На основании опыта, приобретенного в первые годы работы, он издает «Справочник – определитель древесных пород».

С 1916 г. научная и преподавательская деятельность Оскара Густовича была связана сначала с Воронежским сельскохозяйственным институтом (ВСХИ), а затем, по мере создания самостоятельного лесного факультета (1923 г.) и выделения его в самостоятельный вуз, с Воронежским лесохозяйственным (в дальнейшем – лесотехническим) институтом. Здесь он был заведующим кафедрой дендрологии, а с 1930 г. – профессором и заведующим кафедрой лесоводства и дендрологии.

Оскар Густович организовал первое в СССР заочное отделение по лесной специальности при ВСХИ. Здесь же им был заложен дендрологичес-

кий участок площадью 27 га, на котором произрастало 400 видов древесных пород.

В 1941 г. Оскар Густович возглавил кафедру лесоводства, которая выделилась в самостоятельную, и проработал на этой кафедре до конца жизни. Много учеников подготовил этот замечательный педагог, среди них Д. М. Гиряев.

Большой интерес представляют исследования О. Г. Каппера, связанные с плодоношением древесных пород и организацией лесосеменного дела.

Ученый опубликовал фундаментальные монографии – «Хвойные породы» (1954 г.) и «Лиственные породы», многочисленные статьи о березе карельской, буке, дубе, ели, рябине, ольхе, осине. Им подготовлена рукопись «Экзоты ЦЧО». Под руководством О. Г. Каппера были заложены опытные культуры в учебно-опытном лесном хозяйстве, проводились работы по учету и управлению плодоношением лесных насаждений.

Лесоводственной науке известно имя его старшего брата: Владимира Густовича Каппера (1885–1942 гг.) – специалиста в области лесного семеноведения (урожайность, стандартизация семян и др.), профессора лесоводства Петроградского агрономического института.

За большие заслуги в развитии лесоводственной науки и практики, а также за педагогическую деятельность О. Г. Каппер был награжден орденом Ленина.

Ему присвоено звание «Заслуженный лесовод РСФСР». Умер ученый в 1968 г. в Воронеже.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Всемирный биографический энциклопедический словарь*. – М., 1998. – С. 94.
2. *Гиряев, Д. М. Известные имена : О. К. Каппер (1888–1968) / Д. М. Гиряев // Лесн. хозяйство*. – 1994. – С. 39.

3. Курилыч, Е. В. Календарь знаменательных и памятных дат 2003 / Е. В. Курилыч // Лесн. хоз-во. – М., 2003.
4. Русские ботаники. Биографо-библиографический словарь. – Т. 4. – М. : Издание МОИП. – 1952. – С. 66–67.



ТКАЧЕНКО Михаил Елевферьевич (1878–1950) к 130-летию со дня рождения

Михаил Елевферьевич Ткаченко – ученый-лесовод, доктор сельскохозяйственных наук (1935), профессор Ленинградской лесотехнической академии (1933), педагог, популяризатор знаний о лесе.

М. Е. Ткаченко родился 2(14) ноября 1878 г. в г. Валки Харьковской обл. в семье агронома. После окончания с отличием С.-Петербургского лесного института (1904) был оставлен на кафедре лесной таксации и лесоустройства для подготовки к профессорской деятельности. Практически вся его научно-педагогическая деятельность была связана с С.-Петербургским институтом (с 1914 г. – Петроградским лесным институтом, с 1929 г. – Ленинградской ЛТА). Здесь он прошел путь от аспиранта кафедры лесной таксации и лесоустройства до профессора лесоводства. С 1921 г. и до конца жизни он проработал заведующим кафедрой общего лесоводства. Несколько лет Михаил Елевферьевич был старшим таксатором, а затем заведующим лесным бюро по открытиям и изобретениям в комитете Лесного департамента (до 1917 г.).

М. Е. Ткаченко был основателем СПбНИИЛХ (ранее – ГосНИИЛХ–ЦНИИЛХ–ЛенНИИЛХ) и первым его директором. Большую методическую помощь оказывал ученый при образовании новых лесотехнических и лесохозяйственных вузов, где он периодически читал курсы: в Архангельском

ЛТИ (1931–1933), в Киевском ЛХИ (1940–1941). М. Е. Ткаченко руководил лесной секцией постоянной комиссии по изучению производительных сил страны при АН СССР.

Михаил Елевферьевич был активным участником многих экспедиций по решению конкретных региональных лесных проблем. Он известен и как популяризатор науки о лесе: им написано много статей для широкого круга читателей.

Область научных исследований ученого: изучение лесов Севера, сплошные концентрированные рубки леса, водоохранная роль лесов и др.

М. Е. Ткаченко открыл закон объема древесных стволов, положенный в основу составления массовых и сортиментных таблиц, и создал научно обоснованную теорию очистки лесосек сплошных концентрированных рубок леса в многолесных районах.

После зарубежных командировок в Германию (1908–1909), США и Канаду (1911) ученый опубликовал несколько работ, среди них: «Леса, лесное хозяйство и деревообрабатывающая промышленность Северо-Американских Соединенных Штатов» (1914), «Американские методы завоевания лесных рынков» (1924), «Леса и лесная промышленность Канады» (1924), «Английский способ таксации леса» (1925).

К наиболее важным работам ученого относятся: «Леса Севера» (1911), «Закон объема древесных

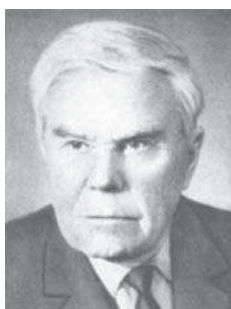
стволов...» (1911), «Концентрированные рубки», «Рационализация лесного хозяйства на Урале, в связи с обороной страны». Под руководством М. Е. Ткаченко была подготовлена Методика составления карты лесов СССР. В процессе подготовки этой работы был сделан исторический обзор лесной статистики и лесной картографии СССР и составлен

библиографический указатель литературы по лесной картографии. Учебник «Общее лесоводство» (1939) принес ученому мировую славу как наиболее полный учебник лесоводства.

М. Е. Ткаченко награжден орденом Трудового Красного Знамени. Он умер в 1950 г. и похоронен в парке СПбЛТА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правдин, Л. Ф. М. Е. Ткаченко (к 90-летию со дня рождения) / Л. Ф. Правдин, А. В. Побинский // Лесоведение. – 1968. – № 6.
2. Шиманюк, А. П. Михаил Елевферьевич Ткаченко // Лесн. хоз-во. – 1948. – № 2.
3. Шишков, И. И. Михаил Елевферьевич Ткаченко / И. И. Шишков // Лесн. журн. – 1958. – № 5.



НИКИТИН
Сергей Алексеевич
(1898–1982)
к 110-летию со дня рождения

Сергей Алексеевич Никитин – ученый в области геоботанических исследований растительного покрова аридной зоны СССР, доктор биологических наук (1969), старший научный сотрудник Лаборатории лесоведения АН СССР.

С. А. Никитин родился в октябре 1898 г. Учился в Киевском университете на естественном отделении физико-математического факультета, а затем перевелся в МГУ, который окончил в 1926 г. Еще будучи студентом, С. А. Никитин принимал участие в лесоустройстве Шиповой дубравы Воронежской губернии и в Урало-Эмбенской экспедиции Наркомзема. После окончания университета работал в Институте прикладной ботаники и новых культур в отделе фитомелиорации, занимался геоботаническими исследованиями на территории западного Казахстана.

С 1929 г. Сергей Алексеевич исследовал растительность и типы песков Прибайкалья, реки Чу. Он организовал стационарные исследования по изучению особенностей развития и возобновления древесных и кустарниковых сообществ пустыни и тугаев. Одновременно он разрабатывал биогеоценотическую классификацию лесной растительности пустыни. С. А. Никитин возглавлял группу защитного лесоразведения Лаборатории лесоведения АН СССР, руководил работой трех стационаров.

С. А. Никитиным дана характеристика и описание ряда растений для Большой Советской энциклопедии. Он принимал участие в составлении инструкций по исследованию песков, карты растительности Казахстана. Его монография «Древесная и кустарниковая растительность пус-

тынь СССР» была защищена в 1969 г. как докторская диссертация. Всего С. А. Никитиным было подготовлено и опубликовано более 100 научных работ, среди которых популярная брошюра «Пес-

чаные пустыни СССР и их сельскохозяйственное значение» (1979). С.А. Никитин награжден орденом «Знак почета» и медалями. Умер ученый в 1982 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Князева, Л. А. К 70-летию со дня рождения С. А. Никитина / Л. А. Князева // Лесоведение, 1969. – № 4. – С. 8–9.
2. Энциклопедия агролесомелиорации / Под ред. Е. С. Павловского. – Волгоград, 2004.

*Рубрика «Страницы истории» подготовлена Е. В. Курилыч –
Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства*