

В результате нам удалось дополнительно обнаружить более 10 видов ксилофильных жесткокрылых, новых для фауны Камчатки, в том числе представителей трех ранее не зарегистрированных на Камчатке семейств (*Anthribidae*, *Eucnemidae*, *Cerylonidae*), а также внести ряд других фаунистических уточнений. Всего в лесах Центральной Камчатки в древесине зарегистрировано 66 видов ксилофильных жуков, биология которых была нами в той или иной степени изучена. В результате исследований не только уточнен и значительно пополнен видовой состав стволовых насекомых, среди которых много важных вредителей леса и древесины, но и накоплен большой материал по их естественным врагам — энтомофагам, позволяющий более фундаментально оценить перспективы применения биометода.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Ефремова Л. С. Биология лиственничной мухи в условиях Камчатки и меры борьбы с ней: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1975. — 27 с. [2]. Ивлиев Л. А. Главнейшие вредители лесов Камчатской области и возможные меры борьбы с ними // Энтомофауна лесов Курильских островов, полуострова Камчатки, Магаданской области. — М.; Л., 1966. — С. 97—111. [3]. Ивлиев Л. А., Кононов Д. Г. О некоторых массовых вредителях лесов Камчатки // IV съезд ВЭО: Тез. докл. — М.; Л., 1959. — Т. 2. — С. 120—122. [4]. Ивлиев Л. А., Кононов Д. Г. Дровосеки Камчатки // Сообщ. ДВФ СО АН СССР. — Владивосток, 1963. — Вып. 19. — С. 117—123. [5]. Ивлиев Л. А., Кононов Д. Г. Насекомые-вредители стланиковых лесов Магаданской области // Вредные насекомые лесов советского Дальнего Востока. — Владивосток: БПИ ДВНЦ АН СССР, 1966. — С. 65—96. [6]. Ивлиев Л. А., Кононов Д. Г. Златки (*Buprestidae*) Магаданской области и Камчатки // Там же. — М.; Л., 1966. — С. 97—111. [7]. Куренцов А. И., Ивлиев Л. А. О вредителях кедрового стланика на Камчатке // Изв. СО АН СССР. — 1960. — № 11. — С. 97—103. [8]. Куренцов А. И., Кононов Д. Г. Короеды (*Coleoptera*, *Ipidae*) полуострова Камчатки // Энтомол. обозр. — 1961. — Т. 40, вып. 3. — С. 595—600. [9]. Хоментовский П. А. Насекомые-ксилофаги хвойных пород Камчатки. — Владивосток: БПИ ДВНЦ АН СССР, 1983. — 176 с. [10]. Bernhauser M. Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtchatka-Expedition 1920—1922. 8. *Staphylinidae* // Arkiv för Zoologi. — 1925. — Bd 18B, N 4. — S. 1—2. [11]. Fletiaux E. Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtchatka-Expedition 1920—1922. 5. *Elateridae* // Arkiv för Zoologi. — 1925. — Bd 18B, N 1. — S. 1. [12]. Pic M. Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtchatka-Expedition 1920—1922. 7. *Coleoptera* (ex. p) // Arkiv för Zoologi. — 1925. — Bd 18B, N 3. — S. 1—5. [13]. Pic M. Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtchatka-Expedition. 14. *Coleoptera* (ex. p.) // Arkiv för Zoologi. — 1927. — Bd 19B, N 3. — S. 1—3. [14]. Pic M. Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtchatka-Expedition. 22. *Coleoptera* (ex. p.) // Arkiv för Zoologi. — 1928. — Bd 20B, N 7. — S. 1—4.

Поступила 2 июня 1987 г.

УДК 630\*970

## ПАТОЛОГИЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ ПОДРОСТА ЕЛИ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ДРЕВОСТОЯХ СЕВЕРНОЙ ПОДЗОНЫ ТАЙГИ

А. В. ЛЕБЕДЕВ

Архангельский лесотехнический институт

Изучение влияния рекреации на лесные биогеоценозы и роли лесопатологических факторов в лесах зеленых зон городов входит в ряд актуальных задач лесной науки и имеет важное практическое значение [1, 3, 9]. В рекреационных лесах, как правило, не проводят сплошных рубок и ориентируются главным образом на естественное возобновление под пологом леса. Поэтому вопросу естественного возобновления в лесах зеленых зон городов следует уделять особое внимание [4]. Необходимость решения поставленных задач очевидна и для лесов Европей-

ского Севера, где сохранение подроста является наиболее распространенным средством воспроизводства лесных ресурсов [7, 8].

Исследования проводили в 1985—1987 гг. на территории Архангельского, Усть-Двинского, Новодвинского лесничества Архангельского лесхоза в спелых среднеполнотных ельниках черничных на 18 пробных площадях размером 50 × 50 м. Пробные площади закладывали в наиболее типичных участках леса в соответствии с рекреационной посещаемостью и степенью рекреационной нагрузки (незначительная, умеренная, повышенная). Зоны посещаемости выделяли на основе установления плотности одновременно отдыхающих, определяемой подсчетом на выходные дни в 10-кратной повторности. Степень рекреационной нагрузки устанавливали по совокупности показателей [5], числовые характеристики получали по стандартным методикам, принятым в ботанике, почвоведении и лесоводстве. На каждой пробной площади последовательно на двухметровых лентах проводили сплошной пересчет подроста ели по категориям крупности и состояния. Согласно общепринятой шкале, к категории мелких относили экземпляры высотой до 0,5 м, средних — 0,5...1,5 м, крупных — более 1,5 м. Категорию состояния определяли по шкале, широко распространенной в лесозащите: здоровые — без признаков явного ослабления, повреждений и заболеваний; больные — сильно ослабленные, с признаками повреждений и заболеваний; мертвые — усохшие в текущем году или в предыдущие годы. Одновременно тщательно осматривали каждый экземпляр ели, диагностировали повреждения и заболевания, выясняли причины гибели подроста. Типы болезней хвои, ветвей и стволиков устанавливали по характерным внешним признакам, а зараженность подроста корневой губкой — по утолщению комлевой части ствола и рубкой модельных деревьев. Виды насекомых, трофически связанных с подростом ели, определяли по месту расположения и характеру повреждений, а также — по имаго, в период непосредственного контакта жуков с кормовыми растениями. Кроме того, на пробных площадях и вблизи них анализировали свежесазеленные тонкомерные, ветровальные и буреломные деревья ели в целях выявления ксилофагов, способных повреждать подрост ели. Все данные заносили в специальную ведомость лесопатологического обследования подроста, а после проведения полевых исследований подвергали математической обработке и анализу.

Таблица 1

**Состояние подроста ели разных категорий крупности (%) при различной рекреационной нагрузке**

Категория крупности подроста	Степень рекреационной нагрузки								
	незначительная			умеренная			повышенная		
	Здоровые	Больные	Мертвые	Здоровые	Больные	Мертвые	Здоровые	Больные	Мертвые
Мелкий	18,8	9,5	0,9	17,0	10,8	1,6	11,4	15,0	2,5
Средний	30,4	15,6	3,1	26,3	19,5	5,5	16,1	28,0	6,5
Крупный	14,5	5,9	1,3	10,2	7,2	1,9	1,6	14,4	4,5
Итого	63,7	31,0	5,3	53,5	37,5	9,0	29,1	57,4	13,5

Распределение подроста ели по категориям крупности и состояния в зависимости от степени рекреационной нагрузки приведено в табл. 1. Анализ полученных данных показывает, что во всех зонах рекреации преобладает подрост средней категории крупности, причем это характерно для каждой категории состояния в отдельности. В зоне незначительной и умеренной рекреационной нагрузки доминируют здоровые экземпляры подроста ели, а в зоне повышенной посещаемости явно преобладают больные растения. В связи с увеличением антропогенного воздействия доля участия здорового подроста закономерно уменьшается, в том числе и по каждой категории крупности. В свою очередь, проценты больного и мертвого подроста с усилением рекреационной нагрузки закономерно увеличиваются, что также характерно для каждой категории крупности.

Таким образом, негативное влияние рекреации на процесс возобновления ели под пологом леса очевидно, что совпадает с данными исследований в других регионах страны [10]. В результате проведения рекогносцировочного и детальных обследований нами выявлен ряд при-

чин ослабления, повреждения и гибели подроста ели, которые могут быть сведены в следующие группы: 1) эндогенные — внутренние изменения, обусловленные генетическими особенностями растений; 2) термогенные — повреждение подроста низкими температурами; 3) фитогенные — ослабление растений в результате конкуренции с представителями данного и других видов; 4) рекреагенные — механические повреждения подроста и уплотнение корнеобитаемых горизонтов почвы; 5) патогенные — ослабление и поражение растений грибными заболеваниями; 6) энтомогенные — повреждение подроста насекомыми-фитофагами.

Количественная характеристика перечисленных факторов воздействия на жизнеспособность подроста ели в связи со степенью рекреационной нагрузки приведена в табл. 2.

Таблица 2

**Распределение причин ослабления подроста ели в зависимости от степени рекреационной нагрузки**

Степень рекреационной нагрузки	Встречаемость причин ослабления подроста, %					
	эндогенных	фитогенных	термогенных	рекреагенных	патогенных	энтомогенных
Незначительная	11,9	12,1	11,3	5,0	7,3	5,1
Умеренная	9,1	10,5	14,0	14,2	10,4	7,5
Повышенная	5,4	5,5	20,7	29,8	17,1	11,7

Из таблицы следует, что в зоне незначительной рекреационной нагрузки основными причинами ослабления подроста ели являются природные факторы: фито-, эндо- и термогенные. Сравнительно меньше влияние пато-, энтомо- и рекреагенных факторов. В зоне умеренного рекреационного воздействия основными причинами нарушения жизнеспособности подроста являются рекреагенные и термогенные факторы. Несколько меньше роль фито-, пато- и эндогенных факторов, а энтомогенные факторы имеют наименьшее значение. В зоне повышенной рекреационной нагрузки явно преобладают рекреагенные факторы. Далее в нисходящем порядке по степени воздействия на подрост ели следуют термо-, пато- и энтомогенные факторы. Наименьшее значение в нарушении резистентности подроста ели в зоне повышенной рекреационной нагрузки имеют фито- и эндогенные факторы. В связи с усилением рекреационной нагрузки вклад рекреагенных факторов в ухудшение состояния подроста закономерно возрастает, а роль эндогенных факторов постепенно снижается. Доля участия фитогенных факторов воздействия в связи с активизацией антропогенной деятельности постепенно уменьшается, а процент участия термогенных факторов увеличивается. Это, очевидно, обусловлено гибелью части представителей нижнего яруса и ослаблением конкуренции, с одной стороны, и уменьшением защищенности подроста, с другой. Кроме того, снижение активности защитных реакций подроста ели под воздействием рекреации делает его более уязвимым к повреждению заморозками, болезнями и насекомыми. В связи с этим с увеличением рекреационной нагрузки доля участия пато- и энтомогенных факторов в ослаблении и отмирании подроста ели заметно возрастает.

Особый интерес с лесопатологической точки зрения представляет изучение влияния пато- и энтомогенных факторов на жизнеспособность подроста ели (табл. 3). Необходимость рассмотрения данного вопроса обусловлена возможностью массовых грибных заболеваний подроста

Таблица 3

Зараженность и поврежденность подроста ели (%)  
в зависимости от степени рекреационной нагрузки

Степень рекреационной нагрузки	Зараженность болезнями				Поврежденность насекомыми			
	Ржав- чина хвои	Обык- новен- ное шютте	Рак- ство- лов и ветвей	Кор- невая губ- ка	Херме- сы	Ко- ро- еды	Дол- гоно- сики	Уса- чи
Незначитель- ная	4,6	3,3	1,4	1,2	2,6	1,2	1,0	0,9
Умеренная	6,1	5,4	1,9	2,0	4,9	2,4	1,5	1,3
Повышенная	10,5	8,6	3,3	3,2	7,7	3,9	2,1	2,0

ели под пологом древостоев северной подзоны тайги [2]. С другой стороны, роль насекомых-фитофагов в лесовозобновительных процессах под пологом североэтажных ельников, тем более в условиях различной рекреационной нагрузки, до сих пор не изучена.

Данные, приведенные в таблице, показывают, что в каждой из зон рекреационной нагрузки преобладающими факторами патогенного воздействия на подрост ели являются ржавчина хвои и обыкновенное шютте. Эти заболевания существенно влияют на состояние и рост хвойных растений и в сочетании с другими ранее охарактеризованными негативными факторами могут быть губительными для них. Кроме того, в каждой из зон рекреационной нагрузки отмечено менее распространенное заражение стволов и ветвей подроста язвенным раком и стволов корневой губкой. В этих случаях заболевания хвойных могут носить затяжной характер, однако дополнительное рекреационное воздействие на подрост ели значительно ускоряет процесс его отмирания.

Доминирующим фактором энтомогенного воздействия на подрост ели во всех зонах рекреации являются хермесы-галлообразователи, в их числе явно преобладает желтый еловый хермес. Хермесы сильно угнетают и ослабляют отдельные экземпляры ели, задерживают их рост и совместно с другими факторами могут вызывать гибель растений. Среди короедов, первопоселенцев на стволиках ослабленного и поврежденного среднего и крупного подроста и тонкомера ели, наиболее распространен обыкновенный гравер. Кроме того, на крупном сильно ослабленном подросте и тонкомере ели отмечены поселения пушистого полиграфа и короеда двойника, а в нижней части стволиков и на корнях мелкого подроста — повреждения еловым корнежилком в процессе дополнительного питания. Остальные выявленные виды короедов: дву- и четырехзубый гравер, короед-автограф, обыкновенный микрограф и малый еловый полиграф, — встречаются редко не только на подросте, но и на других кормовых объектах и хозяйственного значения не имеют. Существенные повреждения отдельным экземплярам ели в процессе дополнительного питания наносят большой сосновый долгоносик, еловая смолевка, малый и большой черные хвойные усачи. Большой сосновый долгоносик повреждает хвоинки на побегах, молодые тонкие веточки и стволики, а еловая смолевка — только стволики подроста всех категорий крупности. Черные хвойные усачи скусывают хвоинки и наносят подросту ели раны продольного или кольцевого типа в вершинной и комлевой частях стволиков.

В связи с усилением антропогенного воздействия, снижающего жизненный потенциал растений, сфера влияния каждого патогенного и каждого энтомогенного фактора закономерно увеличивается.

Полученные данные в сочетании с другими материалами [6] могут быть использованы при организации и реализации мониторинга со-

стояния и патологии рекреационных северотаежных ельников и при проведении санитарно-оздоровительных мероприятий в них.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Воронцов И. А., Исаев А. С. Новые задачи лесозащиты // Лесоведение.— 1979.— № 6.— С. 3—11. [2]. Драчков В. Н. Наиболее распространенные болезни естественных молодняков ели в некоторых районах Архангельской области // Вопросы таежного лесоводства на Европейском Севере.— М.: Наука, 1967.— С. 283—289. [3]. Дыренок С. А. Изменения лесных биогеоценозов под влиянием рекреационных нагрузок и возможности их регулирования // Рекреационное лесопользование в СССР.— М.: Наука, 1983.— С. 20—33. [4]. Крестьяшина Л. В., Арно Г. И. Естественное возобновление в рекреационных лесах и пути его улучшения // Лесн. хоз-во.— 1983.— № 8.— С. 54—56. [5]. Лебедев А. В. Состояние деревьев ели при различном рекреационном воздействии // Лесн. журн.— 1986.— № 5.— С. 26—29.— (Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Лебедев А. В. Причины ослабления и усыхания деревьев ели в зеленой зоне г. Архангельска // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов: Тез. докл. Всесоюз. конф.— М.: МЛТИ, 1987.— С. 78. [7]. Мелехов И. С. Рубки и возобновление леса на Севере.— Архангельск: Арханг. кн. изд-во, 1960.— 200 с. [8]. Львов П. Н., Ипатов Л. Ф., Плохов А. А. Лесообразовательные процессы и их регулирование на Европейском Севере.— М.: Лесн. пром-сть, 1980.— 112 с. [9]. Рысин Л. П. Рекреационные леса и проблема оптимизации рекреационного использования // Рекреационное лесопользование в СССР.— М.: Наука, 1983.— С. 5—20. [10]. Рысин Л. П., Полякова Г. А. Влияние рекреационного лесопользования на растительность // Природные аспекты рекреационного использования леса.— М.: Наука, 1987.— С. 4—26.

Поступила 22 июня 1988 г.

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 625.711.84.001.2

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ  
НА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Б. А. ИЛЬИН

Ленинградская лесотехническая академия

Как известно, одним из важнейших проектных параметров является расчетная скорость движения. На дорогах общей сети I—III категорий в качестве расчетной принята предельная безопасная скорость движения легкового, а на дорогах IV и V категорий — грузового автомобиля. На лесовозных дорогах, где основным транспортным средством является лесовозный автопоезд, при незначительном участии в движении легковых и одиночных грузовых автомобилей, целесообразно в качестве расчетной принимать максимальную безопасную скорость движения автопоезда при обеспеченной видимости и сухом покрытии, находящемся в отличном эксплуатационном состоянии.

С учетом такого подхода были определены расчетные скорости при подготовке Инструкции по проектированию лесозаготовительных предприятий в 1975—1980 гг. [3]. С 1986 г. лесовозные автомобильные дороги проектируют по СНиП 2.05.07—85 Промышленный транспорт (табл. 1), в котором, однако, расчетные скорости остались неизменными, несмотря на значительное удорожание горючего, некоторых материалов, машин и др., имевшее место в последние годы.

Таблица 1

Показатели	Расчетные скорости (основные нормы), км/ч				
	70	60	50	40	30
Категория дорог	I-л	II-л	III-л	IV-л	Ветки
Годовой объем вывозки, тыс. м <sup>3</sup>	> 1000	500...1000	150...500	< 150	—
Допустимая высота неровности при отличном состоянии пути, мм — см. формулу (8)	5,5	6,8	8,5	11,3	16,0

Примечание. Для трудных условий скорости снижаются на 10 км/ч на дорогах всех категорий.

При определении оптимальной расчетной скорости может быть использован известный прием поиска экстремальных значений функции с использованием минимума приведенных затрат  $R_{пр}$  в качестве критерия оптимальности:

$$R_{пр} = E_n K + C_{выв}$$

Здесь  $K$  — затраты на постройку дороги, гаражей и приобретение подвижного состава, р.;

$C_{выв}$  — эксплуатационные расходы на вывозку, р./м<sup>3</sup>;

$$K = K_{зп} + K_{до} + K_{пс}$$