

Значение стволовых вредителей в процессах усыхания лиственничных древостоев, поврежденных низовыми пожарами

А. С. Исаев

Институт леса и древесины СО АН СССР

Перспективы освоения лиственничных лесов, абсолютно преобладающих по площади в большинстве районов Восточной Сибири и Дальнего Востока, настоятельно требуют изыскания возможностей повышения их продуктивности и улучшения товарной структуры. В этом отношении изучение отрицательных последствий лесных пожаров — одного из ведущих моментов современного состояния лиственничных лесов — приобретает особенно большое значение.

Процессы разрушения послепожарных лиственничных древостоев тесно связаны с деятельностью стволовых вредителей. Необходимо отметить, что большинство лесоводов — включая специалистов по лесным пожарам — обычно недооценивают значение насекомых в процессах разрушения поврежденных огнем древостоев или, в лучшем случае, рассматривают их как технических вредителей, развивающихся на погибших от огня деревьях. Однако подобная недооценка стволовых вредителей не является оправданной и значительно затрудняет понимание динамики послепожарного состояния древостоя. Значение стволовых вредителей заключается прежде всего в способности отдельных видов насекомых нападать на временно ослабленные огневыми ранениями деревья, вызывая их отмирание. Как показали наши исследования, проведенные в лиственничных посадках Амурской области (1957—1960 гг.), массовое заселение

стволовыми вредителями и последующее усыхание ослабленных огнем лиственниц становится ведущим фактором в послепожарном состоянии древостоя.

Огневые повреждения даурской лиственницы

Формирование очагов стволовых вредителей в лиственничных горельниках и особенности заселения насекомыми отдельных деревьев определяются характером огневых повреждений, возникших в результате пожара. Последние отличаются большим разнообразием, что связано с интенсивностью горения, строением корневых систем в различных условиях произрастания, а также возрастом и бонитетом древостоев, обуславливающих толщину коркового слоя поверхностных корней и комлевой части ствола. Поскольку повреждение различных частей дерева по-разному влияет на его жизнестойкость, то при своих исследованиях мы различали корневые и стволовые пожарные травмы. Повреждение огнем различных частей дерева определяет тип его ослабления, а как следствие этого — видовой состав и особенности поселения насекомых.

Корневой тип огневых повреждений свойственен пожарам средней и высокой интенсивности; чаще всего такие повреждения наблюдаются в местообитаниях, где корневая система лиственницы распространена близко к поверхности, т. е. при неглубоком залегании мерзлоты (багульниковая, мшистая, осоковая, сфагновая группы типов леса), а также на скелетных почвах (горные рододендроновые, горные багульничковые, голубичные и кедровничковые типы лиственничников). В подобных условиях при пожарах высокой интенсивности наблюдается полное перегорание корней. В старых насаждениях отмечаются значительные прогары корней, размещенных в торфянисто-гумусном горизонте, а также выступающих на поверхность. При пожарах средней интенсивности характерны локальные ожоги корневых лап с повреждением живых слоев заболони и луба или «подпаривание» (камбиальный ожог).

Повреждения огнем корней во всех случаях играют исключительную роль в физиологическом ослаблении деревьев, поскольку возникает несоответствие между высокой (особенно в условиях атмосферных засух) транспирацией кроны и недостаточной обеспеченностью деревьев водой из почвы, в связи с частичным разрушением водопроводящей системы корней. Немаловажное значение при этом имеет тот факт, что корневые лапы отличаются эксцентричным ростом, с максимальной шириной годичных слоев в верхней части корня. Даже частичные прогары вызывают повреждения большей части водопроводящей системы корней.

Огневые повреждения стволов свойственны пожарам всех категорий интенсивности. При пожарах низкой интенсивности

огневые травмы наблюдаются только у небольшого числа деревьев и представлены в основном местными прогарами по старым подсушинам, засмолившимся участкам и трещинам коры; высота подсушин не превышает 0,5—1,0 м. При пожарах большей интенсивности огневые раны возникают по всей окружности ствола и распространяются до высоты 10—12 м. Особенно интенсивные огневые повреждения ствола отмечаются в кедровниковых и рододендроновых лиственничниках.

Среди огневых травм ствола следует различать открытые прогары — пожарные подсушины — и скрытые ожоги («подпаривание» или камбиальные ожоги). Подсушины приурочены обычно к комлевой части ствола; очень часто они представлены локальными участками, расположенными выше открытых прогаров: на месте отмерших сучков, заплывших каллюсом старых подсушин, раковых ран и т. д. Стволовые травмы часто ограничиваются трещинами коры и представлены узкими, продольными, сильно засмоленными полосами.

Хотя при низовых пожарах огонь не проникает в крону, но высокая температура воздуха, свойственная пожарам высокой интенсивности, вызывает иногда усыхание и опадение хвои. Последнее, вероятно, связано с необратимым раскрытием устьиц в токе горячего воздуха, а также с нарушением водного режима древесных растений, вследствие ослабленного отсасывания воды корнями. Опадение хвои обычно не сопровождается гибелью дерева; на следующий год, а при весенних пожарах — в том же году, у таких деревьев может вновь появиться хвоя.

Видовой состав и особенности формирования экологических группировок стволовых вредителей даурской лиственницы

Из 40 видов стволовых вредителей, отмеченных нами на даурской лиственнице в поврежденных пожарами насаждениях Амурской области, число широко распространенных и хозяйственно важных видов относительно невелико. Из короедов в первую очередь следует отметить большого лиственничного или продолговатого короеда (*Ips subelongatus* Motsch), заболонника Моравица (*Scolytus morawitzi* Sem), гравера (*Pityogenes chalcographus* L.), байкальского лесовика (*Dryocoetes baicalicus* Reitt). Из златок широкое распространение имеют: лиственничная златка (*Phaenops guttulata* Gebl.), златка пожариц (*Melanophila acuminata* Deg.), четырехточечная антаксия (*Anthaxia quadripunctata* L.), таежная хвойная златка (*Ancylocheira strigosa* Gebl), сибирская

¹ Насекомых, собранных в Амурской области, определяли: златок — В. Н. Степанов, рогохвостов — А. Н. Желоховцев, усачей — Н. Н. Плавильщиков, короедов — Б. В. Сокаповский и Г. О. Криволюцкая. Пользуясь случаем, приносим им свою глубокую благодарность.

хвойная (*Ancylorhiza sibirica* Fleisch.). Наиболее существенными вредителями из семейства усачей являются: малый еловый усач (*Monochamus sutor* L.), большой еловый усач (*M. urusovi* Fisch.), крапчатый черный усач (*M. impluviatus* Motsch.), тонкоусый еловый дровосек (*Tetropium gracilicorne* Rtt.), серый сибирский длинноусый усач (*Acanthocinus carinulatus* Gebl.). Из рогахостов следует отметить большого хвойного рогахоста (*Urocerus gigas taiganus* Bens) и черно-синего (*Paururus ermak* Sem.).

Перечисленные виды насекомых характеризуются различной способностью к нападению на жизнеспособные лиственницы, причем заселение поврежденных огнем деревьев происходит в определенной последовательности, обусловленной степенью и периодом (сезоном) ослабления, микроэкологическими условиями района поселения (участка ствола) и степенью активности защитных реакций ослабленного дерева.

Формирование экологических группировок стволовых вредителей определяется характером ослабления отдельных деревьев огневыми травмами. Согласно типам ослабления и отмирания деревьев, предложенных А. И. Ильинским (1931, 1958), в зависимости от интенсивности огневых повреждений лиственных древостоев можно выделить комлевой (корневой), стволовой, вершинный, местный и одновременный типы ослабления и отмирания деревьев и заселения их стволовыми вредителями.

Корневой тип ослабления у лиственницы возникает при интенсивном повреждении корней, сопровождающемся изменением водного режима дерева и, как следствие этого, нарушением защитных реакций прежде всего в комлевой части ствола. Этот тип ослабления свойственен, главным образом, лиственничным древостоям голубичной, багульниковой, осоковой и отчасти мшистой групп типов леса при пожарах средней и высокой категорий интенсивности.

При поздневесенних пожарах исходная экологическая группировка стволовых вредителей на деревьях, ослабленных по комлевому типу, представлена наиболее существенными вредителями даурской лиственницы — продолговатым короедом и лиственничной златкой. Эти вредители нападают на ослабленные деревья сразу же после пожара, но первоначально их поселение ограничивается комлевой частью ствола — до высоты 2—5 м. Сначала заселяются участки огневых ранений, а несколько позднее — по мере дальнейшего ослабления дерева — и неповрежденная огнем поверхность ствола.

Производная экологическая группировка при комлевом типе ослабления в год пожара обычно формируется из вредителей летней группы, в основном за счет черных еловых усачей (участки с переходной корой толщиной 0,5—0,7 см), сибирского длинноусого усача (участки с толстой корой 0,7—2,5 см) и тонкоусо-

го елового дровосека (участки с толстой и переходной корой). В случае малочисленности усачей производная группировка формируется короедом: байкальским лесовиком и гравером (участки с переходной и тонкой корой 0,1—0,5 см).

Одновременный тип ослабления и заселения наблюдается у деревьев, получивших интенсивные ожоги корней и потерявших хвою в результате опала огнем. Резкое ослабление всего дерева обуславливает поселение вредителей по всей поверхности ствола; видовой состав экологических группировок менее разнообразен, чем в подобных условиях при комловом типе ослабления. Продолговатый короед и лиственничная златка в первый же год заселяют всю поверхность ствола, включая и зону тонкой коры. При отсутствии этих вредителей или при более поздних сроках пожара исходные экологические группировки создаются из черных еловых усачей или короедов — байкальского лесовика и гравера. В подобных случаях исходные экологические группировки переходят в окончательные с участием серого сибирского длиннорукого усача и восточносибирского рагия (*Rhagium inquisitor rugipenne* Rtt.) или сибирской хвойной златки.

Одновременный тип ослабления деревьев свойственен пожарам высокой интенсивности и отмечается в горных лиственничниках рододендроновых, багульниковых, кедровниковых и реже — в заболоченных лиственничных лесах.

Ослабление деревьев по вершинному типу связано с опадением опаленной хвои при отсутствии огневых повреждений корней. Подобный тип ослабления изредка отмечается в горных рододендроновых, багульниковых и кедровниковых группах типов леса. Заселение лиственниц стволовыми вредителями в таких случаях начинается сверху и распространяется к комлю; пионером заселения при этом типе заселения деревьев очень часто становится заболонник Моравица. В производных группировках участвует малый еловый усач и байкальский лесовик; реже — гравер. Окончательные группировки дополняются усачами комлевой группы. В производных и окончательных группировках может участвовать и продолговатый короед, выступающий здесь как второстепенный вредитель. Однако, при высокой численности продолговатый короед может являться пионером заселения лиственниц по вершинному типу; поселение его в этих условиях происходит по всей поверхности ствола и часто растягивается на два года.

Местный тип ослабления характерен для деревьев со стволовыми прогарами, но без повреждения корней; такой характер огневых повреждений свойственен пожарам низкой интенсивности в различных типах леса. Поселение вредителей в подобных условиях носит локальный характер и ограничивается зоной повреждения. Экологические группировки представлены теми вредите-

лями, лет которых совпадает с периодом пожара; т. к. заселяется в основном отмирающая часть дерева (подсушина), то видовой состав может быть самый разнообразный.

Отмеченные особенности формирования экологических группировок стволовых вредителей в конечном итоге определяют значение насекомых в процессе усыхания поврежденных пожарами лиственных древостоев. Несомненно, что при определенных условиях (низовые пожары средней и частично высокой интенсивности) насекомые-вредители играют основную роль в разрушении насаждений. Горельники средней и высокой интенсивности пожара становятся резервациями стволовых вредителей, массовое размножение которых губительно влияет в первую очередь на поврежденные огнем древостои, а позднее — на соседние нагоревшие участки леса.

Динамика усыхания древостоев после пожара и характер формирования очагов стволовых вредителей

Динамика усыхания послепожарных древостоев и характер формирования очагов стволовых вредителей на гарях определяются степенью огневых повреждений деревьев, численностью вредителей в районе прошедшего пожара, площадью гари и условиями погоды в период лета основных вредителей. Эти факторы, отмеченные В. Н. Старком (1925) для еловых древостоев, поврежденных огнем, и С. С. Прозоровым (1929) для сосняков, имеют аналогичное значение и для древостоев даурской лиственницы.

В год пожара вредители расселяются в поврежденном огнем древостое; массовость налета зависит от санитарного состояния окружающих лесных участков (захламенности, примыкания гарей прошлых лет, лесосек и пр.). Если вблизи пожарищ нет очагов массового размножения стволовых вредителей, горельники в год пожара заселяются слабо. В этом случае часть деревьев восстанавливает защитные функции, что исключает их последующее заселение вредителями.

На следующий год после пожара отмечается увеличение численности вредителей и усиление процесса дифференциации древостоя на ослабленные и жизнестойкие деревья. Отмирание деревьев, заселенных в предыдущий год по комлевому типу, сопровождается расселением вредителей по всей поверхности ствола. Абсолютное преобладание одного или небольшого числа видов на отдельных деревьях препятствует поселению других насекомых и, как следствие этого, способствует обеднению состава формирующихся экологических группировок вредителей. Весь комплекс экологических группировок (основные, производные и окончательные) формируется в основном в течение одного сезо-

на, так как процессы ослабления и отмирания деревьев протекают интенсивнее, чем в год пожара.

Третий и четвертый годы после пожара обычно завершают первую фазу усыхания поврежденных огнем древостоев. Заселенные насекомыми деревья отмирают, а восстановившие жизнестойкость уже не поражаются вредителями. Отсутствие ослабленных деревьев способствует перемещению вредителей в соседние с пожарным насаждением. Возрастание численности хищников и паразитов вызывает ослабление популяции стволовых вредителей. Для третьего и четвертого года после пожара характерно расширение очага по периферии и угасание его на основной площади горельника.

Проследим на конкретном примере процесс усыхания лиственничных древостоев в первой фазе их послепожарного состояния. Трехлетние (1958—1960 гг.) наблюдения проведены на пробных площадях в Зейском районе Амурской области (табл. 1).

Таблица 1

Динамика послепожарного отпада в древостоях, поврежденных устойчивыми низовыми пожарами 17—24 мая 1958 г. (в процентах от общего числа растущих деревьев)

Характеристика насаждений	Категория состояния	Год и м-ц наблюдений		
		август 1958	сентябрь 1959	сентябрь 1960
Лиственничник багульниковый; IV бон; 10 Л; 80 лет; полнота 0,6	Здоровые	72	27	21
	С попытками поселения в текущем году	7	16	13
	Заселенные	14	18	6
	Усохшие	7	39	60
Лиственничник бруснично-зеленомошный; III бон; 10 Л; 130 лет; полнота 0,8	Здоровые	84	63	51
	С попытками поселения в текущем году	3	12	7
	Заселенные	9	10	13
	Усохшие	4	15	29

Обследование древостоев непосредственно после пожара показало, что в багульниковом лиственничнике число неповрежденных огнем деревьев (в процентах от общего числа растущих) составило 27%, слабо поврежденных — 33%, средне поврежденных — 22% и сильно поврежденных — 16%; в бруснично-зеленомошном лиственничнике — соответственно — 53%, 28%, 16%, 3%. В год пожара массового усыхания не наблюдалось, поскольку численность стволовых вредителей была еще невелика. На второй год после пожара намечается резкое усиление процессов усыхания, причем особенно интенсивный от-

пад происходит в багульниковом лиственничнике, где 39% деревьев к осени уже полностью отработаны стволовыми вредителями и усохли, 18% деревьев заселены и являются кандидатами на отмирание. В бруснично-зеленомошном лиственничнике процессы усыхания идут менее интенсивно. На третий год после пожара на обеих пробных площадях значительного увеличения отпада не наблюдается; отсутствие ослабленных деревьев органичивает массовое размножение стволовых вредителей.

Характер распада древостоя после низовых пожаров отчетливо показывает значение условий местопроизрастания как фактора, определяющего состав, количество и качество горючего материала, а следовательно, интенсивность горения и степень огневых повреждений. Одновременно следует заметить, что численность стволовых вредителей в примыкающих участках можно считать одинаковой, поскольку расстояние между пробными площадями составляет всего лишь 300 м. Не вызывает сомнения, что различия в послепожарном состоянии древостоев связаны с неодинаковой степенью огневых повреждений отдельных деревьев, как основного условия ослабления их и последующего заселения насекомыми.

Формирование экологических группировок стволовых вредителей в исследуемых насаждениях связано в основном с комлевым типом ослабления лиственниц. Тип ослабления в конечном итоге и определил характер послепожарного усыхания древостоев: слабый отпад в год пожара, резкое увеличение числа погибших деревьев на второй и замедление процессов отпада на третий год. В багульниковом лиственничнике отмечены только отдельные деревья, отмирающие по одновременному типу. Такие деревья имели перегоревшие корни; большинство из них вывалилось ветром на второй год после пожара. Исходная экологическая группировка стволовых вредителей для обоих изучаемых участков представлена продолговатым короедом. Лиственничная златка встречается значительно реже, что связано с малочисленностью этого вредителя в окружающих насаждениях. В год пожара лиственничная златка совместно с черными еловыми усачами входила в состав производных группировок. В окончательных экологических группировках принимают участие златоямчатая златка и восточносибирский ребристый рагий.

* * *

В последующие годы (вторая фаза усыхания послепожарных древостоев) характер заселения лиственниц стволовыми вредителями принимает другую форму. Значение огневых повреждений как первопричина ослабления деревьев сказывается в меньшей степени, чем в первые годы после пожара, поэтому заселение по комлевому типу отмечается лишь в редких случаях. Преобладает вершинный или одновременный типы заселения с уча-

ствием заболонника Моравица, листовичной златки, продолговатого короледа, реже — черно-синего рогохвоста.

Ослабление деревьев во второй фазе усыхания уже не является непосредственной функцией огневых повреждений, а в большей степени, по-видимому, связано с грибными заболеваниями и изменением физиологических процессов древесных растений в сторону уменьшения накопления продуктов фотосинтеза; последнее проявляется в резком падении приростов и постепенном уменьшении поверхности ассимиляционного аппарата. Вторая фаза усыхания листовицы на пожарищах — процесс более длительный, растягивается на 10—15 лет. Поврежденные огнем древостои становятся низкополотными или принимают вид редин с отдельными группами деревьев. Редкостойность насаждений, как результат неоднократных пожаров — характерный элемент ландшафта таежных лесов Приамурья.

Выводы

1. Стволовые вредители играют существенную роль в послепожарном состоянии листовичных древостоев. В определенных условиях (поздневесенние и летние пожары высокой и средней категорий интенсивности) насекомые часто являются основной причиной гибели поврежденных огнем насаждений.

2. В листовичных древостоях Амурской области, поврежденных устойчивыми низовыми пожарами, чаще всего возникает комлевой тип ослабления деревьев и заселения их стволовыми вредителями, из которых наиболее хозяйственно важным является продолговатый короед.

3. Локализация деятельности вредных насекомых в листовичных горельниках при комлевом типе ослабления деревьев обеспечивает восстановление активности защитных реакций у поврежденных огнем листовиц, что может исключить дальнейшее поселение стволовых вредителей.

4. В процессе разрушения листовичных древостоев после низовых пожаров отчетливо выделяются две фазы. Первая фаза (3—4 года после пожара) характеризуется вспышкой массового размножения насекомых и интенсивным отпадом деревьев. Во второй фазе (10—15 лет после пожара) наблюдается постепенное отмирание отдельных деревьев, ослабленных грибными заболеваниями и заселенных вредителями.

ЛИТЕРАТУРА

Ильинский А. И. К вопросу о типах отмирания и заселения вредителями основных стволов в лесах Украины. Серия научн. изд. Укр. зональн. ин-та лесн. х-ва и лесн. промышл., вып. I, Харьков, 1931.

Ильинский А. И. Вторичные вредители сосны и ели и меры борьбы с ними. Сб. работ по лесному хозяйству. Гослесбулиздат, 1958.

Прозоров С. С. Гари в сосновых лесах как очаги заражения. Изд. Сиб. ин-та с. х. и лесоводства. Омск, 1929.

Старк В. Н. Значение пожарищ в образовании коросеменных очагов в Брянской губернии. «Защита растений от вредителей», 1925, № 2.