

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЛЕСНЫХ И ЛЕСОПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ КРЫМСКОГО ЮЖНОБЕРЕЖЬЯ

Апостолов Л. Г., доктор биологических наук, профессор

Ивашов А. В., кандидат биологических наук, доцент

Колодочка А. А., начальник Крымской республиканской станции защиты леса

Оценка лесопатологической обстановки

Очаги насекомых фитофагов являются одним из основных информативных показателей, характеризующих лесопатологическую обстановку на ЮБК. Леса Крыма расположены в зоне периодически повторяющихся вспышек массового размножения вредителей леса. Основными видами насекомых-вредителей для ЮБК являются непарный шелкопряд, зеленая дубоваялистовертка и комплекс пядениц с преобладанием пяденицы-обдирало и зимней. Эти вредители образуют как самостоятельные, так и комплексные очаги в различных сочетаниях. Кроме того, с 1977 года отмечено массовое размножение южной можжевеловой моли [1].

Непарный шелкопряд (НШ) – Lymantria dispar L.

Очаги массового размножения НШ в Крыму зафиксированы с 1842 года, интервал между вспышками составлял около 10-20 лет [2]. С 1980 по 1989 год этот вредитель имел наибольшее распространение в лесах Крыма. В 1988 году площадь очагов НШ составляла 61.9 тыс. га, это максимальное значение за последние 40 лет.

С 1982 года очаги непарного шелкопряда наблюдались в области Главной лугово-лесной гряды и Предгорной лесостепи (Севастопольский, Куйбышевский, Бахчисарайский лесхозы), в 1987 году очаги зафиксированы на Крымском южнобережном субсредиземноморье (Судакский, Алуштинский лесхозы, Ялтинский заповедник).

В 1988 году очаги НШ действовали на всей территории Крымского южнобережного субсредиземноморья, Главной лугово-лесной гряды и Предгорной лесостепи, что свидетельствует о существовании самостоятельных популяций в указанных областях. Это подтверждается наблюдениями численности НШ в различных областях на Южном макросклоне. Количество гусениц на ростовую точку в области КЮСС была выше в 1.8 раза, чем в ГЛЛГ, что обеспечивалось переносом гусениц младшего возраста ветрами северо-западного направления, господствующими в этот период. Хотя наличие гусениц отмечалось до высоты 800-900 метров, существенных повреждений листвьев не было, яйцекладок не обнаружено. Таким образом, механический перенос особей НШ южнобережной популяции в соседнюю физико-географическую область не являлся достаточным условием для реализации вспышки.

Следует отметить особую роль лесных культур сосны крымской и кипариса на ЮБК в развитии очагов НШ. В 1988-89 годах после сплошного объедания основных кормовых пород (дуба пушистого и других лиственных) гусеницы старших возрастов докармливались хвоей сосны, кипариса и можжевельника высокого, затем оккукливались и откладывали яйца преимущественно на эти же породы, плотность кладок достигала в 1988 году 100 шт. на 1 дерево, в 1989 году – 30 шт. на дерево при отсутствии яйцекладок на лиственных породах [3].

Отрицательное воздействие НШ в условиях ЮБК заключается в потере эстетических качеств насаждений, снижении прироста, аллергической реакции человека на волоски гусениц. Если потеря прироста изучалась различными авторами [2, 4], то методика определения потерь декоративности и эстетических качеств курортных лесов не разработана. Сведения об аллергии открытых участков тела при проведении работ не систематизированы, хотя достоверность их не вызывает сомнений.

Зеленая дубовая листовертка (ЗДЛ) – *Tortrix viridana L.*

ЗДЛ как в составе комплексных очагов, так и самостоятельно широко распространена в дубовых насаждениях Крымского южнобережья. Часто формирует хронические очаги (Ялтинский заповедник. Оползневское лесничество). Обычно доминирует в насаждениях дуба пушистого. В цвететах природно-территориального комплекса численность на дубе пушистом часто в несколько раз выше, чем на дубе скальном [5]. Плотность популяции в хронических очагах поддерживается на среднем уровне.

Достаточно сильным фактором, сдерживающим рост численности ЗДЛ, являются энтомофаги. На фазе куколки паразитирование достигает 58% [6], гусеницы активно поедаются птицами [7]. Народы на гусеничной фазе играют менее значительную роль [8].

При определении влияния листовертки на дубовые леса следует учитывать быстрое восстановление фотосинтезирующего аппарата дубов за счет вторичной листвы, что позволяет скапливать достаточное количество пластических веществ за длинный вегетационный период.

Наличие очагов ЗДЛ в зоне КЮСС можно считать природнообусловленным, а дубравы адаптированными к систематическому объеданию листвы. Отсутствие данных о массовых усыханиях дубов после сильных объеданий свидетельствует о достаточном уровне адаптации, сложившейся в ходе совместной эволюции. По мнению [9], дубы могут терять без последствий до 30% листвы и это не оказывается на текущем приросте.

Пяденицы зимняя (ПЗ) и обдирало (ПО) – *Operophtera brumata L.*, *Erannis defoliaria Cl.*

Указанные виды являются преобладающими в составе комплексных очагов. Кроме них в состав комплекса входили пяденицы родов: *Biston*, *Phigalia*, *Boarmia* [10].

Распределение пядениц по численности и видовому составу зависит от характеристик ПТК. Очаги пядениц приурочены в основном к насаждениям дуба скального [3], тем не менее в разные

годы происходит смена предпочтаемых кормовых пород. В 1991 году наибольшие повреждения отмечены на ясене, грабиннике и грабе, в меньшей степени на дубе скальном. Дуб пушистый практически не повреждался. В 1990 году наблюдалась в области КЮСС обратная последовательность [5].

По степени воздействия на лесные сообщества ЮБК пяденицы занимают третье место после НШ и ЗДЛ.

Южная можжевеловая моль (ЮММ) - Gelechia senticetella Stgr.

Массовое размножение вредителя отмечено в 1977-79 гг. [3] и 1987-90 гг. на площади 1.6 тыс. га. В области КЮСС к очагам отнесены все обследованные насаждения можжевельника высокого [5].

ЮММ повреждает 34 вида хвойных, основной кормовой породой является можжевельник высокий [11].

По данным Крымской горно-лесной опытной станции влияние ЮММ на деревья можжевельника выражается в потере прироста до 2-2.5 раза и снижении эстетических качеств насаждений. Наличие усохших деревьев в очагах ЮММ не превышает 3%, что соответствует уровню естественного отпада.

В большей степени ЮММ повреждает деревья можжевельника высокого в возрасте 200 и более лет. В младших возрастах можжевельник объедается меньше и быстрее восстанавливает хвою.

**Оценка эффективности принятых технологий химической
и микробиологической защиты леса**

Опрыскивание лесных массивов водными растворами инсектицидов авиационными и наземными агрегатами остается до настоящего времени основным и наиболее распространенным способом борьбы с вредителями лесов в Крыму. Другие способы применяются на небольших площадях, объемы их выполнения не зависят от состояния очагов вредителей и, в конечном итоге не являются фактором, сдерживающим численность насекомых.

В годы вспышек массового размножения площадь авиационной обработки достигает значительных объемов, в 1989 году эта величина была максимальной и составила 10.8% от всей площади лесов или 15% от покрытой лесом площади.

За последние годы произошло перераспределение доли химических и биологических препаратов в проводимых авиационных обработках лесов Крыма. Если в 1988 году на авиахимборьбу приходилось 73% площади авиаоборьбы, то в 1991 году химические инсектициды не применялись. Это вызвано как изменением лесопатологической обстановки, так и целенаправленными усилиями специалистов лесозащиты и органов управления лесным хозяйством. Применение химических инсектицидов в качестве добавок к биопрепаратам в сублетальных дозах от 0.1 до 0.5 полных

дозировок по препарату, также изменилось от высокотоксичных (хлорофос, цимбуш) к гормоноподобным препаратам (димилин).

Таблица 1

Объем лесозащитных мероприятий по объединению "Крымлес" за 1987-91 гг.

Вид мероприятий	Площадь, га				
	1987 г.	1988 г.	1989 г.	1990 г.	1991 г.
Химическое авиа	—	2240	14380	2410	—
Опрыскивание: наземное	1348	1373	1388	730	23
Биологическое авиа	580	2750	22078	10918	6500
Опрыскивание: наземное	2386	2074	567	1665	1927
Развешивание гнездовий	1543	1120	825	1123	370
Огораживание муравейников	50	25	25	150	
Устройство кормушек	290	225	372	4645	
Физико-механические	393	713	344	727	
Обработка кладок НШ вирн. ЭНШ микроочажным методом			19012		

Техническая эффективность авиаборьбы колеблется в широких пределах в зависимости от применяемых препаратов, вида вредителей, погодных условий (табл. 2). Наиболее низкая эффективность при обработке очагов ЮММ, сравнимая с гибелю вредителя от энтомофагов. Но даже высокая техническая эффективность не исключает обработку насаждений на протяжении нескольких лет подряд.

В связи с этим невозможно согласиться с требованиями оценки авиаборьбы только по данному показателю [12]. В основе комплексной оценки проводимых лесозащитных мероприятий должны быть результаты ландшафтно-экологической таксации и данные лесопатологического мониторинга.

Одним из основных критериев назначения борьбы является степень угрозы объедания 30% хвои и 50% листвы [4]. Вследствие того, что леса Крыма, в особенности Южнобережья, не имеют эксплуатационного значения, относятся к первой группе и выполняют в основном санитарно-защитные и рекреационные функции, критерии назначения борьбы нуждаются в пересмотре.

Обследования 1989-90 гг. показали, что в области КЮСС доля свежего сухостоя в дубовых лесах не превышает 0.2%, несмотря на значительное повреждение дубрав комплексом листогрызущих насекомых в 1987-1989 гг [5]. И хотя окончательные выводы требуют дополнительных наблюдений, на данном этапе

исследований можно утверждать, что однократное сплошное или сильное повреждение на протяжении 1-2 вегетационных периодов не приводит к усыханию деревьев, значительно превышающему естественный отпад в насаждениях лиственных пород.

К основным недостаткам авиационных обработок следует отнести их проведение, как правило, в фазе собственно вспышки (2-й год) или фазе кризиса, что является следствием неудовлетворительного проведения надзора и жестким планированием лесозащитных мероприятий.

Тем не менее, проведение авиаобработок на площади 4.4 тыс. га в 1989 году было целесообразным, что подтверждается изменением плотности кладок НШ в 1989 году по отношению к 1988 г. в среднем в 22.5 раза.

Таблица 2

Авиационные меры борьбы на Крымском южнобережье

Физико-географический район	Виды вредителей	Площадь, га	Препарат	Расход л/га (кг/га)	Техническ. эффективность, % (с добавл.)
1987 г.					
Не проводились					
1988 г.					
Восточный	НШ	1198	Цимбуш	0.08	95
	НШ	1040	Хлорофос	1.5	86
	НШ	120	вирин-ЭНШ	0.13	40
	ЮММ	170	дендробациллин	3.0	(25-30)
Западный	НШ	600	лепидоцид	1.0	85
1989 г.					
Восточный	ЮММ	776	лепидоцид	1.0	30
	НШ, ЗДЛ, ПЗ	6584	лепидоцид	1.0-1.1	69-84 (90)
	- « -	4750	цимбуш	0.05-1.0	95-97
	- « -	200	декис	0.07	93
	- « -	2110	битоксибацилл.	1.5-1.8	(88-91)
	- « -	670	дендробациллин	0.8-1.5	(94)
	НШ	200	вирин-ЭНШ	0.03	47
	НШ	530	димилин	0.04	95
Западный	НШ, ЗДЛ	640	лепидоцид	1.0	82-84
	НШ	1130	вирин-ЭНШ	0.03	55-67
	НШ	70	цимбуш	0.08	94
1990 г.					
Восточный	ЗДЛ, ПО, ПЗ	4932	лепидоцид	0.8-1.0	(82-92)
	- « -	1366	битоксибацил.	1.2	
	- « -	450	димилин	0.04	
Западный	ЗДЛ	1140	лепидоцид	1.0	(90)

- « -	790	битоксибацилл.	1.0	93 (89-90) (84)
1991 г.				
Западный	ЗДЛ ЮММ	1100 500	лепидоцид битоксибацилл.	1.0 1.5

Совершенствование лесопатологического мониторинга

На наш взгляд, основным подходом в совершенствовании лесопатологического мониторинга является рассмотрение его как части экологического мониторинга лесов, сопряженного в свою очередь с экологическим мониторингом геосистем.

Лесопатологический мониторинг (ЛПМ) строится на ландшафтной основе в границах экологических стационаров. Наблюдения проводятся с установленной периодичностью на стационарных маршрутах, базовых постоянных пробных площадях и специализированных учетных пунктах. Сбор информации должен проводиться во всех лесах вне зависимости от ведомственной принадлежности, видов собственности и назначения лесов. Если не следовать этому правилу, то при сложной ландшафтной структуре территории Крыма, наличии значительного числа патогенных факторов, имеющих мобильные пространственно-временные характеристики всегда будут оставаться бесконтрольными локальные участки, с которых могут начинаться патологические процессы.

Система ЛПМ разделена на несколько подсистем, отличающихся степенью детализации и периодичностью наблюдения патологических факторов. По этим признакам, а также учитывая возможности существующих организационных структур выделяются:

– подсистема "Предприятие" – осуществляется силами государственной лесной охраны или специалистами защиты леса (растений) на подведомственной территории ежегодно по фиксированным маршрутам и учетным пунктам. При этом регистрируется наличие патологических процессов, развитие которых достигает уровня, влияющего на габитус древостоя. Эта система позволит выделить на всей площади лесов участки, наиболее подверженные влиянию определенных патогенных факторов.

В 1991 году разработана и внедрена схема маршрутов и учетных пунктов для Алуштинского лесничества Симферопольского ГЛОХ в границах Алуштинского экологического стационара.

Зaproектировано 84 учетных пункта (1 у.п. на 107 га), из них 58 – в естественных лесах, 26 – в лесных культурах.

– подсистема "Станции защиты леса" – ведется станцией защиты леса по фиксированным маршрутам, постоянным пробным площадям и специализированным маршрутам, учетным пунктам ежегодно, сроки наблюдений определяются фазами развития растительности, популяции вредителей

и периодичностью проявления патологий. Маршрутные ходы и специализированные учетные пункты частично совпадают с предыдущей подсистемой и служат для контроля и уточнения количественных характеристик патологических процессов с применением стандартных методик проведения детального надзора за вредителями леса и болезнями.

Информация, полученная при функционировании указанных подсистем, обобщается с привлечением данных, в пределах экологических стационаров и является основной для краткосрочного прогноза воздействия патологических факторов на лесные экосистемы и проектирование лесозащитных мероприятий.

Оптимизация лесозащитных мероприятий

Основная задача проектирования и выполнения лесозащитных мероприятий – достижение оптимального экономического эффекта при минимальном отрицательном воздействии на лесные экосистемы. Лесозащитные мероприятия должны проектироваться и проводятся на основании информации, полученной в результате функционирования экологического и лесопатологического мониторинга лесов.

Авиационные и наземные истребительные меры борьбы с применением сильнодействующих инсектицидов могут назначаться только при угрозе распространения карантинных видов насекомых, устойчивой тенденции изменения соотношения основных элементов естественных древостоев в результате деятельности хронических очагов вредителей, то есть в зоне "активного воздействия", образования комплексных очагов массового размножения вредителей ранневесеннего комплекса, для сохранения отдельных уникальных участков леса.

При наличии очагов ЗДЛ в зоне "ограниченного воздействия" или комплекса пядениц истребительные меры борьбы с применением бактериальных препаратов назначаются при обедании не менее 75% листвы на протяжении 1-2 лет подряд или однократного 100% повреждения. Авиационная борьба должна проводиться бактериальными препаратами в двухкратной повторности с обязательным учетом ландшафтной структуры территории (ландшафтная авиаобработка).

Истребительные мероприятия при более низкой угрозе обедания не менее 50%, могут проводиться только при необходимости сохранения эстетических качеств отдельных участков леса в местах массового отдыха или экскурсионных объектов. При этом решение принимается в каждом случае с учетом состояния насаждений и популяции вредителей.

При возникновении очагов массового размножения НШ во всех ПТК рекомендуется применение вирусного препарата вирин-ЭНШ начиная со 2-й фазы вспышки. Учитывая вредоносность данного вида, а также опасность возникновения аллергических реакций у человека, вызываемых волосками гусениц, что недопустимо в зоне курортных лесов, обработки необходимо повторять ежегодно до фазы кризиса, сочетая наземные, авиационные обработки и физико-механические методы уничтожения яйцекладок в условиях парков и лесопарков. При высокой численности НШ для

достижения необходимого лесозащитного эффекта (при угрозе объедания более 75% в лиственных лесах и более 30% на участках культур сосны) применяются дополнительные обработки бактериальными препаратами наиболее уязвимых элементов ПТК.

Введение ограничений при проектировании авиационных мер борьбы позволяет значительно снизить площади обрабатываемых насаждений без ущерба для лесных экосистем. Если следовать этим критериям, то в 1989 году повреждения насаждений в средней, сильной и сплошной степени на площади 1741, 1737 и 115 га соответственно вредителями ранневесеннего комплекса, необходимо было провести авиаоборьбу на 115 га, при традиционном же подходе следовало обрабатывать 1852 га, что привело бы более чем к 16-кратному увеличению затрат.

В целом, изменение подходов к авиационной борьбе позволит уменьшить нагрузку на лесные экосистемы, сохранить сложившиеся трофические связи, сохранить численность энтомофагов и редких видов насекомых, занесенных в Красную книгу.

Заключение

Секретариат ООН по окружающей среде определил экологический мониторинг как систему повторных наблюдений за элементами окружающей среды в пространстве и во времени с определенными целями в соответствии с заранее подготовленными программами. Программа экологического мониторинга лесопарковых насаждений Крымского южнобережья учитывает структуру природно-территориального комплекса, особенности экологической обстановки в ландшафте в целом и в лесопарках в частности. Базовые постоянные пробные площади и специализированные учетные пункты заложены в пределах экологических стационарных пунктов в насаждениях, где особенно сказывается влияние рекреации. Список показателей, используемых для ведения мониторинга составлен с учетом рекреационной дигressии курортных лесов и включает: древостой, вытогтанность территорий и площадь тропиночной сети, коэффициент водорегулирования.

Лесопатологический мониторинг является важнейшей частью экологического мониторинга и основывается на наблюдениях, проводимых за различными группами организмов с периодичностью от нескольких дней до пяти лет.

Среди всех видов комплекса листогрызущей энтомофауны важнейшим объектом лесоэнтомологического мониторинга является непарный шелкопряд. Его отрицательное влияние в условиях санаторно-курортной зоны Крыма, помимо дефолиации и снижения прироста лесных культур, заключается в снижении их эстетических качеств и возникновения аллергических реакций у населения. Очаги его массового размножения, как правило, возникают в лиственных насаждениях, однако в условиях Крымского южнобережья хвойные (сосна, можжевельник, кипарис) служат местом сохранения части популяции в период массовой его гибели от недостатка корма. Эти особенности должны учитываться при проведении лесозащитных мероприятий.

Литература.

1. Васильева Е.А. Южная можжевеловая моль в Крыму // Бюлл. ГНБС. – Вып. 38. Ялта, 1979. – С. 59-61.
2. Пархоменко В.Ю. Непарний шелкопряд у лісах Криму. К.: УАН, 1935. – 118 с.
3. Отчет по лесопатологическому обследованию лесов Крымского ОПЛХО "Крымлес" МЛХ УССР. Брянск, 1989.
4. Справочник по защите леса от вредителей и болезней / Тимченко Т.А., Авраменко И.Д., Завода Н.М. и др. К.: Урожай, 1988. – 224 с.
5. Отчет по лесопатологическому обследованию лесов Крымского ОПЛХО "Крымлес" МЛХ УССР. Брянск, 1990
6. Ивашов А.В., Сиренко М.Д., Подмартьков Н.Ю. Особенности микропопуляций дубовой зеленой листовертки в консорциях дуба // Природные комплексы Крыма, их оптимизация и охрана. Симферополь: СГУ, 1984. – С. 127-135
7. Аностолов Л.Г. Вредная энтомофауна лесных биогеоценозов Центрального Приднепровья. К.: Вища школа, 1981. – 232 с.
8. Ивашов А.В., Подмартьков Н.Ю. Роль паразитов в снижении численности личинок зеленой дубовой листовертки (*Tortrix viridana*) в горном Крыму // Вестник зоологии. – 1998. – № 2. – С. 53-59.
9. Воронцов А.И. Некоторые вопросы динамики численности лесных насекомых // Вопросы защиты леса. М.: МЛТИ, 1974. – Вып. 65. – С. 7-18.
10. Сабан Я.А. Экология горных лесов. М., 1982. – 168 с.
11. Коршунов В.П. Кормовые растения южной можжевеловой моли // Бюлл. ГНБС. – Вып. 70. Ялта, 1989. – С. 79-85.
12. Временные методические указания по определению ущерба от хвое-листогрызущих вредителей и экономической оценке мероприятий по борьбе с ними в лесах УССР. К., 1988.