

Методика аэровизуального лесопатологического обследования горных лесов

Р. А. ЗИГАНШИН

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
660036 Красноярск, Академгородок

АННОТАЦИЯ

Рассматривается методика аэровизуального обследования горных лесов в зонах промышленного загрязнения воздуха. Обсуждаются тип летательного аппарата, оптимальные рабочие скорость и высота полетов, функции членов экипажа, характер лесопатологического описания, особенности облета территории, технология изготовления картосхемы очагов промышленного повреждения лесов. Методика опробована на примере насаждений Южного Прибайкалья и рекомендуется для целей мониторинга лесов.

Необходимость появления данной методики вызывается тем, что известная методика аэровизуального лесопатологического обследования (Инструкция по авиационной охране лесов, М., Минлесхоз РСФСР, Центральная база авиационной охраны лесов, 1973, 74–77) [1] предназначена в основном для выявления очагов хвоелистогрызущих и стволовых энтомовредителей, тогда как в настоящее время большое значение приобрело и разностороннее вредное воздействие на леса отходов промышленных предприятий. В очагах повреждения лесов воздушными промвыбросами отмечается общее ослабление физиологического состояния деревьев, на фоне чего усугубляется деятельность вредных насекомых и грибов.

Очаги повреждения лесов часто не имеют четких границ и могут быть весьма значительными, поэтому потребовалась разработка совершенно нового подхода к лесопатологическому обследованию лесов, особенно сложных горных, который и предлагается в данной методике. Отличительными чертами ее являются: сплошное непрерывное лесопатологическое описание территории; рациональное (неравномерное в пространстве) планирование линий

маршрутов сообразно с очертаниями элементов гидросети, рельефа и с высотной поясностью лесов; использование простой классификации древостоев по степени их повреждения; применение разномасштабных топокарт, много- и спектрозональных аэрофотоснимков; возможность использования получаемых карт и аэрофотоснимков повреждений лесов в службе мониторинга.

Работа по выявлению вредного влияния насекомых и грибов на леса на фоне физиологического ослабления деревьев промышленными аэровыбросами проводилась на примере кедрово-пихтовых, пихтовых, сосново-березово-пихтово-кедровых и кедрово-стланиковых древостоев Прибайкалья. Фоновой древесной породой была пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb), которая преобладает на влажном наветренном северном макросклоне Хамар-Дабана, подвергающегося с 60-х гг. заметному вредному воздействию промышленных аэрозольных выбросов. Она наиболее чувствительна к промзагрязнениям, первой сигнализирует о неблагоприятной обстановке в лесах и, таким образом, служит прекрасным индикатором начала общего усыхания больших лесных массивов.

Настоящая методика предусматривает сочетание при необходимости двух самостоятельных видов обследований – наземного и с воздуха, а также использование материалов аэрофотосъемки, которые дополняют друг друга. Воздушная разведка позволяет охватить рекогносцировкой в кратчайшие сроки (в 2–4 нед., за 6–7 маршрутов) огромные территории (до 400–500 тыс. га) горных лесов, труднодоступных для наземного обследования. При практически достаточной наглядности и достоверности аэровизуального описания выявляются общие границы всей зоны повреждения лесов промвыбросами и деятельностью вредных насекомых и очагов разной степени поражения, обеспечивается возможность картирования фонового повреждения лесов на больших территориях.

Наземные работы позволяют сопоставить сходимость видимой внешней степени повреждения древостоев при оценках с воздуха и с земли, обеспечивают закладку постоянных и временных пробных площадей на мониторинг со всем комплексом таксационных и энтомологических измерений, позволяют глубже и точнее оценить фактическое состояние лесов в очагах разной степени повреждения.

Первая стадия лесопатологических работ – аэровизуальное обследование, на базе результатов которого в дальнейшем намечаются необходимые наземные маршруты и места закладки пробных площадей. Рассматривается методика только аэровизуального обследования как вполне самостоятельного и достаточно сложного вида работ, включающего в себя целый комплекс мероприятий – от общей организации полевых работ до получения итоговой информации в виде ведомостей и карт.

НАЗНАЧЕНИЕ АЭРОВИЗУАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

1. Применяется при необходимости экспертной оценки лесопатологического состояния лесов в кратчайшее время на больших территориях.

2. Может быть использовано как дополнительное мероприятие при проведении обычных наземных лесопатологических работ. Позволяет начальнику лесопатологической партии видеть общую картину состояния лесов еще в про-

цессе наземных работ и своевременно и направленно планировать закладку пробных площадей в различных очагах и частях обследуемой территории.

3. В сочетании с наземными исследованиями является важной составной частью службы мониторинга лесных экосистем [2, 3].

ВЫБОР ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Наиболее подходящим авиатранспортным средством для данного вида работ являются самые дешевые в аренде вертолеты легкого класса типа МИ-2, широко используемые в народном хозяйстве. Ими в достаточной степени оснащены территориальные базы авиационной охраны лесов.

Значительное остекление салона, полный набор современных навигационных бортовых приборов, штатный диапазон скоростей и высоты полета, а также возможность заправки горючим до 800–1000 л позволяют находиться МИ-2 в полете в пределах 3–4 ч (в зависимости от числа людей на борту). При среднем расстоянии подлета от авиаплощадки до начала рабочего маршрута 80 км, занимающего 30 мин летного времени, на непосредственно рабочую часть полета остается 2–2,5 ч (также в зависимости от числа людей на борту), что вполне достаточно для выполнения одного маршрута.

Практический опыт работы в Прибайкалье показал, что детальный осмотр лесных массивов с оценкой состояния отдельных древостоев требует обеспечения просмотра всей кроны отдельных деревьев (на полную глубину древесного полога) на уровне отчетливого различения отдельных ветвей. Поэтому оптимальная скоростью полета 80 км/ч, а оптимальная высота 70–120 м. На деле, учитывая взаимосвязь скорости полета и удельного расхода горючего на 1 км (выше скорость и до определенного момента – ниже удельный расход горючего) приходится летать иногда со скоростью 120–130 и 150 км/ч, что осуществимо только с опытным экипажем лесопатологов. Сложный рельеф высокогорья не позволяет зачастую держать оптимальную высоту полета. Поэтому нередко приходится летать по ломаной глиссаде (в вертикальной плоскости), но и в этом случае необходимо приравниваться к перегибам земной по-

верхности и стремиться чаще входить в оптимальную зону высот (порядка 100 м). Для оптимизации вертикального профиля полета необходимо максимальное протяжение рабочего маршрута планировать и осуществлять вдоль, а не поперек речных систем. Последнего избежать полностью невозможно. Более того, в случае изучения состояния лесов определенного высотного пояса в условиях среднегорья "поперечные" полеты можно осуществлять достаточно успешно ввиду меньшего перепада относительных высот, чем в высокогорье, и ввиду возможности получения за меньшее число летных часов и меньший километраж налета более полной картины состояния лесов на больших территориях за счет отсутствия излишних челночных маршрутов.

Вполне подходящей категорией летчиков для целей лесопатологического описания являются пилоты второго класса с допуском к полетам до минимальных высот в 100 м. Необходимо иметь в виду, что на базах авиационной охраны лесов преобладают пилоты третьего класса (допустимое снижение до высоты 300 м), работающие в основном на патрулировании и с приземлениями на оборудованных в горах вертолетных площадках (пилоты высшей категории сажают вертолет и при отсутствии оборудованных площадок). Поэтому следует предусматривать возможность разовых (или серийных) вызовов пилотов второго класса из ближайших авиаотрядов (как правило, при авиапредприятиях ГВФ).

Состав экипажа при лесопатологическом аэровизуальном обследовании:

минимальный экипаж – 3 чел. (пилот, штурман (летчик-наблюдатель), лесопатолог);

оптимальный экипаж – 4 чел. (пилот, штурман, два лесопатолога);

максимальный экипаж – 5 чел. (пилот, штурман, три лесопатолога).

ФУНКЦИИ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА ПРИ РАБОТЕ В ВОЗДУХЕ

Функции пилота – обычные: обеспечение взлета, посадки, промежуточных посадок (если они запланированы), четкое выполнение в полете всех курсовых указаний штурмана, в том числе по высоте полета, радиопереговоры,

обеспечение техники безопасности (в том числе контроль за расходом горючего). Этот круг обязанностей пилота полностью согласуется с требованиями бывшего министерства гражданской авиации.

В обязанности штурмана (он может быть одним из лесопатологов, умеющим хорошо читать топокарту и быстро ориентироваться в пространстве в условиях сложного горного рельефа и дефицита времени, или штатным летчиком-наблюдателем) входят: предварительная наземная подготовка оптимальных маршрутов, вывод летательного аппарата в исходную точку маршрута, непрерывное слежение по карте за точностью выдерживания курса, указание мест и направлений поворотов, распоряжения по поводу мест и радиусов круговых облетов очагов повреждений, подвод аппарата к местам перевалов из одной речной системы в другую, отыскание ориентиров на местности и сличение их с обстановкой на картах, контроль (по приборам) за оптимальными скоростью и высотой полета, вывод борта из рабочего маршрута в обратный транспортный и подвод его к точке посадки (совместно с пилотом) и постоянный контроль за расходом горючего, чтобы вовремя заканчивать рабочую часть маршрута (контроль этот осуществляется по согласованию с пилотом). Кроме того, важнейшей функцией штурмана является точное обозначение порядковыми числовыми показателями (номераами) на карте мест конкретного описания санитарного состояния древостоев. Штурман-лесопатолог может также (при минимальном экипаже) указывать процент сухостойных деревьев по контурам (это наиболее быстро улавливаемый показатель лесопатологического описания) и в отдельных больших контурах древостоев, особенно при невысоких скоростях полета, – процент деревьев с поврежденными кронами.

Лесопатолог (если он на борту один) или старший лесопатолог (когда лесопатологов двое–трое) дает порядковые номера описаний на маршруте, показывая очередной номер контура штурману и остальным лесопатологам, производит непрерывное описание санитарного состояния лесов по маршруту, указывает места круговых облетов отдельных участков (очагов), высказывает пожелания по высоте поле-

та. И штурман, и лесопатолог следят за характером освещенности лесов по разным бортам. Если лесопатолог один, то он работает сразу с двух бортов, преимущественно находясь у борта, с которого обеспечивается лучшая видимость крон деревьев по условиям освещения. Если лесопатологов несколько, то каждый работает по своему борту, о чем делается отметка в записях. В случае неудовлетворительной освещенности древесного полога лесопатолог обязан делать в конкретном контуре отметку об отрицательной (дымка) освещенности (Ос-).

Лесопатолог начинает описание с более легко устанавливаемого признака, переходя в заключение к наиболее трудно фиксируемому показателю. Последовательность записи в тетради или журнале должна быть следующей: номер контура, процент сухостойных деревьев в древостое от общего числа деревьев (ПС); процент числа деревьев (от числа живых деревьев) с повреждениями в кроне, процент поврежденных крон (ППК), наконец, проставляется процент числа деревьев (от живых деревьев) с поврежденными вершинами (символ ППВ). В случае, если число поврежденных (желтеющих, краснеющих) ветвей в кронах невелико, то никакого дополнительного показателя не требуется. Если же повреждена значительная часть крон у отдельных деревьев, то необходима об этом дополнительная отметка.

В отдельных случаях лесопатолог обязан указывать: наличие пространственной очаговости (в пределах описываемого контура) в повреждениях деревьев насаждения, причем отмечается, в какой части контура что наблюдается; наличие старых и свежих гарей, шелкопрядников, усачевников, лесовозных дорог, свежих и старых лесосек, виды преобладающих древесных пород и их примерное представительство (в децилях или в процентах), связь повреждений с древесными породами (в нашем случае это были обычно пихта и кедр), наличие следов стихийных катастроф (лавины, сели, обвалы, ветровалы, буреломы, снеголомы). При наличии времени лесопатолог может указать в контуре особенности местоположения на описываемом участке (склон такой-то экспозиции, верхняя часть мезосклона, днище долины, залесенный остров на реке, плакорное местоположение и т. д.).

При работе на больших скоростях (120–150 км/ч) возможна количественная оценка только сухостоя и числа деревьев с поврежденными кронами.

В связи с тяжелыми условиями труда (мощный шум моторов, вибрация корпуса вертолета, напряженный, непрерывный характер работы всех членов экипажа) оптимальным является один рабочий маршрут в день, и только изредка можно допускать (после новой заправки аппарата горючим) работу на втором маршруте в течение одного дня, что составляет около 6 ч летного времени.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА МАРШРУТОВ. ОСОБЕННОСТИ ОБЛЕТА ТЕРРИТОРИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТ

Территория, намечаемая к обследованию, изучается до полевых работ на мелкомасштабных топографических картах (М 1 : 200 000 или М 1 : 300 000). На карту наносятся карандашом предполагаемые маршруты – 200–250 км на один маршрут. Таким образом, сам размер (площадь) территории подскажет, сколько маршрутов потребуется для ее обследования, причем среднее расстояние между маршрутами не устанавливается, так как планируется облет территории по маршрутам сложной конфигурации: по элементам гидросети и междуречий.

Непосредственно перед осуществлением конкретного маршрута, в полевых условиях на картах М 1 : 200 000, в крайнем случае М 1 : 100 000, детально изучается трасса рабочей части маршрута. С целью экономии времени продумываются оптимальные варианты перехода из одного речного бассейна в другой, в условиях высокогорья берутся на учет отметки перевальных пунктов. В пределах отдельных речных долин, если долина достаточно широка, планируется два облета на встречных курсах (над правым и левым склонами долины). В небольшой по ширине долине облет делается или над руслом речки, ручья, или над одним из склонов, причем должны быть просмотрены оба склона. В случае облета сложного разветвленного речного бассейна за основу маршрута берется русло главной реки и последовательно по ходу облета делаются челночные заходы в каждый крупный приток. Обязательны и облеты широких междолинных плакорных место-

положений, поскольку они чаще всего находятся в поясе интенсивного воздействия промышленных аэрозолей (поясе интенсивных облачных и туманных, жидких и твердых осадков – 800–1400 м над ур. м.). Над наиболее поврежденными древостоями или массивами насаждений целесообразен круговой облет для более точного и полного описания очага повреждения. Решение о нем принимается непосредственно в воздухе лесопатологом.

Маршруты следует планировать так, чтобы безлесные высокогорные территории (тундры, альпийские и субальпийские растительные сообщества) пересекались по кратчайшим расстояниям при перевалах из бассейна в бассейн. Во многих случаях в условиях высокогорья при полете вдоль рек этот пояс гор тянется параллельно курсу облета по верхней трети или верхней половине склонов водораздельных мезохребтов. Поэтому вертолет должен проходить здесь на уровне середины лесного пояса.

Ориентирование в среднегорной и особенно в высокогорной местности является весьма сложным делом из-за наличия множества мелких распадков, кулуаров и мелких ручьев, не отмеченных на карте М 1 : 200 000. Поэтому штурман при подсчете пересекаемых по курсу ручьев должен знать, что их на местности больше, чем на карте, и обязан использовать для более точного определения местонахождения вертолета ряд дополнительных признаков – мельчайшие изгибы горизонталей на картах, отражающие наличие вогнутых элементов рельефа; взаимное расположение устьевых участков левых и правых притоков рек; особые формы изгиба некоторых распадков; протяженность конкретных ручьев (часто они просматриваются до вершины); наличие безлесных прогалов и подпоясов растительности; расположение отдельных озер и ледниковых цирков; формы вышуклых элементов рельефа (гребни, отроги хребтов); взаимное расположение на склонах крупнотравяного леса и зарослей кедрового стланика; места старых гарей (на картах показаны только старые гари) и др.

По карте масштаба 1 : 100 000, где детальнее показаны элементы рельефа и гидросети, работать легче, но тогда на борту надо иметь большой ряд трапедий (листов) этого масштаба, что затрудняет их использование. Поэтому тополист М 1 : 200 000 весьма удобен для вы-

полнения всего маршрута, так как на рейс достаточно одного – трех тополистов в зависимости от протяженности маршрута. Тополисты надо склеивать между собой в направлении с запада на восток в виде отдельных полос или же для лучшей их сохранности (что немало важно при частом употреблении в многократных облетах) наклеивать каждую трапецию на отдельные картонные подложки-основы. В этом случае всю оборотную служебную информацию тополиста перед наклейкой необходимо перенести на лицевую сторону карт.

Проектирование рациональных маршрутов для охвата в одном залете залесенных территорий приводит к тому, что отдельные реки проходятся с истоков до устья, другие – наоборот, третьи в конкретном маршруте проходятся только на отдельных отрезках, четвертые пересекаются поперек. В основу расчета глубины охвата территории обследованием от местоположения источника загрязнения следует брать расположение ближайших крупных водораздельных хребтов горной системы и годовую розу ветров. Граница территории интенсивного обследования определяется самим заданием выше или наличием средств.

Для точного определения абсолютных отметок расположения конкретных лесных массивов, в каждый данный момент находящихся под вертолетом, помимо карты штурману удобно использовать разность отсчетов показаний по двум бортовым высотомерам (определяющим высоту нахождения аппарата над уровнем моря и над земной поверхностью). Последний высотомер позволяет контролировать расстояние от древесного полога, поэтому штурману надо постоянно работать помимо ориентации на местности и карте и с бортовыми приборами: скоростемером, высотомерами, вариометром и счетчиком горючего.

ПОЛЕКАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛА

После возвращения из очередного маршрута необходимо (обязательно по свежей памяти) проведение цикла полекамеральной обработки информации, полученной с воздуха. Вначале просматривается четкость написания на карте цифровых показателей (номеров пунктов опи-

сания), проверяется отсутствие пропусков номеров. Номера соединяются штурманом на карте плавной линией фактического следования наблюдателей с указанием стрелками (желательно на этих же линиях) направления полета. В каждом маршруте соединительная линия (а иногда и номера пунктов описания) выполняется своим цветом с тем, чтобы при выполнении ряда маршрутов линии их различались между собой. Это особенно важно в местах пересечения и близкого параллельного следования разных маршрутов. По мере появления новых маршрутов на рабочей карте они переносятся (в своих цветах) на отдельные калки со скелетом основной гидросети. Это делается для того, чтобы каждый исполнитель имел свой экземпляр плана маршрутов, и для контроля, чтобы номера и линии каждого маршрута читались легко, поскольку на рабочей карте за 6–7 маршрутов накапливается большая пестрота от цифр и линий. В специальном журнале (заполняется ведомость аэровизуального обследования, состоящая из ряда граф (колонок)). В первой колонке указывается номер пункта описания, во второй записывается ландшафтное и географическое положение пункта описания (пункт описания не точка, а площадь вокруг этой точки). Географическая сторона местоположения – это указание конкретного водотока или водораздела (например, "правый борт реки Осиновки", или "междуречье Большой и Малой Осиновки", "склон в истоках реки Ушаковки"), а ландшафтное дополняет его геоморфологическим содержанием (например, "крутой южный склон", "ступенчатый северный склон", "плоский плакор", "речная терраса"). Формы земной поверхности и названия рек берутся с топокарт – как с рабочей (М 1 : 200 000), так и с более крупномасштабных, когда требуется лучше выявить характер сложной поверхности. В воздухе штурману удастся дополнительно отметить только отдельные интересные детали (следы лавин, эрозионную деятельность текучих вод, ступенчатость склонов и т. п.). В третьей колонке отмечается высотное положение участков (отметки берутся с топокарт), в четвертой – краткая характеристика лесного массива (суммарно на основании данных отдельных древостоев, входящих в конкретный контур). Эта графа заполняется по обобщенным данным выделов таксационных описаний лесоустройства и позже других колонок, после выписки и синтеза соответствующих таксаци-

онных данных. В пятой колонке записываются из индивидуального бортового журнала лесопатологического описания данные оценочных лесопатологических показателей, выставленные старшим (наиболее опытным) лесопатологом. В последующих графах приводятся оценки остальных лесопатологов, и, наконец, в заключительную колонку вписываются обобщенные и усредненные оценочные показатели на основании взвешивания данных всех наблюдателей-лесопатологов в целом, причем больший вес придается данным старшего лесопатолога и с лучшего по условиям освещенности борта.

Заполненная таким образом ведомость аэровизуального обследования служит в дальнейшем основой для подготовки рабочих чертежей очертаний контуров обследованных насаждений на топокартах М 1 : 50 000 и позже для изготовления авторского оригинала лесопатологической карты М 1 : 200 000 (или для больших территорий в масштабе 1 : 100 000), а также для выявления различных закономерностей, указываемых позже в текстовой легенде, сопровождающей карту.

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ АВТОРСКОГО ОРИГИНАЛА ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ПО МАТЕРИАЛАМ АЭРОВИЗУАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Данная работа проводится в камеральный период и начинается с переноски центров пунктов описания с рабочей мелкомасштабной (М 1 : 200 000) карты на камеральную крупномасштабную, на которой удобнее работать. Вокруг этих центров проводятся границы отдельных контуров, исходя из следующих соображений. По опыту размер зоны уверенного аэровизуального осмотра насаждений по каждому борту принимается до 1,5 км при открытом рельефе (как минимум 1 км), увеличиваясь до 3–5 км для крутых склонов (30–50°) речных долин и мезохребтов в условиях каньонообразных ущелий высокогорья, где каждый склон хорошо просматривается от дна реки до водораздельного гребня. К пунктам описания на картах приурочивается краткая лесопатологическая характеристика (проценты сухостоя и деревьев с поврежденными кронами). При этом, если процент деревьев с поврежденными вершинами при воздушной разведке считался помимо деревьев с другими повреждениями крон, то эти проценты суммируются, если же

указывался процент деревьев с поврежденными вершинами в общем числе живых деревьев с поврежденными кронами, то суммарный процент таких деревьев уже имеется.

Далее производится генерализация отдельных пунктов описания (повторяем, в натуре характеризовались не точки, а площади вокруг точек с номерами), поэтому для сплошного покрытия территории данными в этот момент становится особенно важной роль близких параллельных маршрутов и взаимных пересечений разных маршрутов, равно как и взаимное расположение точек одного маршрута, так как важна плотность точек описания на изучаемой территории. При генерализации принимаются во внимание расстояния между ближайшими соседними точками описания, форма рельефа, указанная в ведомости аэровизуального описания (склон, плакор, терраса и пр.); характер рельефа (открытый или закрытый для обзора); наличие повторных описаний на одну и ту же территорию в разных маршрутах; высотный уровень и верхняя граница лесов, а также величина зоны уверенного просмотра лесов. При наличии материалов специальной многозональной аэрофотосъемки для анализа и синтеза данных дополнительно привлекаются и эти сведения. Предварительно на картах необходимо оконтуривание безлесной территории.

Генерализация контуров производится по общности степени повреждения древостоев. Нами выделялось четыре класса степени повреждения:

1. Древостои относительно (условно) здоровые – не более 10 % растущих деревьев с поврежденными и усыхающими кронами.

2. Древостои слабой степени повреждения, имеющие 10–30 % деревьев с различной степенью повреждения крон.

3. Древостои средней степени повреждения, когда 30–70 % растущих деревьев имеют повреждения кроны.

4. Древостои сильной степени повреждения – при 70–100 % деревьев, кроны которых в различной степени повреждены.

Процент числа сухостойных деревьев от общего числа всех деревьев отдельных древостоев, также как и средняя степень повреждения крон отдельных деревьев (когда она превышает наиболее распространенные 5–15 %), указываются в тех точках, где они были установлен-

ны. По сухостою достаточно показывать на карте значения от 20 % и выше, как минимум 15–20 %.

После завершения генерализации контуров отдельных очагов разной степени повреждения лесов их на универсальном топографическом проекторе (например, УТП–2) или других приборах переносят с карты М 1 : 50 000 на ватман или специальную картографическую бумагу в масштабе 1 : 200 000, куда также наносятся разреженные горизонталы и гидросеть (в соответствии с допусками инструкции ГУГК России).

Заканчивается изготовление карты раскраской контуров по классам повреждений и нанесением необходимых числовых показателей. Карта может иметь на врезках фрагменты отдельных лесных массивов, показанные в более крупном масштабе.

Пример карты фоновых повреждений лесов прилагается. Сами карты используются для экспертной оценки состояния больших лесных массивов (до проведения детальных наземных работ) и в службе мониторинга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная методика опробована на практике при выполнении задания президиума СО АН СССР (координатор – академик А. С. Исаев) в 1985–1987 гг. в условиях Южного Прибайкалья (горная система Хамар-Дабан). К 1985 г. в правительственных и научных кругах страны сложилось противоречивое мнение о действительном положении дел с судьбой прибайкальских лесов. Одни специалисты (в основном сибиряки) считали, что вредные дымовые выбросы Байкальского и Селенгинского комбинатов и Иркутского (в г. Шелихов) алюминиевого завода вызвали заметное усыхание темнохвойных лесов наветренного северного макросклона Хамар-Дабана, другие же (преимущественно москвичи) полагали, что процесс усыхания не столь значителен и будто бы вызван он в основном неблагоприятными климатическими факторами.

Для надежной оценки истинного положения дел в сжатые сроки (август–сентябрь 1985 г.) и потребовалась разработка данной методики обследований, поскольку было ясно, что для капитальных наземных работ нет ни времени, ни средств.

Автор данной статьи при обследованиях разрабатывал методику, выполнял роль штурмана и дополнительного лесопатолога, готовил авторский оригинал карты, участвовал во всех полетах 1985–1986 гг. В большей части полетов роль главного лесопатолога выполнял В. В. Киселев (Институт леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР). В части полетов активное участие приняли Т. М. Овчинникова (ИЛ им. В. Н. Сукачева СО РАН), В. Н. Моложников (Лимнологический институт СО РАН), Ю. М. Карбаинов (Байкальский биосферный заповедник). Классификацию степени повреждения древостоев разработали совместно Р. А. Зиганшин, В. В. Киселев, В. Я. Ряполов. В редактировании и оформлении авторского оригинала картосхемы (см. рисунок) ведущую роль играли В. Я. Ряполов, И. А. Михайлова, Л. М. Ряполова.

Первый экземпляр картосхемы фоновых повреждений темнохвойных лесов Южного Прибайкалья представлен в президиум СО РАН (и затем в правительственную комиссию по Байкалу), второй – в Московское специализированное лесоустроительное предприятие В/О "Леспроект".

В последующем при разработке и принятии правительственного постановления по охране природных комплексов в бассейне озера Байкал (от 1987 г.) данная картосхема отмечена членами государственной комиссии по разработке Байкальского постановления, следовательно, помогла принять экстренные решения по защите лесов Прибайкалья. В процессе аэровизуального обследования получены данные о распределении по территории и площадям от-

дельных очагов повреждения лесов разной степени интенсивности [4].

Дальнейшие наземные работы автора в этих очагах позволили прийти к выводу, что наиболее эффективно данная методика обследования лесов может работать на первой стадии поврежденности лесных массивов, когда погибающая хвоя у большинства деревьев еще держится в кроне и хорошо различима по желтой и красной окраске с воздуха.

В дальнейшем погибшая хвоя опадает и кроны деревьев снова становятся (у многих деревьев, но не у всех) зелеными. Лесные массивы могут показаться "поздоровевшими", но на самом деле при ближайшем рассмотрении оказывается, что на деревьях функционирует лишь хвоя последних лет (вновь появившаяся после отмирания хвои прежних лет, когда были наибольшие повреждения лесов в результате прежней бурной деятельности загрязняющих предприятий). Следовательно, сохранилась далеко не вся хвоя, и деревья остаются ослабленными. Но здесь уже требуются углубленные наземные исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по авиационной охране лесов, М., Минлесхоз РСФСР, Центральная база авиационной охраны лесов, 1973, 74–77.
2. Р. А. Зиганшин, Аэрокосмический мониторинг таежных лесов, Тезисы Всесоюз. конф., Красноярск, 15–17 ноября 1990 г., Красноярск, ИЛиД СО РАН, 1990, 26–27.
3. Р. А. Зиганшин, В. В. Киселев, Там же, 134–136.
4. Р. А. Зиганшин, Ю. М. Карбаинов, В. В. Киселев и др. Экологическая роль горных лесов. Тезисы докл. Всесоюз. конф., Бабушкин, ИЛиД, 1986, 107–108.

A Method of Aerovisual Hylopathological Inspection of Mountainous Forests

R. A. ZIGANSHIN

*V. N. Sukachev Institute of Forest
Siberian Branch of the Russian Acad. Sci.*

A method of aerovisual inspection of mountainous forests in zones of industrial air pollution is considered. The type of aircraft, optimal working speed and height of flight, the crew's functions, the character of hylopathological description, peculiarities of flights over the territory, technology of drawing up a schematic map of industrial forest damage are discussed. The method has been tested on the example of forest stands of South Circumbaikalian region and is recommended for forest monitoring.

