

## АЭРОФОТОСЪЕМКА В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС ИЗ ЛИСТВЕННОИЦЫ

*Сибирский технологический институт*

Оценка состояния лесов с использованием дистанционных методов предусматривает изучение и установление признаков повреждений леса, а также методы, которые позволяют выделять такие леса при помощи аэровизуального метода обследования, дешифрирования аэрофотоснимков, спектрофотометрических измерений и микрофотометрических характеристик.

С помощью материалов аэрофотосъемки (не исключая определенный объем наземных работ) можно точно и оперативно выполнять работы по диагностике леса, т. е. открываются перспективы совершенно нового содержания и направления работ с применением авиации. Основанием для такого утверждения являются данные о спектральной отражательной способности здоровой и поврежденной растительности [1, 2, 3, 4, 6].

В степных условиях, где широко внедряются защитные насаждения с таких пород, как лиственница, своевременная диагностика состояния насаждений может быть весьма по-

лезной. Дело в том, что при массовой распашке сельскохозяйственных полей и создании на них защитных насаждений возникает опасность больших повреждений последних во время прохождения пыльных бурь. Повреждения насаждений пыльными бурями ежегодно отмечаются на юге Красноярского края, в Хакасской автономной области, Туве и других районах Южной Сибири.

Известно [5], наибольшие повреждения защитных насаждений отмечаются на легко развеваемых почвах — супесях и опесчаненных черноземах. На этих почвах нередко отмечается гибель посадок, поврежденных пыльными бурями. С целью обнаружения участков с повреждениями в ширском масштабе и применения необходимых защитных мер, аэрофотосъемка может найти широкое использование в производственной практике.

На основании вышеизложенного, нами в 1974 г. выполнены спектрофотометрические исследования лиственницы сибирской, произрастающей в полезащитных лесных полосах Хакасского стационара. Объектом исследований послужила восьмилетняя полоса, произрастающая на обыкновенном опесчаненном черноземе. Сомкнутое насаждение состоит из четырех рядов, средняя высота — 4,8 м, средний диаметр — 6 см. В период пыльной бури, прошедшей 25 мая 1974 г. произошло сильное повреждение (засекание) хвои и молодых побегов лиственницы за счет приноса мелкозема с прилегающего вспаханного поля. Спустя несколько дней у поврежденной хвои лиственницы изменилась окраска, а также структура кроны деревьев.

При изучении спектральной отражательной способности хвои лиственницы в указанной полосе использовался универсальный фотометр ФМ-56, нашедший широкое применение в различных областях промышленности и науки. Коэффициенты спектральной яркости на указанном приборе измеряются от 0,01 до любой встречающейся в практике величины.

Измерения выполнены в области спектра от 432 нм до 726 нм с использованием следующих светофильтров: М-72 (726 нм), М-65 (665 нм), М-61 (619 нм), М-57 (574 нм), М-53 (533 нм), М-50 (496 нм), М-47 (467 нм), М-43 (432 нм), К-2 (633 нм), К-4 (550 нм), К-6 (476 нм).

На рис. 1 приведены кривые спектральной яркости хвой со здоровых и поврежденных в результате засекания хвой

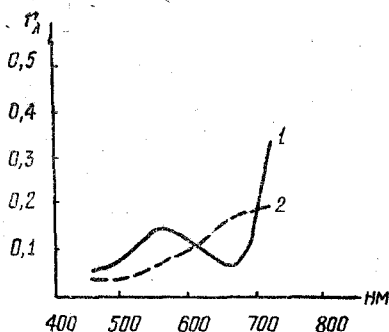


Рис. 1. Спектральная яркость хвои лиственницы с поврежденных и здоровых деревьев: 1 — хвоя здоровых деревьев, 2 — хвоя с поврежденных деревьев (засекание хвои). (Хакасия, июль, 1974 г.)

деревьев. Для поврежденной хвои характерно отсутствие «максимума» в зеленых лучах и постепенное увеличение коэффициентов спектральной яркости с увеличением длины волны.

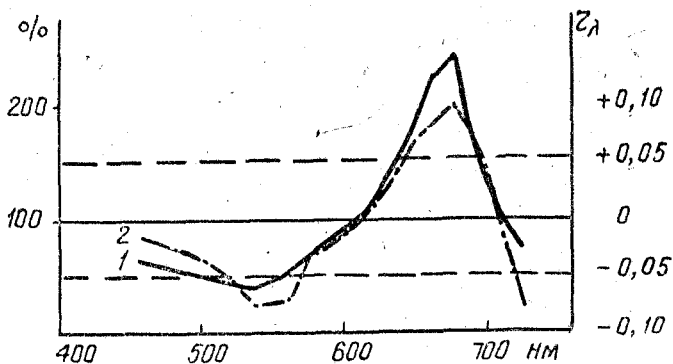


Рис. 2. Основные отклонения в коэффициентах спектральной яркости хвои лиственницы поврежденных деревьев: 1 — процентное отклонение коэффициентов спектральной яркости поврежденной хвои по сравнению с контролем, 2 — абсолютные величины отклонения коэффициентов спектральной яркости поврежденной хвои по сравнению с контролем. (Хакасия, июль, 1974 г.)

Наибольшие различия в коэффициентах спектральной яркости между хвоей со здоровых и поврежденных деревьев и эффективные зоны спектра для лесопатологического дешифрирования аэрофотоснимков можно выделить по данным рис. 2. При использовании графического материала необходимо учитывать следующие показатели:

- по оси абсцисс отложены длины волн в *нм*;
- коэффициенты спектральной яркости хвои здоровых деревьев во всех частях спектра приняты за 100% (по левой шкале ординат, сплошная линия параллельная оси абсцисс);
- абсолютная величина отклонений коэффициентов спектральной яркости (правая шкала ординат).

Как видно из рис. 2, отличия в оптических свойствах поврежденной и здоровой хвои лиственницы в относительных величинах значительны и достигают 218—243% в зоне полосы поглощения хлорофилла (660—680 *нм*), в зеленых лучах (540—550 *нм*) — 37—47%. Заметно увеличивается разность в коэффициентах спектральной яркости и в ближних инфракрасных лучах.

В абсолютных величинах отмеченная закономерность повторяется и отклонения величин коэффициентов спектральной яркости поврежденной хвои по сравнению с контролем достигают: в зоне полосы поглощения хлорофилла +0,097, в зеленых лучах — 0,077 и в ближних инфракрасных лучах +0,077.

Предлагаемый нами графический метод оценки спектральной отражательной способности здоровой и поврежденной растительности может использоваться для целей лесопатологического дешифрирования аэрофотоснимков и позволяет обоснованно рекомендовать наиболее эффективные зоны спектра для выполнения аэрофотосъемочных работ.

При оценке состояния полезащитных лесных полос из лиственницы целесообразно применение аэрофотопленок, имеющих максимум чувствительности в отмеченных выше зонах спектра. Для указанных целей из имеющихся пленок предлагаем использовать цветные спектральнозональные типа СН-5, СН-6, СН-7.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Исаев А. С., Прокудин Ю. А., Лобанов А. В., Яценков П. Г. Совершенствование методов лесопатологического обследования таежных лесов с использованием материалов аэрофотосъемки. Защита леса от вредителей насекомых и болезней, Т. 1, М., 1971.
2. Исаев А. С., Прокудин Ю. А., Лобанов А. В., Яценков П. Г. О возможности использования материалов аэрофотосъемки при лесопатологическом обследовании лесов. В сб.: «Проблемы защиты таежных лесов». Красноярск, 1971.

3. Прокудин Ю. А. К методике лесопатологического дешифрирования спектральных аэрофотоснимков. В сб.: «Лесная таксация и лесоустройство». Красноярск, 1972.

4. Прокудин Ю. А., Фуряев В. В. Использование спектральной аэрофотосъемки для диагностики послепожарного состояния лесов. В сб.: «Горение и пожары в лесу». Красноярск, 1973.

5. Романенко В. Р. Выращивание лиственницы в полевых защитных лесных полосах. Красноярск, 1973. Автореферат канд. дис.

6. Харин Н. Г., Прокудин Ю. А. Спектральная яркость и особенности дешифрирования сибирской лиственницы в горных лесах Тувы. «Биологические науки», 1967, 6.