

**СПЕКТРАЛЬНАЯ ЯРКОСТЬ
И ДЕШИФРОВОЧНЫЕ ПРИЗНАКИ
ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ**

Сибирский технологический институт

Лиственница сибирская — единственная из хвойных пород, изображающаяся на спектральных аэроснимках красно-

ранжевым цветом, близким к цвету фотоизображения лиственных пород. Таким образом, вопрос о дешифрировании лиственницы тесно связан с общей проблемой повышения точности таксационного дешифрирования и решением ряда вопросов лесопатологического дешифрирования аэроснимков.

Характер фотоизображения лиственницы во многом зависит от спектральной яркости хвои и крон отдельных деревьев, их биологических и морфологических особенностей, степени и характера повреждения. Изучение спектральной яркости лиственницы в зависимости от условий местобитания, вертикальной зональности и патологических факторов позволяет теоретически обосновать дешифровочные признаки и закономерности фотоизображения этой древесной породы на спектральных аэроснимках.

Как уже отмечалось [4], спектральная яркость хвои лиственницы в зоне спектра от 400 до 800 нм в разных типах леса и на различной высоте над уровнем моря неодинакова (рис. 1). С увеличением влажности почвы происходит паде-

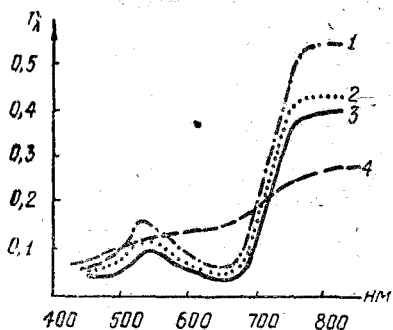


Рис. 1. Изменение спектральной яркости хвои лиственницы в зависимости от высоты над уровнем моря и при повреждении низовым пожаром: 1 — 1600 м, 2 — 1900 м, 3 — 2200 м, 4 — при повреждении пожаром

ние коэффициентов яркости в инфракрасных лучах. В видимой области спектра изменения незначительны и определенная закономерность ясно не прослеживается.

С увеличением высоты над уровнем моря спектральная яркость лиственницы понижается по всей части изучавшегося спектра, особенно заметно с высоты 1800 м. На высоте 100—200 м эти изменения незначительны и не всегда могут фиксироваться при спектрофотометрических измерениях.

При повреждении лиственницы низовым пожаром пато-

логические изменения в различных частях растения проявляются в спектральной яркости хвои. Форма кривой спектральной яркости хвои усыхающего дерева не характерна для живой растительности (рис. 1). Коэффициенты яркости увеличиваются постепенно от 400 нм в сторону инфракрасных лучей. Характерно, что в зоне 550 нм отсутствует резко выраженный максимум, характерный для живой растительности. В отличие от контроля такая кривая не имеет спада и в области 670—680 нм.

Для сравнительного анализа физиологического состояния и спектральной отражательной способности лиственницы при повреждении сибирским шелкопрядом отбирались деревья различной степени ослабления, произрастающие в однородных экологических условиях [1]. Физиологическое состояние опытных деревьев устанавливалось путем периодического определения влажности луба, количества связанной воды и экзоосмоса растворимых веществ, интенсивности дыхания и окислительно-восстановительных ферментов, редуцирующей способности и динамики углеводного обмена. Энтомологические исследования, проводимые на тех же объектах, складывались из изучения экологических группировок стволовых вредителей (последовательности, плотности, эффективности поселения).

На рис. 2 показана динамика изменения спектральной яркости хвои лиственницы после повторного облиствения, наступившего в результате объедания хвои сибирским шелкопрядом. Вновь отросшая хвоя имеет спектральную яркость, близкую к контролю. Форма кривой совпадает с формой кривой молодой хвои, отрастающей ежегодно на здоровых деревьях. Отмеченная закономерность полностью подтверждается выводами З. С. Паршиной [2] о том, что форма кривой спектральной яркости отражает связь с онтогенетическими и филогенетическими особенностями развития растений.

Повреждение корневой системы часто приводит к гибели растения. При этом виде повреждения лиственницы характерно постепенное увеличение коэффициентов спектральной яркости хвои с увеличением длины волны (рис. 2).

Анализируя кривые спектральной яркости, можно сделать практические выводы для дешифрирования этой породы по спектрально-аэроснимкам. По цвету фотоизображения лиственница близка к березе в долинах и низко-

нных лесах. С увеличением высоты над уровнем моря эти различия несколько увеличиваются за счет падения спектральной яркости хвои в зеленых и инфракрасных лучах. Насыщенность фотоизображения лиственницы красными тонами уменьшается, в окраске крон преобладают коричневые тона.

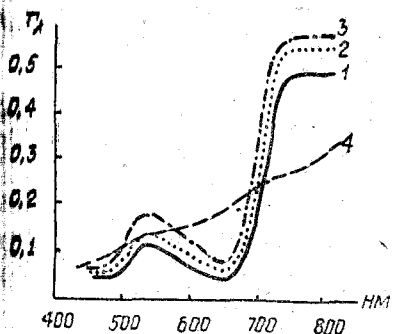


Рис. 2. Спектральная яркость хвои поврежденных деревьев лиственницы: 1 — хвоя здорового дерева, 2 — хвоя, отросшая после повреждения сибирским шелкопрядом, 3 — хвоя, отросшая после повреждения корневой шейки огнем, 4 — хвоя с дерева, у которого повреждена корневая система

Большое преимущество спектральнональных аэроснимков выяснилось при дешифрировании гарей. Неоднородность фотоизображения самой гари, разность в спектральной яркости здоровой и поврежденной растительности проявляются в четкости границ горельников с уничтоженным древостоем и горельников сухостойных и валежных. Что касается горельников с жизнедеятельным древостоем, то четкость проявления границ находится в прямой зависимости от степени повреждения деревьев первого яруса и таксационной характеристики поврежденных древостоев [3].

При повреждении лиственницы сибирским шелкопрядом на спектральнональных аэроснимках четко выделяются не только полностью, но и частично поврежденные деревья. Они резко выделяются по цвету фотоизображения или синим цветом с коричневым оттенком (пленка СН-2), или зеленым цветом (пленка СН-5, СН-6) различной степени насыщенности.

Для оценки степени повреждения отдельных деревьев наиболее пригодны крупные масштабы от 1:2000 до 1:5000. Для выделения очагов повреждения, установления границ очагов и подсчета площадей поврежденных насаждений наиболее целесообразно применение масштаба 1:15000.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гирс Г. И., Исаев А. С., Прокудин Ю. А. Спектральная отражательная способность лиственницы сибирской в связи с физиологическим состоянием дерева. Известия СО АН СССР, серия биолого-медицинских наук, № 12, в. 3, 1965.

2. Паршина З. С. Филогенетические особенности спектральной яркости растений в отраженных лучах. Тр. Сектора астроботаники АН КазССР, т. VI, Алма-Ата, 1958.

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

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