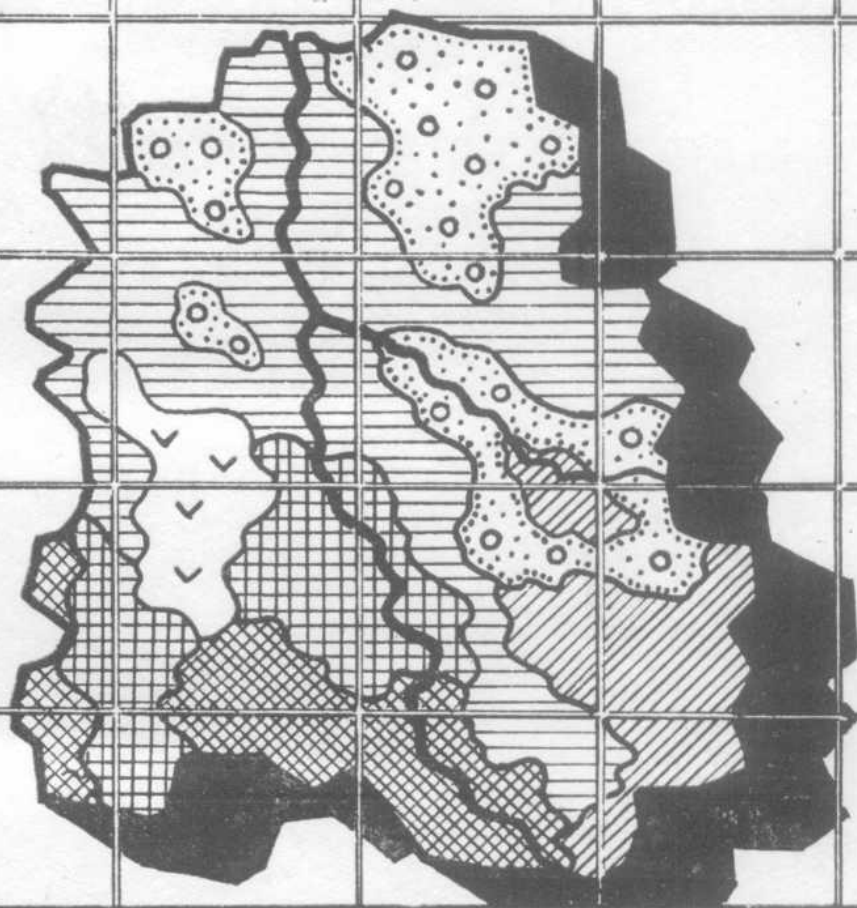


ЛАНДШАФТНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕСНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ



КРАСНОЯРСК, 1987

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЛЕСА И ДРЕВЕСИНЫ им. В. Н. СУКАЧЕВА

ЛАНДШАФТНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕСНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Отв. редактор доктор с.-х. н. Ф. З. Глебов

КРАСНОЯРСК, 1987

Ландшафтные методы лесного картографирования: Сборник научных статей / Под редакцией Ф. З. Глебова. — Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1987,— с.

В книге излагаются результаты работ по лесному картографированию, выполненных в Институте леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР в соответствии с программой «Аэрокосмические исследования природных ресурсов Сибири». Статьи отражают ландшафтный метод исследования при разработке лесных карт. Раскрываются принципы составления прогнозных карт повреждаемости лесов энтомовыми вредителями, оценочных, отображающих типизацию экосистем тайги, почвенно-типологической структуры, пирологических и др. Рассматриваются вопросы классификации лесных карт. Описываются содержание и назначение отдельных их видов.

Книга предназначена для геоботаников, лесоводов, ландшафтоведов, картографов.

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЛЕСОВ, ПОВРЕЖДЕННЫХ НАСЕКОМЫМИ

В. Я. РЯПОЛОВ, С. М. ЛОЩЕВ

Пространственное распространение вспышек массовых размножений насекомых-вредителей имеет свои особенности. Во-первых, это эволюционно сложившиеся взаимосвязи насекомых с окружающими живыми организмами и средой обитания, а во-вторых — адаптация к резко меняющимся экологическим условиям в результате гибели древостоев. В связи с этим возникает необходимость изучения популяций лесных насекомых в местах их экологического оптимума, а также определения пределов распространения очагов вредителей по территории. Знание ландшафтно-экологических условий приуроченности очагов дает ключ к пониманию закономерностей распространения вспышек массовых размножений лесных насекомых, а значит, и их территориальному прогнозированию.

Исследования проводятся методом структурно-динамического анализа очагов энтомовредителей в различных природных системах (геосистемах) с использованием аэрокосмической информации. Для этого на фотоснимках разных лет одной и той же территории дешифрируются поврежденные насаждения, динамика очагов и периоды их возникновения. Очаги вредителей различных градационных циклов развития хорошо различаются на снимках в течение 5—7 лет после окончания вспышки массового размножения. Анализ структуры ослабленных лесов осуществляется с использованием крупно и среднемасштабных аэроснимков М 1 : 5000 — 1 : 15 000 по схеме (Ряполов, Исаев, Кондаков, 1982). Поврежденные в различной степени древостои дешифрируются по цветным (спектрозональным, многозональным синтезированным) аэроснимкам по методике, описанной в предыдущих работах (Исаев, Ряполов, 1979; Ряполов, 1985). Результаты дешифрирования аэроснимков уточняются при наземном обследовании поврежденных участков леса на ключевых участках и маршрутах.

Рассмотрим материалы, полученные при создании карты нарушенности темнохвойных лесов Кемь-Чулымского междуречья в М 1 : 200 000. Общая территория исследуемого лесного фонда составляет 390 тыс. га. Динамика повреждаемости



Рис. 1. Фрагмент карты нарушенности темнохвойных лесов Кемь-Чулымского междуречья:

1 — старые шелкопрядники (до 40-х годов); 2, 3, 4 — очаги сибирского шелкопряда 40-х, 50-х и 60-х годов (соответственно); 5 — очаги большого черного хвойного усача; 6 — гари по очагам; 7 — вырубки; 8 — границы ландшафтов; 9 — границы ландшафтных местностей. Ландшафты: А — высокая аллювиально-делювиальная равнина с южнотаежными сосняками, ельниками и пихтачами; Б — возвышенная озерно-аллювиальная лесовая равнина с южнотаежными ельниками и пихтачами. Ландшафтные местности: I — полого увалистая озерно-аллювиальная равнина с елово-пихтовыми лесами на алевроитовых суглинках; II — заболоченная террасовая равнина с сосново-кедровыми и кедрово-еловыми лесами на суглинистых отложениях; III — плоская озерно-аллювиальная равнина с кедрово-еловыми и кедрово-елово-пихтовыми лесами на мощных алевроитовых суглинках; IV — возвышенная эрозионно-денудационная равнина с елово-пихтовыми лесами на лессовых породах.

лесов энтомовредителями, а также послеочаговое состояние насаждений изучались по аэроснимкам М 1 : 15 000 —

1 : 100 000. Съёмки выполнены в 1958, 1961, 1968, 1969, 1970, 1977, 1979, 1980 гг., причем шесть последних — на спектральнозональную пленку. По этим материалам выявлены и закартированы очаги сибирского шелкопряда и большого черного хвойного усача различных периодов возникновения (рис. 1). Контур поврежденных вредителями древостоев выделяли на черно-белых и цветных снимках по сильной степени ослабления крон, хорошо различаемой на всех видах съёмки. По трансформированным снимкам границы патологических участков леса наносились с помощью топографических приборов на рабочую основу топокарты М 1 : 50 000.

Изучение динамики повреждаемости лесов сибирским шелкопрядом в период вспышки массового размножения 60-х годов позволило определить по аэрофотоснимкам сроки, в которые происходило наиболее интенсивное объедание крон

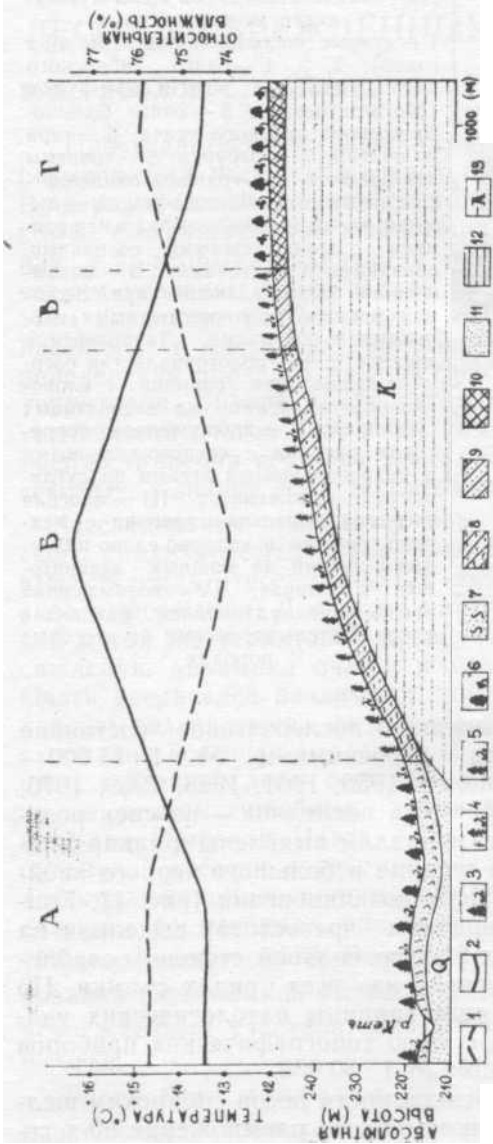


Рис. 2. Ландшафтно-экологический профиль:

Климатические элементы:

- 1 — средняя относительная влажность начального слоя воздуха за 2-ю декаду июня; 2 — средняя температура начального слоя воздуха за 2-ю декаду июня. Растительность: 3 — ельник зеленомошный пойменный; 4 — пихтарник зеленомошно-осочковый; 5 — пихтарник зеленомошный; 6 — березняк крупнотравный (очаг сибирского шелкопряда 50-х годов). Почвы: 7 — пойменная аллювиальная; 8 — дерново-подзолистая среднесуглинистая, поверхностно-глебовая; 9 — дерновоподзолистая, тяжело-суглинистая со вторым гумусовым горизонтом, глубокоглебовая; 10 — светло-серая со вторым гумусовым горизонтом, глеевая. Геологическое строение: 11 — четвертичная система; 12 — меловая система; 13 — участки профиля.

гусеницами (1967—1968 гг.). Сибирский шелкопряд сильно повреждает древостой в течение 2—3 лет (на фазе максимума численности), а большой черный хвойный усач — более длительное время. При переходе плотности насекомых в фазу максимума численности происходит дифференциация очагов по зонам поражения, которые хорошо читаются на цветных аэроснимках. Эти участки классифицируются по типам повреждений и типам очагов, а также определяется их лесотаксационная характеристика (Ряполов, Исаев, Кондаков, 1982). Дешифрирование структуры поврежденных лесов по аэроснимкам позволяет определить места первичной локализации очагов, где ядра очагов являются индикаторами наиболее оптимальных ландшафтно-экологических условий массового размножения насекомых. Затем наземными обследованиями на ландшафтно-экологических профилях с помощью инструментальной привязки на местности изучаются все основные компоненты природных территориальных комплексов (рис. 2). Климатические элементы (относительная влажность и средняя температура напочвенного слоя воздуха) определяются в разное время сезона с целью выявления экологических режимов ПТК.

В исследуемом районе, как правило, массовому размножению большого черного хвойного усача предшествует возникновение очагов сибирского шелкопряда. Развитие сопряженных вспышек массового размножения этих вредителей зарегистрировано с помощью разновременных аэроснимков в 50-х и 60-х годах. Сравнительный анализ приуроченности очагов сибирского шелкопряда и большого черного хвойного усача показал, что каждый из них имеет свою экологическую нишу. Так, очаги сибирского шелкопряда на водораздельных пространствах, характеризующихся узкими плакорами с пихтовыми лесами на лессовидных суглинках, приурочены к выпуклым верхним частям плакоров. На широких плоских плакорах с переувлажненными темнохвойными лесами повреждаются участки в приборочной части перехода от плакора к склону. Древостой, сильно ослабленные сибирским шелкопрядом во время массового размножения, быстро усыхают, что не позволяет стволовым вредителям достичь такой плотности, чтобы существенно влиять на окружающие лесные массивы. При средней и слабой степени ослабления древостоев (зоны поражения вокруг ядер первичных очагов, вторичные и третичные очаги) жуки большого черного хвойного усача находят достаточно благоприятные условия для массового

размножения. Сказанное согласуется с данными наземных обследований в очагах сибирского шелкопряда и большого черного хвойного усача, проведенных в данном регионе и Нижнем Приангарье (Липаткин, 1985). При наличии больших площадей в разной степени ослабленных древостоев, высокая плотность большого черного хвойного усача поддерживается на протяжении ряда лет и эти леса «отрабатываются» усачами, а в период дополнительного питания жуков повреждаются, и близлежащие лесные массивы.

Картографирование очагов энтомовредителей различных градационных циклов развития позволило оценить степень нарушенности темнохвойных лесов Кемь-Чулымского междуречья. Негоревшие очаги сибирского шелкопряда, возникшие до 40-х годов, занимают 2,0% площади, возникшие в 40-х, 50-х и 60-х годах — 1,5; 1,7 и 0,8% соответственно. Леса, поврежденные большим черным хвойным усачом, более чем на 50%, составляют 0,4%, а менее чем на 50% — 0,3%. К этому следует добавить площади очагов энтомовредителей, пройденные пожарами, которые составляют 6,8%. Таким образом, важнейшей причиной нарушенности темнохвойных лесов данного региона следует считать возникшие в текущем столетии очаги энтомовредителей, последствиями которых была гибель 13,5% лесного фонда. Несмотря на то, что гари по очагам несколько увеличили общую площадь погибших насаждений, тем не менее первопричиной нарушенности лесов все же являются пораженные энтомовредителями древостои. Примечателен и тот факт, что при детальном анализе исследуемой территории с помощью фотоснимков мы не обнаружили гарей, возникших в неповрежденном темнохвойном лесу. В практике лесной пирологии очень часто относят к территориям, пройденным пожарами участки леса, поврежденные энтомовредителями. Причиной повышенной горимости лесов могут являться не только, обширные шелкопряда и усачевники, но и отдельные куртины насаждений, поврежденные в средней и даже слабой степени (вторичные и третичные очаги). После выпадения части усохших-деревьев в таких очагах в напочвенном покрове увеличивается доля горючего материала, а также резко изменяется состав травяно-кустарничковой растительности благодаря повышенной освещенности под пологом леса (Фуряев, 1966; Ряполов, 1980), что способствует распространению огня.

Значительная часть территории темнохвойных лесов вырублена (7,1% от общего лесного фонда), но при этом — только около 0,1% поврежденных энтомовредителями древостоев использовано для нужд народного хозяйства.

Определение площадей поврежденных участков проводилось с использованием топокарты М 1 : 50 000 и цветного дискретного денситометра «Фосдак-1000». Точность метода — 0,01 га.

Нарушенность и распространение очагов насекомых-вредителей оценивались в границах видов местностей, выделенных Е. Н. Калашниковым. В пределах пологоувалистой озерноаллювиальной равнины с елово-пихтовыми лесами на алевритовых суглинках (рис. 1, местность I), характеризующейся дренированными участками, значительную часть территории занимают очаги сибирского шелкопряда разных периодов возникновения. В то же время в границах плоской озерноаллювиальной равнины с кедрово-елово-пихтовыми лесами на мощных алевритовых суглинках (местность III), характеризующейся более увлажненными местообитаниями вредителей, площадь очагов большого черного хвойного усача возрастает в сравнении с предыдущим ПТК. Это объясняется тем, что во влажных стациях очаги сибирского шелкопряда не достигают высокой эруптивности, и древостой повреждаются в меньшей степени, чем на дренированных участках, что в свою очередь является благоприятным для заселения ослабленных насаждений жуками большого черного хвойного усача. Из представленных на рис. 1 видов местностей наиболее дренированные территории входят в состав возвышенной эрозивно-денудационной равнины с елово-пихтовыми лесами на лессовых породах (местность IV). Возникшие в границах этой местности очаги сибирского шелкопряда пройдены мощными низовыми пожарами, и в настоящее время гари по очагам занимают несколько тысяч гектаров.

На заболоченной террасовой равнине с сосново-кедровыми и кедрово-еловыми лесами на суглинистых отложениях (местность II) очаги энтомовредителей не распространяются.

При оценке оптимальности территорий для массового размножения энтомовредителей учитывается не только их природная структура, но и периодичность вспышек массовых размножений насекомых, а также степень нарушенности лесов. Важной характеристикой природных систем является определение участков леса, где, исходя из ландшафтно-экологических условий, возможны очаги вредителей. Индикатором таких местообитаний является структура очагов, выявленных по цветным аэроснимкам в период вспышек массовых размножений насекомых. Это позволяет методом ландшафтного дешифрирования аэрокосмоснимков экстраполировать выявленные закономерности

на неповрежденные массивы леса. Поэтому эталонирование динамики повреждаемости древостоев по аэроснимкам имеет чрезвычайно важное значение для оценки районов массовых размножений насекомых.

Заключение

Структурно-динамический анализ повреждаемости лесов энтомовредителями по цветным аэроснимкам позволяет выделять участки насаждений, пораженных различными видами насекомых. Для этого необходимы ежегодные съемки объектов с учетом требований к условиям аэрофотосъемки (Виноградов, 1984; Ряполов, 1983).

Пространственная характеристика очагов вредителей леса на высотным снимкам является физиономичным индикационным признаком экологических условий природных территориальных комплексов. Использование этих индикаторов позволило уточнить границы местностей, которые недостаточно физиономичны при морфоструктурном дешифрировании снимков.

Исходя из высокой степени нарушенности темнохвойных лесов Кемь-Чулымского междуречья, следует ожидать в ближайшее десятилетие снижение эруптивности вспышек массовых размножений энтомовредителей, особенно сибирского шелкопряда. В то же время это может привести к более значительному воздействию на леса региона большого черного хвойного усача. Контроль за современным состоянием насаждений осуществляется методом дистанционного лесопатологического мониторинга на ключевых участках с помощью многозональной съемки, обеспечивающей сравнительный анализ снимков разных лет.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградов Б. В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. — М.: Наука, 1984, — 321 с.

Исаев А. С., Ряполов В. Я. Анализ ландшафтно-экологической приуроченности очагов сибирского шелкопряда с применением аэрокосмической съемки // Исследование таежных ландшафтов дистанционными методами. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. — С. 152—167.

Л и п а т к и н В А. Экологические особенности и численность насекомых-ксилофагов хвойных пород в избыточно-плотных и разреженных популяциях: Автореф. канд. дис. — М., 1985. — 18 с.

Ряполов В. Я. Закономерности ландшафтно-экологического размещения очагов сибирского шелкопряда как основа прогнозирования его массового размножения: Автореф. канд. дис — Красноярск, 1980. — 24 с.

Ряполов В. Я. Перспективы использования аэрокосмической информации в лесозащите//Космические методы изучения природной среды Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983. — С. 77—80.

Ряполов В. Я. Методика составления карт повреждаемости лесов насекомыми-вредителями // Геогр. и природн. ресурсы. — 1985. — № 2.— С. 97—107.

Ряполов В. Я., Исаев А. С., Кондаков Ю. П. Дистанционные методы надзора и прогноза массового размножения сибирского шелкопряда // Результаты научных исследований — в практику сельского хозяйства. — М.: Наука, 1982, — С. 131 — 137.

Фуряев В. В. Шелкопрядники тайги и их выжигание. — М.: Наука, 1966. — 92 с.