

УДК 630\*443.3; \*41; \*581-585

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ

И.А.Тяшкевич (ИППП "Космоаэрогеология", г. Минск);  
Н.И.Федоров (БГТУ, г. Минск);  
Д.Г.Балабаев (ИППП "Космоаэрогеология", г. Минск);  
А.И.Блинцов (БГТУ, г. Минск);  
А.Р.Понтус (ТП "Лесмашининвест", г. Минск);  
Г.Ф.Мишнева (РПП "Беллесозащита", г. Минск);  
В.А.Ярмолович (БГТУ, г. Минск)

В течение длительного периода леса Беларуси подвергаются воздействию различных негативных факторов: биотических (вредители и болезни), абиотических (аномальные метео-климатические условия) и антропогенных (хозяйственная деятельность). В совокупности эти факторы вызывают нарушение устойчивости лесных насаждений и причиняют значительный хозяйственно-экономический ущерб лесному хозяйству. Характер воздействия этих факторов на лесные экосистемы зависит от их продолжительности, негеодинамических, гидрогеологических, гипсометрических и других условий. В результате в лесах Беларуси возникли многочисленные очаги массового размножения хвое- и листогрызущих насекомых и грибных болезней. Прошедший 23 июня 1997 г. ураган в сильной степени повредил лесные насаждения на площади более 6000 га. Большие запасы поврежденной и мертвой древесины стали благоприятной кормовой базой для развития многих стволовых вредителей. Сильная летняя засуха 1999 г. вызвала дальнейшее ослабление многих лесных насаждений, и в первую очередь еловых древостоев.

Существующие в настоящее время наземные методы контроля и надзора за появлением и распространением патологических явлений в лесу не всегда позволяют получать оперативную информацию о состоянии насаждений. Поэтому для оценки состояния лесных ресурсов все большее применение находят геонформационные технологии, в которых в качестве основных источников информации используются материалы аэрокосмических съемок в сопряженном сочетании с наземными измерительно-вычислительными методами. В рамках ГНТП "Леса Беларуси и их рациональное использование" выполняются специальные исследования по разработке многоуровневого оперативного контроля за лесопатологическим состоянием лесов. Многоуровневый лесопатологический контроль (мониторинг) включает дистанционную индикацию структуры, масштаба, степени и природную приуроченность очагов поражения, анализ и прогноз динамики площадей очагов, пространственно-временное моделирование трансформации лесов под воздействием негативных факторов, природное районирова-

ние и прогнозирование лесовосстановительных процессов, автоматизацию тематической обработки многозональной аэрокосмической информации.

Методология лесопатологических работ с использованием аэрокосмических средств сбора информации базируется на ретроспективных материалах по изучению насаждений, поврежденных корневой губкой, сосновым пилильщиком, короседом-типографом, шелкопрядом-монашенкой и другими вредителями, а также на ландшафтно-экологическом подходе к анализу пространственного размещения очагов поражения. В качестве физиономичных индикационных признаков пораженных природно-территориальных комплексов используется текстура и структура изображения очага и его спектральная аномалия на аэрокосмическом изображении. Это позволяет диагностировать ослабление и поражение фитоценоза на ранней стадии и прогнозировать степень возможного поражения лесов. В целом лесопатологические многоуровневые исследования включают следующие направления исследования:

- совершенствование методов лесопатологического дешифрирования аэрокосмоснимков, выделение ключевых участков для надзора за энтомо- и фитовредителями;

- разработку принципов и методов лесопатологического картографирования лесов на ландшафтной основе, составление серии специальных карт;

- проведение наземных биолого-географических исследований на ключевых участках, ежегодный учет энтомо- и фитовредителей;

- построение прогнозных моделей повреждаемости лесов на основе пространственно-временного анализа площадной динамики повреждений;

- лесопатологический мониторинг лесных ландшафтов по материалам многозональной аэрокосмической съемки;

- разработку стратегии и тактики защиты лесов с использованием материалов дистанционных съемок и прогнозных лесопатологических карт.

Структурная схема технологических процессов функционирования системы оперативного контроля за лесопатологическим состоянием лесов Беларуси на основе аэрокосмических и наземных измерений с использованием методов цифровой обработки аэрокосмической информации представлена в следующем виде. Ядром системы служит наземная станция приема космической информации, работающая в реальном масштабе времени пролета спутника над территорией устойчивого приема информации станцией. Функционально станция сопряжена спецканалами связи с тематическими ГИС-системами, архивами и Базами Данных. Основными технологическими этапами работ являются:

- планирование комплексных контактно-дистанционных работ по оперативному лесопатологическому мониторингу;

- анализ наличия (достаточности) наземной информации на район исследований;
- ввод информации в средства обработки (в том числе и предварительной);
- дешифрирование и тематическая интерпретация получаемой информации;
- ввод обработанной информации в тематические Базы Данных;
- предоставление полученных данных пользователям.

Внедрение многоуровневого контроля за лесопатологическим состоянием лесов позволит более оперативно решать многие задачи, связанные с защитой лесов от вредителей и болезней.

УДК 581.5:502.7

## **ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ В ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЕ**

Е.А.Сидорович, С.А.Сергейчик, А.А.Сергейчик,  
Е.А.Борсук, Л.В.Бурейко  
(ЦБС НАНБ, г. Минск)

Техногенные источники Беларуси ежегодно выбрасывают в атмосферу более 2 млн. т загрязняющих веществ. Загрязненный атмосферный воздух стал опасным экологическим фактором, который непосредственно влияет на морфогенез и метаболизм растений, их генотип и в конечном итоге генофонд популяций или влияет опосредованно. Атмосферные загрязнители приводят к изменению флористического состава, уменьшению емкости биологического круговорота и снижению продуктивности фитоценозов.

Высокие темпы техногенного преобразования природной среды обусловили необходимость разработки принципов оценки негативных последствий техногенеза и оптимизации взаимоотношений природы и общества. Это послужило стимулом для развития ряда научных направлений, цель которых - решить индустриально-экологические проблемы на различных иерархических уровнях, включая глобальные биосферные исследования и углубленное изучение отдельных биологических компонентов экосистем: индустриальной биогеоценологии, промышленной ботаники, индустриальной дендрологии, экологической физиологии растений.

Развитие экологической ситуации на Земле в последние 20-30 лет показывает, что гигиенических ПДК загрязнения воздуха недостаточно для решения природоохранных вопросов, в большинстве случаев они велики, так как не обеспечивают сохранение многих видов растений и нормальное функционирование лесных экосистем. Наряду с физико-химическими методами определения уровня загрязнения воздуха особую значимость приобре-