

реломов в прежние времена лесные насаждения отсутствовали. Лес был посажен после 1971 года. Эта площадь, по опросным данным, в свое время была также подвергнута ветровалам и буреломам.

По эталонному участку № 2 (Падневичи) также приведена ретроспектива: аэроснимок масштаба 1:50000, полученный 24.04.1971 г., и фрагмент аналогово – компьютерной обработки космических снимков “Ресурс – 01”, увеличенный до масштаба 1:50000. Ретроспективный анализ также показал, что закартированные площади ветровалов и буреломов принципиально совпадают с границами ветровалов и буреломов по данным лесоустроительных работ ГЛПО “Белгослес”.

И, наконец, с учетом важности изучения избыточно увлажненных лесов проведена специальная аналогово – компьютерная обработка космических снимков “Ресурс – 01” каналов 0,5 – 0,6 мкм, 0,6 – 0,7 мкм, 0,8 – 0,9 мкм западной и центральной частей Воложинско – Столбцовского тестового полигона. Повышение увлажнения лесов отмечается потемнением синих оттенков обработанного изображения.

В заключение следует отметить, что выполненный комплекс работ по оценке взаимосвязей лесопатологического состояния лесов с глубинным геолого – тектоническим строением, неогеодинмикой и особенностями ландшафта является новым для отрасли лесного хозяйства и выполняется впервые. Не все полученные выводы оцениваются однозначно. Развитие процесса усыхания еловых насаждений, ветровалов, буреломов и других патологий леса, возможно, будет продолжаться.

Таким образом, при наличии оперативной космической информации в течение нескольких дней можно получить информацию по ветровалам и их площадям, что позволит объективно оценить ущерб и принять оптимальные хозяйственные и управленческие решения.

УДК 630\*6

А. В. Неворов (БГТУ, г. Минск);  
О. В. Лапицкая (ИЛ НАНБ,  
г. Гомель)

## ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СПЕЛОСТЬ ЛЕСА

За двухсотлетнюю историю лесостроительства предложено много различных названий спелостей леса: количественная, техническая, естественная, хозяйственная, финансовая, экономическая, различные специальные – нектарная, орехопродуктивная и другие. Их описание достаточно подробно изложено в литературе [1, 6, 7, 11, 12, 14, 18, 21, 22, 23]. В то же время жизнь ставит перед лесным хозяйством новые задачи, из которых в последние годы на первом месте стоит сохранение и приумножение экологи-

ческих полезностей леса. С учетом этого положения, разработан ряд специальных экологических спелостей леса: водоохранная, почвозащитная, рекреационная и другие [1, 6, 7, 11, 12, 18]. Последние спелости хорошо соответствуют сохранению отдельных специфических полезностей леса, но им недостает комплексности. Экологические полезности каждого конкретного лесного участка не могут сводиться только к какой-то одной функции – все леса являются одновременно и водоохранными, и почвозащитными, и продуцентами кислорода и т. д., хотя в каких-то условиях мы и выделяем одну функцию, являющуюся основной в определенный момент. Поэтому необходимо найти некоторый интегральный показатель, который будет в определенной мере отражать комплексную экологическую полезность леса.

Лес является открытой, динамической, саморегулирующейся, мультистабильной большой и очень сложной системой [5, 20], которая может принимать разные состояния. В то же время его экологическое состояние характеризуется таким обобщающим показателем, как древесный запас. Древостой, имеющий более высокий запас при прочих равных таксационных показателях - возрасте, классе бонитета, первоначальной густоте - имеет более высокую полноту и густоту. Это значит, что на этой территории имеется больше связанного  $\text{CO}_2$ , почва более надежно защищена от эрозии, отсутствует поверхностный сток и т.д. На эту сторону вопроса обращается особое внимание в современной литературе [16, 25, 26].

Здесь могут быть вопросы по части рекреационного использования лесов, где не всегда требуется высокая полнота, но это больше характерно для лесопарков, которых относительно немного.

Таким образом, в экологическом плане спелым лес будет тогда, когда его запас достигает максимума. Из лесной таксации и лесоводства известно, что такой момент наступит в возрасте, близком к естественной спелости [1, 2, 6, 13, 17, 24, 26]. Правда, есть исследования [8, 9], которые говорят о величине критической высоты, при достижении которой древостой уменьшает свой запас, и происходит это в 60-80 лет. Но большинство таблиц хода роста [6, 13, 17] не подтверждает такое заявление.

Принимая максимум запаса как критерий экологической спелости, мы не должны забывать, что экологические полезности в полной мере проявляются как сумма экологических функций отдельных древостоев на определенной территории: лесной дачи, массива, лесничества и т.д. Именно в экологическом плане наиболее удачным является понятие, впервые введенное Н. А. Моисеевым [15], – “непрерывно продуцирующий лес”. Отдельный древостой, который взят вне определенного лесного массива, не может обеспечить непрерывное лесопользование как в экономическом, так и в экологическом плане. Поэтому максимум запаса надо рассматривать

как то его количество, которое имеет лесной массив (условно 100 или 1000 га) при заданном распределении по классам возраста. Идеальным было бы иметь равномерное возрастное распределение, но пока его нет, будем исходить из существующей реальности [6]. В то же время нельзя ориентироваться только на сегодняшнюю возрастную структуру, т.к. она постоянно меняется. Целесообразно иметь ее прогнозные величины и просчитывать ожидаемые изменения. В целом при разной возрастной структуре кривая запасов монотонно повышается, хотя ее депрессия с возрастом заметно уменьшается. Снижение кривой в идеальном лесу начинает наблюдаться где-то после 140-150 лет, когда запас древостоев, которые старше этого возраста, резко падает [1, 6, 13, 17].

Такая картина наблюдается при исследовании естественного леса, сохранившегося в Беларуси только в отдельных местах заповедников и национальных парков. В хозяйственном лесу [1, 5] его экологические функции сохраняются, и даже, наоборот, приобретают большее значение. Изменение запасов в модальных древостоях достигает максимума уже в 80-100 и держится на этом уровне до 130-140 лет [6].

Экономическую спелость определяют по разным методикам [6, 7, 22, 23]. Наиболее совершенной нам представляется та, что предложена А. Д. Янушко [23]. Не останавливаясь на особенностях ее вычисления, заметим, что целесообразно при расчете рентабельности лесовыращивания учитывать стоимость земли [19] и принять во внимание затраты на заготовку; вывозку и первичную обработку (распиловку) древесины [6, 7, 14].

Обе спелости – экологическая и экономическая – дополняют друг друга. Мы не можем отойти от рассмотрения леса как источника материальных ресурсов, но должны учитывать и его экологические полезности. Экономический и экологический подходы к оценке леса в настоящее время очень широко обсуждаются в литературе [1, 3, 4, 6, 15, 16, 19, 23, 25]. Отмечая здесь определенное противоречие [24, 25], большинство авторов приходит к выводу о необходимости гармонизировать экономику и экологию при оценке лесных ресурсов [1, 3, 6, 7, 15, 19, 25, 26]. Сочетание этих двух подходов (экономического и экологического) обуславливает эколого-экономическую оценку лесов [19]. При рассмотрении конкретной проблемы - спелости леса видим, что требуется введение новой таксономической категории - эколого-экономической спелости. Эколого-экономическая спелость - это тот возраст древостоя в составе лесного массива, когда достигается оптимальное сочетание экономических интересов лесовыращивания и экологических полезностей леса.

Ранее, рассматривая целевую функцию леса как только вещественную или только экологическую, мы могли добиться ее максимизации [4,

6]. Имея две и больше (при учете прироста) альтернативы, которые не улучшаются относительно друг друга, т. е. принадлежат множеству Парето [11], мы вынуждены применять методы оптимизации, известные из системного анализа [5, 11]. При этом, при несколько меньшей величине каждой из функций против ее максимума, получаем оптимальное значение, являющееся максимальным для совокупности ординат тех альтернатив, которые расположены в поле множества Парето [11]. Такая методика лежит в общем русле общемировых подходов при увязке в общей системе интересов экономики и экологии в целях рационального ведения лесного хозяйства [3, 4, 6, 7, 15, 19, 24, 25, 26].

В настоящее время именно эти теоретические предпосылки лежат в основе наших исследований эколого-экономической спелости леса, которая в ближайшее время должна быть наполнена конкретным содержанием.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антанайтис В.В. Современное направление лесоустройства. - М.: Лесная промышленность, 1977.
2. Алуцин Н.П. Лесная таксация. 4-е изд. - М.: Лесная промышленность, 1977.
3. Ахмадеева М.М. Проблемы экономической оценки природных лесных объектов // Труды МарГТУ. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996. № 2. ч. 2. - С. 51-53.
4. Багинский В.Ф. Основные принципы управления борсальными лесами как динамической экосистемой // Лесная наука на рубеже XXI века. Сборник научных трудов. - Гомель: ИЛ НАНБ, 1997. Вып. 46. - С. 64-73.
5. Багинский В.Ф. Лекции по системному анализу для лесоводов. - Брянск: БГИТА, 1997.
6. Багинский В.Ф., Есимчик Л.Д. Лесопользование в Беларуси. - Минск: Беларуская навука, 1996.
7. Багинский В.Ф., Лапицкая О.В. Хозяйственно-экологическая спелость леса и ее использование в условиях рыночной экономики // Проблемы лесоведения и лесоводства. Сборник научных трудов. - Гомель: ИЛ НАНБ, 1998. Вып. 49. - С. 165-177.
8. Богачев А.В. Закономерности строения и роста разновозрастных сосновых и лиственных насаждений // Автореф. ... д-ра с. - х. наук. - Йошкар-Ола: МПИ, 1993.
9. Вагин А.В. Исследование параметров полноты древостоев // Автореф. ... д-ра с. - х. наук. - М.: МЛТИ, 1978.

10. Верхунов П.М., Загреев В.В. Определение возрастов спелостей и рубок в лесах различного целевого назначения // Доклады ТСХА, 1997. № 268. С. 74-80.
11. Губанов В.А., Захаров В.В., Коваленко А.Н. Введение в системный анализ. - Л.: ЛГУ, 1988.
12. Ермаков В.Е. Лесоустройство. - Минск: Вышэйшая школа, 1982.
13. Козловский В.Б., Павлов В.М. Ход роста основных лесообразующих пород СССР. Справочник. - М.: Лесная промышленность, 1967.
14. Крестьяшин Л.И. Народнохозяйственная спелость леса на древесину // Унификация лесостроительных материалов: Материалы зональной конференции. - Каунас: ЛитНИИЛХ, 1974. - С. 84-88.
15. Моисеев Н.А. Воспроизводство лесных ресурсов. - М.: Лесная промышленность, 1980.
16. Морозовская Е.Г. Оценка последствий техногенного воздействия на леса // Тезисы докладов междунар. науч. конф. «Влияние атмосферного загрязнения и других антропогенных и природных факторов на дестабилизацию состояния лесов Центральной и Восточной Европы». - М.: МЛТУ, 1996. - С. 10-12.
17. Мошкалева А.Г., Давидов Г.М., Яновский Л.Н. и др. Лесотаксационный справочник по Северо-Западу СССР. - Л.: ЛТА, 1984. - 319 с.
18. Мурахтанов Е.С., Моисеев Н.А., Мороз П.И., Столяров Д.П. Лесоустройство. - М.: Лесная промышленность, 1983.
19. Неверов А.В. Экономика природопользования. - Минск: Вышэйшая школа, 1990.
20. Никитинко К.Е., Швиденко А.З. Техника и методы обработки лесоводственной информации. - М.: Лесная промышленность, 1978.
21. Судачков Е.Я. Спелость леса. - Л.: Гослесбумиздат, 1967.
22. Трубников М.М. Экономическая спелость леса. - М.: Лесная промышленность, 1969.
23. Янушко А.Д. Лесные ресурсы Беларуси и основы их рационального использования и воспроизводство в условиях рыночной экономики // Дис. в виде научн. доклада ... д - ра с. - х. наук. - Гомель: ИИ НАНБ, 1993.
24. Misaras S. The methods of calculating stumpage prices and analysing Lithuanian forestry // Baltic Forestry, 1998, Vol. 4, № 1, pp. 56-60.
25. Thiollay J.M. Écologie ou économie: Quel compromis pour une gestion forestière acceptable par Tous? // Rev. forest. fr., 1997, № 2, s. 153-158.
26. M. Waldherr. Risikoverbuste und Erntealter //AFZ/Wald, 1997, № 4, s. 206-207.