

имущества. В осушенных сосняках болотной системы «Железное», расположенной вблизи правого берега р. Б. Кокшага с наличием родников и, одновременного застойного, увлажнения, осушение позволяет получать разные характеристики всех видов эффективностей.

В насаждении рассматриваемого участка, защищенном от преобладающих западных ветров, обеспечена меньшая подверженность ветровалу и бурелому. Закономерности прироста древесины сосны за 25 лет после осушения при работающих каналах в приканальной зоне оказались более высокими. Для ели отмечалось снижение прироста как в высоту, так и по диаметру соответственно на 8,1% и 13,7%.

В целом приведенные данные подтверждают целесообразность систематического содержания осушительных каналов в рабочем состоянии.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ГОДИЧНОГО КОЛЬЦА У СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (P. SYLVESTRIS L.) ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГИДРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ**

<sup>1</sup>Козлов Валерий Александрович, <sup>2</sup>Кистерная Маргарита Васильевна,  
<sup>1</sup>Неронова Яна Анатольевна

<sup>1</sup>Петрозаводск, Учреждение Российской академии наук Институт леса  
Карельского научного центра РАН

<sup>2</sup>Петрозаводск, ФГУК Государственный историко-архитектурный  
и этнографический музей-заповедник «Кижы»

Лесохозяйственные мероприятия, такие как гидролесомелиорация, рубки ухода, внесение удобрений повышают прирост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), однако их влияние на качество древесины не столь однозначно, особенно в долговременном аспекте. Остается нерешенным вопрос совместимости высокой биологической продуктивности и качества древесины у хвойных пород.

Исследования проводились на опытных участках Института леса Карельского НЦ РАН на территории стационара «Киндасово» (Пряжинский район Республики Карелия), заложенных в спелом сосняке травяно-сфагновом на мезоевтрофной торфяной почве. Изучалось пять вариантов: 1) осушенный древостой; 2) осушенный древостой, пройденный реконструктивной рубкой с полным удалением березы; 3) осушенный удобрённый древостой; 4) осушенный, пройденный проходной рубкой удобрённый древостой; 5) контроль – неосушенный древостой [2].

Изучение анатомических и физико-химических свойств древесины сосны проводилось на кернях, отобранных на модельных деревьях на высоте 1.3 м возрастным буровом Пресслера, и на спилах.

*Формирование годичного кольца.* До проведения лесохозяйственных мероприятий средняя ширина годичного кольца древесины во всех вариантах была примерно одинаковой и составляла –  $0,27 \pm 0,04$  мм. Повышение ширины годичного кольца произошло уже в следующее пятилетие после осушения за счет улучшения гидрологического и теплового режима почв.

Во всех вариантах максимальный прирост отмечается на 4-7-ой г.г. (1,0-2,0 мм), затем, на 8-9 г.г. после осушения он несколько снижается. Однако в течение всего 30-летнего периода наблюдений значение средней ширины годичного кольца в два раза выше, чем на неосушенном участке.

Проведение проходных рубок и внесение удобрений в сосняке травяно-сфагновом на осушенной переходной почве также активизировало камбиальную деятельность, чем вызвало повышение ширины годичного слоя. Скачок прироста по диаметру отмечается на 3-7 годы после проведения мероприятия, благоприятные условия произрастания сохраняются в течение 15 лет. Последствие комплекса мероприятий (реконструктивная рубка + внесение удобрений) является более длительным по сравнению с просто рубкой и осушением.

Активизация работы камбиального слоя древесины сопровождается более интенсивным образованием трахеид. Под влиянием гидролесомелиорации число рядов ранних и поздних трахеид увеличивается в 3-4 раза и наблюдается на протяжении всего периода наблюдений. Лишь спустя 20-25 лет после мероприятия отмечается тенденция к снижению числа рядов клеток в годичном кольце.

Необходимо отметить, что после проведения рубок, так же как после осушения и внесения удобрений число рядов трахеид возросло, соответственно: ранних в 6, а поздних в 7 раз.

Уширение годичного кольца после проведения гидролесомелиорации происходит не только за счет роста рядов трахеид, но и благодаря интенсивному образованию трахеид большего размера. Данное лесохозяйственное мероприятие оказывает значительное влияние на размеры как ранних, так и поздних трахеид, что согласуется с данными В.А.Ипатьева [1]. В поздней зоне древесины происходит интенсивное образование более толстостенных трахеид большего диаметра. Максимальное увеличение диаметра люмена поздних трахеид составило 31%, а толщины клеточной стенки 66% и зафиксировано через 13-18 лет после проведения мероприятия.

При рубке происходит уменьшение размеров клеток и лишь через 20-25 лет начинается формирование толстостенных ранних трахеид.

Внесение удобрений вызвало повышение радиального диаметра люмена как ранних (на 24% ( $p=0,002$ )), так и поздних трахеид древесины (на 10% ( $p=0,002$ )).

Аналогичная картина наблюдается при проведении рубки и внесения удобрений в комплексе. Толщина клеточной стенки поздних трахеид снижается (-15%,  $p=0,015$ ).

*Содержание поздней древесины.* После гидролесомелиорации за счет более интенсивного роста деревьев во второй половине вегетации повышается доля поздней древесины в годичном слое. Уже на третий год после мероприятия в древесине всех опытных участков этот показатель был в 1,7–2 раза выше, чем в древесине с неосушенного контроля. Благоприятные условия для формирования поздней древесины сохранялись в течение всего периода наблюдений, при этом максимальное повышение зафиксировано через 10 лет после осушения (в 1,8-2,65 раза).

После проведения рубок и внесения удобрений идет процесс формирования древесины с пониженным содержанием поздней древесины (до 15% ( $p=0,05$ )).

*Плотность.* До проведения уходов показатель плотности древесины был примерно одинаковым на всех вариантах и составлял: для деревьев возрастом до 90 лет  $497 \pm 6$  кг/м<sup>3</sup>; 90-120 лет —  $523 \pm 3$  кг/м<sup>3</sup>; более 120 лет  $503 \pm 5$  кг/м<sup>3</sup>.

Значительное снижение плотности древесины зафиксировано в первое пятилетие после проведения гидролесомелиорации за счет образования менее толстостенных трахеид (- 20% ( $p=0,003$ )).

Через 13-18 лет наблюдается тенденция к увеличению плотности древесины на осушенной мезо-евтрофной торфяной почве, по сравнению с контрольным участком, сохраняющаяся в течение всего периода наблюдений, что объясняется увеличением содержания поздней древесины и повышением плотности ранней древесины.

После проведения рубок ухода в осушенных древостоях практически не изменяется плотность древесины деревьев возраста 90-120 лет. Для деревьев сосны в возрасте до 90 лет характерно увеличение плотности в первые 8 лет на 16% ( $p<0,005$ ) и в последующие годы еще на 7% ( $p=0,10$ ). Деревья старше 120 лет реагируют на изменение светового режима только через 14-18 лет повышением плотности на 16% ( $p=0,08$ ).

После внесения минеральных удобрений повышение плотности у деревьев моложе 120 лет наблюдается через 11-15 лет после проведения мероприятия.

При совместном проведении проходной рубки и внесении удобрений за счет значительного повышения прироста происходит снижение плотности древесины на 12%.

Таким образом, в результате проведения комплекса лесохозяйственных мероприятий повышается не только объемный выход древесины, но и общий запас древесины по массе, что имеет особенно важное значение для химической переработки древесины, а именно для использования такого сырья в ЦБП.

Для формирования древесины высокого качества целесообразно проводить лесохозяйственные мероприятия на осушенных землях в древостоях III-IV класса возраста.

*Химический состав.* Проведение различных лесохозяйственных мероприятий оказывает влияние не только на анатомическое строение и плотность, но и на химический состав древесины, что непосредственно связано с качеством изготавливаемой из нее продукции.

По полученным данным не происходит значимого изменения содержания основных структурообразующих элементов древесины — водорода и углерода под воздействием лесохозяйственных мероприятий.

Однако после проведения осушения отмечается повышение количества азота и незначительное снижение содержания фосфора в древесине в течение всего периода наблюдений.

Внесение удобрений увеличивает содержание зольных элементов в древесине сосны. Дополнительные минеральные вещества расходуются в первую очередь на создание ассимиляционного аппарата [2], что вызывает снижение содержания азота в древесине, особенно значительное в первое пятилетие после проведения данного лесохозяйственного мероприятия, и определяет размеры формирующихся трахеид.

Проведение комплексного ухода не оказывает влияния на содержание азота. Небольшое повышение его количества наблюдается через пятнадцать лет после проведения мероприятий. Можно отметить повышение содержания фосфора.

Достоверное снижение содержания смолистых компонентов вызывает лишь осушение ( $p < 0.05$ ). Проведение в дальнейшем рубки ухода и внесения удобрений вызывает некоторое повышение смолопродуктивности древостоев. Комплексный уход увеличивает данный показатель только в первое пятилетие.

Следовательно, под влиянием лесохозяйственных мероприятий не происходит заметного изменения химического состава древесины, что благоприятно сказывается при использовании ее в качестве сырья для химической переработки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ипатьев В.А.* Гидролесомелиорация и качество древесины// Современные проблемы гидролесомелиорации. Тез. докл. Третьего советско-финского симпозиума, г. Псков, 9-10 сент. Л., 1982. С. 116-119.
2. *Саковец В.И., Германова Н.И., Матюшкин В.А.* Экологические аспекты гидролесомелиорации в Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. 155 с.

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ ЕЛЬНИКОВ НА ОСУШЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Ананьев Владимир Александрович

*Петрозаводск, Учреждение Российской академии наук Институт леса  
Карельского научного центра РАН*

Одним из основных мероприятий по повышению продуктивности заболоченных и болотных лесов является гидролесомелиорация.

В республике Карелия осушено 650 тыс. га, которые включены в лесохозяйственный оборот. Ельники, занимающие 31% общей площади осушенных лесов, в основном представлены спелыми и перестойными насаждениями. Большая часть их относится к категории разновозрастных. В подобных насаждениях возраст ели варьирует от 46 до 270 лет. На долю перестойных (старше 160 лет) деревьев, занимающих господствующее положение в пологе, приходится 4-19% по числу стволов и 28-54% по запасу. Перестойные деревья слабо отзываются на осушение, и часть из них поражена гнилями. Численность деревьев, пораженных гнилями, достигает 23% от общего числа стволов древостоя ели. В составе осушенных еловых разновозрастных насаждений имеется примесь лиственных пород, которая представлена в основном березой. По данным обследования, в ельниках с давностью осушения 50 лет и более от 20 до 70% деревьев березы поражены напенной гнилью и могут быть использованы только как дровяная древесина.

В осушенных разновозрастных еловых насаждениях, как показал анализ рядов распределения числа стволов по диаметру, наблюдается преобладание тонкомерных (диаметр 6,1-14,0 см) деревьев. Количество тонкомерных деревьев ели по отдельным участкам варьирует от 320 до 640 шт./га, что составляет 47-74%, а по запасу 9-29% от общего числа стволов и запаса древостоя ели соответственно. Максимальный возраст тонкомерных деревьев, при котором обеспечивается хозяйственный эффект от мелиорации (текущий прирост по диаметру и высоте более 2%), равен 150 годам. При более высоком возрасте отзывчивость тонкомерных деревьев ели на осушение настолько незначительна, что большая часть их даже по истечении 50 лет так и не переходит в более крупные ступени толщины и остается в категории тонкомера. По мнению Г.Е. Пятецкого [1] спелые и перестойные древостои следует вырубать до осушения в виду их слабой отзывчивости на осушение.