



КОНТРОЛЬ ЗА ЗАКОННОСТЬЮ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНО-КОЛЬЦЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

С. Пальчиков, канд. с.-х. наук, доцент МГУЛ,
президент НПСА «Здоровый лес»;

Д. Румянцев, канд. биол. наук, доцент МГУЛ,
зав. лабораторией дендрохронологии ООО «Здоровый лес»

Проблема незаконных рубок леса является одной из основных для современного лесного хозяйства России. По данным Рослесхоза, в 2007 г. в субъектах РФ при осуществлении государственного лесного контроля выявлено 20 500 случаев незаконных рубок с объемом около 1 млн м³ древесины и причиненным ущербом 15 млрд руб. При этом средний уровень выявляемости виновников нарушений остается низким (34 %), но во многих регионах он еще ниже: Тверская обл. — 0 %, Псковская обл. — 7,1, Пермский край — 15,1, Читинская обл. — 17 %.

Предлагаются разнообразные варианты решения проблемы незаконных рубок: широкое использование дистанционного мониторинга за лесопользованием; оборудование на дорогах сети контрольно-пропускных пунктов; ужесточение контроля за оформлением документов и др. Важным компонентом в общей системе мер контроля за незаконным оборотом древесины может являться методика, позволяющая достоверно устанавливать, когда и в каком месте срублено то или иное дерево.

Фенотипические признаки стволов деревьев, специфичное анатомическое строение древесины могут использоваться для выявления среди общей массы стволов запрещенных к вырубке видов деревьев. Существует географическая внутривидовая изменчивость древесных пород, учет фенотипических особенностей которой способен помочь в идентификации региона происхождения древесины, однако возможности данного метода весьма ограничены.

В 1960-е годы в СССР под руководством М.И. Розанова отработывалась методика дендрохронологической диагностики происхождения древесины. Адаптация этой методики к возможностям современной научно-технической базы, модификация ее приемов в соответствии с реалиями лесного хозяйства, дальнейшее развитие положенных в ее основу принципов представляют собой необходимое направление на пути совершенствования системы ведения лесного хозяйства в России.

Методики М.И. Розанова по использованию дендрохронологической информации в экспертизах законности рубок являются уникальными пионерными разработками. Хотя мировой науке хорошо известны биологические закономерности изменчивости годичных колец, на которых основаны данные методики, до настоящего времени так и не разработаны рекомендации по их применению в сфере контроля за законностью оборота древесины. Подтверждением этому служит сборник, изданный подкомиссией ООН по сельскому хозяйству и продовольствию (FAO) «Лучший опыт по совершенствованию соблюдения законов в лесном секторе» (2005). Он анализирует опыт Боливии, Камбоджи, Камеруна, Эквадора, Гондураса, Индонезии, Италии, Мозамбика,

Никарагуа, Перу и др., т. е. стран, для которых проблема незаконных рубок леса стоит крайне остро. О возможностях использования дендрохронологических экспертиз в сфере контроля за законностью оборота древесины его авторам ничего не известно, из чего следует вывод о том, что методики, начавшие разрабатываться М.И. Розановым, не имеют аналогов в мировой практике. В то же время дендрохронологическая экспертиза законности рубок в скором времени может найти более широкое применение. Примером, свидетельствующим о пробуждающемся интересе мировой научной общественности к данному вопросу, является публикация в журнале «Дендрохронология» статьи «Роль судебной дендрохронологии в сохранении насаждения фицройи кипарисовидной в Чили» (Wolodarsky-Franke, Lara, 2005).

Актуальная задача отечественного лесоводства заключается в закреплении своего приоритета в данной сфере исследований и в представлении мировому сообществу новых эффективных путей устойчивого лесопользования и сохранения биологического разнообразия естественных лесов. Далее рассмотрим ряд возможностей для использования дендрохронологической информации в сфере контроля за легальностью заготовки древесины.

1. Контроль за вырубкой охраняемых пород деревьев

Последнее официальное издание Красной книги по растениям в нашей стране выпущено в 1988 г. Приказом Министерства природных ресурсов РФ от 25 октября 2005 г. № 289 «Об утверждении перечней (списков) объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации (по состоянию на 1 июня 2005 г.)» утвержден список объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу РФ.¹ Данный список включает в себя 676 названий видов растений и грибов, в том числе 474 покрытосеменных, 14 голосеменных, 26 папоротникообразных, 60 мохообразных и 41 лишайник. При этом названным приказом из Красной книги РФ исключены 48 названий видов растений и грибов, в отношении которых необходимость в особой охране отпала, например тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), ива дарпирская (*Salix darpirensis* Jurtz. et Khokhr.), инжир обыкновенный (*Ficus carica* L.). Для многих видов древесных растений, занесенных в Красную книгу РФ, причиной сокращения численности являются или могут являться незаконные рубки.

Для ряда охраняемых таксонов установить систематическую принадлежность срубленной древесины в ходе ботанической экспертизы не представляет труда. Так, древесину тиса или самшита можно достаточно надежно опознать даже по макроскопическим признакам. Распознать же древесину близких в систематическом отношении видов значительно

¹ См. на www.biodat.ru



труднее. В отдельных случаях достоверно установить принадлежность древесины к охраняемому таксону на основе анатомической экспертизы невозможно (например, нельзя разделить сосну обыкновенную или сосну меловую, лиственницу ольгинскую и лиственницу Комарова). Существенно облегчить решение данного вопроса способно привлечение к экспертизе дендрохронологической информации, позволяющей зафиксировать специфические различия в реакции на климатические факторы между представителями систематически близких таксонов.

2. Противодействие повреждению деревьев

Известно, что еще в XIX в. умышленные поджоги нередко применялись для обхода лесоохранительного законодательства, так как уборка горелого леса могла производиться на любой площади (Цветков, 1957). В начале XX в. с той же целью лесопромышленники применили под Лугой прием заселения лесов вредителями, иногда практиковавшийся ими в Западном крае. Прием заключался в том, что ранней весной на два-три дерева в лесу, обреченном на сруб, или в соседнем лесу или гусениц непарного шелкопряда в лиственном. Спустя известное время вредители размножались. Затем вызывали экспертов, устанавливавших наличие вредителей и признававших необходимым свести лес на заселенном участке как можно скорее. Вслед за этим крупная фирма приобрела участок леса за наличный расчет, вероятно, очень дешево. И лес быстро вырубался.

В наши дни средством сокрытия порубок являются пожары. Вот что отмечает вице-президент Союза лесопромышленников и лесозэкспортеров России Андрей Фролов: «К тому же многие лесорубы пользуются проверенным средством сокрытия следов, устраивая пожары. Этот способ весьма хорош и для того, чтобы легализовать незаконную рубку. Территории, по которым прошел огонь, в дальнейшем передаются лесозаготовителям фактически бесплатно. Как правило, нечистые на руку дельцы занимаются этим промыслом в сговоре с местной администрацией и руководителями лесных хозяйств. Выбирают хороший участок коммерческой древесины, где-нибудь неподалеку от трассы, и поджигают. Деревья, естественно, сгорают не целиком — опалается только кора. Их вырубают, продают — так легко и быстро делается деньги. А мы каждое лето сокрушаемся, что дым от горящей тайги затягивает города и поселки Сибири и Дальнего Востока...»

Возможности дендрохронологического метода для борьбы с этим сектором преступлений ограничены. Его можно использовать лишь косвенно — для борьбы с преступлениями смежного характера. Например, распространена практика, когда выписываются документы на отпуск древесины в горельнике, а рубится негоревший лес с искусственным нанесением на кору нагара для маскировки. Дендрохронологи-

ческим методом можно доказать, что дерево погибло гораздо позже известной даты пожара, при этом можно разграничивать деревья, погибшие от огня не сразу, а через несколько лет, и деревья с негоревшего участка.

3. Технологии определения места происхождения древесины и состава древостоя

В настоящее время установить происхождение древесины после первой же перепродажи практически невозможно. Вместе с тем методики подобного рода давно и хорошо отработаны.

В приведенном ниже примере демонстрируется возможность установления места произрастания дерева на основе корреляционного анализа индексированных хронологий. Представлены данные из двух сильно отличающихся друг от друга типов местопроизрастания сосновых лесов заповедника «Кивач» (Южная Карелия). В пределах одного типа (рис. 1) у учетных деревьев динамика прироста сходна, т. е. периоды увеличения и уменьшения радиального прироста совпадают. Коэффициент корреляции (R) между рядами прироста высокий и равен 0,83.

В сосняке-черничнике на свежих супесчаных почвах динамика радиального прироста у деревьев иная, чем динамика прироста деревьев в сосняке-беломошнике, сформировавшемся на сельгах (рис. 2). Коэффициент корреляции между

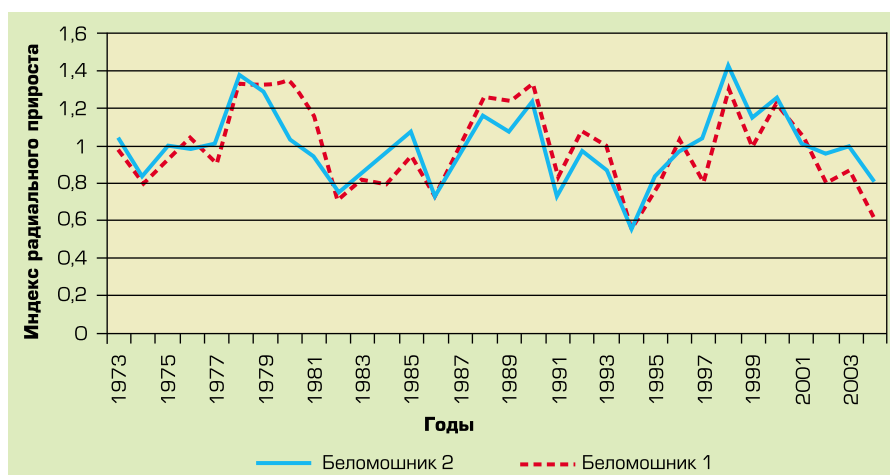


Рис. 1. Динамика индексов радиального прироста сосны на двух пробных площадях из одного типа условий местопроизрастания

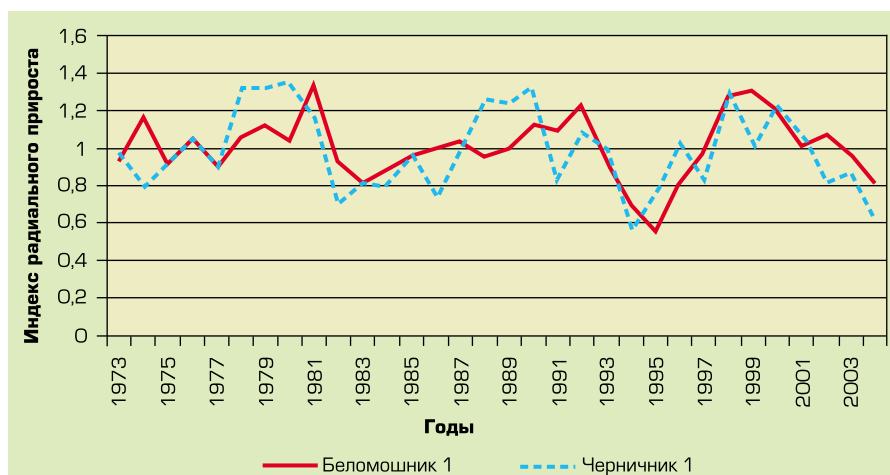


Рис. 2. Динамика радиального прироста сосны на двух пробных площадях из разных типов условий местопроизрастания

¹ По материалам сайта www.trud.ru



рядами прироста значительно ниже ($R=0,55$), чем в предыдущем случае.

В подавляющем большинстве случаев можно уверенно доказать, срублены ли деревья на указанной в сопроводительных документах лесосеке.

В контексте рассматриваемой темы важен также вопрос о влиянии состава древостоя на специфику кратковременных колебаний радиального прироста. Как отмечает В.Г. Карпов (1969), «после исследований А.П. Шенникова и Г. Эллиенберга (Ellenberg, 1953) не приходится сомневаться в том, что любые особи и виды совсем по-иному реагируют на один и тот же фактор среды в сообществе и вне его или в условиях минимальной конкуренции с другими растениями». Исходя из этого следует ожидать, что и кратковременная изменчивость радиального прироста будет зависеть от состава древостоя, в котором произрастают учетные деревья конкретной породы. Для проверки данного предположения в качестве исходных объектов взяты заложенные К.Ф. Тюрмером в Поречском лесничестве Московской обл. смешанные культуры сосны и ели (ряд сосны, ряд ели), ель из смешанной посадки лиственницы и ели, также созданной К.Ф. Тюрмером (аллея на опушке с чередованием деревьев ели и лиственницы), хронология ели из условно чистого насаждения (возраст — около 100 лет, состав — 7Е2С1Б), ель из дендрария (низкополнотное чистое насаждение ели старше 100 лет). Результаты определения сходства индексированных хронологий по деревьям ели с указанными пробными площадями отражены в табл. 1, а сами хронологии — на рис. 3.

В чистых насаждениях динамика прироста ели сходна, тогда как при угнетении другими породами кратковременная изменчивость совсем другая. Обнаруженные закономерности актуализируют изучение того, как у основных лесообразующих пород меняется специфика реакции прироста на действие климатических факторов в связи с изменением состава древостоя, а также выяснение возможной роли учета данных закономерностей в общей процедуре идентификации происхождения древесины.

Таким образом, на основе учета специфики кратковременной изменчивости прироста можно распознать не только тип условий произрастания срубленных деревьев, но и состав древостоя.

4. Определение времени рубки ствола дерева

На рис. 4 показан принцип определения времени рубки деревьев способом перекрестной датировки (материал о тех же учетных деревьях, что и на рис. 1). Впервые его использо-

Таблица 1. Коэффициент корреляции между хронологиями учетных деревьев ели в древостоях разного состава

Вариант	Ель лиственничная	Ель сосновая	Ель из дендрария	Ель из условно чистого насаждения
Ель лиственничная	1			
Ель сосновая	-0,18	1		
Ель из дендрария	0,18	-0,25	1	
Ель из условно чистого насаждения	0,11	-0,37	0,67	1

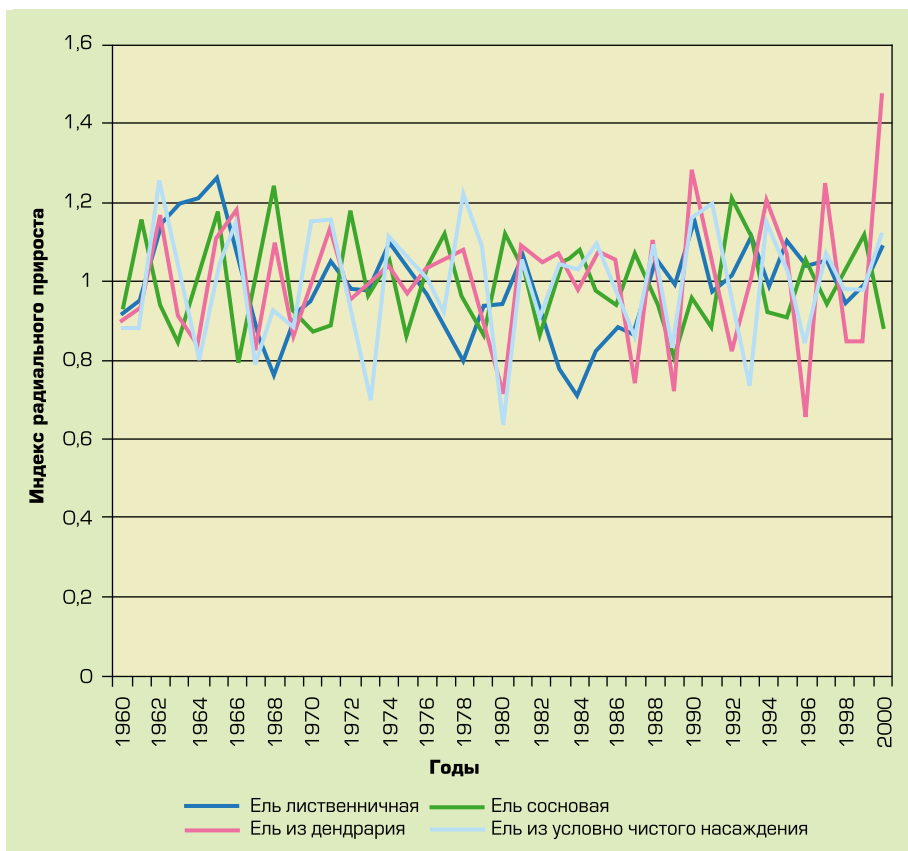


Рис. 3. Динамика индексов радиального прироста ели в древостоях разного состава: с преобладанием лиственницы (ель лиственничная), с преобладанием сосны (ель сосновая), в чистом древостое (ель из дендрария) и в древостое с преобладанием ели (ель из условно чистого насаждения)

вал американский астроном Эндрю Элликот Дугласс. Данный принцип широко используется при датировке сухостоя, древесины построек и ископаемой древесины.

Эталонная хронология, показанная сплошной линией, построена по параметрам живых деревьев из окрестностей указанной в документах лесосеки, с которых в 2004 г. отобраны керны. Год формирования каждого годичного кольца известен: ближайшее к коре годичное кольцо соответствует году отбора керна дерева. Даты формирования остальных годичных колец получены путем обратного отсчета. Тестируемая хронология, показанная прерывистой линией, построена по деревьям, которые срублены в 2004 г., однако в документах годом рубки считается 2003 г. При визуальном сопоставлении графиков просматривается сдвиг минимумов и максимумов на 1 год. Корреляционный анализ (при дати-

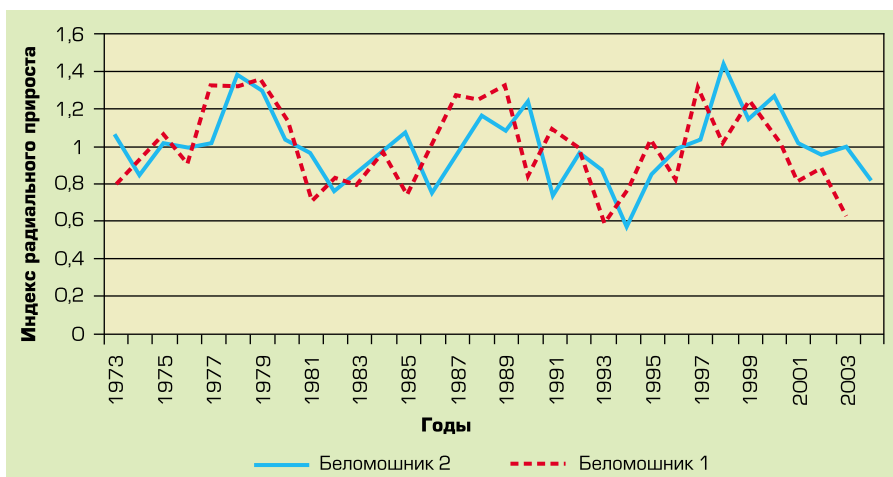


Рис. 4. Выявление неправильной датировки года рубки деревьев

ровке 2003 г. коэффициент корреляции между рядами равен 0,4, при датировке 2004 г. — 0,83) и визуальная диагностика синхронности рядов позволяют правильно установить год рубки деревьев.

Иногда необходимо выявить время рубки дерева с точностью, превышающей год. Сделать это можно на основе анализа структуры годичного кольца, в том числе в целях контроля за незаконными рубками леса.

Распространены случаи незаконной рубки, осуществленной на уже освидетельствованном месте после рубки на законных основаниях или после несанкционированной рубки. Разница в сроках проведения рубок при таком подходе составляет несколько месяцев. Факт такой порубки может быть достоверно зафиксирован на основе изучения структуры годичного кольца на пнях путем визуального анализа после небольшой специальной подготовки их поверхностей.

Приведем следующий пример незаконной рубки, доказать проведение которой можно на основе дендрохронологической экспертизы:



Изменчивость структуры годичных колец у ели европейской от года к году

«В июле 1998 г. в Пограничном лесничестве Смирныховского лесхоза бригада, по словам бригадира представлявшая ООО «Смирных лес», осуществляла выборку крупномерных елей за пределами собственной делянки и поверх брошенной зимней самоволки другой фирмы... Мастер, присутствовавший на делянке, пытался доказать, что свежие летние волокна и совершенно свежие пни — это последствия зимней рубки другой бригады...»¹ В словах мастера леса есть своя логика, потому что субъективные характеристики «свежий волокно» и «свежий пень» представляют лишь относительную ценность, а вот указание на то, что на пнях ближайшем к коре годичное кольцо почти не содержит поздней древеси-

ны (ведь рубка велась в июле), а должно содержать определенную ее долю (если рубка действительно велась зимой), было бы неоспоримо.

5. Установление целостности представленного на экспертизу ствола и пня, обнаруженного на месте незаконной рубки

При контроле за законностью рубок часто встает проблема установления принадлежности пня и ствола к одному дереву. Например, широко распространено нарушение, когда

арендатор лесного участка вырубает лес за пределами отведенной ему лесосеки. Доказать факт нарушения можно, по-скольку уровень сходства между динамиками прироста на разных высотах ствола одного дерева высок, в то время как уровень сходства между хронологиями разных учетных деревьев из одного местообитания значительно ниже. Проиллюстрируем принцип диагностики на основе данных о модельных деревьях ели из Можайского района Подмосковья. Образцы древесины (спилы) отобраны на высоте от земли 50 см (пень) и 150 см (ствол). Результаты расчета корреляционной матрицы приведены в табл. 2. Коэффициент корреляции между образцами древесины с одного дерева высок (0,83-0,98), во всех остальных вариантах — низок (около 0,5).

6. Маркировка растущего леса на основе направленного изменения макроструктуры ряда годичных колец

В настоящее время с целью предотвращения нелегального оборота древесины широко рекламируются разнообразные системы маркировки круглого леса.

«Новая система перемещения лесных материалов и древесины разработана и внедряется в Краснодарском крае. Она позволит контролировать потоки древесины и сделает их прозрачными. Система дает возможность отслеживать перемещение лесных материалов поствольно от того момента, когда осуществлен отвод, до момента реализации.

Таблица 2. Результаты диагностики сходства хронологий ели на основе корреляционного анализа

Код хронологии	N62-50	N62-150	N59-50	N59-150	N48-50	N48-150
N62-50	1					
N62-150	0,84	1				
N59-50	0,58	0,47	1			
N59-150	0,56	0,49	0,98	1		
N48-50	0,56	0,31	0,60	0,56	1	
N48-150	0,57	0,28	0,55	0,49	0,83	1

¹ По материалам сайта www.forest.ru



Вице-губернатор Краснодарского края Евгений Муравьев сообщил о новой системе маркировки на селекторном совещании “О развитии лесопромышленной отрасли Краснодарского края”, которое прошло 13 декабря 2007 г.: “Уже производится тщательная проверка леса в Краснодарском крае, и все деревья будут отмечены и занесены в специально созданную базу данных. Все необходимое для этого оборудование уже закуплено, и вся работа будет завершена к концу следующего года. Запуск этой программы по маркировке древесины поможет нам уменьшить ущерб от несанкционированных вырубок и продажи лесного фонда России ориентировочно на 150 млн рублей”¹.

В качестве примера приведем систему компании «ДатаСкан Технолджис»², которая предлагает для маркировки использовать две взаимно дополняющие друг друга технологии:

1. Для деревьев и бревен с диаметром более 20 см — комплекс SIGNUMAT.
2. Для деревьев с диаметром ствола не более 20 см — пластиковые ярлыки.

Первая технология основана на использовании для маркировки древостоя и бревен хорошо зарекомендовавших себя в условиях России пластиковых бирок со штриховыми кодами (ШК) с последующим считыванием ШК с помощью мобильных терминалов сбора данных. Бирки закрепляются на растущих деревьях, их вращение в ствол исключается. Для фиксации бирок на деревьях используется специальный молоток, с помощью которого могут маркироваться и лесоматериалы.

Во второй технологии деревья маркируются специальными ярлыками из синтетического материала Tyvek, чрезвычайно прочного на разрыв и устойчивого к воздействию атмосферы (влага, низкие и высокие температуры) и истиранию. Информация на ярлык, в том числе ШК, наносится на термотрансферном принтере.

Данные технологии достаточно дорогостоящи, требуют значительных затрат времени и ручного труда, а самое главное — не обеспечивают 100%-ной защиты от подделок. В качестве альтернативы предлагаем оригинальную, простую и фактически бесплатную технологию маркировки древесины на корню, основанную на направленном изменении макроанатомической структуры годичных колец. Наиболее приемлемым вариантом изменения может быть внесение удобрений.

Так, по данным В.Г. Карпова (1983), внесение азотных удобрений в ельнике-кисличнике вызывает увеличение ширины годичного кольца у господствующей части древостоя (основного поставщика деловой древесины) на протяжении 5 лет в пределах 150–250%. Затраты на внесение удобрений будут окупаться приростом запаса древесины. Одновременно с этим ствол дерева из определенного выдела получает метку, которую невозможно подделать. Эту метку можно распознать путем ретроспективного анализа (подсчетом годичных колец по направлению от года последнего прироста, т. е. ближайшего к коре кольца) и установления факта соответствия между датами формирования экстремально широких

годовых колец и датами маркировки (времени внесения удобрения).

Подобная маркировка возможна не только за счет внесения удобрений, но и за счет проведения рубок ухода, так как вызываемый ими эффект увеличения ширины годичного кольца также носит долговременный (в течение нескольких лет) характер. Важно, что климатически обусловленные всплески прироста не будут создавать помех при маркировке, поскольку ширина годичного кольца при этом увеличивается кратковременно (т. е. формируются единичные широкие годичные кольца, а не несколько широких годичных колец подряд).

Определить соответствие расположения экстремально широких годичных колец можно и при визуальном анализе поверхности сделанного бензопилой спила на торце заготовленного круглого лесоматериала. Стволы, вызвавшие подозрение, могут пройти дальнейшую детальную экспертизу с тем, чтобы на доказательном уровне подтвердить их нелегальное происхождение.

* * *

В разработке научных основ для использования дендрохронологической информации в сфере контроля за легальностью заготовки древесины активно участвует Московский государственный университет леса. Здесь существует относительно молодая научная школа дендрохронологов, основанная зав. кафедрой экологии и защиты леса проф. В.А. Липаткиным. В настоящее время по заданию Рослесхоза в лаборатории дендрохронологии ООО «Здоровый лес» совместно с МГУЛом группой ученых проводятся исследования закономерностей изменчивости годичных колец с целью совершенствования методик использования дендрохронологической информации.

Единственным способом достоверного проведения экспертизы происхождения срубленной древесины является дендрохронологический. Накопленный опыт и современная техническая база позволяют уверенно рекомендо-

вать его для более широкого практического внедрения. Возможности дендрохронологической информации в настоящее время используются далеко не в полной мере. В качестве примера положительного опыта внедрения данных методик в практику борьбы с оборотом незаконно заготовленной древесины приведем Экспертно-криминалистический центр УВД по Вологодской области МВД России под руководством под-

полковника А.Г. Копьева. На протяжении ряда лет специалисты ЭКЦ применяют дендрохронологические методики, позволяющие составить доказательную базу для установления виновных в незаконных рубках лиц. Успешное внедрение дендрохронологического метода в практику судебно-ботанических экспертиз стало возможным благодаря использованию современного оборудования дендрохронологических исследований производства компании RINNTECH (Германия).

Опыт работы ЭКЦ УВД по Вологодской области показывает, что только внедрение методов дендрохронологического анализа в практику судебно-ботанических экспертиз с применением современного оборудования для дендрохронологических исследований способно навести порядок в сфере контроля за легальностью заготовки древесины.



© Денис РУМЯНЦЕВ

Работа в лаборатории

¹ По материалам сайта <http://www.pulp.ru>

² По материалам сайта <http://www.datascan.ru/forest/mark.htm>

