

УСТАНОВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ СРУБЛЕННЫХ ДЕРЕВЬЕВ ПО ДИНАМИКЕ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА

Хох Анна Николаевна,
м.н.с. НИЛ материалов, веществ и изделий
научного отдела специальных исследований,
Кузменков Дмитрий Евгеньевич,
начальник научного отдела специальных
исследований, ГУ “Научно-практический
центр Государственного комитета
судебных экспертиз Республики Беларусь”;
IannIhoh@gmail.com, +375259014634

В статье рассмотрены особенности и возможности использования дендрохронологической информации при оценке жизненного состояния срубленных деревьев.

Ключевые слова: дендрохронологический анализ, жизненное состояние, радиальный прирост, срубленное дерево, сухостой, судебно-ботаническая экспертиза.

The article describes the features and the possibility of using dendrochronological information in assessing the vital state of felled trees.

Лесные ресурсы Республики Беларусь составляют примерно 9,5 млн. га, в связи с чем имеют важное экономическое значение. По ряду ключевых показателей, например, лесистость территории, площадь лесов и запас растущей древесины в пересчете на одного жителя, наша страна входит в первую десятку лесных государств Европы.

Одной из насущных проблем лесного хозяйства на сегодняшний день являются правонарушения, связанные с незаконным лесопользованием и оборотом древесины, хотя, эта проблема не стоит так остро, как в других странах (например, России, Азербайджане, где объемы законных рубок леса лишь на треть больше, чем незаконных).

Эффективность и результативность действий правоохранительных органов по борьбе с незаконной лесохозяйственной деятельностью во многом зависит от возможностей судебно-экспертного сопровождения, поскольку подавляющее большинство правонарушений в сфере лесопользования происходит в условиях неочевидности.

При их расследовании следователь (дознаватель) назначает ряд судебных экспертиз, среди которых судебно-почвоведческая, судебно-трасологическая, судебно-дактилоскопическая, одорологическая и др. В последнее время все большее применение при формировании качественной доказательственной базы находит судебно-ботаническая экспертиза с использованием дендрохронологического анализа (СБЭ ДА)¹. Применение данного метода позволяет с большой точностью устанавливать породный состав и место произрастания дерева, время рубки, принадлежность отдельных элементов древесины одному дереву и другие данные.

В данной статье продемонстрирована возможность установить категорию жизненного состояния срубленных деревьев, основываясь на расчетах коэффициента радиального прироста. Необходимость в этом достаточно часто возникает при наличии вопросов, касающихся законности проведения рубки (являлись ли срубленные деревья сырорастущими или же сухостойными на момент рубки?).

Объект исследований – пни вырубленных деревьев, живые деревья на вырубках 2015 года в квартале 16 Ветеревичского лесничества ГЛХУ «Пуховичский лесхоз».

Осмотр оставшихся после рубки пней производили последовательно, с установлением диаметра в двух направлениях, высоты, указанием их местоположения, номера (специальный набор цифр, мел, краска и др.) и обязательной фотофиксацией (GPS). Результаты измерений сводились в отдельную таблицу.

¹ А.Н. Хох, Д.Е. Кузменков. Дендрохронологический анализ в экспертной практике Республики Беларусь // 80-я научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием). Минск, 2016. – С. 76-77.

Далее с пней отбирались спилы толщиной – 3-5 см² для проведения дендрохронологического анализа, на каждом отмечалась верхняя и нижняя стороны. Спилы не изымались с сильно разложившихся пней и пней, у которых отчетливо выражена гниль по всей окружности ствола. Такие деревья сразу относились к категориям «погибшее (сухостой)».

Образцы сравнения (буровые керны) отбирались у деревьев без признаков ослабления I-II класса Крафта (господствующие и согосподствующие) той же древесной породы, что и срубленные. У каждого дерева отбирали по 2 керны с противоположных сторон ствола на высоте 1,3 м от поверхности земли. Это позволяет: 1) более достоверно измерять ширину радиального прироста, исключая возможные аномалии на участках слоя, 2) сравнивать и осуществлять взаимную проверку, особенно в тех случаях, когда размеры сильно разнятся.

Всего отобрано 50 кернов с 25 деревьев. Условия произрастания, возраст и диаметр контрольных деревьев аналогичны срубленным.

Собранные в полевых условиях древесные образцы затем анализировались в лаборатории. Перед проведением измерений с ними был осуществлен ряд подготовительных операций.

Для того чтобы границы годичных слоев были отчетливо видны при проведении измерений в отраженном свете, зачищалась торцевая поверхность древесного образца острым ножом.

После зачистки для лучшего обзора годичных слоев поверхность зачищалась мелом, а затем протиралась мягкой тканью. Таким образом, были отчетливо видны даже самые узкие годичные слои (размером 0,01-0,1 мм).

Ширина годичных слоев (ШГС) измерялась после полной сушки образцов древесины.

Для датировки и измерения ШГС с точностью до 0,01 мм использовался измерительный комплекс LINTAB-6, который состоит из бинокулярного микроскопа, передвижного столика, на который помещается исследуемый образец, и компьютера со специальным программным обеспечением TSAP-Win³. Согласованность хода радиального прироста оценивали с помощью коэффициента синхронности (Gleichläufigkeit)⁴.

По полученным данным строились графики динамики радиального прироста для каждого пня. Путем усреднения индивидуальных хронологий образцов сравнения с помощью функции среднего значения (robust biweight mean) была получена обобщенная контрольная хронология, по которой было верифицировано положение анализируемых образцов древесины.

Далее проводилось деление всех пней по следующим категориям состояния:

1) погибшее «сухостой»:

- пни, которые были отнесены к данной категории во время осмотра.
- отсутствует годичный слой 2015 года или оно сформировалось не полностью;

2) сырорастущее «усыхающее»:

- на пне частично присутствуют заболонная гниль или есть дупло;
- очень низкий годичный прирост в последние годы жизни по сравнению с предыдущими (коэффициент радиального прироста менее «-0,20»).

3) сырорастущее «живое» (здоровое) – все остальные деревья (коэффициент радиального прироста составляет «-0,20» и больше).

Деление деревьев на «сырорастущие (здоровые)» и «сырорастущие (ослабленные)» проводят на основании расчета коэффициента радиального прироста:

$$\Delta Z = \sum_{t=2015}^{2012} Z_{mt} / \sum_{t=2011}^{2008} Z_{mt} - \sum_{t=2015}^{2012} Z_{ct} / \sum_{t=2011}^{2008} Z_{ct}, \text{ где}$$

ΔZ – коэффициент прироста, Z_{mt} – радиальный прирост ствола анализируемого дерева в год t , Z_{ct} – радиальный прирост контрольной древесно-кольцевой хронологии в год t .

Всего на обследованной лесосеке обнаружено 45 (сорок пять) оставшихся после рубки пней. Из них – 5 (пять) пней от сухостойных деревьев (установлено в ходе осмотра).

2 Липаткин В. А. и др. Возможности использования метода перекрестной датировки древесно-кольцевых хронологий при расследовании дел, связанных с незаконной заготовкой древесины // Теория и практика судебной экспертизы. – 2010. – № 3. – С. 244-254.

3 Rinn F. TSAP-Win time series analysis and presentation for dendrochronology and related applications: Version 0.53 for Microsoft Windows. – Heidelberg: RinnTech., 2003. – 110 p.

4 Schweingruber F.-H. Tree rings: basics and applications of dendrochronology. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, Holland, 1988. – 276 p.

Из 40 (сорока) деревьев сосны на основании расчетов к категории «погибшее (сухостой)» отнесено 3 (три), «сырорастущее (ослабленное)» – 7 (семь), «сырорастущее (здоровое)» – 30 (тридцать).

Таблица 1 – Таблица пней срубленных деревьев

№№	Возраст, лет	Коэффициент прироста	Средняя ШГС	Состояние
1	137	-0,18	1,21	сырорастущее (здоровое)
2	68	0,00	1,88	сырорастущее (здоровое)
3	67	-0,05	1,92	сырорастущее (здоровое)
4	-	-	-	погибшее (сухостой)
5	81	0,03	1,34	сырорастущее (здоровое)
6	105	-0,04	1,19	сырорастущее (здоровое)
7	85	-0,15	1,31	сырорастущее (здоровое)
8	91	-0,14	1,42	сырорастущее (здоровое)
9	97	-0,16	2,01	сырорастущее (здоровое)
10	-	-	-	погибшее (сухостой)
11	65	0,29	1,84	сырорастущее (здоровое)
12	102	-0,39	1,01	сырорастущее (ослабленное)
13	127	0,13	1,18	сырорастущее (здоровое)
14	82	-0,55	0,82	сырорастущее (ослабленное)
15	101	-0,30	0,79	сырорастущее (ослабленное)
16	75	-0,18	1,27	сырорастущее (здоровое)
17	75	-0,21	1,02	сырорастущее (ослабленное)
18	96	-0,38	0,78	сырорастущее (ослабленное)
19	82	-0,17	1,88	сырорастущее (здоровое)
20	96	-0,19	2,03	сырорастущее (здоровое)
21	134	-0,26	1,13	сырорастущее (ослабленное)
22	88	0,71	1,71	сырорастущее (здоровое)
23	89	0,10	2,11	сырорастущее (здоровое)
24	104	-0,11	1,37	сырорастущее (здоровое)
25	67	0,19	1,65	сырорастущее (здоровое)
26	62	0,59	2,31	сырорастущее (здоровое)
27	96	0,54	1,95	сырорастущее (здоровое)
28	78	-0,03	1,79	сырорастущее (здоровое)
29	126	-0,21	0,71	сырорастущее (ослабленное)
30	97	0,42		сырорастущее (здоровое)
31	88	0,91	1,99	сырорастущее (здоровое)
32	-	-	-	сырорастущее (здоровое)
33	100	-0,05	1,88	сырорастущее (здоровое)
34	79	0,34	2,23	сырорастущее (здоровое)
35	85	0,31	1,94	сырорастущее (здоровое)
36	97	-0,08	1,81	сырорастущее (здоровое)
37	88	0,31	1,92	сырорастущее (здоровое)
38	83	0,66	2,04	сырорастущее (здоровое)
39	82	-0,07	2,22	сырорастущее (здоровое)
40	120	-0,06	1,67	сырорастущее (здоровое)

Возраст срубленных сырорастущих деревьев сосны составляет от 63 до 137 лет (рисунок 1).

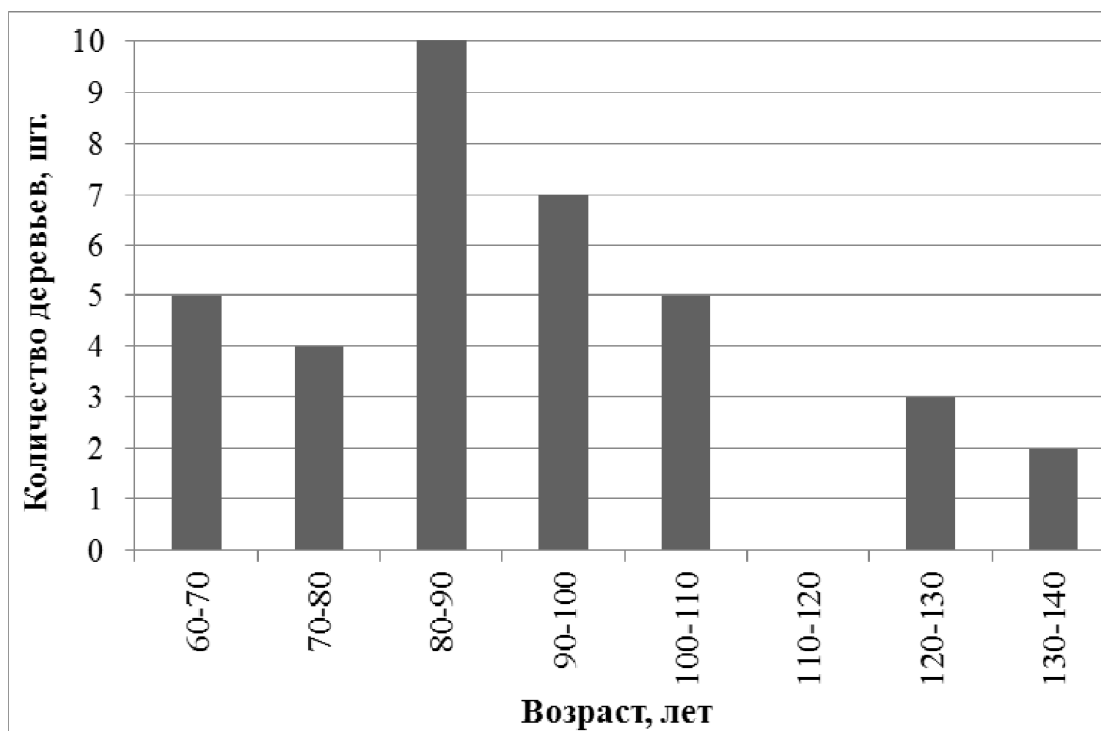


Рисунок 1 – Распределение срубленных сырорастущих деревьев сосны по возрасту

Диаметр пней всех срубленных деревьев сосны колеблется от 30 до 89 см (средний диаметр – 53,8 см). Диаметр пней сырорастущих деревьев составляет 30-89 см (средний диаметр – 56,2 см), диаметр пней сухостойных деревьев – от 31 до 67 см (средний диаметр – 45,2 см) (рисунок 2).

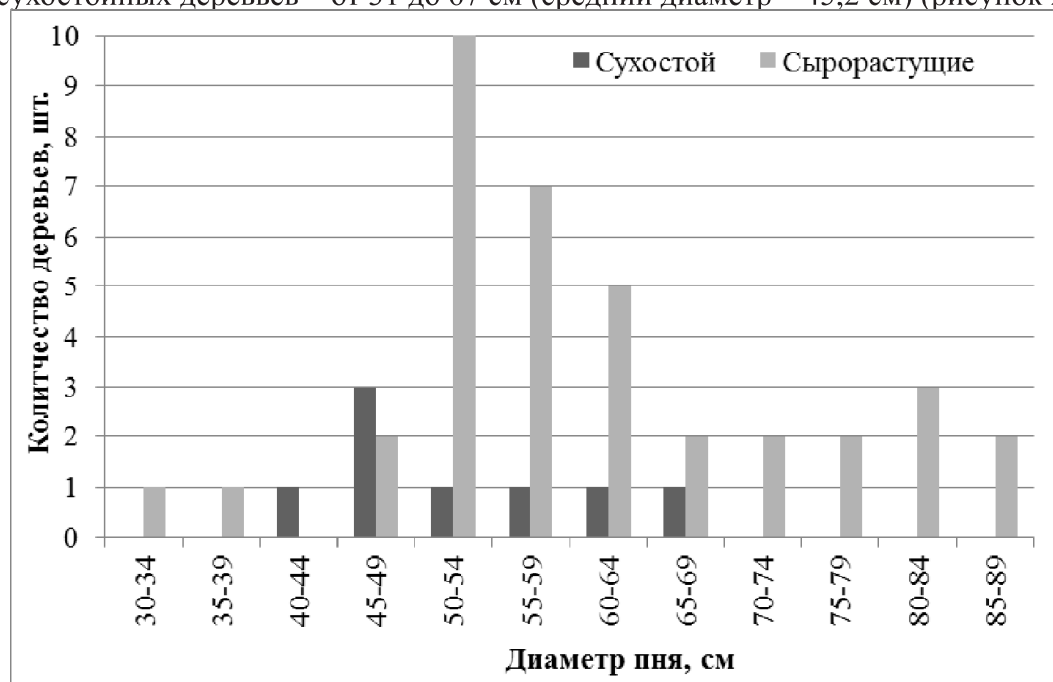


Рисунок 2 – Распределение срубленных сырорастущих и сухостойных деревьев сосны по диаметру пней

Проведенные исследования продемонстрировали, что между жизненным состоянием дерева и радиальным приростом сосны обыкновенной существует четко выраженная зависимость. Показано, что ослабленные деревья имеют меньшую среднюю ширину годичных слоев, однако ход прироста во времени у деревьев разного состояния близок друг к другу.

Таким образом, на основании полученных в результате дендрохронологического анализа значений коэффициентов радиального прироста представляется потенциально возможным оценивать жизненное состояние срубленных деревьев.