

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДРЕВЕСИНЫ В ПОВРЕЖДЁННЫХ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Малышев^{1,2}, Л.В. Стоноженко^{1,3}

¹ Мытищинский филиал Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана, г. Мытищи, Московская обл., Россия, e-mail: stonozhenko@bmstu.ru

² Министерство лесного хозяйства Владимирской области, г. Владимир, Россия, e-mail: evgeniy_malyshev_1976@mail.ru

³ Всероссийский институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства, г. Пушкино, Московская область, Россия, e-mail: taksator1974@gmail.com

Аннотация. В работе ставится вопрос о методах оценки качества и использовании древесины, полученной от санитарных рубок. Обследовано 11 участков леса подвергшихся воздействию ураганных ветров. Обмерено 142 модельных дерева сосны. Описанные пороки ранжированы в порядке их возникновения и по степени их влияния на снижение качества древесины. Выявлена динамика снижения качества древесины в зависимости от времени прошедшего с момента повреждения древостоя.

Ключевые слова. качество древесины, сорт лесоматериала, пороки древесины, повреждённые древостои, снижение сортности древесины, ветровал, бурелом, снеголом.

DYNAMICS OF WOOD QUALITY INDICATORS IN DAMAGED PINE STANDS OF THE VLADIMIR REGION

E.V. Malyshev^{1,2}, L.V. Stonozhenko^{1,3}

¹Bauman Moscow State Technical University (Mytishchi Branch), Mytishchi, Russia, e-mail: stonozhenko@bmstu.ru

²The Ministry of Forestry of Vladimir region, Vladimir, Russia, e-mail: evgeniy_malyshev_1976@mail.ru

³All-Russian Institute of Continuous Education in Forestry, Pushkino, Russia, e-mail: taksator1974@gmail.com

Abstract. The study raises the question of methods for quality assessing and use of wood obtained from sanitary logging. Eleven windfall areas were surveyed. 142 model pine trees were measured. The described defects are ranked according to their occurrence and the degree of their

negative effect on wood quality. The dynamics of decrease in wood quality has been revealed depending on time elapsed since stand damage.

Keywords: wood quality, timber grade, wood defects, damaged stands, reduced wood grade, windfall, snowfall.

Введение. Одним из актуальных вопросов при организации лесопользования в настоящее время является проблема использования древесины, полученной от санитарных рубок в древостоях, повреждённых различными природными явлениями (бурелом, ветровал, снеголом и др.). С одной стороны, современная правоприменительная практика прохождения процедуры утверждения актов лесопатологических обследований приводит к значительным временным разрывам между гибелью деревьев и фактическим проведением санитарной рубки. За это время происходит значительное снижение качества древесины на лесных участках, что снижает рентабельность ведения хозяйственной деятельности в лесах. С другой стороны, погибшие деревья при отводе лесосеки в санитарную рубку априори считаются дровяными. Однако, часто это является не вполне корректной оценкой лесных ресурсов. При этом занижаются платежи за использование лесов с целью заготовки древесины. Всё вышеизложенное ставит вопрос о разработке методов корректной оценки товарной структуры назначаемых в санитарную рубку древостоев.

Литературный обзор. Научные основы оценки качества древесины на корню при отводе лесосек разработанные в нашей стране ещё советскими учёными применяются до сегодняшнего дня. Однако в разрезе рассматриваемого вопроса необходимо отметить два значимых аспекта. Во-первых отмечено, что выход деловой древесины из отводимых в рубку древостоев постоянно растёт с течением времени [1]. Это связано с ростом технических возможностей по переработке низкокачественной древесины. В настоящее время пиловочник уже не является основным доминирующим сортиментом в лесозаготовках. Значительный объём рынка занимает балансовая древесина. Такая древесина может быть и мелкотоварной и низкого качества, особенно когда идёт речь не о высококачественной целлюлозе, а о МДФ или плитном (ДСП, ОСБ-плитах) производствах. В добавок к этому в концепции «зелёной» экономики растёт потребление топливных пеллетов. В соответствии с вышеизложенным, при наличии в регионе потребителей низкокачественной древесины, сбыт имеет практически любая древесина (даже с умеренными гнилевыми поражениями). В подобных случаях будет некорректным отнесение древесины из свежеповреждённых древостоев к дровяной категории. Второй аспект связан с тем, что действующие нормативы по отводу и таксации лесосек (сортиментные и товарные таблицы) ориентированы при их составлении на оценку распространённости пороков древесины, возникшие в растущем (живом) дереве [1]. Данные нормативы составляются на основе разделки на сортименты модельных (свежесрубленных живых) деревьев и учитывают только региональную и породную специфику распространённости таких пороков. В повреждённых древостоях кроме первой группы пороков, появляются и получают распространение пороки древесины характерные для свежесрубленной и мёртвой древесины [2]. Два эти фактора действуют разнонаправленно и

приводят к тому, что оценивать качество древесины на лесосеках отводимых под санитарные рубки с использованием сортиментных и товарных таблиц становится невозможно.

Характеристика объектов и методика исследования. Наше исследование проводилось в 2022–2025 годах на территории Владимирской области в Ковровском и Андреевском лесничествах. Поскольку главной хозяйственно ценной породой в регионе является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), обследования проводились на лесных участках с преобладанием этой породы. Целью исследования являлось выявление закономерностей изменения товарной структуры насаждений, поврежденных различными природными явлениями (ветровалом, буреломом, снеголомом и др.) во времени – с момента повреждения до отвода этих лесных участков в рубку.

Нами было обследовано 13 участков в повреждённых сосняках зеленомошной группы типов леса (ТЛУ С2-В2-В3) в возрасте от 50 до 116 лет, с полнотой 0,6...0,9 и 1^а...2 классов бонитета расположенных на участках, подвергшихся воздействию ураганных ветров и паводков в период с 2020 по 2024 годы. Обследовались древостои, повреждённые различными факторами: бурелом, ветровал, размыв берега реки, также мониторились последовавшие за ними биотические повреждения, вызванные энтомо вредителями и фито поражениями.

Для каждого поврежденного дерева проводилась индивидуальная подерёвная сортиментация на основе выявленных пороков древесины [3]. Всего обмерено 142 модельных дерева сосны. Нормы допусков пороков классифицировались в соответствии с требованиями ГОСТ 9463-2016 [4]. Для каждого дерева определяли средневзвешенный сорт с учётом выявленных пороков по формуле:

$$K_{\text{ср.}} = (V_1 * 1 + V_2 * 2 + V_3 * 3 + V_4 * 4 + V_{\text{др}1} * 5 + V_{\text{др}2} * 6) / V_{\text{общ.}}$$

где:

$K_{\text{ср.}}$ – средневзвешенный сорт поврежденного дерева,

$V_1, V_2, V_3, V_4, V_{\text{др}1}, V_{\text{др}2}$ – объемы сортиментов по сортам и дров,

1, 2, 3, 4, 5, 6 – индекс сорта,

$V_{\text{общ.}}$ – объем ствола.

Дровяной древесине присваивались индексы сорта «5» и «6». Так в дровах по ГОСТ 3243-88 [5] ядровая и заболонная гнили допускаются размером не более 65 % площади торца, но количество дров с гнилью от 30 до 65 % площади торца не должно превышать 20 % объема партии. Соответственно индекс сорта «5» при проведении нами расчётов присваивался при наличии гнили менее 30 % площади торца, а индекс сорта «6» дровяному отрезку с гнилью от 30 до 65 % площади торца. После оценки отдельных модельных деревьев средневзвешенный сорт рассчитывался в целом для каждой пробной площади. Каждая пробная площадь оценивалась как на момент до повреждения – с учётом пороков древесины, возникших в растущем (живом) дереве [1], так и после гибели деревьев, когда добавляются пороки древесины, характерные для свежесрубленной и мёртвой древесины [2]. Те пробные площади, на которых проводились ежегодные наблюдения, дали информацию о снижении товарной структуры погибшего древостоя на протяжении большего отрезков времени. Это позволило оценить изменение сортности древесины в зависимости от времени, прошедшего с момента повреждения. Обработка экспериментальных данных проводилась с использованием MS Excel

и Statistica for Windows. Использовались корреляционный и регрессионный анализы, а также методы описательной статистики.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты обследований повреждённых сосновых древостоев показали, что основными пороками развивающимися в свежераспавшемся сосновом древостое и мёртвой древесине сосны являются: механические повреждения (отщеп, трещины и слом ствола), грибные окраски, ходы стволовых вредителей, трещины усушки и заболонная гниль. В приведённом нами ранжирном ряду пороки расположены преимущественно в порядке их возникновения. Однако степень влияния их на снижение сортности неодинакова, как скорость развития, возможность увеличения со временем. Наши исследования показали следующие результаты:

- Механические повреждения (в первую очередь сломы ствола) – это механические повреждения стволов деревьев, вызванные сильным ветром (бурелом) или снеголомом. Сломы снижают товарную ценность древесины до дровяной, но только в месте слома и в среднем на метр в каждую сторону наблюдается расщепление древесины. По нашим оценкам процент перевода части деловой древесины в дровяную по этой причине варьирует в пределах от 10 % до 16 % (среднее значение 13 %). Однако, несмотря на достаточно значительное снижение качества непосредственно в момент наступления события, далеко не все деревья в обследуемых объектах являются буреломными. На части участков буреломных стволов не наблюдалось вообще.
- Заболонные грибные окраски (в основном синева) – это окраска древесины вызванная деятельностью деревоокрашивающих грибов. Эти грибы не разрушают структуру древесины, но изменяют её цвет, что не переводит древесину в дровяную, но снижает её сортность сначала до 3, а впоследствии до 4 сорта. Синева обычно проявляется в первый год после гибели деревьев. У сосны она как правило возникает в заболони. Ядро по нашим наблюдениям может не поражаться этим пороком.
- Червоточины – это повреждения древесины, вызванные деятельностью насекомых-вредителей в нашем случае это: Серый длинноусый усач (лат. *Acanthocinus aedilis*) и Большой сосновый лубоед (лат. *Tomicus piniperda*). Поверхностные червоточины не снижают прочность древесины, но ухудшают её внешний вид. Допускаются во всех сортах. Глубокие червоточины: проходят глубоко в древесину, создавая разветвлённые ходы. На поверхности видны крупные отверстия, а внутри древесины – сложная сеть ходов. Допускаются только в 3 и 4 сорте, при количестве более 10 штук на метр являются причиной снижения качества древесины до категории дровяной.
- Трещины боковые от усушки допускаются в первом, втором и третьем сорте глубиной не более 1/20 диаметра ствола и в четвертом глубиной не более 1/5 диаметра ствола. Появляются в условиях наших объектов как правило на 3...4 год в зависимости от влажности среды, в которой находится валёжная древесина.

По результатам оценки средневзвешенного сорта древесины на пробных площадях в различные периоды времени с момента повреждения древостоев нами была выявлена зависимость между давностью повреждений и средневзвешенным сортом древесины в древостое. Для аппроксимации экспериментальных данных использовался полином третьего

порядка, который наиболее точно описывал изменение сортности древесины в течение первых 3...4 лет после повреждения (Рисунок 1).

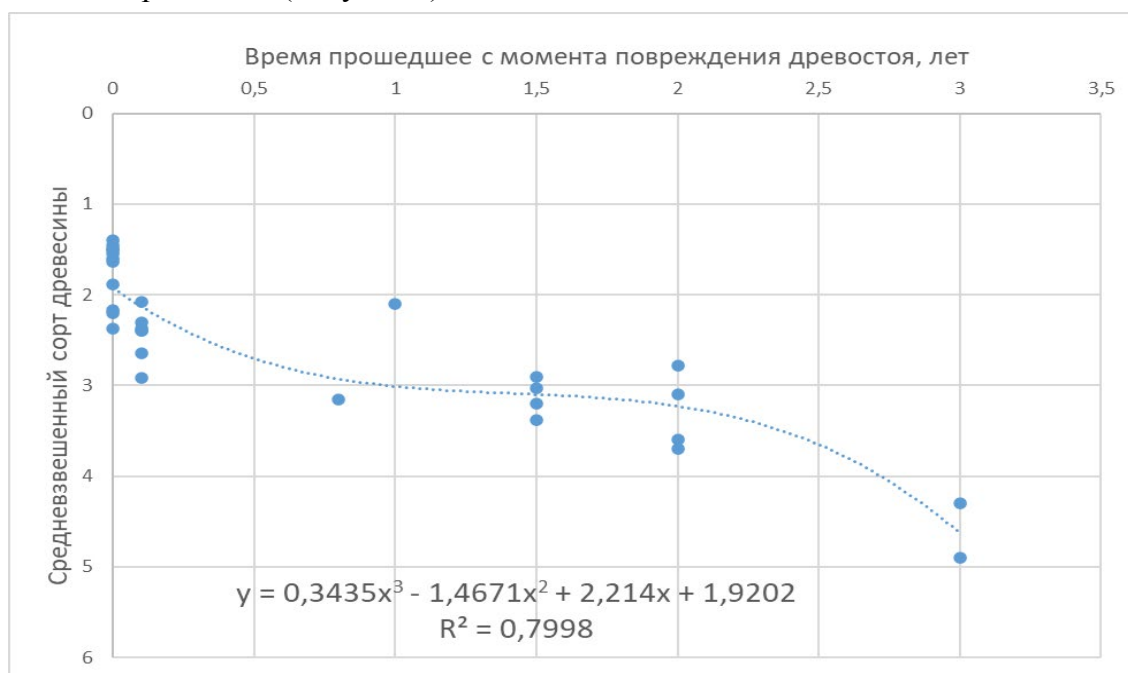


Рисунок 1. Изменение качества древесины в повреждённых древостоях

Полученное уравнение регрессии достаточно хорошо описывает зависимость показателей качества древесины от времени прошедшего с момента повреждения сосновых древостоев. В первый год после гибели сосновых древостоев наблюдается достаточно резкое снижение сортности древесины. Это связано с появлением сразу в момент повреждения в деревьях, повреждённых буреломом и снеголомом, дровяных участков ствола в районе слома. Но даже при отсутствии в повреждённых древостоях буреломных деревьев в первый год древесина упавших деревьев активно заражается грибами, вызывающими заболонные грибные окраски. Их наличие сразу классифицирует поражённую древесину по 3-му сорту, дальнейшее их развитие переводит сорт древесины в 4-й. В период с 1-го по 2-й год после повреждения скорость снижения качества древесины заметно снижается. Это связано с тем, что пороки появляющиеся и достаточно активно развивающиеся в этот период в древесине в основном только снижают её сортность, но не переводят её по качеству в дровяную. При этом сломы и синева в первый год после повреждения уже снизили сортность значительной части древесины до 3-го сорта и ниже. Соответственно этому появление глубоких червоточин как правило не приводит к дополнительному снижению сортности древесины, оставляя показатели её качества на уровне 3-го или 4-го сорта. Следует отметить, что в случаях значительного увеличения численности, к примеру серого длинноусого усача возможно ускорение снижения сортности древесины. Период с 2-го года по 3-й год после повреждения сосновых древостоев наблюдается увеличение скорости снижения сортности древесины. Этот процесс связан с появлением и увеличением (количества и глубины) боковых трещин усушки, которые могут достигать размеров нормирующихся по ГОСТ 9463-2016 [4] как недопустимые в деловой древесине. В нашей методике, при создании модели такой класс качества классифицируется как 5-й. Дальнейшее снижение сортности связано с появлением и

развитием гнилей (в первую очередь заболонных). Данный вид порока может при достижении определённых характеристик [5] не допускаться даже в дровяной древесине. Такая древесина будет классифицирована как неликвидная.

Заключение. По данным нашего исследования можно сделать вывод, что основные потери качества древесины происходят в первые 3...4 года после гибели сосновых древостоев. По истечении этого срока почти вся поврежденная древесина становится дровяной или неликвидной. Проведение санитарной рубки не позднее 2-х лет с момента гибели насаждения, для наших условий позволяет заготовить древесину хотя и низкого качества, однако классифицирующуюся как деловая. Результаты исследования имеют прикладное значение для рационализации ведения лесного хозяйства. Они подтверждают необходимость своевременного проведения лесопатологических обследований и санитарных рубок в поврежденных древостоях. Выявленные закономерности изменения сортности древесины могут быть использованы для разработки рекомендаций по оптимизации лесопользования в условиях поврежденных лесов. Это позволит минимизировать экономические потери и повысить рентабельность санитарно-оздоровительных мероприятий.

Список литературы

1. Мошкалев, А.Г. Таксация товарной структуры древостоев / А.Г. Мошкалев, А.А. Кнize, Н.И. Ксенофонов, Н.С. Уланов. – М.: Лесная промышленность, 1982 – 160 с.
2. Вакин А.Т. Пороки древесины. 2-е изд., перераб. и доп. / А.Т. Вакин, О.И. Полубояринов, В.А. Соловьев. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 112 с.
3. Закономерности распространения пороков древесины в ельниках Московской области и их влияние на сортиментно-сортную структуру / Стоноженко Л.В., Коротков С.А., Иванов Н.Г. – Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2012. – № 2. – С. 99–102.
4. ГОСТ 9463-2016 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 11 с.
5. ГОСТ 3243-88 Дрова. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 7 с.

References

1. Moshkalev, A.G. Evaluation of standing wood quality / A.G. Moshkalev, A.A. Knize, N.I. Ksenofontov, N.S. Ulanov. – M.: Forest industry, 1982 – 160 p.
2. Vakin A.T. Timber defects. 2nd ed., revised / A.T. Vakin, O.I. Poluboyarinov, V.A. Solovyov, Moscow: Lesnaya promyshlennost, 1980, 112 p.
3. Stonozhenko L.V., Korotkov S.A., Ivanov N.G. Regularity of expansion of timber defects in Moscow Region spruce stands and their influence on the assortment-range structure // Bulletin of the Moscow State University of Forests – Lesnoy Vestnik. 2012. – № 2. – pp. 99–102.
4. State standard 9463-2016 Round timber of coniferous species. Specifications. Moscow: Standartinform, 2016. – 11 p.
5. State standard 3243-88 Firewood. Specifications. – M.: Publishing House of Standards, 1989. – 7p.