

6. Маслова О. В., Сенько О. В., Ефременко Е. Н. Биотехнологические процессы получения органических кислот для решения задач экономики устойчивого развития // Сборник Международной научно-практической конференции «Экологические чтения – 2018». Омск, 2018. С. 184–187.
7. Химия биомассы: биотоплива и биопластики / под ред. С. Д. Варфоломеев. М. : Научныймир, 2017. 790 с.
8. Maslova O., Stepanov N., Senko O., Efremenko E. Production of various organic acids from different renewable sources by immobilized cells in the regimes of separate hydrolysis and fermentation (SHF) and simultaneous saccharification and fermentation (SSF) // Bioresource technology. 2019. V. 272. P. 1–9.
9. Bauli C. R., Rocha D. B., de Oliviera S. A., Rosa D. S. Cellulose nanostructures from wood waste with low input consumption // Journal of Cleaner Production. 2019. V. 211. P. 408–416.
10. Generowicz N., Kowalski Z. Cascade use of post-production waste from the wood industry // Polityka Energetyczna-Energy Policy Journal, 2020, P. 87-102.
11. Pedreño-Rojas M. A., Morales-Conda N. J., Perz-Gonvales F., Rodriguez-Linan C. Eco-efficient acoustic and thermal conditioning using false ceiling plates made from plaster and wood waste // Journal of Cleaner Production. 2017. V. 166/ P. 690–705.
12. Arregi A., Amutio M., Lopez G., Artetxe M., Alvares J., Bilbao J., Olazar M. Hydrogen-rich gas production by continuous pyrolysis and in-line catalytic reforming of pine wood waste and HDPE mixtures // Energy Conversion and Management. 2017. V. 136. P. 192–201.
13. Li D., Yin F., Ma X. Towards biodegradable polyhydroxyalkanoate production from wood waste: Using volatile fatty acids as conversion medium // Bioresource Technology. 2020. V. 299. 122629.
14. Bay M. S., Karimi K., Esfahani M. S., Kumar R. Structural modification of pine and poplar wood by alkali pretreatment to improve ethanol production // Industrial Crops and Products. 2020. V. 152. 112506.

УДК 630*221.02

Н. Н. Теринов,

д. с.-х. н., профессор кафедры ТОЛП, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» г. Екатеринбург, РФ,

n_n_terinov@mail.ru

Э. Ф. Герц,

д. т. н., профессор кафедры ТОЛП, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» г. Екатеринбург, РФ,

gerz.e@mail.ru

А. В. Мехренцев,

к. т. н., зав. каф. ТОЛП, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» г. Екатеринбург, РФ,

mehrentsevav@m.usfeu.ru

В. А. Азаренок,

д. с.-х. н., профессор кафедры ТОЛП, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» г. Екатеринбург, РФ,

v.azarenok@yandex.ru

СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРЕСТОЙНЫХ БЕРЕЗНЯКОВ ПОСЛЕ ПЕРВОГО ПРИЕМА ВЫБОРОЧНОЙ РУБКИ

После первого приема равномерно-постепенной рубки выявлено увеличение темнохвойных пород в составе нижнего яруса древостоев за счет перехода крупного подроста в категорию тонкомерных деревьев. Больше чем в половине случаев сформировался II ярус. В составе подроста доминирует благонадежная ель и пихта крупной категории высот. При последнем исследовании (2019) установлено, что поврежденная в результате трелевки хлыстов, грибных заболеваний или других факторов береза из II и III категории перешла в категорию VII (деревья со структурными изъянами). Установлено, что доля таких деревьев на участках рубок составляет от 15 до 30 % по запасу. Кроме того, эта категория деревьев имеет высокую вероятность погибнуть от ветра и ее следует отнести наравне с категориями IV и V к текущему отпаду. Таким образом, в перестойных березняках период между приемами рубки должен быть минимальным. Удобным для производства документов при определении санитарного состояния деревьев является шкала 1995 года с добавлением деревьев VII категории.

Ключевые слова: выборочная рубка, шкала санитарного состояния деревьев.

N. N. Terinov,

Doctor of Agricultural Science, Professor, Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russian Federation,

n_n_terinov@mail.ru

E. F. Gertz,

Doctor of Technical Sciences, Professor, Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russian Federation,

gerz.e@mail.ru

A. V. Mekhrentsev,

Candidate of Technical Sciences, Head of Technology and Equipment for Timber Industry Department, Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russian Federation,
mehrentsevav@m.usfeu.ru

V. A. Azarenok

Doctor of Agricultural Science, Professor, Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russian Federation,
v.azarenok@yandex.ru

THE STATE OF THE SECONDARY OLD BIRCH STANDS AFTER FIRST OF SELECTIVE CUTTING

After the first stage of evenly-gradual cutting, an increase in dark coniferous species in the lower story of stands was revealed. This was due to the transition of large undergrowth to the category of thin trees. In more than half of the cases, the second story was formed. The undergrowth is dominated by reliable of large spruce and fir. In the latest study (2019) it was found that birch trees damaged as a result of skidding, fungal diseases or other factors from the II and III categories moved to the VIII category (trees with structural defects). It is established that the share of such trees in the area cuttings is from 15 to 30 % from the volume of wood. In addition this category of trees has a high probability of dying from the wind and it should be attributed along with the categories IV and V to the dead trees. Thus, in the old birch stands the period between stage of cutting should be minimal. A convenient document for production in determining the sanitary condition of trees is the scale of 1995 with the addition of trees of the VII category.

Keywords: selective cuttings, scale of the sanitary condition of trees.

Одним из обязательных элементов системы мониторинга лесных насаждений является санитарная оценка эдификатора – древостоя. В 2017 и 2020 годах приняты новые Правила санитарной безопасности в лесах, где дополнительно введена категория – VII, а категории V и VI были расширены: деревья подразделялись по причине и времени их гибели. Целью данного исследования являлось изучение восстановительной динамики перестойных березняков после первого приема выборочной рубки и использование правил санитарной безопасности в лесах с точки зрения практического их применения на производстве.

Объект исследований находится в округе широколиственно хвойных лесов Нижнесергинском лесничестве Бардымском участковом лесничестве в кв. 124, выд. 3, 4, 7 (лесоустройство 1999 г.) и представляет собой лесосеки первого приема равномерно-постепенной рубки в перестойном производном мягколиственном насаждении 16–17-летней давности общей площадью 40,2 га. Их интенсивность составляла 45–55 %. На объекте сразу после рубки в 2002–2003 годах заложено 6 пробных площадей (ПП). Периодически с интервалом в 3 года (с 2005 по 2013 гг.) в конце лета – начале осени на ПП проводились наблюдения за санитарным состоянием деревьев. При последнем исследовании в 2019 году на пробных площадях одновременно со сплошным пересчетом для каждого дерева определялась категория его санитарного состояния в соответствии с тогда действующими правилами Санитарной безопасности в лесах (2017).

На основании проведенных исследований установлено, что на объекте сформировались среднеполнотное производные мягколиственные насаждения III класса бонитета в большинстве случаев со II ярусом и подростом темнохвойных пород. Возраст березы и осины верхнего яруса составляет 100 лет, ели и пихты – 135 лет, нижнего яруса от 40 до 60 лет, темнохвойного подростка 30 лет. По отношению к начальной стадии формирования древостоя после первого приема равномерно-постепенной рубки выявлено снижение среднего возраста и увеличение темнохвойных древесных пород в составе нижнего яруса древостоев за счет перехода крупного подростка в категорию тонкомерных деревьев. В составе подростка зафиксировано безусловное доминирование благонадежной ели и пихты крупной категории высот.

Исследование в 2019 году показало, что в период между последним учетом санитарное состояние древостоев (2013–2019 гг.) существенно ухудшилось. Этому способствовала также изменившаяся методика учета санитарного состояния древостоя. В процессе исследования было отмечена трудность определения причины гибели деревьев: либо это старый сухостой со сломленным стволом, либо дерево погибло в результате бурелома. Кроме того, сухостойное дерево также могло быть повалено ветром. Точную причину можно установить при ежегодном обследовании древостоев, но в практической деятельности это далеко не всегда представляется возможным и целесообразным. Вместе с тем при таком подходе исключается старый сухостой (категория б), ветровал (категория ба) и бурелом (бб). Реально состояние древостоев фиксируется в процессе таксации насаждений при проведении лесоустройства в идеале через каждые 10 лет. С точки зрения лесозаготовителя сухостойные деревья можно аккуратно положить вершиной на пасечный волок. При трелевке буреломных и ветровальных деревьев, когда стволы лежат бессистемно, может серьезно пострадать подрост и древостой. По этим причинам в наших исследованиях оставшиеся на корню отдельно сухостойные деревья и отдельно ветровальные и буреломные деревья без учета срока их гибели были объединены в две

группы. Деревья первых трех категорий вполне жизнеспособны, составляют от 58,2 до 82,2 % по запасу и в отличие от деревьев IV-й категории (усыхающие), представленная в основном перестойной крупномерной осиной и тонкомерной елью и пихтой, их гибель в ближайшей перспективе не ожидается.

Погибшие деревья составляют от 2,6 до 21,2 % по запасу. Из древесных пород по этому показателю лидирует тонкомерная пихта, гибель которой достигает 61,6 %, в т. ч. запас сухостойных деревьев пихты – 46,2 %. Ветровалу подвержены как правило крупномерные деревья. Несмотря на то, что участие в составе ели и пихты (за исключением ПП 2) составляет 2–3 единицы на их долю приходится от 8,7 до 64,5 % погибших от ветровала деревьев.

В 2017 году была принята VII категория состояния деревьев, к которым отнесли деревья со структурными изъянами (наличие дупел, гнилей, обрыв корней, опасный наклон), способными привести к падению всего дерева или его части [1] (рис. 1). Одной из причин является повреждение камбия и древесины в процессе трелевки хлыстов из пасеки.

Впоследствии на поврежденном месте образуется гниль. Учитывая возраст деревьев, процесс разложения древесины происходит довольно активно [2]. Объем деревьев со структурными изъянами на обследованных участках рубок находился в пределах от 15 до 30,0 % от общего запаса древостоя, что в абсолютных единицах составляет от 24,7 до 48,3 м³/га. При этом деревья VII категории имеют здоровую крону без признаков ослабления (рис. 2). По совокупным характеристикам такие деревья можно отнести к III [3] или ко II [4, 5] категории санитарного состояния деревьев, а это означает, что в рубку они могут не назначаться. В то же время деревья VII категории имеют высокую степень ветровальности (рис. 3) и их следует отнести наравне с категориями IV и V к текущему отпаду [6]. Ожидается, что значительная их гибель произойдет в ближайшей перспективе.



Рис. 1. Поврежденный гнилью комлевая часть ствола березы



Рис. 2. Крона пораженной гнилью березы



Рис. 3. Погибшие деревья березы поврежденные гнилью

Таким образом, по нашему мнению наиболее удобным для производства инструментом при определении санитарного состояния деревьев является шкала 1995 (возможно шкала 2005 года) с добавлением в деревья VII категории. В этом случае в рубку будут назначаться деревья IV, V, VI и VII категорий санитарного состояния. Захламленность насаждения фиксируется либо при обследовании

таксационного выдела в карточке таксации, либо при отводе лесосеки в рубку, либо при лесопатологическом обследовании участка.

Работа выполнена в рамках темы «Экологические аспекты рационального природопользования» (Номер государственной регистрации FEUG-2020-0013).

Список литературы

1. О Правилах санитарной безопасности в лесах: постановление Правительства РФ № 607 от 20.05.2017 // ИПС «ГАРАНТ». URL: <https://base.garant.ru/71685642> (дата обращения: 29.03.2021).
2. Амосова И. Б., Феклистов П. А. Поражение стволов березы повислой (*Betula pendula* Roth.) деревьями разрушающими грибами // Экологические проблемы Севера. Архангельск : САФУ, 2010. С. 18–23.
3. Санитарные правила в лесах Российской Федерации (ред. от 20.01.95): приказ Рослесхоза № 90 от 18.05.92 // Законодательная база Российской Федерации. URL: <https://zakonbase.ru/content /base/12126> (дата обращения: 29.03.2021).
4. Санитарные правила в лесах Российской Федерации: приказ МПР РФ № 350 от 27 декабря 2005 г.: зарегистрировано в Минюсте РФ 16 марта 2006 г. // Законы, кодексы и нормативные акты в Российской Федерации. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-mp-rf-ot-27122005-n-350> (дата обращения: 29.03.2021).
5. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах: постановление Правительства РФ № 2047 от 9 декабря 2020 г. // ИПС «ГАРАНТ». URL: <https://base.garant.ru/75037636> (дата обращения: 29.03.2021).
6. Залесов С. В., Ведерников Е. А., Залесова Е. С., Иванчина Л. А., Эфа Д. Э. Определение санитарного состояния древостоев // Успехи современного естествознания. 2018. № 4. С. 54–61.

УДК 57.06

И. А. Толбина,

аспирант 1 года, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ,
tolbina1995@mail.ru

М. П. Чернышов,

профессор, к. с.-х. наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ,
lestaks53@mail.ru

ХРЕНОВСКОЙ БОР – ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Хреновской бор – один из крупных лесных массивов в лесостепной зоне Восточной Европы. Его площадь составляет 35 тыс. га. Так как площадь бора достаточно велика, то нужно более тщательно проводить уход за культурами, в который входит ряд мероприятий по сохранению неисчерпаемых ресурсов. В настоящее время под влиянием антропогенного воздействия ухудшается санитарное состояние сосновых насаждений и происходит истощение лесных ресурсов. Сохранение уникальных средневозрастных, старовозрастных, групп и отдельно стоящих деревьев искусственных сосновых насаждений Хреновского бора – это важнейшая задача по сохранению биоразнообразия. На данный момент необходимо совершенствовать способы искусственного лесоразведения, поскольку оптимальное использование генетического потенциала видов возможно только при создании устойчивых популяционных систем.

Ключевые слова: Хреновской бор, сосна обыкновенная, лесной массив, живой напочвенный покров.

I. A. Tolbina,

1 year postgraduate student, Voronezh State Forestry University named after G.F. Morozov, Voronezh, RF,
tolbina1995@mail.ru

M. P. Chernyshov,

professor, Candidate of Agricultural Sciences, Voronezh State Forestry University named after G. F. Morozov, Voronezh, RF,
lestaks53@mail.ru

Khrenovskaya Bor – Problems of Conservation and Restoration

Khrenovskaya Bor is one of the largest forests in the forest-steppe zone of Eastern Europe. Its area is 35 thousand hectares. Since the boron area is large enough, it is necessary to more carefully care for crops: which include a number of measures to preserve non-depleting resources. At present, under the influence of anthropogenic impact, the sanitary state of pine plantations is deteriorating and forest resources are being depleted. The preservation of unique middle-aged, old-growth, groups and separate trees of artificial pine plantations of the Khrenovskaya pine forest is the most important task for the preservation of biodiversity. At the moment, it is necessary to improve the methods of artificial afforestation, since the optimal use of the genetic potential of species is possible only with the creation of sustainable population systems.

Keywords: Khrenovskaya boron, Scots pine, forest, living ground cover.