

Состояние лесного фитоценоза после рубки ухода с нарушением технологии

© 2022. Е. В. Лелекова, к. б. н., руководитель центра компетенций,
И. А. Коновалова, м. н. с.,
Вятский государственный университет,
610000, Россия, г. Киров, ул. Московская, д. 36,
e-mail: bioket24@mail.ru

В работе приведены данные исследования лесного насаждения после рубки прореживания с нарушениями технологии. Это контрольные показатели состояния фитоценоза в серии дальнейших мониторинговых работ, актуальных в настоящее время в связи с участившимися случаями незаконной лесозаготовки. Установлено ухудшение таксационных характеристик древостоя. Полнота его в 60% случаев снизилась до критически низкой: 0,4 от единицы. Породный состав оставшегося древостоя неоднородный, неравномерно распределённый, с большим процентом выборки целевой (сосны) и сохранением временно целевой (берёзы) пород. Общая жизнённость оставшегося древостоя после рубки ухода ослабленная (0,7 от единицы): крона разреженная, годовые приросты уменьшены, имеются отдельные сухие ветви. На 30% пробных площадок после проведения рубки ухода главная порода в древостое отсутствует. Естественное возобновление представлено подростом хвойных (ель, пихта, сосна) и лиственных (берёза, липа) пород. Подрост ели отмечен на всех обследованных площадках. Его численность составляет 1110 шт./га, что соответствует категории редкого. При этом молодые особи главной породы произрастают лишь на 20% площадок в количестве 40 шт./га. В будущем на данном участке фитоценоза прогнозируется смена породного состава древостоя с сосново- на елово-берёзовый.

Ключевые слова: рубка ухода, прореживание, древостой, полнота древостоя, жизненное состояние древостоя, естественное возобновление, подрост.

The state of forest phytocenosis after thinning in violation of technology

© 2022. E. V. Lelekova ORCID: 0000-0002-6397-115X,
I. A. Konovalova ORCID: 0000-0002-4534-9842,
Vyatka State University,
36, Moskovskaya St., Kirov, Russia, 610000,
e-mail: bioket24@mail.ru

The article presents the data of a study of forest stands after thinning with violations of technology. These are the control indicators of the state of the phytocenosis in a series of further monitoring works that are currently relevant due to the increased cases of illegal logging. In the course of the work, the authors found a deterioration in the tree stand characteristics. This contradicts the very essence of the ongoing forestry activity. The trees left behind should be the best growing. It is for them that the optimal conditions for development and growth are created. Instead, the completeness in 60% of cases decreased to a critical minimum: 0.4 units. The species composition of the remaining stand is heterogeneous, unevenly distributed, with a large percentage of selection of the target (*Pinus sylvestris* L.) and the preservation of temporarily target (*Betula pendula* Roth) species. Instead of weakened and sick trees, healthy individuals were cut down. The overall viability of the remaining stand after care is weakened: the crown is sparse, the annual growth is reduced, there are separate dry branches. At 30% of the test sites, the main species is absent. Natural renewal is mainly represented by reliable young individuals of spruce, fir, birch and linden. Non-viable young individuals of these species were not found in the study area. The growing individuals of spruce were recorded in all the surveyed areas. Their number is 1110 units/ha. Other species grow in groups and are also reliable in terms of development. Young individuals of *P. sylvestris* L. in the amount of 40 pcs/ha were recorded on 20% of the plots; *Abies sibirica* Ledeb. – 180 pcs/ha on 10%; *B. pendula* – 160 pcs/ha on 20%; *Tilia cordata* Mill. – 120 pcs/ha on 10% of the plots. Taking into account the growth rate and the number of spruce undergrowth, in the future, a change in the species composition of the mother stand from pine-birch to spruce-birch is predicted in this area.

Keywords: thinning of plantings, thinning out, tree stand, fullness of the stand, vital state of the stand, natural renewal, undergrowth.

Рубки лесных насаждений с нарушением технологии, а также незаконные рубки неизменно были и остаются объектом пристального внимания граждан и органов Государственной власти. В настоящее время, в связи с участившимися случаями хищения лесных ресурсов и выборкой наиболее ценных пород, проблема оценки ущерба становится всё актуальнее [1–7]. Многие аспекты, связанные с регулированием лесопользования, проведением государственной инвентаризации лесов, а также определением мер ответственности за незаконные лесозаготовительные мероприятия, закреплены соответствующими нормативными документами на законодательном уровне. Таковыми являются: Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ (с изменениями на 31 июля 2020 г.); Правила лесовосстановления, утверждённые приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (РФ) от 25 марта 2019 г. № 188 (с изменениями на 14 августа 2019 г.); Постановление Правительства РФ «Об исчислении размера вреда, причинённого лесам вследствие нарушения лесного законодательства» от 08.05.2007 г. № 273 (в ред. Постановления Правительства РФ от 26.11.2007 г. № 806) и др.

Вместе с тем, своевременные и грамотно проводимые лесохозяйственные мероприятия позволяют сформировать насаждения с высоким индексом жизненного состояния древостоев, особи которых развиваются в лучших или оптимальных условиях [8–10]. Сформировать таковые призваны рубки ухода, в ходе которых, согласно Правил ухода за лесами, утверждёнными Приказом Минприроды РФ от 30.07.2020 № 534, из насаждения удаляются нежелательные деревья, не отвечающие хозяйственным целям и отрицательно влияющие на рост и состояние лучших и вспомогательных особей.

Рубка ухода была проведена в одном из лесных насаждений Кировской области. Она должна была способствовать созданию благоприятных условий для правильного формирования стволов и крон лучших деревьев. Данные о состоянии лесного фитоценоза после рубки ухода приводятся в настоящей работе.

Цель: определить состояние древостоя в лесном биоценозе после рубки прореживания с нарушением технологии и оценить естественное возобновление.

Объекты и методы исследования

В ходе работы определяли таксационные параметры древостоя после рубки (полноту,

породный состав, распределение особей по делянке), а также анализировали характер распределения, жизненного состояния и породного состава подроста в насаждении.

В начале ноября 2020 г. было обследовано 20 га лесосеки эксплуатационных лесов делянки № 1 выдела 19 квартала 106 Немского участкового лесничества Немского лесничества, расположенного на территории Кировской области. Тип проведённых лесохозяйственных мероприятий – рубка ухода (прореживание) с интенсивностью ухода 30% в зимний период 2016 г. Способ рубки: средне-пасечный с расстоянием между технологическими коридорами 30 м и шириной пасечных и магистральных технологических коридоров, расположенных прямолинейно, 4–5 м.

Согласно данным таксационных описаний, тип леса на исследуемом участке насаждения – сосняк майниково-черничный; тип лесорастительных условий – влажная суборь. Целевой породой в подобных лесорастительных условиях признана сосна, временно целевой – берёза. По технологической карте лесосечных работ от 05.08.2016 г, породный состав коренного леса до рубки на данном участке – 6Б1Ос2С1Е (сосново-берёзовый лес с елью и осинкой), возраст 35 лет, полнота 0,9. Рельеф ровный, размещение деревьев по площади равномерное.

Оценку экологического состояния насаждения проводили путём закладки на лесосеке 10 пробных площадок по 100 м². В связи с проведением работ поздней осенью видовое разнообразие и жизненное состояние травостоя не учитывали. В соответствии с Наставлением по отводу и таксации лесосек в лесах РФ, утверждённым приказом Федеральной службы лесного хозяйства РФ от 15 июня 1993 г. № 155, к деревьям относили растения с диаметром ствола со ступени толщины 8 см на высоте 1,3 м от комля. Диаметр ствола определяли мерной вилкой марки «Haglog» 65 см на уровне груди в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Сумму площадей сечений стволов в древостое устанавливали с помощью полнотомера Биттерлиха.

Категории состояния деревьев определяли, руководствуясь Постановлением Правительства РФ «О правилах санитарной безопасности в лесах» от 20 мая 2017 г. № 607 и методическими предложениями по созданию системы постоянных пробных площадей [11]. Используя предложенную шкалу совокупности признаков: ажурность, форма

и целостность коры, годичный прирост по высоте, состояние и расположение ветвей, ствола и корней, наличие древесных стволовых вредителей и дереворазрушающих грибов, обследованные особи распределили на (табл. 1): здоровые (категория 1), ослабленные (2), сильно ослабленные (3), усыхающие (4), свежий сухостой (5) и старый сухостой (6). Индексы жизненного состояния оценивали для древостоев в целом и по породам в отдельности. Деревьям по категории жизненности присваивали определённый балл: здоровые (1,0), ослабленные (0,7), сильно ослабленные (0,4), усыхающие (0,1), свежий и старый сухостой (0). Расчёт индекса жизненного состояния древостоя (I_n) по числу деревьев [12] производили по формуле 1:

$$I_n = \frac{n_1 + 0,7n_2 + 0,4n_3 + 0,1n_4}{n}, \quad (1)$$

где n_1 – число здоровых, n_2 – ослабленных, n_3 – сильно ослабленных, n_4 – усыхающих деревьев на исследуемой площади; n – общее число деревьев (включая сухостой) на площади.

При индексе 1,7–0,8 жизненное состояние древостоя оценивали как «здоровое», при 0,79–0,5 – «ослабленное», при 0,49–0,2 – «сильно ослабленное». Индексов со значениями ниже указанных в исследовании не выявлено.

Распределение подроста по высоте проводили в соответствии с категорией крупности: мелкий – до 0,5 м, средний – 0,6–1,5 м, крупный – более 1,5 м (к этой же категории относили молодняк с диаметром ствола менее 8 см). При оценке успешности лесовозобновления применяли коэффициенты: для мелкого подроста 0,5, для среднего – 0,8, для крупного – 1,0. Итоговое число подроста (ΣN), с учётом пересчёта мелкого и среднего в крупный, рассчитывали по формуле 2 и переводили на га:

$$\Sigma N = (0,5 \Sigma N_m) + (0,8 \Sigma N_{cp.}) + (\Sigma N_{кр.}), \quad (2)$$

где N_m , $N_{cp.}$ и $N_{кр.}$ – количество экземпляров мелкого, среднего и крупного подроста соответственно.

По результатам определяли категорию подроста: редкий – до 2 тыс./га, средней густоты – 2–8 тыс./га, густой – более 8 тыс./га.

По категориям жизнеспособности подразделяли его на благонадёжный (здоровый), сомнительный (угнетённый, повреждённый), усыхающий (отмирающий) и сухой. Распреде-

ление подроста по площади характеризовали в зависимости от встречаемости (отношения количества учётных площадок с растениями к общему количеству учётных площадок, заложенных на лесосеке, выраженное в процентах): равномерный – встречаемость свыше 65%, неравномерный – 40–65% и групповой: не менее 10 мелких или 5 средних и крупных экземпляров жизнеспособного подроста [13].

Индекс жизненного состояния молодых особей (L) рассчитывали по формуле 3 [14]:

$$L = \frac{100n_1 + 70n_2 + 10n_3}{N}, \quad (3)$$

где n_1 , n_2 , n_3 – число благонадёжных, сомнительных и усыхающих особей на 1 га соответственно; N – общее число экземпляров (включая сухие) на 1 га.

Жизненное состояние подроста оценивали здоровым при значении $L = 80–100\%$; ослабленным (50–79%); сильно ослабленным (20–49%) и нежизнеспособным – при значении показателей от 0 до 19%. Захламлённость вырубок [15] оценивали как очень слабую (до 20%), слабую (21–50%), среднюю (51–70%) и сильную (71–100%).

Результаты и обсуждение

Рубка ухода с нарушением технологии проведена в 2016 г. Настоящая работа – первая из запланированной серии мониторинговых исследований насаждения. Её данные позволят оценить динамику развития сообщества и наметить дальнейшие лесовосстановительные мероприятия.

В ходе работы выявлено, что превышение объёма заготовленной древесины сосны привело к резкому снижению полноты насаждения на некоторых участках делянки, что противоречит запланированной в технологической карте (0,6): в 60% обследованных площадок она составила 0,4 (площадки №№ 3–8); в 20% – 0,5 (№№ 2, 10) и в 20% – 0,7 (№№ 1, 9). Этот процент в настоящий момент складывается в основном лиственными породами. При этом рубка с большой выборкой хозяйственно-ценной породы стала не только нарушением технологического процесса лесосечных работ (изменения заявленного направления и ширины волоков), но и привела к возникновению бурелома и ветровала. Поэтому отдельные участки насаждения стали малопроеходимыми и труднодоступными, несмотря на то, что выявленная степень захламлённости насаждения после

рубки – слабая (в 80% пробных площадок) и очень слабая (в 20%), что свидетельствует о качественной уборке порубочных остатков. Очистка лесосеки произведена одновременно с заготовкой: порубочные остатки собраны в валы и оставлены на месте для перегнивания и подкормки диких животных в зимний период.

При рубках ухода на дорощивание оставляют особи целевой породы, неповреждённые биодеструкторами, с хорошо сформированной кроной; и вспомогательные, способствующие росту деревьев целевой породы. В соответствии с Технологической картой на проведение рубок ухода за лесом, в данном насаждении должны были быть оставлены: лучшие деревья сосны, неповреждённые грибными болезнями и насекомыми, с хорошо сформированной кроной, и вспомогательные – берёзы. Запланированные к рубке деревья (нежелательные) – это мешающие росту лучших и вспомогательных деревьев, больные, фаузные, повреждённые вредителями и болезнями особи, 3–6 категорий жизненного состояния. Вместе с тем, обследования разных участков делянки, в которых были заложены пробные площади, показали неоднородность состава древостоя и его неравномерное распределение. Так, на 30% из них главная порода вырублена полностью (площадки №№ 1, 5, 6, табл. 1). На 10% оставлена только одна особь сосны с ослабленной жизненностью (№ 9); на 20% площадок из 5-ти оставленных на дорощивание особей здоровы лишь две (№№ 4, 8). На 20% площадок (№№ 2, 10) число оставленных здоровых особей целевой породы значительно меньше ослабленных и сухостойных. Лишь на 20% обследованных площадок число здоровых особей целевой породы равно оставленным (№ 7) или превышает число ослабленных и сухостойных (№ 3).

Всё это отразилось на снижении значений индекса жизненного состояния деревьев сосны. Древостой сосны признан здоровым на 29% площадок с этой породой (I_n^* от 0,8 до 1,0; площадки №№ 3, 7 табл. 1); на 42% он ослаблен (I_n^* 0,7; площадки №№ 2, 8, 9); на 29% площадок древостой сосны сильно ослаблен (I_n^* 0,4; площадки №№ 4 и 10): общее значение показателя снижает наличие ослабленных деревьев, а также оставленных особей из категорий свежего и старого сухостоя. Ввиду значительной потери сосны данный лесной биоценоз частично утратил хозяйственную ценность. На каждой из площадок отмечены пни от деревьев этой породы (до 7 штук на 100 м²).

Учитывая значения индексов каждой из пород деревьев, установлено общее жизненное состояние древостоев на площадках. В целом, оно оценено как ослабленное (I_n 0,7, табл. 1). Здоровый древостой выявлен на 40% площадок (I_n 0,8–1,0; площадки №№ 5, 7, 8, 10); ослабленный – на 50% (I_n 0,5–0,7; площадки №№ 1–4, 9); сильно ослабленный – на 10% (I_n 0,4, площадка № 6).

Всё это свидетельствует о несоответствии проведённых мероприятий цели рубки прореживания. Об этом также свидетельствует наличие оставшихся пней. Признаки их разрушения соответствуют времени, прошедшему после рубки, и жизненному состоянию дерева на момент рубки: начавшееся отслоение коры, плодовые тела грибов, следы жизнедеятельности насекомых. На всех обследованных площадках отмечены пни от сосны с диаметрами 24–42 см. Так, на трёх из них, где сосна не отмечена в древостое, имеется от двух до пяти пней этой породы. На площадках №№ 4 и 10, где жизненное состояние оставленного древостоя сосны сильно ослаблено, изъято 5–7 особей. При этом в число оставленных на дорощивание особей главной породы входят ослабленные, а также остолопы и сухостой, которые должны были быть удалены в 2016 г.

Таким образом, в ходе данного лесозаготовительного мероприятия благоприятные условия формирования стволов и крон лучших деревьев главной породы не соблюдены изначально, и сосна изъята в объёме, значительно превышающем задекларированный.

Возобновление древостоя представлено подростом хвойных и лиственных пород. В таблице 2 приведён состав всех молодых особей на пробных площадках, с указанием категорий крупности и жизненного состояния. Так, на 60% площадок подрост монопородный (еловый); на оставшихся 40% – двух- (площадки №№ 5 и 9) и трёхпородный (площадки №№ 7, 8). Нежизнеспособного подростка на исследованной территории не обнаружено.

Еловый подрост отмечен на всех исследуемых площадках: в 90% случаев особи его здоровые и лишь в 10% – ослабленные (площадка № 7, табл. 2). Все молодые растения, за единичным исключением, благонадёжны в плане дальнейшего развития. Численность елового подростка определена по формуле 2, с использованием данных таблицы 2, и составляет 1110 шт./га, что соответствует категории редкого с равномерным распределением. Молодые особи остальных пород распределены

Таблица 1 / Table 1

Жизненное состояние деревьев и древостоя / Vital state of trees and tree stand

№	Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i> L.						Берёза повислая <i>Betula pendula</i> Roth						Ель европейская <i>Picea abies</i> L.						Липа сердцевидная <i>Tilia cordata</i> Mill.			Осина обыкновенная <i>Populus tremula</i> L.	Σ I	I _n [*]	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	3	I _n [*]				I _n [*]
1	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	3	I _n [*]	3	I _n [*]	1100	0,7
2	4	3	1	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	0,7
3	8	2	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-	1700	0,7
4	2	-	-	-	3	-	2	-	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	0,7	-	-	1100	0,5
5	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,7	-	-	400	0,9
6	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	1	5	-	3	4	-	-	-	0,4	1	0,4	1700	0,4
7	3	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	600	1,0
8	2	2	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1000	0,8
9	1	1	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	4	2	-	-	-	1	-	-	0,8	2	0,4	1300	0,6
10	1	3	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1200	0,8
Σ 2	2000	1100	100	300	600	200	1200	1000	200	200	300	100	1500	1100	100	300	400	100	100	100	0,80±0,08	300	0,4±0	11300	0,50±0,05

Примечание: № – номер пробной площадки; номера 1–6 под названием породы деревьев – категория жизненного состояния дерева (указано число деревьев на площадке); Σ I – общее число деревьев на площадке (штуки на гектар); Σ 2 – число деревьев жизненной категории (в штуках на га); I_n – общий индекс жизненного состояния древесины; I_n^{*} – индекс жизненного состояния породы деревьев.

Note: № – number of the trial site; numbers 1–6 under the name of the tree species – category of the tree's life state (the number of trees on the site is indicated); Σ I – total number of trees on the plot (pieces per hectare); Σ 2 – number of trees of the vital category (pieces per hectare); I_n – general indicator of the vital state of the tree species.

Таблица 2 / Table 2

Жизненное состояние подростка / Vital state of undergrowth		Номера пробных площадок / Sample plots numbers																										
		1	2	3	4	5	6	7																				
Особи Individuals	ель <i>Picea</i>	Породный состав / Breed composition																										
		К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М												
		3	8	3	2	6	2	2	1	1	1	4	3	3	10	4	4	16	4	8	1	8	4	18	4	18		
Б / Т	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	
С / Q	1	1	3	1	-	-	5	2	-	1	-	-	1	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ус / S	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
Всего In total	1	4	11	4	2	6	8	2	11	1	1	1	4	3	4	10	7	8	16	4	1	8	4	4	18	4	18	
I_n	91%	98%	86%	90%	100%	98%	91%	91%	91%	98%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	72%	72%	100%	100%	100%	100%	100%	
Особи Individuals		Номера пробных площадок / Sample plots numbers							9																			
		8							10																			
Особи Individuals	ель <i>Picea</i>	Породный состав / Breed composition																										
		К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М
		2	5	15	15	2	2	3	-	2	-	-	-	-	-	-	13	5	5	5	5	22	22	3	3	7	7	1
Б / Т	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	К	С	М	
С / Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ус / S	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего In total	3	5	17	17	2	2	3	-	2	-	-	-	-	-	14	6	6	6	6	22	22	1	3	3	8	8	1	
I_n	94%	94%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%

Примечание: Б – благонадежные особи; С – сомнительные особи; Ус – усыхающие особи; I_n – индекс относительного жизненного состояния подростка; категории подростка: к – крупный, с – средний, м – мелкий.

Note: T – trustworthy plants; Q – questionable plants; S – shrinking plants; I_n – index of the relative life state of undergrowth; categories of undergrowth: k – large; c – average; m – small.

редко, группами и имеют здоровое жизненное состояние (I_n от 86 до 100%).

Подрост сосны отмечен лишь на 20% пробных площадок (№№ 7, 8, табл. 2). Численность его составляет 40 шт./га. На 10% площадок (№ 9) отмечен подрост пихты численностью 180 шт./га. Возобновление лиственных пород представлено берёзовым (на 20% площадок: №№ 7, 8) и липовым (на 10% площадок: № 5) подростом. Берёзовый насчитывает 160 особей на 1 га. Липовый подрост, в числе 120 шт./га, хотя и вегетативного происхождения, но также благонадёжен: представлен не пнёвой порослью, а особями, возникшими из почек на длинных корневищах (ксилоризомах) материнских растений. В будущем при благоприятных условиях из них сформируются полноценные одно- и немногоствольные деревья с высокими товарными качествами древесины: изменение светового режима некоторых участков насаждения способствовало улучшению условий развития тонкоствольных молодых лип. В подобной ситуации дугообразного изгибания стволов обычно не происходит: растения развиваются соответственно возрасту и переходят в генеративное онтогенетическое состояние.

Таким образом, в естественном возобновлении изученного сообщества ключевую роль играет нецелевая порода. Подрост каждой из пород имеет категорию редкого; в общем составе преобладает ель. Остальные породы по численности значительно ей уступают, распределены неравномерно и группами. Оценка жизненного состояния древостоя сообщества как ослабленного, наряду с низкой энергией возобновления, указывает на необходимость проведения дополнительных вспомогательных мероприятий по улучшению возобновления главной породы и восстановления древостоя исходного типа. При своевременном уходе за подростом главной породы (удалении затеняющих его молодых елей и выборке спелых и перестойных деревьев мелколиственных пород) восстановление исходного типа леса на данном участке возможно. Этому будет способствовать и улучшение светового режима, который стал благоприятным для развития подростка сосны. В случае ненадлежащего ухода и оставлении подростка ели в полном объёме, в будущем на данном участке возможна смена породного состава древостоя с сосново- на елово-берёзовый.

Заключение

В ходе исследований выявлено изменение таксационных характеристик древостоя. Его

полнота, в среднем по насаждению, составляет 0,5 от единицы (с минимальным значением 0,4 и максимальным – 0,7). Эти данные не соответствуют показателю 0,6, заявленному в Технологической карте лесосечных работ. Породный состав древостоя на момент экспертизы – неоднородный, неравномерно распределённый, с большим процентом выборки главной и сохранением второстепенной пород. Его жизненность на 40% площадок оценена как здоровая, на 50% – ослабленная, на 10% – сильно ослабленная. На 30% площадок главная порода в составе древостоя отсутствует (при наличии пней), что говорит о грубейшем нарушении технологии проведённой рубки ухода. Жизненность сосны на 42% площадок с этой породой ослаблена; на 29% – сильно ослаблена. Особи признаны здоровыми лишь в 29% случаев.

Естественное возобновление представлено, в основном, благонадёжным, равномерно распределённым, разновозрастным подростом ели с численностью 1110 шт./га. Остальные породы распределены по насаждению группами и также благонадёжны в плане развития. Подрост главной породы в численности 40 шт./га отмечен на 20% площадок; пихты – 180 шт./га на 10%; берёзы – 160 шт./га на 20%; липы – 120 шт./га на 10% площадок.

Негативное влияние нарушения технологии рубки прореживания с превышением нормы выборки особей целевой породы выразилось в потере лучших деревьев генеративного онтогенетического состояния наряду с сохранением ослабленных и сильно ослабленных. Ситуацию ухудшают периодические спонтанные ветровалы, возникающие из-за резкого снижения полноты древостоя, в результате которых гибнут и деревья целевой породы. В будущем это может стать одним из факторов смены породного состава древостоя.

Подобные работы перспективны в плане научного исследования естественного хода восстановления нарушенных биоценозов, составления прогноза развития насаждений в типичных условиях при схожих нарушениях лесозаготовки, а также составления рекомендаций по необходимым лесохозяйственным мероприятиям, способствующим сохранению и приумножению исходного биоразнообразия в целом. Являясь возобновляемым ресурсом, лес, тем не менее, требует пристального внимания учёных и бережного отношения лесопользователей, туристов и любителей природы. Комплексный подход и коллективное участие – залог осознанного отношения

к природе и перехода от парадигмы потребления к парадигме устойчивого развития, когда человек своей деятельностью не нарушает природный баланс, а лишь приумножает богатства природы.

References

1. Shmatkov N. Lacey Law and its role in combating illegal logging // *Ustoychivoye lesopolzovaniye*. 2009. No. 2 (21). P. 8–11 (in Russian).
2. Lopina O.D., Ptichnikov A.V., Voropaev A.I. Illegal logging in the North-West of Russia and the export of Russian timber products to Sweden. Moskva: World Wildlife Fund, 2003. 30 p. (in Russian).
3. Kabanets A.G., Chuvashov E.V., Sychikov A.V., Sychikov D.V., Milakovskiy B.D. The practice of cleaning cutting and forest sanitation in the Russian Far East: legal cover for illegal logging (review). Vladivostok: World Wildlife Fund, 2016. 32 p. (in Russian).
4. Nathan I., Hansen C.P., Cashore B. Timber legality verification in practice: support and institutionalization // *Forest Policy Econ.* 2014. V. 48. P. 1–5. doi: 10.1016/j.forpol.2014.11.001
5. Kachina N.V. Problems of criminal liability for illegal logging of forest stands // *Sovremennoye parvo*. 2011. No. 9. P. 8–87 (in Russian).
6. Lee J.H., Kubo Y., Fujiwara T., Septiana R.M., Riyanto S., Iwasa Y. Profit sharing as a management strategy for a state-owned teak plantation at high risk for illegal logging // *Ecological Economics*. 2018. V. 149. P. 140–148. doi: 10.1016/j.ecolecon.2018.03.005
7. Overdevest C., Zeitlin J. Assembling an experimentalist regime: transnational governance interactions in the forest sector // *Regul. Gov.* 2012. V. 8. No. 1. P. 22–48. doi: 10.1111/j.1748-5991.2012.01133.x
8. Belyaeva N.V., Shestakova E.A. Features of natural reforestation in cranberry pine forests after logging care and comprehensive forest care // *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii*. 2008. No. 185. P. 18–28 (in Russian).
9. Dancheva A.V. Effect of thinning on the condition and stability of middle-aged pine stands // *Nauchnyy almanakh*. 2016. No. 2–2 (16). P. 460–466 (in Russian).
10. Savinykh N.P., Lelekova E.V., Shakleina M.N. About the promotion of natural restoration of *Pinus sylvestris* L. // *Theoretical and Applied Ecology*. 2018. No. 4. P. 108–113. doi: 10.25750/1995-4301-2018-4-108-113
11. Rysin L.P., Komissarov E.S., Maslov A.A., Peterson Yu.V., Savelieva L.I. Methodological proposals for the creation of a system of growth plots in specially protected natural reservations. Moskva: Nauka, 1988. 28 p. (in Russian).
12. Alekseev V.A. Some issues of diagnostics and classification of forest ecosystems damaged by pollution // *Lesnyye ekosistemy i atmosferynoye zagryazneniye*. Leningrad: Nauka, 1990. P. 38–54 (in Russian).
13. Instructions for the preservation of undergrowth and young growth of economically valuable species during the development of compartments and acceptance from loggers of felling areas with measures taken to after regeneration. Moskva: Gosleskhoz USSR, 1984. 16 p. (in Russian).
14. Runova E.M., Solovyova A.A. Assessment of the vital state of Scots pine undergrowth in felling areas in the Middle Angara region // *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova*. 2017. No. 4 (49). P. 82–87 (in Russian).
15. Isaev A.I., Khlebodarov V.N. Features of natural renewal of pine in clearings in the Angara region // *Lesnoye khozyaystvo*. 1985. No. 8. P. 67–68 (in Russian).