



УДК 630*228.8:630*243

**ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА СОСТОЯНИЕ
ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНЯКОВ****THE EFFECT OF THINNING ON THE STATE OF NATURAL PINE FOREST STANDS****А.В. Данчева, С.В. Залесов
A.V. Dancheva, S.V. Zalesov**

*Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации,
Казахстан, 021704, г. Щучинск, ул. Кирова, 58
Уральский государственный лесотехнический университет, Россия, 620100, г. Екатеринбург,
ул. Сибирский тракт, 37*

*Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry (KazSRIFA), 58 Kirova St, Shchuchinsk, 021704,
Kazakhstan*

Ural State forest Engineering University, 37 Sibirskiy tract St, Yekaterinburg, 620100, Russia

E-mail: a.dancheva@mail.ru; zalesov@usfeu.ru

Аннотация. В работе приведены результаты исследования влияния рубок ухода различной интенсивности на состояние средневозрастных сосновых древостоев. Объектами исследования являлись высокополнотные сосняки естественного происхождения, произрастающих в сухих лесорастительных условиях (тип леса С2) ленточных боров Прииртышья (на примере государственного лесного природного резервата (ГЛПР) «Семей орманы»). Изучение состояния сосняков проводилось на основе использования показателя жизненного состояния. Установлено, что исследуемые сосновые древостои характеризуются как «ослабленные». Рубки ухода со слабой, средней и сильной интенсивностью изреживания, выполненные по низовому методу, способствуют увеличению показателя жизненного состояния сосновых древостоев. Удаление из древостоя потенциального отпада (деревьев, относящихся к категории крупности «мелкие» и «средние» с оценкой жизненного состояния «сильно ослабленные» и «отмирающие»), при рубках ухода слабой интенсивностью, не способствует существенному увеличению биологической устойчивости средневозрастных сосновых древостоев. На повышение биологической устойчивости исследуемых сосняков большее влияние оказывают рубки ухода умеренной и сильной интенсивности изреживания. В процессе проведения рубок ухода умеренной и сильной интенсивности помимо деревьев потенциального отпада из древостоя удаляется основная часть (до 60–70%) деревьев, с оценкой жизненного состояния «ослабленные». Последнее способствует увеличению доли здоровых деревьев и, как следствие этого, увеличению значения показателя жизненного состояния древостоев до значений, при которых они характеризуются как «здоровые» или биологически устойчивые.

Другими словами, рубки ухода умеренной и сильной интенсивности изреживания выполняемые по низовому методу в средневозрастных естественных сосняках ленточных боров Прииртышья, позволяют решить главную задачу ухода в защитных лесах – повышение их биологической устойчивости, а, следовательно, сохранение выполняемых ими защитных функций и повышение рекреационной привлекательности.

Résumé. There are given the results of the research on the impact of the thinning of different intensity on the state of middle-aged pine forest stands. The research objects were high-density natural pine forest stands, growing in dry forest-growing conditions in belt pine forests of Priirtyshye (for example, the state forest natural fenced reserve (SFNFR) “Semey ormany”). The study of the state of pine stands was conducted on the basis of the index of vital status. It has been found that the studied pine forest stands are characterized as “weakened”. The thinning of weak, middle and strong intensity contribute to the increase of the index of vital status of pine forest stands. The removal from the stand of potential mortality (trees belonging to the size category of “small” and “medium” with the assessment of vital status as “greatly weakened” and “dying”) under weak thinning has not significantly increased the biological sustainability of the middle-aged pine forest stands. The increasing of biological sustainability of the pine forests occurs under the influence of middle and strong thinning. In the process of middle and strong thinning in addition to the potential tree mortality from forest stand is removed the main part (60-70%) of trees, whose vital status is assessed as “weakened”. The middle and strong thinning contributes to the increase in the share of “healthy” trees and increases the value of the indicator of the vital status of pine forest stands to the values at which they are characterized as “healthy” or biologically sustainable. The middle and strong thinning in middle-aged natural pine stands in the forest belt pine forests of Priirtyshye can solve the main problem of care for protective forests – is increasing their biological sustainability and hence preservation of their protective functions and increase of recreational appeal.



Ключевые слова: средневозрастные сосняки; высокополнотные древостои; жизненное состояние; рубки ухода; биологическая устойчивость; рекреационная привлекательность.

Key words: middle-aged pine forest stands, high-density forest stands, vital status, biological sustainability, recreational appeal.

Введение

Решение задач лесоводственного ухода в лесах, относящихся к категории защитных, направленных, в первую очередь, на улучшение их состояния и повышение средообразующих функций, а также формирование насаждений, устойчивых к внешним неблагоприятным воздействиям (ветру, снегу, насекомым, грибным заболеваниям, пожарам и т. д.) без использования рубок крайне затруднено или невозможно. Важнейшим лесохозяйственным мероприятием, направленным на оздоровление и повышение средообразующей роли лесных насаждений, являются рубки ухода [Сеннов, 1999; Залесов, Луганский, 1989]. Рубки ухода, выполняемые по низовому методу, уменьшая густоту древостоев, предупреждают естественный отпад деревьев. Интенсивность изреживания древостоев – экологическая основа нормы хозяйственного вмешательства в лесные фитоценозы, которая предопределяет увеличение продуктивности и улучшение состояния насаждений [Сеннов, 1972; Эбель А.В., Эбель Е.И., Залесов, Муканов, 2015].

Объекты и методы исследования

Исследования проводились в естественных сосняках, произрастающих в сухих типах лесорастительных условий (группа типов леса С₂) государственного лесного природного резервата (ГЛПР) «Семей орманы». Изучение состояния сосновых древостоев проводилось на пробной площади (ПП), заложенной в Краснокордонском лесничестве Семипалатинского филиала на 4 секциях (см. табл.). Секция 1–А была контрольной на остальных секциях проведены рубки ухода различной интенсивности.

Таблица
Table

Интенсивность изреживания древостоев на пробной площади, заложенных в ГЛПР «Семей орманы»

The intensity of thinning of forest stands on the test area, founded in SFNFR «Semey ormany»

Индекс секции	Интенсивность изреживания, %		Степень изреживания
	по запасу	по количеству деревьев	
1–А	Контроль без ухода		–
1–Б	11.2	27.7	Слабая
1–С	19.4	32.9	Умеренная
1–Д	27.9	49.0	Сильная

Рубки ухода проводились по низовому методу с удалением из древостоя сухостойных, поврежденных и ослабленных «мелких» (IV и V классов Крафта) и единично ослабленных «средних» деревьев III класса Крафта.

Закладка ПП осуществлялась в соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями [Сеннов, 1984; Залесов, Зотеева, Магасумова, Швалева, 2007] для определения лесотаксационных параметров исследуемых сосновых древостоев применялся метод сплошных перечетов, традиционный для исследовательских работ на ПП [Данчева, Залесов, 2015].

Оценка жизненного состояния (ОЖС) деревьев определялась по методике В.А. Алексеева [Алексеев, 1989]. При значении (ОЖС) 100–80% жизненное состояние древостоя оценивалось как «здоровое», при 79–50% древостой считался поврежденным (ослабленным), при 49–20% – сильно поврежденным (сильно ослабленным), при 19% и ниже – полностью разрушенным.

Полученные данные были статистически обработаны с использованием средств электронной таблицы Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение (экспериментальная часть)

Объекты исследований представлены чистыми по составу одновозрастными сосняками. Исследуемые древостои относятся к III классу возраста. Класс бонитета – IV. Исследуемые сосняки относятся к высокополнотным со значением полноты 1.3–1.4.

Достоверные различия в сравниваемых средних значениях показателей высоты и диаметра деревьев сосны между секциями отсутствуют, что подтверждается рассчитанным t -критерием Стьюдента, значение которого варьирует от 0.55 до 1.94 при табличном значении $t_{0.05}=1.96$. Отсутствие достоверных различий подтверждает идентичность таксационных характеристик сосновых древостоев на заложенных секциях.

Изучение влияния рубок ухода различной интенсивности изреживания на биологическую устойчивость исследуемых сосняков проводилось на основе использования показателя жизненного состояния.

На всех секциях после рубок ухода отмечается увеличение показателя жизненного состояния (ОЖС) древостоев (рис. 1а). Установлено, что с увеличением интенсивности изреживания происходит увеличение значения рассматриваемого показателя.

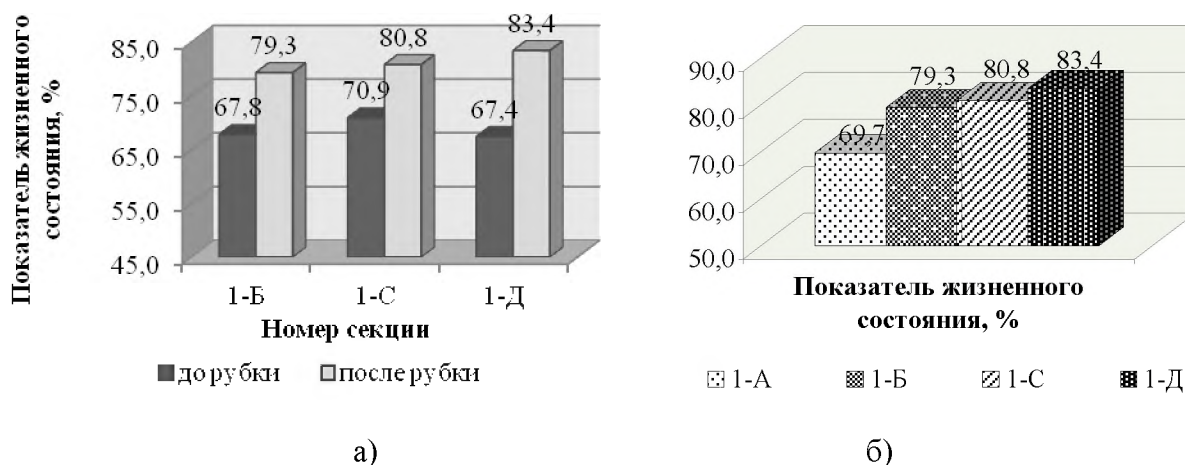


Рис. 1. Показатель жизненного состояния естественных сосновых древостоев в зависимости от интенсивности изреживания: а) на каждой из секций, б) в сравнении с контролем

Fig. 1. The indicator of the vital state of a natural pine stands, depending on the intensity of thinning: a) in each of sections, b) in comparison with the control

На секции 1–С (умеренная степень изреживания) и 1-Д (сильная степень изреживания) значение ОЖС составило 80.8 и 83.4% соответственно, что дает основание характеризовать данные насаждения как «здоровые» или биологически устойчивые. Показатель жизненного состояния соснового древостоя на секции 1–Б, после проведения рубок со слабой степенью изреживания, равен 79.3%, что позволяет оценивать его состояние, как «ослабленное».

Сравнивая изменение показателя жизненного состояния в зависимости от исходного его значения на каждой секции (см. рис. 1а) можно отметить, что при слабой и средней интенсивности изреживания показатель ОЖС увеличился на 15 и 12% соответственно, при сильной интенсивности – на 20%. Различия между сравниваемыми значениями ОЖС до и после проведения рубок на всех секциях исследуемых древостоев являются достоверными и подтверждаются рассчитанным t -критерием Стьюдента, значение которого колеблется в пределах 3.05–6.40 при табличном значении $t_{0.05}=1.96–1.99$.

Та же закономерность увеличения показателя жизненного состояния в зависимости от увеличения интенсивности изреживания прослеживается при сравнении данного показателя на секциях с различной интенсивностью изреживания с контролем (см. рис. 1б).

Более наглядно влияние рубок ухода различной интенсивности проявляется на распределении деревьев с различной характеристикой жизненного состояния по категориям крупности, представленном на рисунках 2–4.

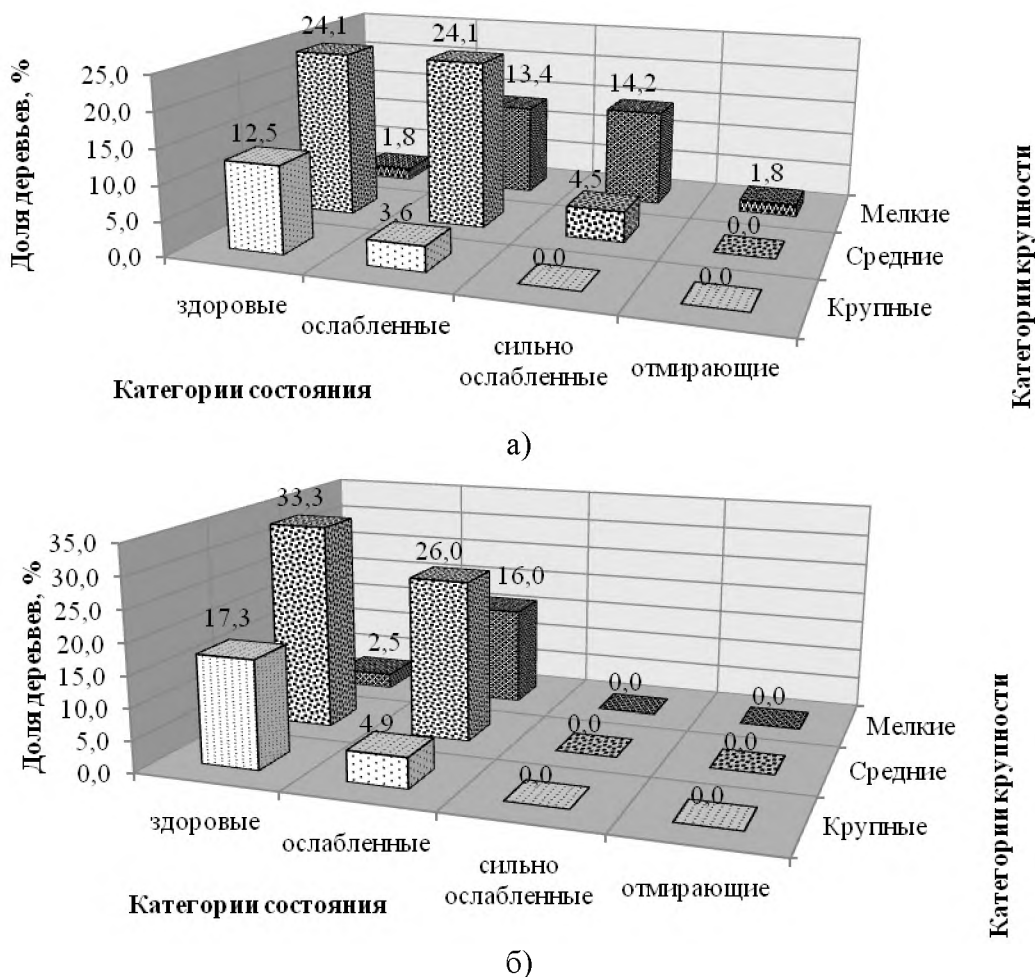


Рис. 2. Распределение деревьев сосны по категориям крупности и состояния на секции 1–Б: а) до рубки, б) после рубки

Fig. 2. The distribution of trees by categories of size and condition on section 1–B: a) before cutting, b) after cutting

Так, на секции 1–Б (см. рис. 2) со слабой интенсивностью изреживания удаление всех «мелких» и «средних» деревьев с оценкой жизненного состояния «сильно ослабленные» и «отмирающие», а также выборочно «мелких» и «средних» деревьев, характеризующихся, как «ослабленные» привело к увеличению доли «здоровых» деревьев по отношению к общему количеству оставшихся на секции деревьев в 1.4 раза. При этом значение показателя жизненного состояния всего древостоя составило 79.3%.

Несмотря на снижение общего количества «ослабленных» деревьев за счет их единичного удаления, доля «ослабленных» деревьев от общего количества деревьев на секции после рубок увеличилось с 41.1% (до рубки) до 46.9% (после рубки). Следует отметить, что основная доля «ослабленных» деревьев приходится на категорию крупности «средние» – до 52% от общего их количества. Как было указано выше, удаление таких деревьев проводилось единично. Несмотря на общее увеличение доли «здоровых» деревьев по отношению к общему количеству деревьев, присутствие значительной доли «ослабленных» деревьев (до 47%) после проведения рубок со слабой интенсивностью изреживания, оказало влияние на значение показателя жизненного состояния исследуемого древостоя. После рубки древостой характеризуется как «ослабленный» или биологически не устойчивый.

Поэтому, проведение рубок ухода слабой интенсивности не обеспечивает решения целевой задачи ухода – повышения биологической устойчивости.

На секции 1–С, при умеренной интенсивности изреживания (см. рис. 3), помимо удаления всех «мелких» и «средних» деревьев с оценкой жизненного состояния «сильно ослабленные», было удалено до 37–46% «мелких» и «средних» деревьев, характеризующихся, как «ослабленные».

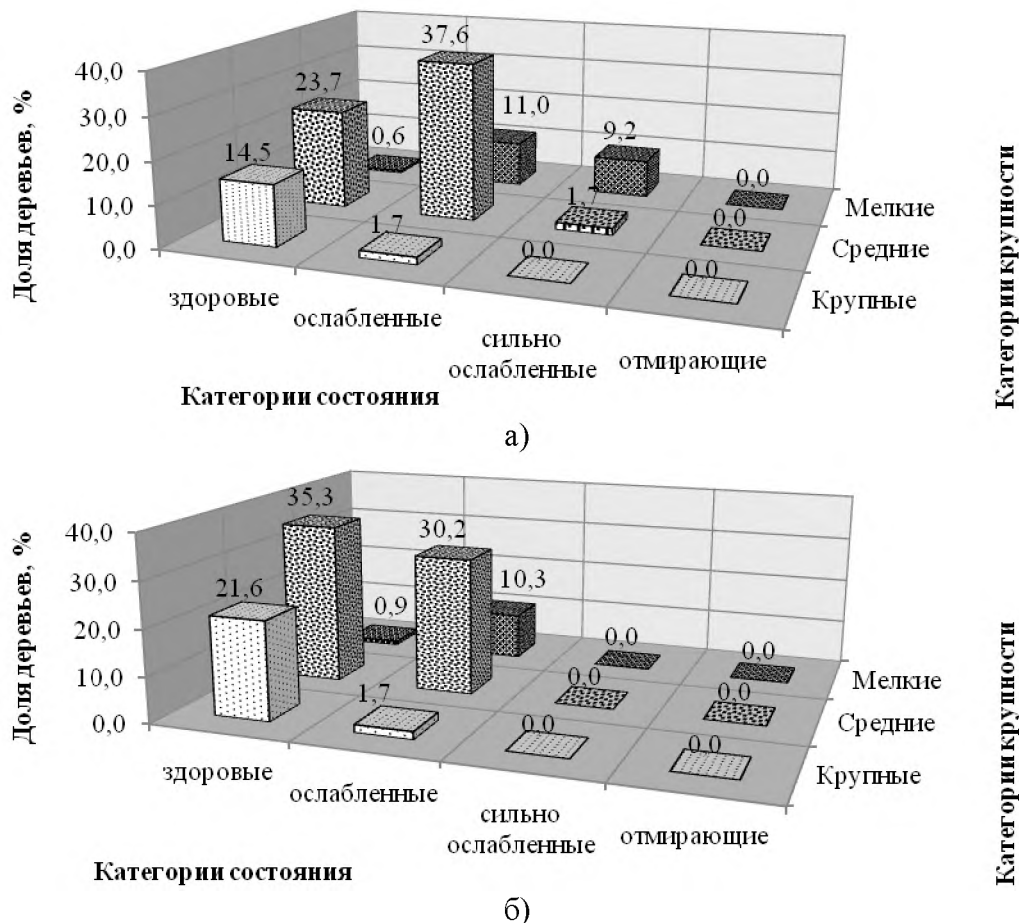


Рис. 3. Распределение деревьев сосны по категориям крупности и состояния на секции 1–С: а) до рубки, б) после рубки

Fig. 3. The distribution of trees by categories of size and condition on section 1–С: а) before cutting, б) after cutting

После проведения рубок с умеренной степенью изреживания на секции 1–С отмечается увеличение доли «здоровых» деревьев по отношению к общему количеству оставшихся на секции в 1.5 раза (до рубки их доля составляла 38.8%, после рубки – 57.8%). Значение показателя жизненного состояния составило 80.8% (см. рис. 1). Следует отметить, что в сравнении с секцией 1–Б, доля «ослабленных» деревьев от общего количества деревьев на секции, после рубок со слабой интенсивностью изреживания, снизилась в 1.2 раза и составила 42.2% вместо 50.3%. Поэтому, удаление из состава древостоя «мелких» «средних» деревьев с оценкой жизненного состояния «ослабленные» в количестве до 37–46%, наряду с удалением всех деревьев категории крупности «средние» и «мелкие», характеризующихся как «сильно ослабленные» и «отмирающие» способствует увеличению показателя жизненного состояния до значений, при котором они характеризуются как биологически устойчивые.

На секции 1–Д (см. рис. 4) помимо всех деревьев с оценкой жизненного состояния «сильно ослабленные» удалено до 60–77% «мелких» и «средних» деревьев, характеризующихся, как «ослабленные», а также единичные «крупные» деревья с оценкой жизненного состояния «ослабленные». При этом значение жизненного состояния древостоя составило 83.4% (см. рис. 1). Доля «здоровых» деревьев по

отношению к общему количеству оставшихся на секции деревьев увеличилась почти в 2 раза (до рубки их общее количество составило 34%, после рубки – 66.7%). Доля «ослабленных» деревьев, напротив, снизилась в 1.4 раза и составила 33.3% вместо 47%.

Отмеченное повышение показателя жизненного состояния до 83.4% на секции 1–Д с сильной интенсивностью изреживания объясняется удалением из древостоя не только потенциального отпада (всех «мелких» и «средних» деревьев с оценкой жизненного состояния «сильно ослабленные»), но и основной доли (в среднем до 70%) «ослабленных» деревьев в категории крупности «средние» и «мелкие».

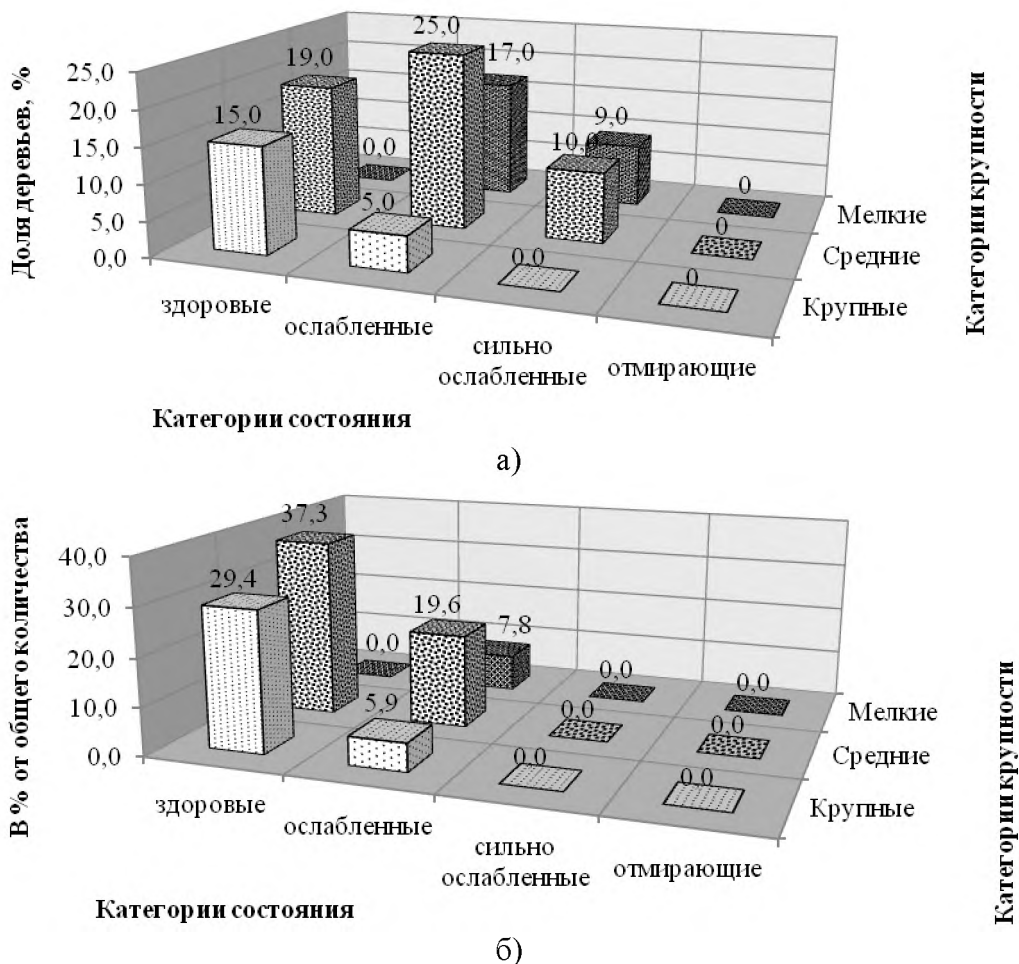


Рис. 4. Распределение деревьев сосны по категориям крупности и состояния на секции 1–Д: а) до рубки, б) после рубки

Fig. 3. The distribution of trees by categories of size and condition on section 1–D: а) before cutting б) after cutting

Выводы

1. Состояние средневозрастных высокополнотных сосновых древостоев, произрастающих в сухих типах лесорастительных условий ГЛПР «Семей орманы» оценивается как «ослабленное», что дает основание характеризовать их как биологически не устойчивые.

2. Рубки ухода слабой, средней и сильной интенсивности изреживания способствуют увеличению показателя жизненного состояния исследуемых сосновых древостоев.

3. Удаление из древостоя только потенциального отпада (деревьев, относящихся к категории крупности «мелкие» и «средние» с оценкой жизненного состояния «сильно ослабленные» и «отмирающие»), в процессе проведения рубок ухода слабой интенсивности, не решает задачи увеличения биологической устойчивости средневозрастных сосновых древостоев.



4. На повышение биологической устойчивости исследуемых сосняков большее влияние оказывают рубки ухода умеренной и сильной интенсивности, при которых помимо потенциального отпада из древостоя удаляется основная часть (до 60–70%) деревьев, относящихся к категории крупности «мелкие» и «средние» с оценкой жизненного состояния «ослабленные».

5. Рубки ухода с умеренной и сильной интенсивностью изреживания, способствуют повышению показателя жизненного состояния (ОЖС) до значений, при которых они характеризуются, как «здоровые» или биологически устойчивые.

6. Помимо повышения биологической устойчивости, подтверждаемой значениями ОЖС, рубки ухода способствуют повышению пожароустойчивости и рекреационной привлекательности средневозрастных сосновых древостоев. Последнее свидетельствует о недопустимости сокращения объемов проведения данного лесоводственного мероприятия.

Список литературы References

1. Алексеев В.А. 1989. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. Лесоведение, (4): 51–57.
Alekseev V.A. 1989. Diagnosis of vital status of trees and forest stands. Lesovedenie, (4): 51–57. (in Russian)
2. Данчева А.В., Залесов С.В. 2015. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург, 152.
Dancheva A.V., Zalesov S.V. 2015. Jekologicheskij monitoring lesnyh nasazhdenij rekreacionnogo naznachenija [Ecological monitoring of recreational forest stand: a study guide]. Yekaterinburg, 52. (in Russian)
3. Залесов С.В., Зотева Е.А., Магасумова А.Г., Швалева Н.П. 2007. Основы фитомониторинга. Екатеринбург, 76.
Zalesov S.V., Zoteeva E.A., Magasumova A.G., Shvaleva N.P. Osnovy fitomonitoringa [The basis of fitomonitoring]. Yekaterinburg, 76. (in Russian)
4. Залесов С.В., Луганский Н.А. 1989. Проходные рубки в сосняках Урала. Свердловск, 128.
Zalesov S. V., Lugansky N. A. 1989. Prohodnye rubki v sosnjakah Urala [The increment thinning in pine forests of the Ural]. Sverdlovsk, 128. (in Russian)
5. Сеннов С.Н. 1972. Методические рекомендации по закладке постоянных пробных площадей по рубкам уход. Л., 20.
Sennov S.N. 1972. Metodicheskie rekomendacii po zakladke postojannyh probnyh ploshhadej po rubkam uhod [Methodological recommendations of laying plots for tending cutting]. Leningrad, 20. (in Russian)
6. Сеннов С.Н. 1984. Уход за лесом (экологические основы). М., 128.
Sennov S.N. 1984. Uhod za lesom (jekologicheskie osnovy) [The care for forests (ecological basis)]. Moscow, 128. (in Russian)
7. Сеннов С.Н. 1999. Итоги 60-летних наблюдений за естественной динамикой леса. СПб, 98.
Sennov S. N. 1999. Itogi 60-letnih nabljudenij za estestvennoj dinamikoj lesa [The results of 60-years-old of observation of the natural dynamics of the forest]. St. Petersburg, 98. (in Russian)
8. Эбель А.В., Эбель Е.И., Залесов С.В., Муканов Б.М. 2015. Влияние полноты и густоты на рост сосновых древостоев Казахского мелкосопочника и эффективность рубок ухода в них. Екатеринбург, 221.
Ebel A. V., Ebel E. I., Zalesov S. V., Mukanov B. M. 2015. Vlijanie polnoty i gustoty na rost sosnovyh drevostoev Kazahskogo melkosopohnika i jeffektivnost' rubok uhoda v nih [The Effect of stand density on the growth of pine forest stands of the Kazakh uplands and the efficiency of thinning in them]. Yekaterinburg, 221. (in Russian)