

# Послепожарные сукцессии светлохвойных лесных формаций в условиях юга Средней Сибири

Попова В.В., Романова М.Н., Федонова П.А.

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 660037, г. Красноярск, проспект им. газеты Красноярский рабочий, 31

**Ключевые слова:** сукцессия, пожары, лесовосстановление, живой напочвенный покров, сосняки, отпад древостоя

Лесные пожары являются серьезной глобальной проблемой, которая представляет опасность всему живому, а также экономике и окружающей среде. В лесах Сибири ежегодно происходит множество пожаров, которые играют ключевую роль в нарушении лесных экосистем [1].

Юг Средней Сибири представляет собой географическую и природную область, охватывающую южные части Сибирского федерального округа Российской Федерации. Территория характеризуется разнообразными климатическими, почвенными и растительными условиями, что обусловлено сочетанием континентального климата, горной системы, рек. В составе территории находятся Западно-Сибирский южно-таежный, Приангарский таежный, Среднесибирский подтаежно-лесостепной, Алтае-Саянский горно-лесостепной лесные районы. В Красноярском крае территория данного региона включает площади 37 лесничеств [2].

Главными лесообразующими породами Красноярского края являются сосна (13305,5 тыс. га), лиственница (43676,4 тыс. га), кедр (9688,8 тыс. га), береза (15470,8 тыс. га). Хвойные насаждения (79620,2 тыс. га) занимают 75,9 % от покрытых лесной растительностью земель [3].

По данным государственного лесопатологического мониторинга на территории субъекта лесные пожары на протяжении многих лет являются основным негативным фактором воздействия на лесные экосистемы [4]. В последние годы данная тенденция сохраняется (Рисунок 1).

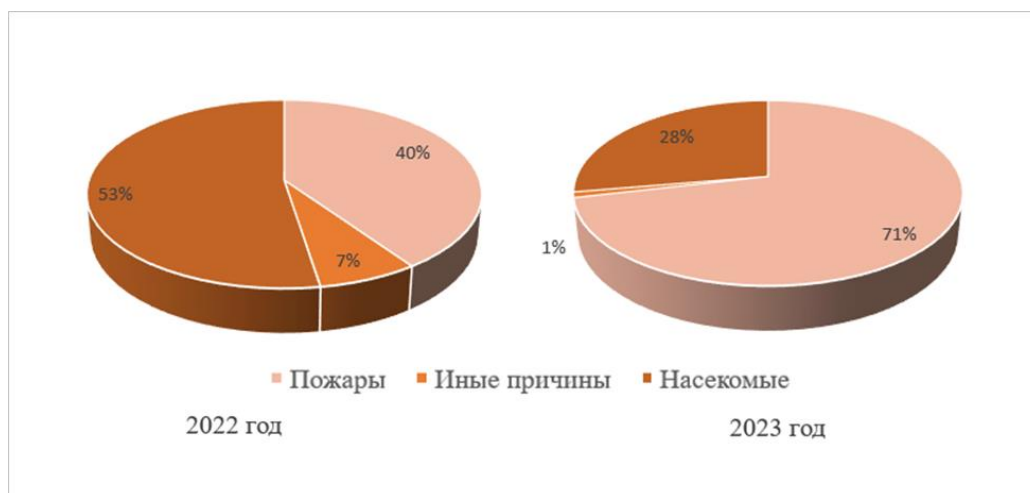


Рисунок 1 - Соотношение площадей по уровню воздействия негативных факторов на территории Красноярского края за 2022 и 2023 гг.

На рисунке 2 показана динамика площадей, пройденных лесными пожарами за период с 2007 по 2023 года [4]. Увеличение площадей лесных пожаров начинается с 2018 года и достигает своего пика в 2022 году (4036 тыс. га).

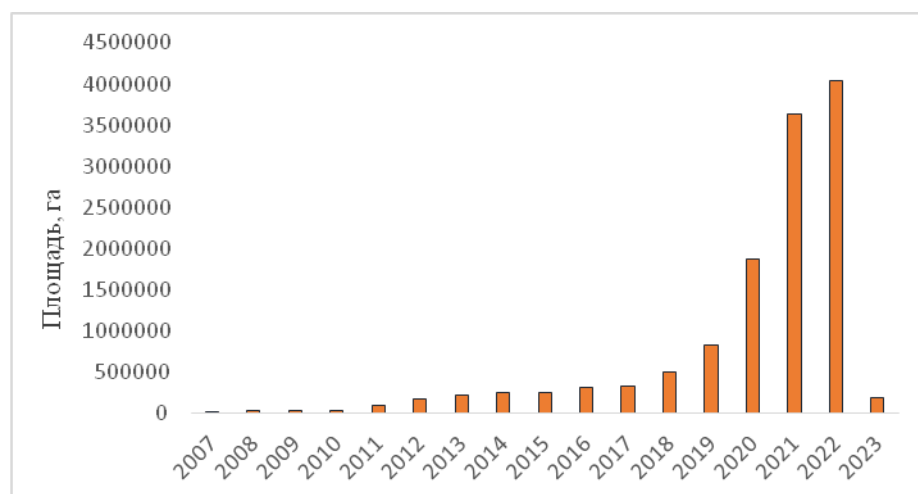


Рисунок 2 –Динамика площадей, пройденных лесными пожарами на территории Красноярского края.

Уровень негативного воздействия пирогенного фактора на древостой определяется характеристикой пожара, в связи с чем в послепожарные периоды сукцессионные процессы и процессы лесовосстановления существенно зависят от того насколько сильно пострадали компоненты насаждения. Наиболее часто страдают от данного фактора светлохвойные формации (древостой сосны и лиственницы). Частота прохождения той или иной площади пожаром существенно зависит от рельефа местности и типа лесорастительных условий [5].

Так в обзорной статье Цветкова П. А., Буряк Л. В. природная пожарная опасность северо-таежных лиственничников высокая, что объясняется абсолютным преобладанием монодоминантных лиственничников кустарничково-лишайниковых и кустарничково-зеленомошных типов леса, занимающих более 70 % покрытых лесной растительностью земель [1].

В границах Средней Сибири наиболее высокой пожароопасностью обладают сосняки лишайниковые и производные от них типы леса. Сосняки зеленомошной группы типов леса, наиболее представленные в южной тайге, могут быть в состоянии пожарной зрелости в течение всего пожароопасного сезона в зависимости от погоды. Сосняки травяных типов леса имеют высокую пожароопасность в весенний и ранне-летний период, которая снижается по мере разрастания травянистых растений. Возникают беглые низовые пожары преимущественно в весенний период. Сосняки долгомошниковые и сфагновые могут достигать состояния пожарной зрелости только в экстремальные пожароопасные сезоны [6].

В Нижнеангарском таежном районе наибольшая частота пожаров и горимость лесов характерна для насаждений, произрастающих в сухих

условиях местопроизрастания, и для нарушенных участков лесных земель. Значительное влияние на пожароопасность той или иной территории оказывает антропогенная нагрузка (эксплуатация леса, рекреация, промышленное освоение и т.п.). Так в Среднесибирском подтаежно-лесостепном районе вследствие возникновения частых пожаров в низкогорной пригородной части лесного района отмечается остепнение крутых склонов южной экспозиции, смена темнохвойной тайги на светлохвойные насаждения на склонах теневых экспозиций и смена насаждений зеленомошной группы типов леса на разнотравную. В равнинной лесостепной части лесного района отмечается усиление позиции светлохвойных и мелколиственных пород [7].

В Алтае-Саянском горно-лесостепном лесном районе чаще страдают насаждения от пожаров на верхней части склонов. По данным М. В. Софронова, А. В. Волокитина, Т. М. Софроновой происходит полная гибель в подтаежных сосново-лиственных лесах, горно-таежных кедровых и пихтовых лесах. Сокращение площади лесов происходит за счет остепнения участков крупных гарей на крутых склонах южной экспозиции и нижних частях световых склонов, а также вследствие увеличения площади каменистых россыпей в результате прогорания напочвенного покрова и смыва почв на верхней границе леса [8].

Пожары высвобождают экологическую нишу для поселения и развития подроста за счет разреживания или уничтожения древостоя, предшествующего возобновления и подлеска, изменения запасов и характеристик компонентов напочвенного покрова. Одна из причин успешного послепожарного возобновления светлохвойных насаждений – увеличение в результате пожаров многообразия условий среды для поселения и развития подроста. При повторяемости пожаров чаще естественного «оборота огня» их влияние на возобновительный процесс отрицательное [9]. В лесных районах и лесорастительных условиях на участках крупных гарей вдали от стен леса наблюдается уменьшение количества поселившегося подроста из-за разрастания травяного покрова. Наблюдается гибель светлохвойного подроста, расположенного вблизи синузий осок или злаков, вследствие задернения почв и аллелопатического воздействия. И наоборот, повсеместно наблюдается увеличение количества подроста под защитой стен жизнеспособного древостоя или групп сохранившихся деревьев на расстоянии, примерно равном высоте этих древостоев. Данная закономерность связана, прежде всего, с лучшими условиями для поселения подроста вследствие притенения и меньшего задернения таких участков. В сухих условиях местопроизрастания на бедных песчаных или щебнистых почвах возобновление протекает без смены пород. На более богатых почвах с достаточной степенью увлажнения ход процессов лесовозобновления многовариантен, а в составе подроста присутствуют все лесообразующие породы лесных районов. После низовых пожаров в составе подроста наблюдается увеличение доли светлохвойных пород, чаще – сосны. [9].

Очевидно, что успешность восстановления коренного сообщества существенно зависит от интенсивности пожара. Причина отпада деревьев после пожаров является не только воздействие высоких температур и ослабление жизненного состояния дерева, но и, как следствие, заселение его комплексом энтомовредителей и фитоболезней, которые могут привести к гибели дерева [6,10,11].

По данным Г. А. Ивановой при низкой интенсивности пожара отпад древостоя составляет 70% [6]. После низкоинтенсивных пожаров формирование жизнеспособного подроста в сосняках растягивается на более длительный период [12,13].

При средней интенсивности пожара на первые годы приходится до 75% отпавших деревьев, до 100% сгорания трав и кустарников, до 45% мхов, лишайников, подстилки [6,14]. На участках, пройденных пожарами низкой и средней интенсивности, высота подроста не превышает 0.5 м и крупный подрост встречается единично [12,13]. После пожаров в 45% случаев количества подроста для успешного лесовосстановления недостаточно. Послепожарное возобновление в южнотаяжных сосняках Нижнего Приангарья происходит без смены пород, жизненное состояние хорошее, лесовозобновление можно признать удовлетворительным [12,13]. Через 12 - 14 лет число подроста составляло от 3 до 8 тыс. экз./га.

После пожаров высокой интенсивности отпад деревьев после пожаров в сосняках происходит в первые два-три года. При этом на первый год приходится до 90% всех отпавших деревьев [8]. Высокоинтенсивные пожары в сосняках приводят к значительному нарушению живого напочвенного покрова, изменяя его структуру, образуя мелкоконтурные микроассоциации. Лесовосстановление в сосновых насаждениях после пожаров высокой интенсивности признается удовлетворительным [12-14]. Послепожарное возобновление происходит без смены пород – сосной с примесью кедра и пихты. Жизненное состояние хорошее. Таким образом, в светлыхвойных формациях в большинстве случаев отсутствуют тенденции к изменениям коренного растительного сообщества независимо от интенсивности пожара.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ на выполнение коллективом научной лаборатории «Защита леса» проекта «Методологические основы оценки лесопатологических рисков в насаждениях юга Средней Сибири» (№ FEFE-2024-0016).

#### Библиографический список

1. Цветков, П. А. Исследования природы пожаров в лесах Сибири / П. А. Цветков, Л. В. Буряк // Сибирский лесной журнал. – 2014. – № 3. – С. 25-42.
2. Леса СССР. Леса Урала, Сибири и Дальнего Востока. Т. 4. М.: Наука, 1969. 768 с.

3. Указ Губернатора Красноярского края "Об утверждении лесного плана Красноярского края" от 21.12. 2018. (<http://zakon.krskstate.ru/0/doc/54526>).

4. Федеральное агентство лесного хозяйства ([https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest\\_security\\_and\\_protection/stat](https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest_security_and_protection/stat)).

5. Буряк, Л. В. Влияние пожаров на формирование насаждений Нижнего Приангарья : монография / Л. В. Буряк, О. П. Каленская ; Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства. — Пушкино : ВНИИЛМ, 2020. — 139 с.

6. Иванова, Г. А. Зонально-экологические особенности лесных пожаров в сосняках Средней Сибири : автореферат дис. доктора биологических наук : 06.03.03 / Ин-т леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. - Красноярск, 2005. - 40 с.

7. Буряк Л.В., Каленская О.П., Кукавская Е.А., Лузганов А.Г. Зонально-географические особенности воздействия пожаров на лесообразование светлохвойных насаждений юга Сибири. – Новосибирск: Наука, 2022. – 284 с.

8. Софронов, М. А. Пожары в горных лесах / М.А. Софронов, А.В. Волокитина, Т.М. Софронова. – Красноярск, 2008. – 387 с.

9. Послепожарное естественное возобновление в лесах Средней Сибири / В. А. Иванов, Л. В. Буряк, Е. О. Бакшеева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 12(99). – С. 124-129.

10. Софронов М. А., Волокитина А. В. Пирологическое районирование в таежной зоне. – Новосибирск: Наука, 1990. – 205 с.

11. Санников, С. Н. Низовой пожар как фактор появления, выживания и роста всходов сосны // Обнаружение и анализ лесных пожаров. – Красноярск, 1977. – С. 110–128.

12. Жила, С.В. Лесовозобновление после пожаров разной интенсивности в сосняках Средней Сибири / С. В. Жила, Г. А. Иванова, В. А. Иванов, П. А. Цветков // Сибирский лесной журнал. – 2019. – № 6. – С. 53-62.

13. Monitorihg of fire effects on pine forests of Central Siberia / G. A. Ivanova, A. V. Ivanov, S. V. Zila, I. E. Fridrich // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2018. – Vol. 2, No. 4. – P. 231-237.

14. Постпирогенная трансформация основных компонентов сосняков средней Сибири / Г. А. Иванова, С. В. Жила, В. А. Иванов [и др.] // Сибирский лесной журнал. – 2018. – № 3. – С. 30-41.