

УДК 630\*4346: 582.475.4 (470.343)

**К. К. Калинин**

## СУКЦЕССИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА КРУПНЫХ ГАРЯХ СРЕДНЕГО ЗАВОЛЖЬЯ

*Рассмотрен процесс восстановления растительного покрова в боровых условиях различных типов сосняков за 33-летний период после низовых пожаров 1972 года в Республике Марий Эл. Установлено, что восстановление живого напочвенного покрова еще полностью не закончилось.*

**Введение.** Изучение сукцессий растительного покрова на лесных горях представляет значительный интерес для теории и практики лесовосстановления. В лесоводственной литературе послепожарным сменам растительного покрова посвящено значительное количество работ [1–13]. Установлено, что восстановление растительных сообществ на горях представляет собой сложную картину и находится в тесной связи с ландшафтно-географической структурой территории, видом пожара и типом леса. Недостатком данных исследований являлась кратковременность наблюдений, в основном на временных пробных площадях.

**Цель работы** – установление динамики восстановления живого напочвенного покрова (ЖНП) после пожаров 1972 года за длительный период на стационарных пробных площадях.

**Решаемые задачи:** исследование влияния пожаров на количественные и качественные показатели живого напочвенного покрова за 33-летний период на крупных горях 1972 года сосновых насаждений.

**Техника эксперимента.** Исследования проводились на стационарных пробных площадях в Старожильском лесничестве Пригородного лесхоза в сосняках лишайниково-мшистом ( $A_{1-2}$ ), брусничном ( $A_2$ ), бруснично-черничном ( $A_{2-3}$ ), долгомошниковом ( $A_4$ ) и кустарничково-сфагновом ( $A_5$ ) после сильных низовых пожаров, а также в сосняке брусничном в ТЛУ (тип лесорастительных условий)  $A_2$  и  $B_2$  после пожара средней интенсивности. При сильных низовых пожарах ЖНП и подстилка сгорели полностью, погиб подлесок и подрост. Практически полностью погибли древостои. При пожарах средней интенсивности подстилка полностью не прогорела, древостои полностью не погибли. Древостои на пробных площадях до пожара представляли собой или чистые сосняки, или сосняки с небольшой примесью березы и осины. Возраст древостоев 70–80 лет, полнота 0,6–0,8. В качестве контрольных взяты негорелые участки леса с такой же таксационной характеристикой.

Учет ЖНП проводился на раункиеровских площадках размером 1х1м, размещенных равномерно-принудительно в количестве 25 шт. на пробной площади. На них определялся видовой состав ЖНП по П. Ф. Маевскому [14], а также степень проективного покрытия – общая и каждого вида, %. Лесовозобновительный процесс на горях изучен с применением методики А. В. Побединского [15] с нашими дополнениями. В исследованиях в разные годы принимали участие В. А. Крейер, Ю. П. Демаков, А. В. Иванов, студенты МарГУ и МарГТУ.

**Интерпретация результатов.** Влияние пожаров на растительность разнообразно как по своему непосредственному воздействию на допожарные фитоценозы, так и по результатам послепожарного формирования сообществ. Как следствие различной интенсивности огневого воздействия, после пожара может восстанавливаться либо прежний материнский древостой, либо формируются сообщества совершенно иного видового состава и структуры. Послепожарные фитоценозы в процессе своего восстановительного и возрастного развития чаще всего постепенно возвращаются к коренным типам сообществ. Однако полное восстановление наблюдается не всегда. Одна из причин этого заключается в определенной цикличности возникновения пожаров, свойственной как биогеоценозам, так и природным территориальным комплексам.

Пожары оказывают очень сильное влияние на живой напочвенный покров и значительно изменяют характер его послепожарного восстановления. Характер и степень послепожарного изменения растительности зависят: от силы огня, от различия климатических условий и исходной структуры самой растительности.

Чаще всего огневое воздействие пожара не приводит к полному отмиранию растений. Они успешно размножаются и восстанавливают свою численность после пожара даже при полном уничтожении наземных органов за счет корневищ, придаточных почек на корнях и т.д.

Изменение живого напочвенного покрова на горях тесно связано с физическими, химическими и биологическими свойствами почвы после пожаров.

#### *Динамика живого напочвенного покрова после сильного низового пожара*

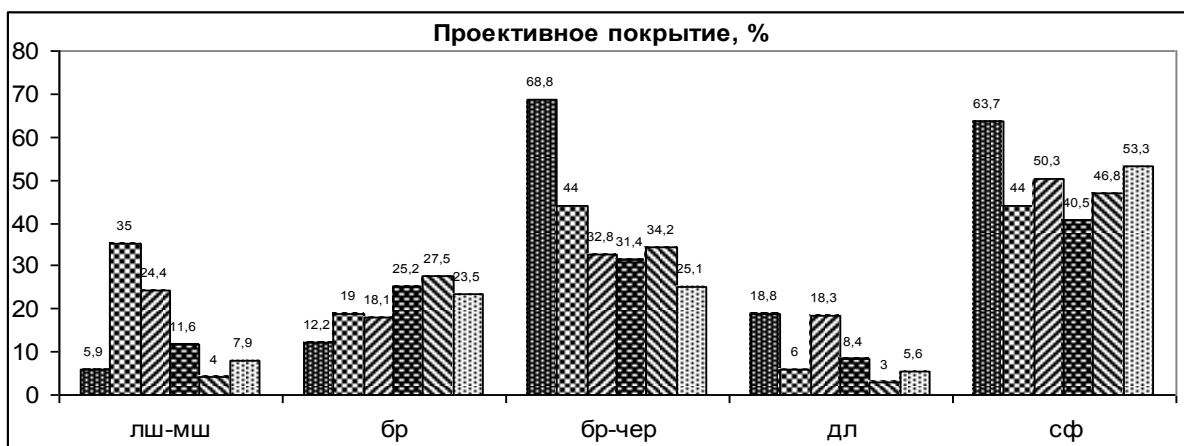
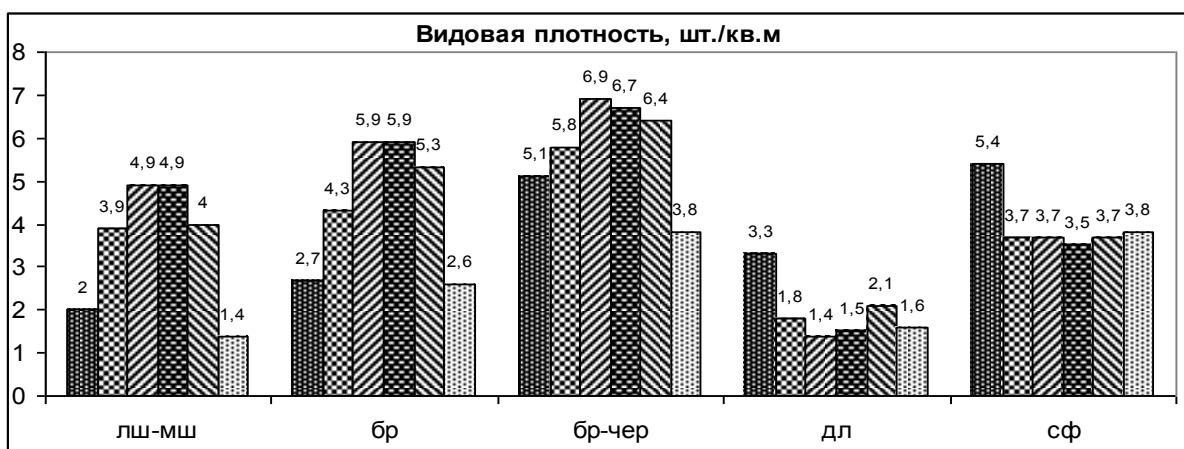
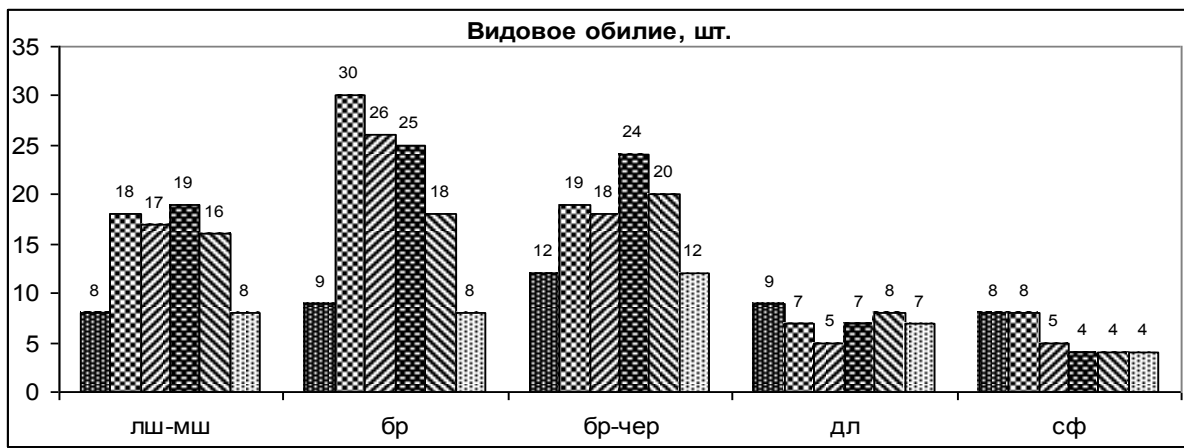
В результате полного разрушения лесной ассоциации в первые годы после пожаров лесные виды в составе растительности исчезают.

Пожары влияют на структуру и характер развития живого напочвенного покрова, его биоразнообразие, при этом характер изменений видовой структуры растительности зависит от вида и силы пожара, а также типа леса (рис. 1). Оно различно в суходольных и в переувлажненных (сырых и заболоченных) типах леса.

В суходольных типах леса (лишайниково-мшистых, брусничных, бруснично-черничных) уже вскоре после пожара (на 2-й год) формируется ЖНП с преобладанием в нем иван-чая. ЖНП по видовому обилию значительно (в 2–3,3 раза) превосходит негорелые участки леса. Высокое видовое разнообразие покрова сохранялось до 23 года наблюдений. К 33-му году после пожара наблюдается выравнивание видового обилия по отношению к контролю. С возрастом гари в напочвенном покрове увеличивается участие вейников и условия для лесовозобновления ухудшаются.

В соответствии с увеличением видового обилия изменялась и видовая плотность (среднее число видов на 1 м<sup>2</sup>). К 33-му году оно стало меньше по сравнению с контролем.

Проективное покрытие ЖНП в лишайниково-мшистом и брусничном типах леса также значительно возросло на второй год после пожара: в сосняке лишайниково-мшистом в 6 раз и в 1,6 раза – в сосняке брусничном. На 33-м году после пожара проективное покрытие в этих типах леса несколько превышало контроль. В сосняке бруснично-черничном наблюдалось снижение проективного покрытия за все годы наблюдений.



- контроль
- на 2-й год после пожара
- на 7-й год после пожара
- на 11-й год после пожара
- на 23-й год после пожара
- на 33-й год после пожара

Рис. 1. Динамика живого напочвенного покрова на гарях сосновых насаждений после сильных низовых пожаров (лш-мш. – лишайниково-мишустый; бр. – брусничный; бр-чер. – бруснично-черничный; дл. – долгомошный; сф. – сфагновый)

В переувлажненных типах леса (сосняки долгомошные и сфагновые) ЖНП значительно беднее по видовому составу. Он за период наблюдений после пожара или не изменил своего видового обилия, или даже снизил (сосняк сфагновый). Восстановление видовой плотности и проективного покрытия идет медленно.

Представляет интерес оценка сходства формирующихся фитоценозов на гарях по отношению к контролю (негорелому участку леса) – табл. 1. Восстановление исходной структуры растительности происходило в большинстве случаев медленно.

Таблица 1

**Коэффициент видового сходства по Жаккару живого напочвенного покрова на гарях 1972 г. по отношению к контрольному участку леса**

Типы леса, ТЛУ	Вид пожара	Давность пожара, лет				
		2	7	11	23	33
С. лишайниково-мшистый (А <sub>1</sub> )	Н. сильный	20,8	21,8	22,7	33,3	33,3
С. брусничный (А <sub>2</sub> )	-/-	18,1	29,6	30,7	35,0	70,0
С. бруснично-черничный (А <sub>2</sub> -А <sub>3</sub> )	-/-	40,9	42,8	50,0	52,4	61,5
С. долгомошный (А <sub>4</sub> )	-/-	22,0	23,0	23,0	40,0	45,5
С. кустарничково-сфагновый (А <sub>5</sub> )	-/-	60,0	44,4	50,0	50,0	50,0

В первые послепожарные годы сходство фитоценозов наименьшее в суходольных типах леса. В сосняке лишайниково-мшистом за 33-летний период видовое сходство далеко от восстановления. Этого нельзя сказать о сосняке брусничном, к 33-му году коэффициент видового сходства составил 70%.

Наибольшее сходство (по Жаккару) в первые годы наблюдалось в переувлажненных условиях (в сосняке кустарничково-сфагновом) – до 60%, в остальные послепожарные годы оно не превышало 50%. В сосняке бруснично-черничном наблюдается увеличение коэффициента сходства фитоценозов, и к 33-му году после пожара он составил 61,5%. В целом с увеличением давности пожара сходство по Жаккару возрастает во всех типах леса.

По характеру развития и участия в сложении растительных сообществ на различных этапах послепожарных сукцессий среди травянистых растений были выделены три основные группы:

1) обильно разрастающиеся только на первых этапах сукцессий и отсутствующие в травяном покрове на более поздних стадиях;

2) наиболее активно развивающиеся на первых этапах и сохраняющиеся в меньшем обилии на поздних этапах сукцессий;

3) постепенно увеличивающие свое обилие от первых этапов к более поздним или сохраняющие более или менее одинаковое обилие на разных этапах сукцессий. В определенной степени представители этих групп соответствуют инициальным, серийным и климаксовым видам, выделенным F. Clements (1928) для сукцессионных рядов.

Для инициальных видов характерны простые и короткие жизненные циклы, осуществляющиеся только на первых этапах сукцессий. Для серийных видов характерны более длительные жизненные циклы и присутствие на разных этапах сукцессий. Вместе с тем активнее всего они развиваются в производных сообществах, чем отличаются от климаксовых видов, способных доминировать на поздних этапах сукцессий и в коренных сообществах.

В качестве характеристики развития и фитоценотической роли растений служила их встречаемость и проективное покрытие.

Распределение видов ЖНП по их фитоценотической роли представлено в табл. 2, оно различно в суходольных и увлажненных условиях местопроизрастания.

Таблица 2

**Распределение видов живого напочвенного покрова по фитоценотической роли**

Типы леса, ТЛУ	Вид пожара	Количество видов, %								
		инициальных			серийных			климаксовых		
		на 2-й год	на 23-й год	на 33-й год	на 2-й год	на 23-й год	на 33-й год	на 2-й год	на 23-й год	на 33-й год
С. лишайниково-мшистый (A <sub>1</sub> -A <sub>2</sub> )	Н. сильн.	61	6	0	17	37	0	12	57	100
С. брусничный (A <sub>2</sub> )	-/-	30	6	0	40	44	12	30	50	88
С. бруснично-черничный (A <sub>2</sub> -A <sub>3</sub> )	-/-	21	0	0	32	45	17	47	55	83
С. долгомошный (A <sub>4</sub> )	-/-	29	0	0	29	53	15	42	47	85
С. кустарничково-сфагновый (A <sub>5</sub> )	-/-	37	0	0	12	0	0	51	100	100

Уже в начальный период после пожара в суходольных типах леса сохранилось значительное количество климаксовых видов (12–47% от общего количества), представлены они были в основном вейником наземным и тростниковидным, брусникой, ландышем майским, черникой, молинией голубой и др. На 23-летних гарях количество климаксовых видов возросло до 50–57%, у большинства из них увеличилась встречаемость и проективное покрытие. К 33-му году климаксовые виды уже составили 88–100%.

В сырых и мокрых типах условий местопроизрастания (долгомошниковые и сфагновые типы леса) после сильных низовых пожаров количество инициальных видов в данных условиях местопроизрастания было небольшим и представлено кипреем железистостебельным, иван-чаем, вейником сероватым. Восстановление климаксовых видов началось активно уже с первых лет после пожара и на двух летних гарях они составляли 42–51% от общего числа видов. К 23-му году в составе ЖНП в сосняках сфагновых участвовали лишь климаксовые виды, значительно меньше (47%) их было в долгомошниковом типе леса. К 33-му году климаксовые виды в данном типе леса составили 85%.

*Динамика живого напочвенного покрова в сосняках брусничных свежего бора после сильных низовых и средней силы пожаров*

Влияние вида пожара на структуру живого напочвенного покрова на примере сосняка брусничного в ТЛУ A<sub>2</sub>, пройденного низовым пожаром сильной и средней интенсивности, представлено на рис. 2.

В борových условиях с различной интенсивностью низового пожара в первые годы разнообразие видов богаче на площадях, по которым прошли сильные низовые пожары. К 33-му году после пожара при обоих видах пожара видовое обилие сравнивается с контролем. По видовой плотности существенных различий не наблюдается. Проективное покрытие за все годы наблюдений на площадях после низового сильного пожара больше, чем на площадях после низовых пожаров средней интенсивности.

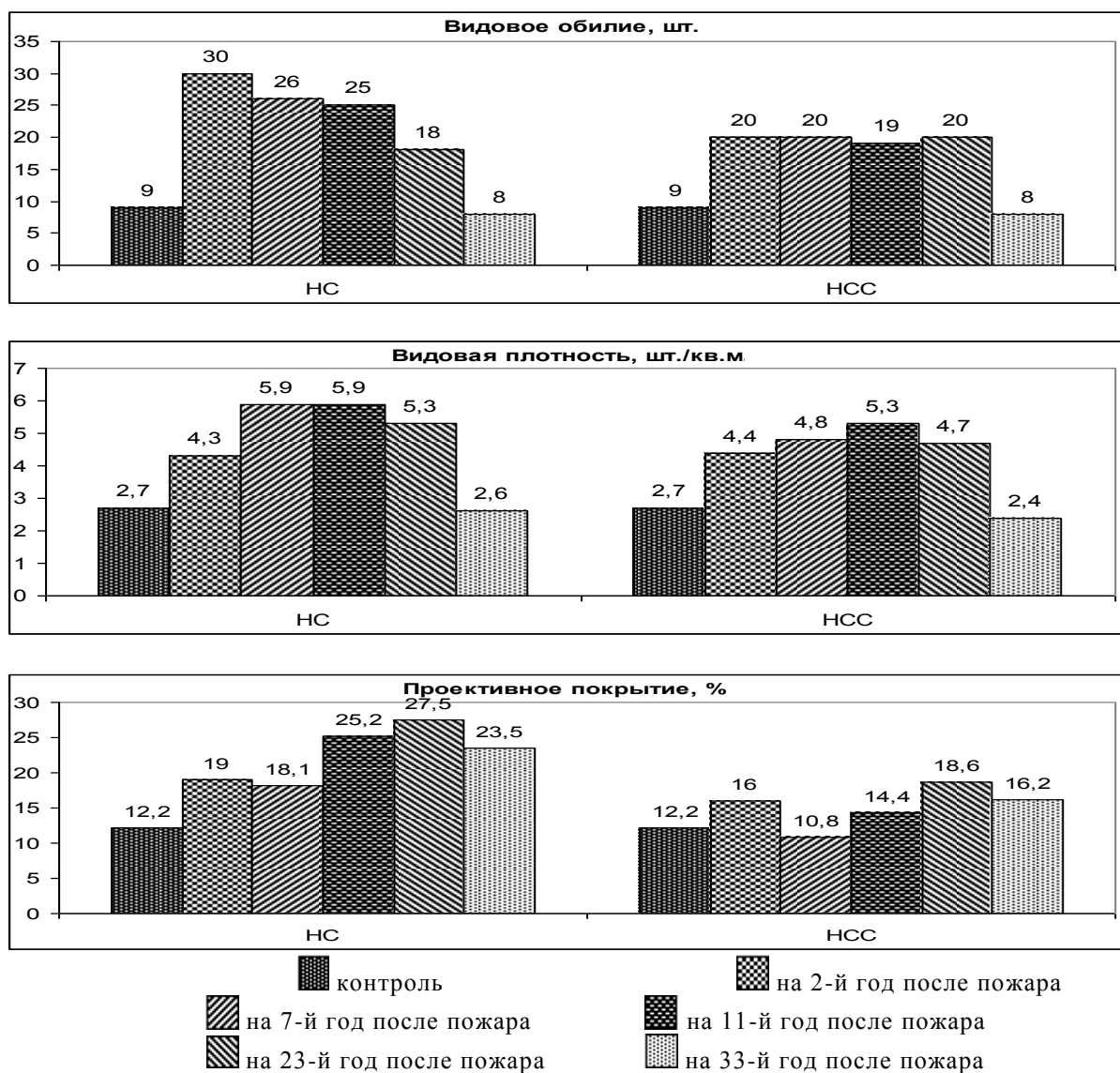


Рис. 2. Динамика живого напочвенного покрова на гарях сосновых насаждений в ТЛУ А<sub>2</sub> в зависимости от интенсивности низового пожара (НС – сильный пожар, НСС – средней силы пожар)

Вид пожара оказал влияние на все показатели видовой структуры: видовое обилие, видовую плотность и проективное покрытие. Они стали несколько меньше при низовом пожаре средней интенсивности практически за все годы наблюдений после пожара, что, по-видимому, связано со степенью прогорания лесной подстилки. Исключение составляет видовое обилие и видовая плотность на 23-й и 33-й годы после пожара. Они стали несколько больше или сравнялись.

*Динамика живого напочвенного покрова в сосняках свежего бора и субори после низовых пожаров средней силы*

Влияние типа лесорастительных условий при одном и том же типе леса и виде пожара на структуру ЖНП можно видеть при рассмотрении пробных площадей 3 и 11, пройденных низовым пожаром средней интенсивности. Тип леса здесь один и тот

же (сосняк брусничный), но в одном случае (пр. пл. 3) он расположен в ТЛУ В<sub>2</sub>, в другом случае (пр. пл. 11) – в ТЛУ А<sub>2</sub>. Как видно из рис.3, структура ЖНП значительно различается в зависимости от ТЛУ.

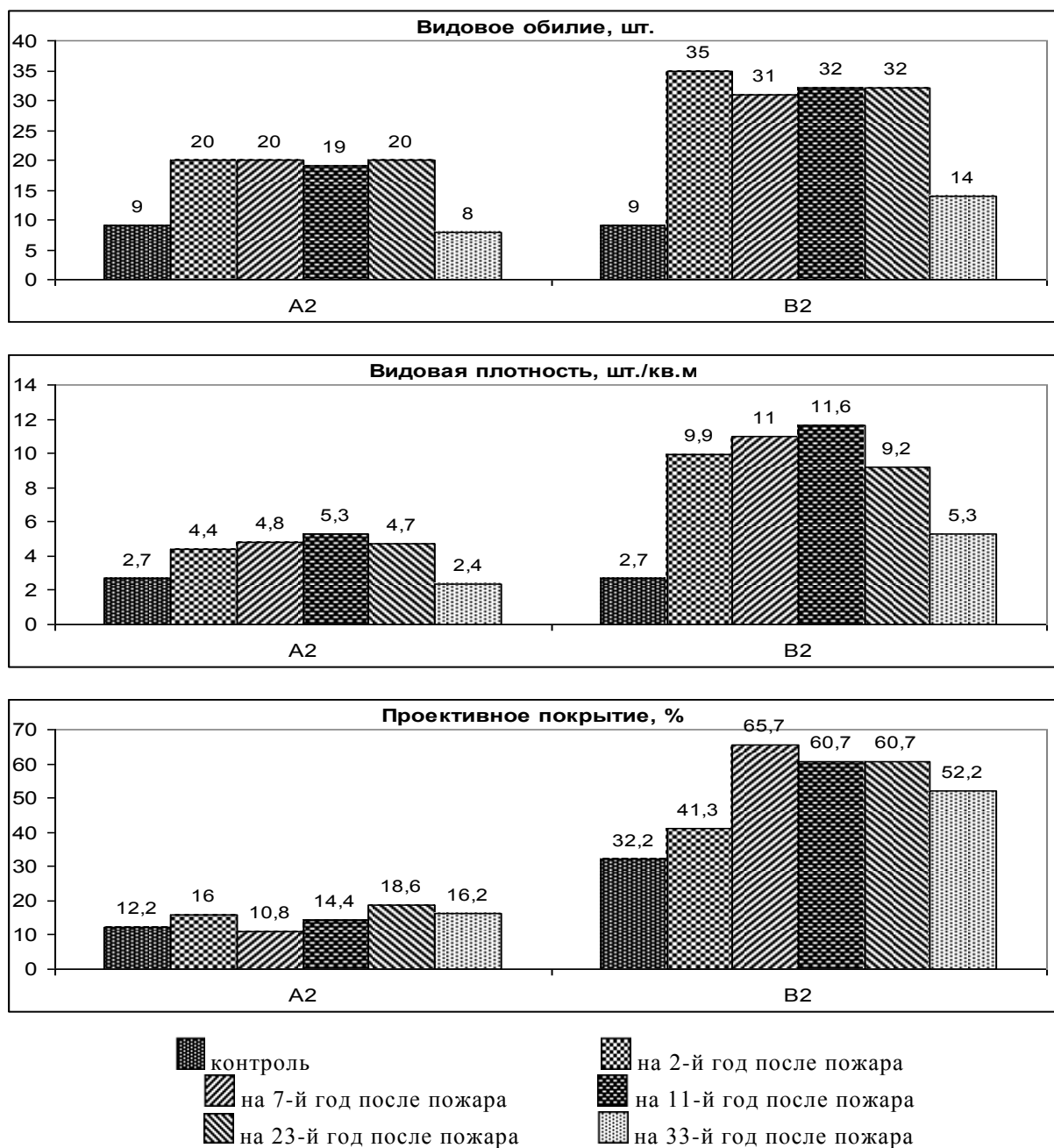


Рис.3. Динамика живого напочвенного покрова в зависимости от типа лесорастительных условий в сосняке брусничном после низового пожара средней интенсивности

За 33-летний период произошли значительные изменения структуры живого напочвенного покрова в суббореальных условиях сосняка брусничного, видовое обилие разнообразнее, видовая плотность и проективное покрытие больше и развивалось интенсивнее в отличие от боревых условий.

Доминанты же ЖНП представлены одинаковыми видами (иван-чаем, вейниками, ландышем, орляком), встречаемость и проективное покрытие их, за исключением орляка, близки (рис.4).

Различно здесь идет развитие ЖНП в видовом отношении, если в условия А<sub>2</sub> на втором году после пожара доминантом покрова является иван-чай, то в условиях В<sub>2</sub> – орляк и вейники. И лишь в семилетнем возрасте гари доминантом ЖНП стали те же виды.

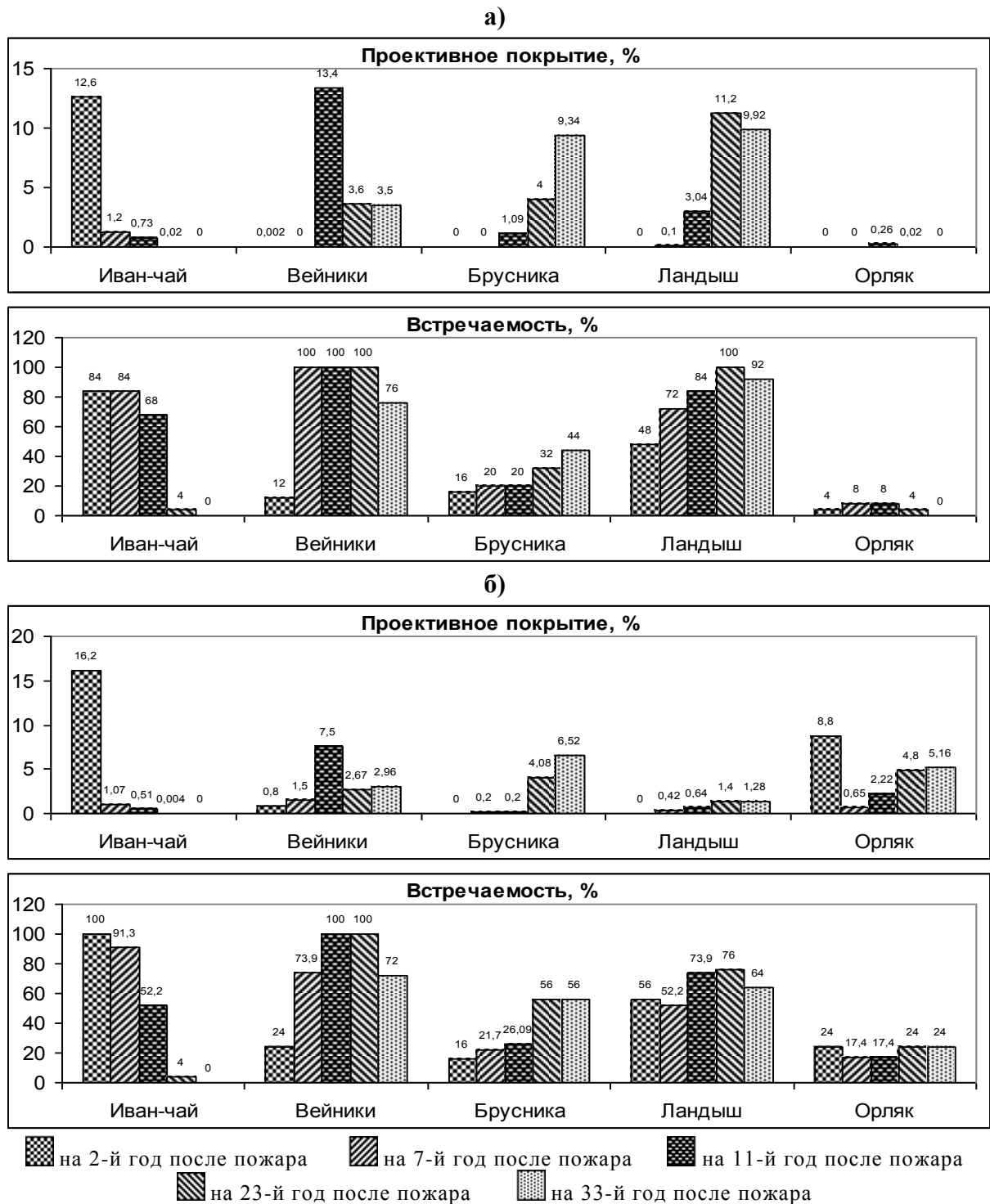


Рис. 4. Динамика встречаемости и проективного покрытия доминантных видов живого напочвенного покрова в сосняках брусничных после низового пожара средней силы в ТЛУ А<sub>2</sub> (а), и в ТЛУ В<sub>2</sub> (б)

Доминантами ЖНП на 33-м году после пожара в ТЛУ А<sub>2</sub> являются ландыш, брусника и вейники, а в ТЛУ В<sub>2</sub> – брусника, орляк и вейники.



**Выводы.**

1. Пожары влияют на динамику развития живого напочвенного покрова. Характер изменений видовой структуры растительности под влиянием пожаров зависит от их вида и силы, а также типа леса.

2. В сосновых насаждениях сухих и свежих боров на третий год после сильных низовых и низовых средней силы пожаров формируется редкий или средней густоты напочвенный покров с преобладанием в нем иван-чая, не оказывающий отрицательно-го влияния на ход лесовозобновления. С возрастом гари в напочвенном покрове увеличивается встречаемость вейников.

3. В сухих и свежих борах пожары приводят к возрастанию видового обилия и видовой плотности живого напочвенного покрова. Различия сохранялись в течение 23-летнего периода наблюдений. В сырых и заболоченных борах пожары приводят к уменьшению биоразнообразия живого напочвенного покрова.

4. Восстановление исходной структуры растительности сосновых лесов происходило в большинстве случаев медленно. Проективное покрытие видового состава живого напочвенного покрова после пожаров за 33 года почти во всех типах сосновых лесов, за исключением лишайниково-мшистого, снизилось и не восстановилось.

5. Наибольшее сходство живого напочвенного покрова (по Жаккару) в первые послепожарные годы наблюдалось в переувлажненных условиях. В целом в связи с давностью пожара сходство фитоценозов увеличивается, но еще далеко до полного восстановления, особенно в лишайниково-мшистом типе леса (33,3%).

*Список литературы*

1. Данилов, М. Д. Лесоводственное значение иван-чая / М. Д. Данилов // Сб. трудов ПЛТИ им. М. Горького. – Вып.1. – Йошкар-Ола, 1937. – С. 76–92.
2. Данилов, М. Д. Изменение состава растительности и условий лесовозобновления на лесосеках и гарях в Куярском лесхозе Марийской АССР / М. Д. Данилов // Сб. трудов ПЛТИ им. М. Горького. – Вып. 2. – Йошкар-Ола, 1941. – С. 63–85.
3. Ибрагимов, А. К. О первоначальных стадиях восстановления растительного покрова на гарях сосновых лесов / А. К. Ибрагимов // Биологические основы повышения продуктивности и охраны лесных, луговых и водных фитоценозов. Вып. 4. – Горький, 1975. – С. 20–24.
4. Ибрагимов, А. К. К вопросу об изучении восстановления динамики лесных фитоценозов после воздействия лесных пожаров / А.К. Ибрагимов // Охрана природы Горьковской области и рациональное использование ее ресурсов. Вып 10. – Горький: Горьковский с.-х. ин-т, 1977. – С. 15–21.
5. Комарова, Т. А. Анализ состава и структуры популяций в ходе послепожарных демутиационных сукцессий в лесах Южного Сихотэ-Алиня / Т. А. Комарова // Биол. разнообразие лес. экосистем: Матер. Всерос. совещ. – М., 1995. – С. 259–262.
6. Корчагин, А. А. Влияние пожаров на лесную растительность и восстановление ее после пожара на Европейском Севере / А. А. Корчагин // БИН АН СССР. Сер. Геоботаника. – М., 1954. – Т.9. – С. 75–149.
7. Куприянов, Н. В. О типах гарей сосновых лесов в Выксунском лесхозе Горьковской области / Н. В. Куприянов, В. И. Волкорезов, А. К. Ибрагимов // Биологические основы повышения продуктивности и охраны лесных, луговых и водных фитоценозов Горьковского Поволжья: Сб. статей / Горьков. ун-т. Вып. 2. – Горький, 1974. – С. 21–33.
8. Орлов, Ф. Б. Об изменении живого напочвенного покрова на гарях / Ф.Б. Орлов // Сб. научно - исслед. работ Архангельского лесот. ин-та. Вып. IX. – Архангельск, 1947. – С. 141–158.
9. Санников, С. Н. Типы вырубков, динамика живого напочвенного покрова и его роль в последующем возобновлении сосны в Припышминских борах зеленомошниках / С. Н. Санников // Леса Урала и хозяйство в них. Вып.1. – Свердловск, 1968. – С.280–301.
10. Чижев, Б. Н. Пожароустойчивость растений травяно-кустарничкового яруса сосновых лесов Зауралья / Б. Н. Чижев, С. Н. Санников // Лесоведение. – 1978. – № 5. – С. 68–76.

11. Чистяков, А. Р. Естественное возобновление в разных типах гарей / А. Р. Чистяков, В. И. Крейер // Проблемы ликвидации последствий лесных пожаров 1972 года в Марийской АССР. – Йошкар-Ола: Марийск. кн. изд-во, 1976. – С. 114–115.
12. Юницкий, А. А. Лесоводственная характеристика Марийских горельников / А. А. Юницкий // Отд. оттиск из журн. «Известия ПЛТИ». – Йошкар-Ола: Маргиз, 1933. – 82 с.
13. Яшнов, Л. И. Живой напочвенный покров в лесу / Л. И. Яшнов, М. В. Колпиков. – Йошкар-Ола: ПЛТИ, 1934. – 18 с.
14. Маевский, П. Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. – Л.: Колос, 1964. – 800 с.
15. Побединский, А. В. Изучение лесовосстановительных процессов / А. В. Побединский. – М.: Наука, 1966. – 64 с.

Статья поступила в редакцию 18.03.08.

**K. K. Kalinin**

**SUCCESSIONS OF VEGETATION COVER ON LARGE FIRE-SITES  
OF THE SREDNEYE ZAVOLZHYE REGION**

*The process of recovering of vegetation cover in different types of pineries during a 33 years' period after lower fires of 1972 in the Republic of Mari El are considered. It has been ascertained that the recovery of the alive top-soil has not finished yet.*

---

*КАЛИНИН Константин Константинович* – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства МарГТУ. Область научных интересов – лесоводство и лесная пирология, последствия лесных пожаров, постпирогенные сукцессии. Автор более 130 публикаций.