

Экологическая структура флоры гарей и этапы их зарастания в равнинных сосновых лесах Алтайского края

А. А. МАЛИНОВСКИХ¹, А. Н. КУПРИЯНОВ²

¹ Алтайский государственный аграрный университет
656049, Барнаул, просп. Красноармейский, 98–341
E-mail: almaa1976@yandex.ru

² Институт экологии человека СО РАН
650025, Кемеровская область, просп. Ленинградский, 10

АННОТАЦИЯ

Экологическая структура флоры гарей во многом зависит от природно-климатических условий и географического расположения. Вторичные послепожарные сукцессии в равнинных сосновых лесах проходят достаточно быстро, и через десять лет гари находятся на стадии формирования сообществ из растений-пациентов. В формировании растительного покрова гари большое значение приобретают растения-пиофиты. Формирования зональных типов растительности через десять лет не происходит. Уменьшение межпожарных периодов приводит к тому, что в равнинных сосновых борах растительные сообщества находятся под постоянным влиянием пирогенного фактора.

Ключевые слова: ленточные боры, Среднеобский бор, Верхнеобский бор, пирогенные сукцессии, гарь, экологическая структура.

Равнинные боры Алтайского края состоят из ленточных боров, пересекающих Приобское плато и Кулундинскую степь с северо-востока на юго-запад и заходящих в подзону сухой степи, и Верхнего и Среднего приобских боров, относящихся к лесостепной зоне. Существование равнинных сосновых лесов обусловлено развитием песчаных дерново-подзолистых почв и определенными экологическими условиями [1, 2].

Флористические особенности равнинных боров изучались неоднократно. Флористический состав определен как зональным расположением боров, так и конкретными лесорастительными и экологическими условиями [3–5]. В 1997 г. вследствие сильнейшей засухи, охватившей юго-восток Западной Сибири,

произошла серия катастрофических пожаров. На территории Алтайского края низовыми, верховыми и комбинированными пожарами пройдено более 120 тыс. га сосновых лесов, в том числе 71 тыс. га ленточных боров. Отдельные пятна гарей достигали 25–28 тыс. га [4].

Пирогенные сукцессии на гарях имеют свои особенности, поэтому представляет интерес исследование формирования ценофлоры гари на разновозрастных участках равнинных боров в зависимости от их расположения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Флористические исследования проводили на мониторинговых полигонах, заложенных в 1998 г. Характеристика полигонов подроб-

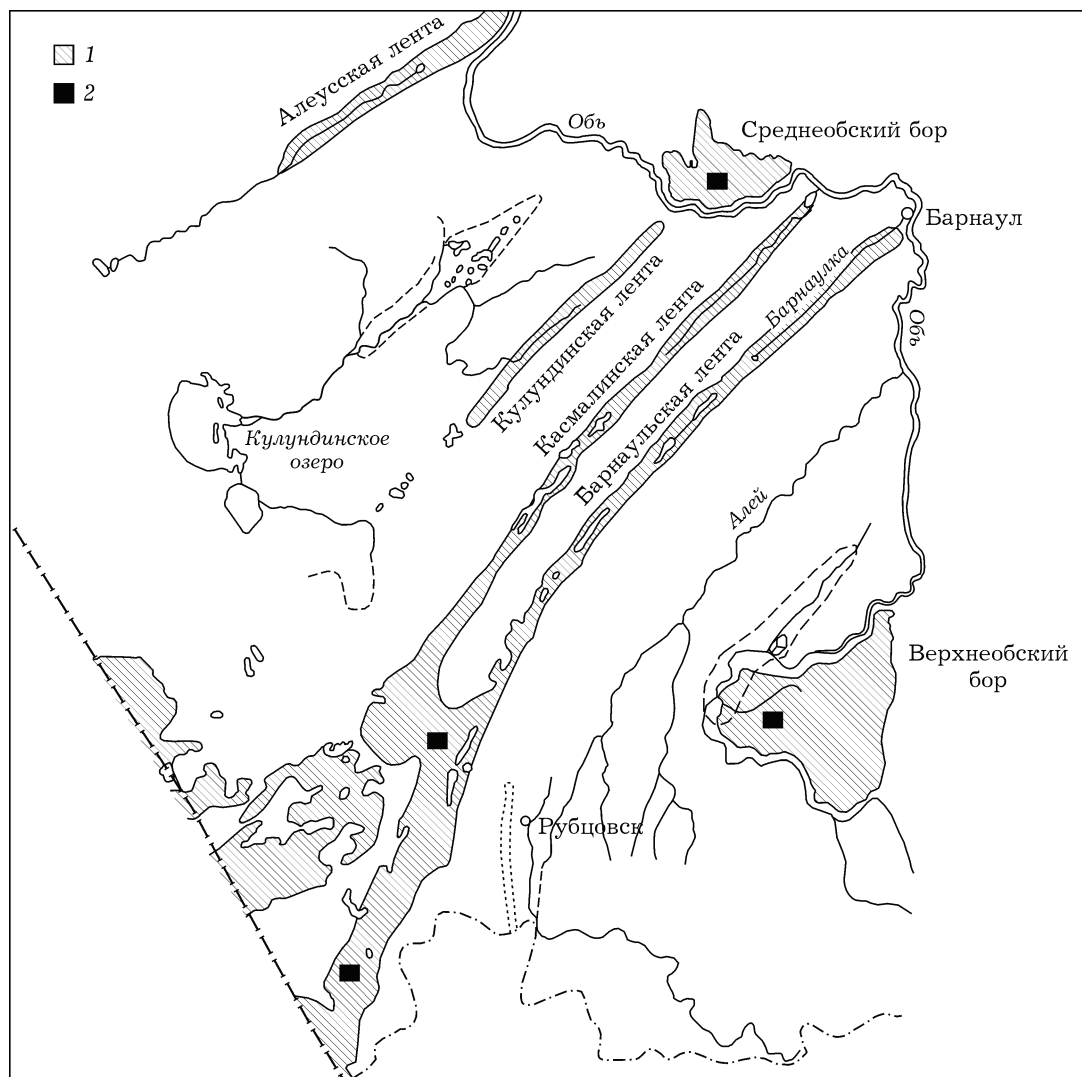


Рис. 1. Расположение равнинных сосновых лесов Алтайского края и мониторинговых полигонов: 1 – схема расположения сосновых лесов Алтайского края; 2 – расположение мониторинговых полигонов

но описана А. Н. Куприяновым и др. в 2003 г. [4]. В качестве объектов выбраны следующие гари: G_1 – гари в юго-западной части ленточных степей (степная зона, подзона сухих степей); G_2 – гари в районе срукта Барнаульской и Касмалинской лент (степная зона, подзона засушливой степи); G_3 и G_4 – гари на территории Верхнеобского и Среднеобского боров соответственно (лесостепная зона) (рис. 1).

Различия в структуре сосновых насаждений [6], флористические особенности напочвенного покрова [7] обусловлены климатическими особенностями. Количество осадков на территории Верхне- и Среднеобских боров составляет около 500 мм в год, а в южной

части ленточных боров – около 300 мм. Гидротермический коэффициент Г. Т. Селянинова [8] увеличивается с юга на север от 0,60–0,75 до 1,20–1,31 (табл. 1).

Поскольку понятие “гарь” сукцессионное, и флористический состав ее со временем изменяется, все исследования отнесены к гарям 10-летнего возраста. Внутри каждого мониторингового полигона закладывали пробные площади, на которых изучали флористический состав. Аналогичные исследования проводили на участках, не пройденных пожаром (контроль) [4].

Проведен экологический анализ растений, поселяющихся на гарях [9], рассчитан показатель сходства гарей с использованием ко-

Климатическая характеристика изучаемых гарей

Показатель	Юго-западная часть ленточных боров	Район сростка ленточных боров	Верхнеобский бор	Среднеобский бор
Годовое количество осадков, мм	244	304	495	488
Среднегодовая t , °С.	+1,8	+0,8	+1,0	+1,0
Гидротермический коэффициент (по Г. Т. Селянинову, 1937)	0,60–0,75	0,75–0,74	1,05–1,15	1,20–1,31

эффициента Сёренсена – Чекановского [10]. Коэффициент влажности и трофности подсчитан по методике А. Ю. Королюка [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Флора гарей сосняков подзоны
сухих степей (ленточные боры)

Флора юго-западной части ленточных боров очень специфична как по экологии, так и по набору видов. Чередование участков, покрытых лесом, с открытыми прогалинами (куртинное расположение сосны), сухие и очень сухие песчаные дерново-подзолистые почвы и непосредственный контакт со степями определяют характер флоры. В составе обнаруживаются как типично лесные и лесостепные виды растений умеренного увлажнения (*Equisetum hyemale* L., *Solidago virgaurea* L., *Phlomis tuberosa* L. и др.), переменного увлажнения (*Artemisia marschalliana* Spreng., *Potentilla humifusa* Willd. ex Schlecht., *Gypsophila altissima* L. и др.), так и типичные ксерофильные степные виды (*Ca-*

rex supina Willd. ex Wahlenb., *Stipa pennata* ssp. *sabulosa* (Pacz.) Tzvel., *Festuca beckeri* ssp. *polesica* (Zapal.) Tzvel. и др.).

На контрольном участке мониторингового полигона преобладает сухой лишайниковый бор пологих всхолмлений, присутствуют небольшие участки разнотравно-степных типов боров по понижениям. Обнаружено 73 вида высших сосудистых растений. Наиболее представлены мезоксерофиты – 47,9 % (35 видов): *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Potentilla humifusa*, *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Gypsophila altissima*, *Veronica spicata* L., *Hieracium umbellatum* L., *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Mey и др. (табл. 2). Это переходная группа видов – от хорошо увлажненных местообитаний к сухим, недостаточно обеспеченным влагой. Мезоксерофиты занимают первое место во флоре и участвуют в сложении практически всех растительных ассоциаций на всех элементах рельефа. Второе место принадлежит группе ксерофитов – 30,2 % (22 вида). Виды этой группы образуют ядро растительного покрова остепненного бора:

Экологические группы флоры сосновых лесов

Место расположения мониторингового полигона	Вариант	Гигрофиты	Мезогигрофиты	Мезофиты	Мезоксерофиты	Ксерофиты	Всего
Г ₁	Контроль	1/1,4	–	15/20,5	35/47,9	22/30,2	73/100
	Гарь	–	–	7/17,1	16/39,0	18/43,9	41/100
Г ₂	Контроль	1/2,3	–	13/29,5	19/43,2	11/25,0	44/100
	Гарь	2/3,8	1/1,9	21/39,6	21/39,6	8/15,1	53/100
Г ₃	Контроль	1/1,7	–	50/83,3	8/13,3	1/1,7	60/100
	Гарь	1/1,6	–	56/87,5	7/10,9	–	64/100
Г ₄	Контроль	–	–	36/83,7	6/14,0	1/2,3	43/100
	Гарь	1/1,4	–	58/82,9	10/14,3	1/1,4	70/100

П р и м е ч а н и е. В числителе – количество видов, в знаменателе – % от общего числа.

Carex supina, *Festuca backeri* ssp. *polesica*, *Stipa pennata* ssp. *sabulosa*, *Alyssum obovatum* (C. A. Mey.) Turcz., *A. lenense* Adams, *Artemisia marschalliana*, *Hieracium filifolium* Schljak., *Scorzonera ensifolia* Bieb., *Gypsophila paniculata* L. и др. На третьем месте в контроле находится группа мезофитов – 20,5 % (15 видов): *Equisetum hyemale*, *Solidago virgaurea*, *Caragana arborescens* Lam., *Linaria vulgaris* Mill., *Senecio jacobaea* L., *Silene nutans* L., *Asparagus officinalis* L. и др. К группе гигрофитов относится один вид (1,4 %) – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Его устойчивое произрастание на юге ленточных боров отмечал П. Н. Крылов в 1913 г. [12], связано оно с влагоемкостью песчаных дерново-подзолистых почв (см. табл. 2).

На гари через 10 лет после пожара отмечен 41 вид растений. Из них большая часть относится к ксерофитам – 43,9 % (18 видов): *Carex supina*, *Festuca backeri* ssp. *polesica*, *Stipa pennata* ssp. *sabulosa*. Эти виды преобладают в растительном покрове на всех элементах мезорельефа, выступая естественными задержателями почвы, препятствуя развитию ветровой эрозии. Вторая по удельному весу – группа мезоксерофитов – 39,0 % (16 видов): *Calamagrostis epigeios*, *Gypsophila altissima*, *Potentilla humifusa* и др. Наименьший вес во флоре гари имеет группа мезофитов – 17,1 % (7 видов): *Dracosephalum nutans* L., *Linaria vulgaris*, *Solidago virgaurea* и др. Другие экологические группы, такие как мезогигрофиты, гигрофиты, гидрофиты, отсутствуют во флоре гарей сосняков сухой степи, так как нет подходящих для их внедрения условий экотопа.

Флора гарей сосняков подзоны засушливых степей (ленточные боры)

Контрольный участок в районе сrostка представлен сухим бором лишайниковой группы с доминированием в напочвенном покрове лишайников (*Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale & W. L. Culb., *C. randiferina* (L.) Nyl., *C. gracilis* (L.) Willd., *Cladonia mitis* (Sandst.) Mong. и др.) и мхов (*Polytrichum piliferum* Hedw., *P. strictum* Brid., *Dicranum polysetum* Sw., *Pleurozium*

schreberi (Brid.) Mitt.) и немногочисленными видами высших сосудистых растений. Всего отмечено 44 вида высших сосудистых растений, из которых наибольший удельный вес имеет группа мезоксерофитов – 43,2 % (19 видов). Данная группа формирует ядро флоры и участвует в сложении разреженных растительных ассоциаций: *Carex ericetorum* Poll., *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link, *Galium verum* L., *Koeleria glauca*, *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Potentilla humifusa*, *Veronica spicata* и др. На втором месте находится группа мезофитов – 29,5 % (13 видов). Это такие виды как *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Equisetum hyemale*, *Hypopytis monotropa* Crantz, *Linaria vulgaris*, *Senecio jacobaea*, *Solidago virgaurea* и др. Третье место в спектре принадлежит группе ксерофитов – 25,0 % (11 видов). Среди них такие виды, как *Alyssum obovatum*, *Artemisia marschalliana*, *Carex supina*, *Euphorbia subcordata* Ledeb., *Festuca beckeri* ssp. *polesica*, *Gypsophila paniculata*, *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb. и др. (см. табл. 2).

На месте гари через 10 лет после пожара отмечено 53 вида растений. Из них равнозначными по удельному весу являются группы мезофитов и мезоксерофитов. Группа мезофитов – 39,6 % (21 вид) представлена пиропфитными, сорно-луговыми и собственно лесными видами: *Erigeron canadensis* L., *Chamerion angustifolium* (L.) Holub, *Linaria vulgaris*, *Betula pendula* Roth и др. Группа мезоксерофитов определяет облик растительного покрова гарей на данном этапе сукцессии: *Calamagrostis epigeios*, *Carex ericetorum*, *Artemisia marschalliana* и др. Далее по удельному соотношению следует группа ксерофитов – 15,1 % (8 видов). Ксерофиты преобладают в составе ассоциаций на сухих прогреваемых вершинах и южных склонах: *Carex supina*, *Stipa pennata* ssp. *sabulosa*, *Festuca beckeri* ssp. *polesica* и др. Они образуют сообщества, сходные со степными. Характерной особенностью для данной флоры является участие группы гигрофитов – 3,8 % (2 вида: *Typha angustifolia* L., *Phragmites australis*) и мезогигрофитов – 1,9 % (1 вид: *Epilobium palustre* L.). Виды растений данных экологических групп являются свидетельством процесса заболачивания гари [13].

Флора гарей сосняков Верхнеобского лесного массива

Флора сосняков Верхнеобского лесного массива формировалась в более влажных условиях. Контрольный участок леса представлен сосняком мшисто-ягодниковым на свежих дерново-подзолистых почвах. Отмечено 60 видов растений с преобладанием группы мезофитов – 83,3 % (50 видов): *Vaccinium vitis-idaea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Carex macroura* Meinsch., *Ortilia secunda* (L.) House и др. Кроме того, мезофиты образуют основу растительного покрова и всех ярусов насаждения: древостоя, подроста, подлеска, живого напочвенного покрова. На втором месте следует группа мезоксерофитов – 13,3 % (8 видов): *Achillea asiatica* Serg., *Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh., *Calamagrostis epigeios* и др. Их участие в сложении покрова невелико и отмечается в окнах и полянах, на хорошо прогреваемых, освещаемых участках леса. Наименее представлена группа гигрофитов и ксерофитов – 1,7 % (по одному виду). Их слабое участие во флоре указывает на отсутствие крайних экологических условий – подтопления и иссушения.

Опытный участок через 10 лет после пожара насчитывает в составе флоры 64 вида растений. Преобладает, так же как в контроле, группа мезофитов – 87,5 % (56 видов): *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Equisetum sylvaticum* L., *Pleurospermum uralense* Hoffm. и др. Виды этой группы образуют густой и высокий травяной ярус, состоящий в основном из злаков с примесью разнотравья. Группа мезоксерофитов, как и в контроле, немногочисленна, но вносит заметный вклад в сложение сообществ – 10,9 % (7 видов): *Calamagrostis epigeios*, *Veronica spicata*, *Potentilla canescens* Bess. и др. Это в основном луговые или лесолуговые виды. Группа гигрофитов представлена одним видом – 1,6 %, группа ксерофитов отсутствует во флоре гарей.

Флора гарей сосняков Среднеобского лесного массива

На территории Среднеобского лесного массива контрольный участок леса, так же

как и в предыдущем варианте, представлен сосняком мшисто-ягодниковым. На нем отмечено 43 вида растений. Преобладает группа мезофитов – 83,7 % (36 видов): *Vaccinium vitis-idaea* L., *Hieracium umbellatum*, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce и др. Вместе с напочвенными зелеными мхами кустарничковые и травянистые мезофиты составляют основу живого напочвенного покрова леса. Гораздо менее представлена группа мезоксерофитов – 14,0 % (6 видов): *Calamagrostis epigeios*, *Origanum vulgare* L., *Kitagawia baicalensis* (Redow. ex Willd.) M. Pimen и др. Ксерофиты составляют 2,3 % флоры и представлены видом *Antennaria dioica* (L.) Gaerth.

По количеству поселившихся видов гарь почти в два раза богаче и насчитывает 70 видов. Среди них преобладает группа мезофитов – 82,9 % (58 видов). После пожара здесь разрастаются *Galium boreale* L., *Hieracium umbellatum*, *Anagallidum dichotomum* (L.) Griseb. и др. В основном это луговые, лесолуговые, а также собственно лесные виды. Группа мезоксерофитов невелика по составу – 14,3 % (10 видов): *Calamagrostis epigeios*, *Oxytropis campanulata* Vass., *Carex ericetorum* и др. Эти виды поселяются на вершинах увалов и склонах южной экспозиции. Группа ксерофитов и гигрофитов крайне малочисленна (см. табл. 2).

Показатель коэффициента сходства Сёренсена – Чекановского (Ksc), рассчитанный для видов на контрольных участках и гарях, отражает сукцессионное состояние как контроля, так и гарей (рис. 2). Как правило, коэффициенты контрольных участков и гарей значительно различаются и попадают в разные кластеры.

Как показали результаты исследования, высоким флористическим сходством обладают контрольные участки, расположенные в зоне южной лесостепи и степи Верхнеобского и Среднеобского боров, что обусловлено близостью климатических показателей и, прежде всего, количеством осадков. Эти закономерности отражены и в коэффициентах сходства на гарях. Поскольку доля ксерофитов за счет заносных видов на гарях уменьшается, то возрастает сходство гарей, расположенных в южной части ленточных боров, с контрольными участками Верхнеобского и Среднеобского боров. С другой стороны, заболачивание

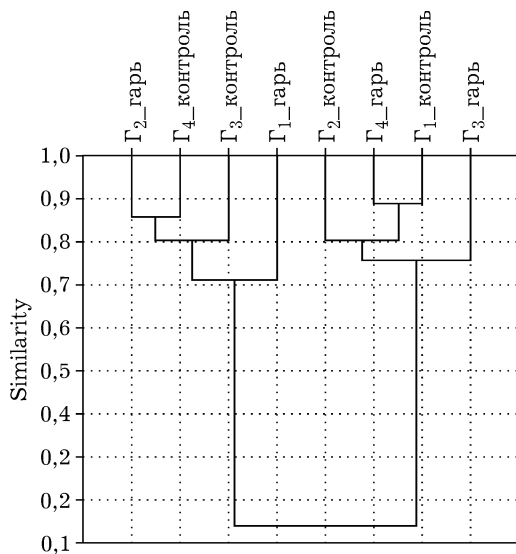


Рис. 2. Дендрограмма сходства флористического состава гарей равнинных сосновых лесов Алтайского края

гари в районе сростка (Γ_2) повышает показатель увлажнения на гари (табл. 3). Для Верхнеобского бора он несколько снижен по сравнению с контролем, для Среднеобского бора показатели увлажнения примерно равны. Показатели трофности на гари и контроле практически не отличаются.

По мнению Э. Н. Валендика [14], в Западной Сибири крупные пожары возникают один раз в 2–3 года, а устойчивые и на большой площади – 1–2 раза в десятилетие. Восстановление растительного покрова на гарях происходит неравномерно и зависит от многих экологических факторов. В юго-западной части ленточных боров краткость межпожарных периодов не обеспечивает протекание сукцессии до образования зонального лишайникового бора и обычно заканчивается на стадии поселения растений-виолентов [15, 16], в основном это виды с широкой экологической амплитудой, являющиеся доминантами растительных сообществ. К ним мы относим *Stipa pennata* s.l., *Koeleria glauca*, *Festuca beckeri* ssp. *polesica*, *Carex supina*, *Artemisia marschalliana*. Они вытесняют ранее поселившиеся растения-эксплеренты: *Erigeron canadensis*, *Corispermum sibiricum* Пжн, *Chenopodium album* L. [4]. Заращение гари в районе сростка так же далеко от формирования сухих лишайниковых сосняков, которые олицетворяют климаксовый тип лесного сообще-

ства в этой зоне. Во-первых, здесь распространено вторичное заболачивание, которое в считанные годы резко изменяет флористический состав гари, и этот процесс за десять лет не закончен. За период наблюдений уровень грунтовых вод снизился от 0 до 90 см [13]. Исчезли мезоксерофиты *Artemisia marschalliana*, *Euphorbia subcordata*, *Festuca beckeri*, *Veronica spicata*, *Gypsophila altissima*, *Pulsatilla patens*. Их место заняли лугово-болотные виды: *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Epilobium palustris*, *Scyrpus tabernomontani* C. C. Gmel, *Typha angustifolia*. Во-вторых, на гари процесс поселения лишайников и мхов заметно медленнее, чем на контрольном участке. На данный момент здесь обнаружены единичные латки пирогенных мхов *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid и *Funaria hydrometrica* (L.) Sibth. и рудеральный лишайник *Peltigera didactyla* (With.) J. R. Laundon.

После пожаров в Верхнеобском бору исчезают мощные широколиственные виды, обладающие в момент загорания большой фитомассой, и, как следствие, при их сгорании образуется высокая температура (*Angelica decurrens* B. Fedtsch., *Hieracium umbellatum*, *Peucedanum morisonii* Bess. ex Spreng., *Pleurospermum uralense* Hoffm.). Через десять лет растения-пирофиты (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Equisetum hyemale*, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) и эксплеренты (*Anagallidium dichotomum* (L.) Griseb., *Chamerion angustifolium*, *Rumex acetosella* L.) уменьшают свое обилие. Разрастаются виды-пациенты: *Calamagrostis epigeios*, *Dracocephalum ruyschiana* L., *Lathyrus pisiformis* L., *Brachypodium pinnatum*, *Fragaria vesca* L., *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Rubus saxatilis* L. Через десять лет проективное покрытие и количество кустарничков (*Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Chimaphila umbellata* (L.) Barton) остается очень низким и не сравнимо с их присутствием в контроле.

В Среднеобском бору на вершинах увалов к десятилетнему возрасту формируются практически одновидовые молодые сосняки, которые вытесняют пионерные пирофитные виды. В междюнных понижениях на месте сосняков разнотравных, разнотравно-папоротниковых через десять лет формируются сообщества с доминированием *Calamagrostis epigeios*, *Pteridium aquilinum* и обиль-

Показатели увлажненности и трофности равнинных сосновых боров

Место расположения мониторингового полигона	Вариант	Показатель	
		увлажнения	трофности
Г ₁	Контроль	51,367	12,970
	Гарь	49,592	12,832
Г ₂	Контроль	53,635	12,459
	Гарь	56,532	12,362
Г ₃	Контроль	64,563	10,970
	Гарь	61,636	11,159
Г ₄	Контроль	60,958	11,149
	Гарь	61,604	11,297

ного разнотравья. В этом отношении наши данные совпадают с аналогичными исследованиями Ю. Н. Ильичева, Н. Т. Бушкова и В. В. Тараканова [17], но на наших мониторинговых полигонах не отмечено обильного разрастания *Vaccinium vitis-idaea* после пожара.

Количество видов высших сосудистых растений, одновременно входящих в состав гари ленточных и приобских боров, невелико. В основном это типично лесные виды, способные произрастать при нормальном (*Solidago virgaurea*, *Equisetum hyemale*, *Caragana arborescens*), либо недостаточном (*Calamagrostis epigeios*, *Carex ericetorum*, *Oxytropis campanulata*, *Veronica spicata*) увлажнении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На фоне общих закономерностей экологическая структура флоры гарей во многом зависит от расположения и природно-климатических условий. Вторичные послепожарные сукцессии в равнинных сосновых лесах проходят достаточно быстро и через десять лет находятся на стадии формирования сообществ из растений пациентов. В формировании растительного покрова гари большое значение приобретают растения-пиофиты, чьи органы возобновления не пострадали после пожара и способны достаточно быстро разрастаться на гарях. Формирования зональных типов растительности через десять лет не происходит. Уменьшение межпожарных периодов в сосновых лесах приводит к тому,

что растительные сообщества подвержены постоянному влиянию пирогенного фактора и находятся на промежуточных сукцессионных стадиях.

Авторы выражают признательность А. Ю. Королюку за вычисление экологических показателей увлажненности и трофности растительных сообществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаменко О. М. Предалтайская впадина и проблемы формирования предгорных опусканий. Новосибирск, 1976. 183 с.
2. Грибанов Л. Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. М.; Л., 1960. 156 с.
3. Куприянов А. Н., Заблочный В. И., Хрусталева И. А., Стрелковский А. Н. Типы леса и лесорастительных условий юго-западной части ленточных боров // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул, 2004. № 10. С. 3–11.
4. Куприянов А. Н., Трофимов И. Т., Заблочный В. И. и др. Восстановление лесных экосистем после пожаров. Кемерово: КРЭОО "Ирбис", 2003. 262 с.
5. Золотов Д. В., Силантьева М. М. Река Барнаулка: экология, флора и фауна бассейна. Барнаул, 2000. С. 61–121.
6. Парамонов Е. Г., Ишутин Я. Н., Саета В. А., Ключников М. В., Маленко А. А. Лесовосстановление на Алтае. Барнаул. 2000. 310 с.
7. Силантьева М. М. Конспект флоры Алтайского края. Барнаул, 2006. 390 с.
8. Селянинов Г. Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата // Мировой агроклиматический справочник. Л.; М., 1937. С. 5–27.
9. Горышина Т. К. Экология растений. М.: Высш. шк., 1979. 368 с.
10. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. М., 1984. 318 с.
11. Королюк А. Ю. Экологические оптимумы растений юга Сибири // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Кемерово, 2006. Вып. 12. С. 3–28.

12. Крылов П. Н. Растительность в Барабинской степи и смежных с ней местах. СПб., 1913. 13 с.
13. Куприянов А. Н., Манаков Ю. А., Заблоцкий В. И. Изменение гидрологического режима на месте гари // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий. Кемерово, 2007. № 3. С. 31–35.
14. Валендик Э. Н. Пожары в лесных экосистемах Сибири. Красноярск, 2008. С. 15–18.
15. Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипин Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 472 с.
16. Раменский Л. Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова: Избр. работы. Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1971. 334 с.
17. Ильичев Ю. Н., Бушков Н. Т., Тараканов В. В. Естественное лесовозобновление на гарях Среднеобских боров. Новосибирск, 2003. 196 с.

Ecological Structure of Flora in Burns and the Stages of their Growth in the Lowland Pine Forests of the Altai Territory

A. A. MALINOVSKY¹, A. N. KUPRIYANOV²

¹ *Altai State Agrarian University
656049, Barnaul, Krasnoarmeyskiy ave., 98–341*

² *Institute of Human Ecology of the SB RAS,
650025, Kemerovo, Leningradskiy ave., 10
E-mail: kupr-42@yandex.ru*

Ecological structure of flora burnt depends on climatic conditions and geographic location. The secondary post-fire succession in lowland pine forests occurs rather rapidly, and after ten years the burns are at the stage of the formation of communities of patient plants. Pyrophyte plants become important in the formation of vegetation in burns. Formation of zonal vegetation types does not occur in ten years. A reduction of periods between fires leads to the fact that plant communities in flat pine forests are under constant influence of the pyrogenic factor.

Key words: line pine forest, middle-Ob' pinery, upper-Ob' pinery, pyrogenic successions, burnt wood, ecological structure.