

УДК 630*434:582.475.4(477.75) Ст. науч. сотруд. В.П. Коба¹, канд. биол. наук**ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В БИОЦЕНОЗАХ
PINUS PALLASIANA D. DON., ПОВРЕЖДЕННЫХ ОГНЕМ**

Приведены результаты изучения динамики температурного режима в биоценозах *Pinus pallasiana* D. Don., поврежденных огнем. Дана характеристика изменения температуры воздуха в связи с уровнем повреждения древесного яруса.

Ключевые слова: *Pinus pallasiana* D. Don., биоценоз, температура, динамика, режим, пожар

Senior research worker V.P. Koba¹, bachelor of biology science

**Dynamics of a temperature mode in biocenoses *Pinus Pallasiana* D. Don.,
damaged by fire**

In the there are given work the results of study of dynamics of a temperature mode in biocenoses of a *Pinus pallasiana* D. Don., damaged by fire. The characteristic of air temperature change is given in connection with a level of arboreal layer damage.

Keywords: *Pinus pallasiana* D. Don., biocenosis, temperature, dynamics, mode, fire

Сосновые леса в Горном Крыму играют важную средообразующую роль, выполняя водоохранно-почвозащитные, рекреационные и другие функции. Однако не всегда рациональное лесопользование приводит к существенному изменению напочвенного покрова, водного, воздушного, теплового и питательного режима почвы, микроклимата и в конечном итоге к нарушению стабильности лесных биоценозов [4, 9, 11].

Биоценозы *P. pallasiana* D. Don., на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор в последние десятилетия более всего страдают от негативного воздействия антропогенно обусловленных пожаров. Несмотря на то, что *P. pallasiana* относится к пирофитам, повышение интенсивности пирогенного воздействия приводит к значительным изменениям в состоянии древостоев, что связано не только с повреждением и гибелью отдельных деревьев, но и с изменением условий произрастания, которые зачастую приобретают необратимый характер [3].

При изучении специфики развития лесных сообществ, поврежденных огнем, одной из наиболее важных проблем является анализ динамики факторов абиотической среды в постпирогенный период. В условиях южного макросклона Главной гряды Крымских гор температурный режим, наряду с увлажненностью, играет решающую роль в распространении лесов *P. pallasiana* [7].

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в древостоях *P. pallasiana* на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор. Динамику температурного режима изучали в течение вегетационного сезона на участках, в различной степени поврежденных огнем: на горельнике, где лес после пожара был полностью вырублен (пустошь горельника); на территории, где погибшие деревья остались нетронутыми и каких-либо лесохозяйственных мероприятий по расчистке горельника не проводилось; в неповрежденном огнем древостое. Температур-

¹ Никитский ботанический сад – Национальный научный центр (Nikitsky botanical garden – National scientific centre)

ний режим изучали также в некоторых специфических участках леса (прогалины, "окна" в лесу). Наблюдения проводили подекадно, измеряя температуру воздуха в астрономический полдень ртутным метеорологическим термометром ТМ4 в двух вариантах его расположения от поверхности почвы: на высоте 2 м и 15 см [2]. Статистическую обработку результатов наблюдений осуществляли, используя методы вариационной статистики [8].

Результаты и обсуждение

Тепло как экологический фактор играет важную роль в жизни леса. При этом большое значение имеет микроклимат и, прежде всего, его термическая основа в приземном слое воздуха. Оптимальным режимом тепла для древесных пород и леса в целом является режим, обеспечивающий необходимым количеством тепла все физиологические процессы, ростовые и стадийные изменения [9, 13].

Тепловой режим в лесу связан с составом древостоя, его сомкнутостью, возрастом, ярусностью насаждения, а также типом леса. Воздействие различных внешних факторов приводит к изменению микроклимата под пологом леса. Из факторов биотической среды это, прежде всего, действие различных видов хвое- или листогрызущих насекомых, которые, повреждая кроны деревьев, увеличивают прозрачность лесного полога. Это существенно изменяет поток и характер распределения солнечной радиации в лесных насаждениях, что в конечном итоге оказывает влияние на тепловой баланс всего сообщества [5, 10].

Факторы биотической среды также оказывают заметное влияние на динамику микроклимата в лесных насаждениях. Вывал отдельных деревьев или целых участков леса при сильных ветрах, изреживание и гибель древостоев при пирогенном воздействии – все это приводит к изменению микроклиматических условий.

P. pallasiana характеризуется высокой устойчивостью к действию различных видов хвоегрызущих насекомых [6]. Поэтому пирогенный фактор играет наиболее важную роль в изменении микроклимата в древостоях *P. pallasiana* на южном макросклоне Главной гряды Крымских гор, Принципиальным в этом плане является оценка амплитуды тех или иных изменений микроклимата и анализ механизмов его стабилизации в постпирогенный период, которые в целом обеспечивают сохранность лесного биоценоза.

Результаты изучения температурного режима свидетельствуют, что в течение всего сезона вегетации максимальная температура воздуха на высоте 2 м от поверхности почвы под пологом неповрежденного огнем леса была меньше в среднем на 0,5 °C в сравнении с горелым лесом, где погибшие деревья остались нетронутыми, и на 1 °C по сравнению с пустошью горельника (рис. 1). Температура воздуха на прогалинах и в лесных окнах в среднем была выше на 0,6 °C, чем в неповрежденном лесу, то есть температурный режим на данных участках лесных территорий более всего приближается к условиям, которые наблюдаются под пологом погибшего древостоя. В этой связи следует отметить, что, по мнению некоторых исследователей, *P. pallasiana* лучше всего возобновляется на прогалинах и в лесных окнах [4, 14].

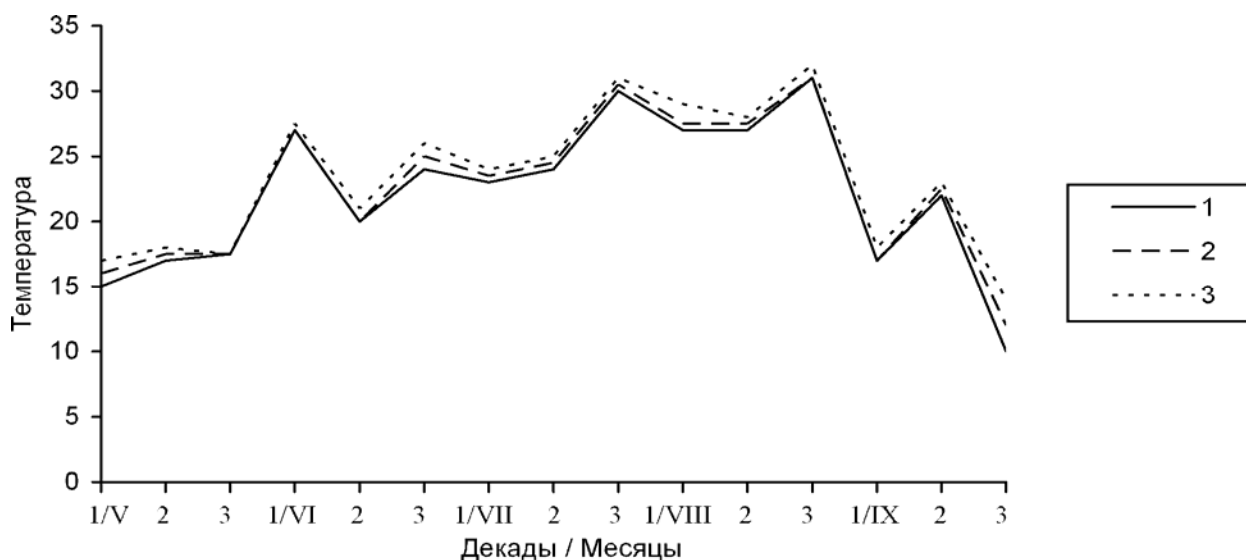


Рис. 1. Динаміка щоденних температур повітря в біоценозах *P. pallasiana*:
 1 – неповреджений вогнем ліс; 2 – горельник, де пошкоджені дерева не були вирубані; 3 – пустощі горельника

Сеянці сосни при високій сомкнутості крон материнського древостоя зазвичай зазнають сильного угнетення в зв'язі з нехваткою світла. Більш або менш нормальне розвиток підроста спостерігається при зниженні повноти древостоя до 0,2-0,3, що, перш за все, визначає покращення світлового режиму [12, 13].

Тепловий фактор тісно пов'язаний з дією світла: світлові промені супроводжуються тепловими [5, 9]. Тому тепловий режим в тій чи іншій ступені дозволяє косвенно характеризувати світловий. Дуже близькі показники температурного режиму під пологом горілого лісу, на прогалинах і в лісних вікнах свідчать про те, що в пошкодженому вогнем лісі, навіть у разі його загибелі, створюються достатньо сприятливі умови для розвитку процесів відновлення корінних насаджень.

В умовах південного макросхилу Головної гряди Кримських гір найбільш сильне вплив на ріст і розвиток сеянців першого року вегетації, наряду з вологістю ґрунтового середовища, здійснює пряма сонячна радіація. Виходи, що ростуть на відкритому місці, незахищені від прямих сонячних променів, в літні жаркі дні зазнають сильного перегріву. Наслідком цього є зниження активності фізіологічних процесів, в деяких випадках порушується діяльність камбію в нижній частині стовбука - на рівні ґрунту (опалі шейки) [1, 13].

Аналіз динаміки температури в приземному шарі повітря показує, що під пологом горілого лісу максимальні температури в середньому перевищували аналогічні показники в неповредженому вогнем древостое на 0,8 °C, в умовах пустощі горельника це перевищення становило 2,9 °C, тобто зросло більш ніж у три рази (рис. 2). Таким чином, повна ліквідація при проведенні санітарних рубок пошкоджених дерев має значний вплив на мікроклімат в приземному шарі повітря, в межах якого розвивається надземна частина сеянців в перші роки їх зростання. Найімовірніше це відбувається внаслідок вторинного теплового випромінювання з поверхні ґрунту, яка на відкритих ділянках нагрівається значно сильніше, ніж під пологом древостоя [12].

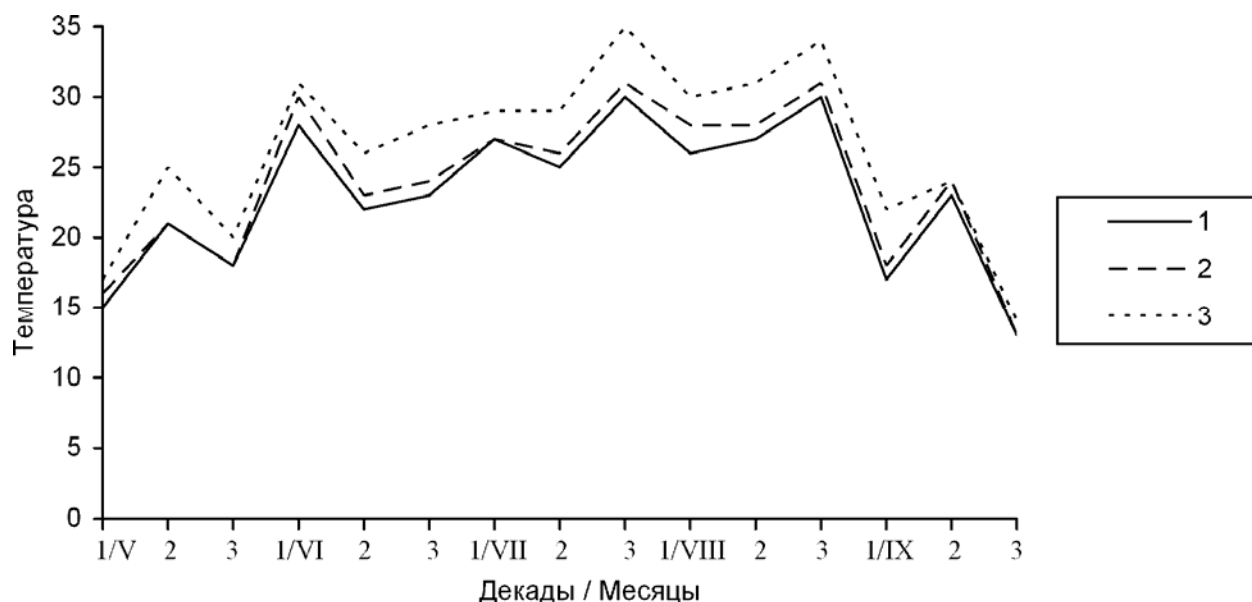


Рис. 2. Динаміка температури в приземному шарі повітря в біоценозах *P. pallasiana* (умовні позначення те ж, що і для рис. 1)

Существенно изменяется и градиент температур у связи с различием уровня повреждения огнем биоценозов *P. pallasiana*. В неповрежденном огнем древостое максимальные дневные температуры воздуха в приземном слое превышали показатель на высоте 2 м от поверхности почвы в среднем на 0,9 °С, под пологом горелого леса и на пустоши горельника данное превышение составляло 1,2 °С и 2,9 °С, соответственно. Температурный градиент в той или иной степени отражает уровень стабильности микроклиматических условий. Таким образом, древесный ярус даже в полностью погибшем в результате действия пожара насаждении продолжает играть значительную роль в стабилизации микроклимата.

Выводы

1. В течение сезона вегетации максимальная температура воздуха на высоте 2 м от поверхности почвы под пологом неповрежденного огнем леса в среднем была меньше на 0,5 °С в сравнении с горелым лесом, где погибшие деревья остались нетронутыми, и на 1 °С по сравнению с пустошью горельника.

2. Температурный режим под пологом погибшего древостоя *P. pallasiana* более всего приближается к условиям, которые наблюдаются на прогалинах и в лесных окнах, что в целом определяет достаточно благоприятную ситуацию для роста и развития семян.

3. Древесный ярус даже в полностью погибшем в результате действия пожара насаждении оказывает заметное влияние на снижение градиента температур, то есть продолжает играть значительную роль в стабилизации микроклиматических условий.

Литература

1. Ахматов К.А., Волянова С.Р. Устойчивость хвойных пород к повышенной температуре и обезвоживанию// Биологические закономерности изменчивости физиологических приспособлений интродуцированных растений. — Черновцы, 1977. — С. 13-16.
2. Городецкий О.А., Гуралкин И.И., Парин В.В. Метеорология, методы и технические средства наблюдений. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — 386 с.
3. Дидух Я.П. Сосновые леса Горного Крыма// Ботан. журн, 1990, т. 75, № 3. — С. 336-346.

4. Дидух Я.П. Растительность Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). – К.: Наук. думка, 1992. – 256 с.
5. Золотокрылин А.Н., Носов Л.М. Связь вертикальной дифференциации микроклиматических условий со стратификацией фитомассы лесных биоценозов// Лесоведение. 1974, № 4. – С. 24-32.
6. Иерусалимов Е.Н. Температурный режим и влажность воздуха в насаждениях, поврежденных сосновым шелкопрядом// Лесоведение. – 1973, № 6. – С. 42-52.
7. Кочкин М.А. Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования. – М.: Изд-во Колос, 1967. – 368 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая шк., 1990. – 350 с.
9. Мелехов И.С. Лесоведение. – М.: Лесн. пром, 1980. – 408 с.
10. Ольшевский Е. Температура воздуха в лесных экосистемах// Лесоведение. – 1993, № 3. – С. 25-33.
11. Побединский А.В. Лесопользование и стабильность лесных биоценозов// Лесоведение, 1983, № 3. – С. 3-7.
12. Ушатин П.Н. Основы организации лесного хозяйства в горных лесах СССР, – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 92 с.
13. Физиология сосны обыкновенной/ Под ред. Г.М. Лисовский. – Новосибирск: Наука, 1990.
14. Харитонович Ф.И. Биология и экология древесных пород. – М.: Лесн. пром-сть, 1968. – 304 с.

УДК 614.84

А.Д. Кузик, канд. ф.-м. наук; О.О. Карабин, канд. ф.-м. наук – Львівський ін-т пожежної безпеки МНС України

ОСОБЛИВОСТІ ВИНИКНЕННЯ ТА ПОШИРЕННЯ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ

На основі аналізу існуючих підходів до побудови математичних моделей поширення лісової пожежі розроблена математична модель поширення лісової пожежі в гірській місцевості.

Ключові слова: лісова пожежа, тип лісу.

A.D. Kuzyk; O.O. Karabyn

Forms of starting forestry firarings

On the basis of the analysis of existing approaches to construction of mathematical models of forest fires the mathematical model of distribution of forest fire in mountain district is developed

Keywords: forestry firarings, type of forest.

Пожежна небезпека лісів визначається типом лісу, його природними та іншими особливостями. Від типу лісу залежить склад, кількість і розподіл лісових горючих матеріалів, а також значною мірою вміст вологи в цих матеріалах. Різні ділянки лісу характеризуються і різною пожежною небезпекою.

Як відомо, ступінь пожежної небезпеки окремих ділянок лісового фонду визначається п'ятибальною шкалою оцінки, запропонованою академіком І.С. Мелеховим: I клас – висока пожежна небезпека, II – вище середньої, III – середня, IV – нижче середньої, V – низька.

Дослідження, проведені у лісових насадженнях, дають підстави відвести більшість з них до I-III класу пожежної небезпеки. Тут можливі впродовж пожежонебезпечного сезону як низові, так і верхові пожежі. До IV класу належать ділянки трав'яних типів лісу, де пожежна небезпека проявляється у