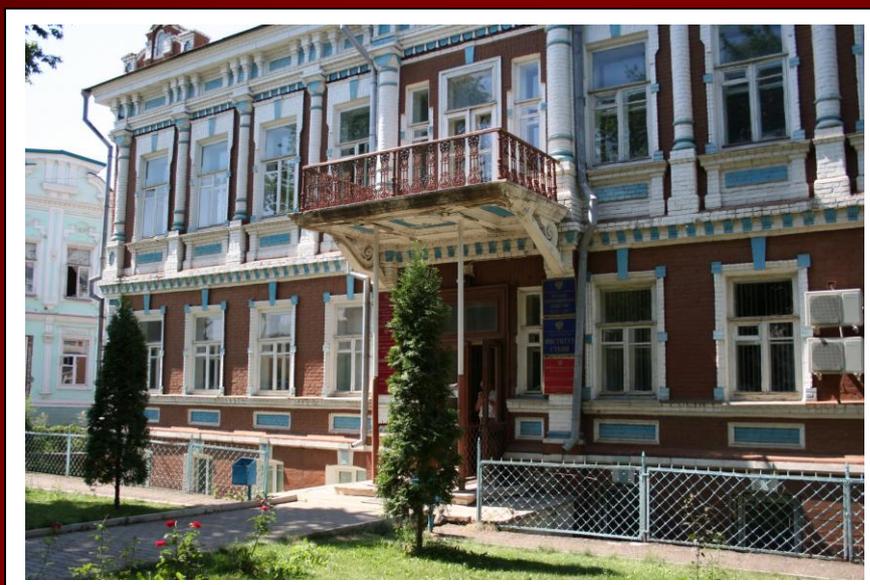


ISSN 2304-9081

Учредители:
Уральское отделение РАН
Оренбургский научный центр УрО РАН

*Бюллетень
Оренбургского научного центра
УрО РАН
(электронный журнал)*



*2012 * № 4*

On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

© Коллектив авторов, 2012

УДК 502.55:502.57:519.2

Е.Г. Щеглова, Ю.М. Нестеренко, В.М. Шабает, Д.В. Шабает

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСНЫХ БИОЦЕНОЗОВ

Отдел геоэкологии Оренбургского научного центра УрО РАН, Оренбург, Россия

Цель. Рассмотреть влияние различных видов пожаров на растительность Оренбургской области. *Материалы и методы.* Исследовалось воздействие пожаров на древесную и травянистую растительность на примере лиственного леса Комсомольского участка Оренбургского лесничества, находящегося в пойме реки Сакмара. При проведении исследований уровня жизненности и поливариантности развития особей при пожаре использовалась 3-х балльная шкала глазомерной оценки жизненности растительности, предложенная А.И. Шивороковым, В.П. Воротниковым и А.К. Ибрагимовым [7] и уточненная нами. *Результаты.* Проанализирована пожарная обстановка в мире, России и Оренбургской области. Рассмотрены виды пожаров. Определено воздействие пожаров на древесную и травянистую растительность и их восстановление после пожаров на территории Оренбургской области. *Заключение.* Основной тип пожара в Оренбургской области – низовой, в результате которого большинство древесной растительности полностью погибает.

Ключевые слова: пожар, окружающая среда, лесные биоценозы, низовой пожар, почвенный пожар, верховой пожар.

E.G. Shcheglova, J.M. Nesterenko, V.M. Shabaev, D.V. Shabaev

IMPACT OF FIRES ON THE FORMATION AND VITAL ACTIVITY FOREST BIOCENOSSES

Department of Geoecology of Orenburg Scientific Centre UrB RAS, Orenburg, Russia

Objective. Consider the impact of different types of fire on vegetation of the Orenburg region. *Materials and methods.* We studied the effects of fires on woody and herbaceous vegetation on the example of a deciduous forest area of Orenburg Komsomolsk forest, located in the floodplain Sakmara. In conducting research multivariate level of vitality and development of the individual in case of fire use the 3-point scale the visual assessment of the viability of vegetation, the proposed A.I. Shivorokovym, V.P. Vorotnikov and A.K. Ibragimov [7] and refined by us. *Results.* Analyzed the fire situation in the world, Russia and the Orenburg region. The types of fires. Determine the impact of fires on woody and herbaceous vegetation, and their recovery from fires in the Orenburg region. *Conclusion.* The main type of fire in the Orenburg Region - lower, in which most of the woody vegetation completely dies.

Key words: fire, environment, forest biocenosis, ground fire, soil fire, riding a fire.

Введение.

Леса занимают значительную площадь среди всех наземных экосистем. Из них, на долю России приходится около 44 %. В них сосредоточено более половины мирового разнообразия видов флоры и фауны [1].

Доля лесов в Оренбургской области составляет всего около 4 %, поэтому проблема их сохранения и восстановление является весьма актуальной.

Пожар является одним из наиболее интенсивных природно-техногенных факторов, воздействующих на растительный покров лесостепной зоны, наряду с температурным режимом, освещенностью, увлажнением и эдафическими условиями. Пожары, повторяющиеся неоднократно на определенной территории, в современном природопользовании оцениваются как экзогенный локально-катастрофический фактор, ведущий к трансформации природных экосистем.

Лесные пожары ежегодно наносят громадный ущерб окружающей среде. Помимо уничтожения древесины и сокращения численности животного мира, а также затрат на восстановление лесов, пожары сопровождаются выбросами в атмосферу продуктов горения - различных канцерогенных веществ (аэрозоли, парниковые газы), токсичных соединений, сильнодействующих ядовитых веществ, крайне отрицательно влияющих на здоровье и жизнь людей. Оседая на подстилающую поверхность, токсиканты загрязняют реки, водоемы и почву [6].

Причиной пожаров в 95 % случаев, по мнению ряда ученых (Вакуров, 1975; Коровин, Зукерт, 2003 и др.), является человеческий фактор [2, 5].

Лесные пожары наносят серьезный ущерб в различных регионах мира, в том числе и в Оренбургской области. Анализ пожарной обстановки в лесах стран Европы, России и Оренбургской области представлен в таблице 1.

Как видно из таблицы, из представленных стран в России самая большая площадь лесов от общей площади страны, но по площади пожаров Россия занимает последнее место из 8 стран. В Оренбургской области при малой лесистости лесными пожарами в среднем за год охватывается 210 га, что составляет всего 0,03% от площади лесного фонда, что значительно меньше, чем в странах Европы и России. Однако пожары довольно частое явление для Оренбургской области.

Таблица 1. Характеристика лесного фонда и пожарной обстановки в странах Европы и Оренбургской области

Страна	Площадь лесов		Площадь пожаров от общей площади лесов в среднем за год, %
	млн. га	% от площади страны	
Франция	15,6	28,5	0,18
Германия	10,7	31	0,01
Испания	28,2	36,6	0,8
Италия	11	33,8	1,1
Греция	6,5	28,9	0,7
Россия	886,5	47,4	0,2
Оренбургская область	0,7	4,6	0,03

Лесные пожары подразделяются на низовые, почвенные и верховые, а в зависимости от скорости распространения пожары подразделяются на слабые, средние и сильные (рис. 1).

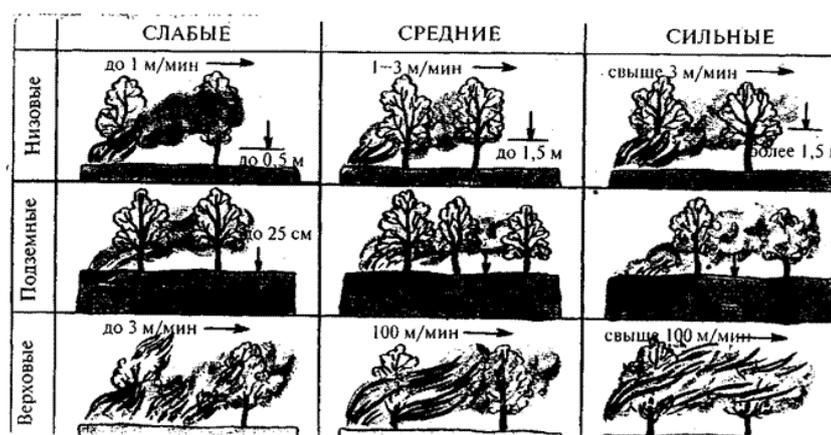


Рис. 1. Типы лесных пожаров и их характеристика

Низовой пожар распространяется по нижним ярусам лесной растительности. Горит лесной опад, состоящий из мелких ветвей, коры, хвои, листьев, лесная подстилка, сухая трава, живой почвенный покров из трав, мхов, мелкий подрост и кора в нижней части древесных стволов [3].

При низовом типе пожара сгорают растения, образующие нижние яруса леса (кустарниковый, травяной, и моховой покров). При этом деревья и отчасти высокие кустарники обычно остаются на месте пожарища почти неповрежденными. Однако деревья с поверхностно расположенной корневой системой могут пострадать в результате действия высоких температур на почвенные горизонты. В травяных и травяно-кустарниковых фитоценозах пожары в основном

низовые. На кроны они переходят только при сильном ветре и низкой влажности надземных частей деревьев. Низовые пожары могут быть беглыми и устойчивыми. Беглые пожары распространяются с большой скоростью и чаще наблюдаются весной после высыхания травянистой растительности, лесной подстилки и поверхности почвы. Горение продолжается короткое время, при этом не повреждаются живые ткани коры и древесины. При устойчивом пожаре продолжительность горения больше, в этом случае кроме напочвенного покрова сгорает лесная подстилка, старые пни, валежник. Живые деревья поражаются в более значительной степени, их стволы обугливаются на большую высоту (фото 1) [4].



Фото 1. Низовой пожар.

Почвенный пожар развивается в результате “заглубления” огня низового пожара в подстилку и торфяной слой почвы. Почвенные пожары подразделяются на подстильно-гумусный, при котором горение распространяется на всю толщину лесной подстилки и гумусного слоя, и подземный или торфяной при котором горение распространяется по торфянистому горизонту почвы или торфяной залежи под слоем лесной почвы. При таком пожаре сгорают корни, деревья вываливаются и падают, как правило, вершинами к центру пожара.

Верховой пожар распространяется по верхним ярусам лесной растительности (горят кроны деревьев). Возникновение и развитие верховых пожаров происходит от перехода огня низовых пожаров на кроны хвойных древостоев с низкоопущенными ветвями, в многоярусных с обильным подростом насажде-

ниях, молодняках. Верховым пожарам наиболее подвержены хвойные молодняки, заросли кедрового стланика и дуба кустарниковой формы. Возникновению верховых пожаров в значительной степени способствуют засухи и сильные ветры.

Анализ статистических данных о пожарах за период с 1999 по 2011 гг. показал, что большинство пожаров зарегистрированных на территории Оренбургской области относятся к низовым.

При проведении исследований уровня жизненности и поливариантности развития особей при пожаре использовалась 3-х бальная шкала глазомерной оценки жизненности растительности, предложенная А.И. Шивороковым, В.П. Воротниковым и А.К. Ибрагимовым [7] и уточненная нами:

1) нормальная жизненность (Н) – особи находятся в хорошем состоянии, имеют нормальное развитие для данного возраста растения (фото 2).



Фото 2. Древесная растительность с нормальной жизненностью.

2) пониженная жизненность (ПН) – наблюдается некоторая ущербность в жизненном состоянии, очевиден некоторый сбой нормального хода онтогенеза, однако в целом имеется достаточно большая вероятность дальнейшего развития особи (фото 3).



Фото 3. Деревья с пониженной жизненностью.

3) низкая или сублетальная жизненность (НЗ) – особь находится в сильно угнетенном состоянии и имеется большая вероятность гибели. У деревьев возможен переход в торчкообразное – квазисенильное состояние, представляющее собой состояние относительного покоя, из которого возможен выход при снятии стрессовой ситуации (фото 4).



Фото 4. Деревья с низкой или сублетальной жизненностью.
Слева деревья с нормальной жизнедеятельностью.

Нашими исследованиями низового лесного пожара в августе 2010 г. на площади 100 га в квартале № 5 Комсомольского участка Оренбургского лесничества выявлено, что пожаром было повреждено 90-95% деревьев. У 60 % деревьев (в основном у *Populus alba* - тополь серебристый 70-летнего возраста) повреждение коры общей толщиной 4-5 мм прогоранием произошло на глубину 2-3 мм. Верхняя часть их корневой системы низовым пожаром повредилась на 50-60 %. В результате низового пожара на этих деревьях весной следующего года было отмечено отсутствие или незначительное наличие зеленой поросли, и они имели низкий уровень жизнеспособности.

30% деревьев исследуемого древостоя повреждены в меньшей степени (прогорание коры было на глубину 1-1,5 мм, то есть менее чем на 50% ее толщины). При этом на поврежденной огнем стороне у деревьев в следующем 2011 г. не наблюдался рост побегов, а на противоположной не поврежденной огнем стороне на высоте 1,5-2 метров наблюдался существенный рост новых веток с листьями. В 2012 г. на этих деревьях поврежденная сторона так и не восстановилась, а со стороны, где огонь не коснулся деревьев, наблюдался прирост веток, но менее интенсивный, чем у неповрежденных огнем деревьев.

На исследуемом участке осталось всего около 5% деревьев с нормальной жизнеспособностью.

На фоне спада жизнеспособности деревьев (тополя серебристого, вяза гладкого, тополя черного), охваченных пожаром 2010 г., под поврежденным древостоем в 2011 г. наблюдался существенный прирост подлеска, состоящего в основном из клена ясенелистного. Высота подлеска колебалась в высоту от 70-80 до 150-200 см. Это объясняется тем, что клен ясенелистный неприхотлив к почвенным условиям, но лучше растёт на хорошо освещённых местах с плодородными свежими почвами. Клен ясенелистный очень активен и подвижен, обладает высокой скоростью роста и устойчив к загрязнению воздуха; распространяется самосевом в окрестностях городов и посёлков сначала на нарушенных местах, но вскоре внедряется и в природные сообщества, сорничает. Процесс расселения идет сравнительно быстро, так как в стадию плодоношения он вступает уже в возрасте 6-7 лет и смена его поколений происходит быстрее, чем у других видов деревьев. Клен ясенелистный недолговечен, живёт не более 80-100 лет, в уличных посадках около 30 лет, но является зимостойким растением.

В 2012 г. молодые побеги клена ясенелистного достигли в высоту от 2 до

2,5 метров. Так как среди деревьев основным видом до пожара являлся тополь серебристый, то на основе представленного материала, можно сделать вывод о смене видового состава деревьев на исследуемой территории под влиянием прошедшего пожара.

Наше исследование пожаров выявило низкую выживаемость лиственной древесной растительности после низовых пожаров. На исследуемом участке после низового пожара погибло более 50% деревьев.

Травянистая растительность в исследуемом древостое представлена *Urtica dioica* (крапива жгучая), *Arctium tomentosum* (лопух войлочный), *Taraxacum officinale* (одуванчик полевой), отмечено наличие молодых побегов *Rubus caesius* (ежевика сизая).

Для исследования влияния низового пожара на травянистую растительность были заложены три варианта опыта:

№ 1. Контрольный участок древостоя, не поврежденный пожаром.

№ 2. Участок древостоя на границе воздействия пожара.

№ 3. Участок древостоя полностью затронут пожаром.

На каждом варианте закладывалось по три учетные площадки размером 50x50 см для отбора растительной массы. Результаты учета растительности на учетных площадках представлены в таблице 2.

Анализ данных таблицы показывает, что пожар 2010 года существенно повлиял на растительность и на лесную подстилку. В 2011 году, на тех участках, которые существенно были охвачены пожаром, наблюдается значительно меньшее количество биомассы.

Таблица 2. Количество биомассы травяной растительности в первый и второй годы после пожара

Вариант опыта	2011 год		2012 год	
	Влажная биомасса, г/м ²	Сухая биомасса, г/м ²	Влажная биомасса г/м ²	Сухая биомасса г/м ²
1	19,8	6,2	21,3	13,5
2	13,1	4,2	14,9	7,0
3	7,8	3,2	31,2	23,8

В 2012 г. наблюдался более интенсивный рост травянистой растительности, по сравнению с 2011 г., количество биомассы на пожарных участках превышало количество биомассы на участках, которые не были подвержены действию пирогенного фактора. Очевидно, это происходит вследствие того, что

пожар уничтожил многолетнюю мертвую биомассу, а гибель древесной растительности значительно увеличила освещенность под пологом леса, создав более благоприятные условия для более интенсивного роста молодых побегов трав.

Следовательно, пожар воздействует на интенсивность роста травянистой и древесной растительности не одинаково. Исследования, проведенные в рассматриваемом районе Оренбургской области, выявили усиление роста травянистой растительности и угнетение древесной растительности на пройденных пожаром участках. В результате пожара уничтожен многолетний отмерший слой травянистой биомассы, поэтому новые побеги трав стали расти более интенсивно. Деревья после пожара находятся в стадии низкой или сублетальной жизненности, или в стадии пониженной жизненности.

Заключение.

Лесные пожары являются довольно частым явлением и наносят серьезный ущерб в различных регионах мира, в том числе в России и Оренбургской области. В Оренбургской области из всех видов лесных пожаров их большинство приходится на низовые пожары. Пожар воздействует на интенсивность роста травянистой и древесной растительности не одинаково. Деревья после пожара находятся в стадии низкой или сублетальной жизненности, либо в стадии пониженной жизненности. Травянистая растительность и подлесок в результате увеличения освещенности растут более интенсивно, создавая большую биомассу.

Литература.

1. Брюханов А.В. Экологическая оценка состояния лесов в Сибири // Устойчивое лесопользование. 2009. № 2. С. 21-31.
2. Вакуров А.Д. Лесные пожары на Севере. М. 1975.
3. ГОСТ 17.6.1.01-83 Охрана природы. Охрана и защита лесов.
4. Ильина В.П. Пирогенное воздействие на растительный покров. Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2011. Т. 20. № 2. С. 4-30.
5. Коровин Г.Н., Зукерт Н.В. Влияние климатических изменений на лесные пожары в России. В кн. Климатические изменения: взгляд из России / Под ред. В.И. Данилова-Данильяна. М.: ТЕИС. 2003. С. 69-98.
6. Потемкин В.Л., Макунин В.Л. Загрязнение ландшафтов в котловине озера Байкал при лесных пожарах. География и природные ресурсы. 2007. № 4. С. 60-63.
7. Шивороков А.И., Воротников В.П., Ибрагимов А.К. Изучение ценопопуляций растений. Н.Новгород. 1994. С. 142-143.

Поступила 25.12.2012

(Контактная информация: Нестеренко Юрий Михайлович – заведующий Отделом геоэкологии ОНЦ УрО РАН, доктор географических наук. Адрес: 460014, г. Оренбург, ул. Набережная, 29; тел./факс (3532) 770660; e-mail: geocol-onc@mail.ru)