

## ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА СВОЙСТВА ПОЧВЫ

*Рыскалиева Б.Ж.*<sup>1</sup> аспирант

*Хабиров И.К.*<sup>1</sup> доктор биологических наук, профессор

*Габбасова И.М.*<sup>2</sup> доктор биологических наук, профессор

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа<sup>1</sup>

Уфимский институт биологии РАН<sup>2</sup>

e-mail: [bryskalieva@mail.ru](mailto:bryskalieva@mail.ru)

**Ключевые слова:** почва, лесные пожары, трансформация почв, пирогенез.

*Последствия влияния пожаров на почвы. Классификация понятия «лесной пожар». Влияние пожаров на морфологические, физико-химические, химические и биологические свойства почв.*

Пожары рассматриваются как мощный и активно действующий экологический фактор современного почвообразования [1], оказывающий сложное и многоплановое влияние на формирование почвенного покрова лесных биогеоценозов. Под воздействием пожаров часто нарушается естественное равновесие между отдельными компонентами лесных биогеоценозов. Почва, как неотъемлемая их часть, также подвергается сложному и разностороннему пирогенному воздействию, приводящему к заметным изменениям ее важнейших свойств. Степень этих изменений и отклонения от естественных почвообразовательных процессов обычно определяются видом и интенсивностью пожара.

По данным М.И. Ушакова, являясь экологическим фактором, лесные пожары имели место на нашей планете задолго до появления человека, как экологического вида. И в настоящее время возникают лесные пожары от природных причин: молний, вулканов, метеоритов [2].

В настоящее время существующие классификации определяют содержание понятия «лесной пожар», которое указывает, какое горение в лесу относится к лесным пожарам. На основе этого понятия и разработаны существующие классификации лесных пожаров. Классификации лесных пожаров постоянно уточнялись и усложнялись. Н.П. Курбатский предложил разделение низовых, верховых и подземных пожаров по силе: слабой, средней силы и сильные. Критериями послужили высота пламени и скорость распространения. Эта дополнительная классификация оказалась очень удобной для визуальной оценки тепловых параметров пожара.

Существующие классификации пожара показывают, в каких

компонентах насаждения развивается процесс горения. Классификация же пожаров по силе дает представление о тепловых характеристиках пожара как источника тепла [3].

По исследованиям С.Н. Орловского известно, что лесные пожары приводят к массовой гибели лесов и нарушениям окружающей среды, поглощению кислорода и выбросам огромных количеств углекислого газа, вызывающего парниковый эффект и связанные с ним негативные глобальные изменения климата. За последние годы частота возникновения лесных пожаров увеличилась в 4-7 раз.

Торфяные пожары наносят огромный вред лесу, при них уничтожается органическое вещество почвы, в огне сгорают корни деревьев, лес падает и полностью погибает. Горение почвы обнаруживают по выделению угарного газа, имеющего на просвет синеватый оттенок, что связано с наличием в газе примеси мельчайших дымовых частиц.

Несмотря на отсутствие пламенного горения, торфяные пожары опасны для жизни человека. Коварство их заключается в том, что поверхностный слой почвы часто остается негоревшим, а под ним располагается горящая пещера, куда в случае неосторожного захода может провалиться человек [4].

Почва как главный компонент биогеоценоза [5] наиболее чувствительна к воздействию пожаров. Помимо прямого (пиролиз) пожары оказывают огромное косвенное влияние на лесные биогеоценозы. Они коренным образом меняют эдафические условия, а значит, микробиологические и биохимические процессы в почвах. Вмешиваясь в жизнь леса, пожары нарушают естественное равновесие между компонентами биогеоценозов, тем самым существенно изменяя внешний облик современных лесов. Пожары оказывают большое влияние на процессы лесовозобновления вследствие значительных изменений экологических условий. Почва как неотъемлемая составная часть биогеоценозов также испытывает на себе разностороннее влияние пожаров. При этом изменяются ее гранулометрический состав, физико-химические и химические свойства. Уничтожение древесного и травяного ярусов лесных экосистем приводит к повышению освещенности в горельниках, увеличивает проникновение осадков в почву, изменяет температурный режим. Органическое вещество и процессы его трансформации играют определяющую роль в формировании почвы, ее основных свойств и признаков, а влияние пожара на физико-химические свойства сказывается на дальнейшем росте различных типов растительности, и это вызывает глубокий интерес исследователей к изучению органического вещества почвы до и после пожара.

В исследованиях многих авторов показано, что в результате по-

жара морфологические свойства почв трансформируются в пирогенные образования. Влияние пожара на морфологические свойства почвы связано с выгоранием подстилки и крупных древесных остатков, располагающихся на поверхности почвы. Влияние пожара прослеживается приблизительно до глубины 20 (30) см. В срединных и нижних минеральных генетических горизонтах морфологические различия между контрольным участком и гарью практически отсутствуют или перекрываются неоднородностью отложений. Морфологически заметное потемнение верхних минеральных горизонтов почв на участке гари подтверждается увеличением содержания в них общего органического углерода и азота [6, 7].

По данным ученых, в результате пожаров существенно изменяются физико-химические свойства и проявляются в увеличении рН. Анализ физико-химических показателей свидетельствует, что при воздействии пожаров, когда прогорают только верхние горизонты, отмечается слабая тенденция к изменению основных почвенных свойств под воздействием разных видов пожаров. В то же время постоянно повторяющиеся пожары являются мощным фактором почвообразования лесных почв. Действие высоких температур влияет на изменение таких свойств, как гранулометрический состав, ухудшается микроагрегативность почвы, возрастает объемная масса, уменьшается общая пористость верхних горизонтов, происходит увеличение плотности, а также содержание мелких фракций и уменьшение содержания крупных [8, 9, 10].

Послепожарная трансформация почв изучалась многими авторами. В результате пожаров существенно изменяется стабильность органического вещества, что оказывает непосредственное влияние на биологические свойства почв. Согласно существующим представлениям, накопление органического вещества, и, в частности, углерода, в экосистеме отражает ее внутреннее развитие, а уменьшение – деградацию под влиянием изменения природных факторов или антропогенного стресса. За счет выгорания снижается почвенное плодородие верхнего гумусового слоя и лесной подстилки, на восстановление которых требуется длительное время. Также при пожарах теряются азотные соединения – основная часть запасенного в растительности связанного азота высвобождается в атмосферу, становясь для подавляющего большинства растений недоступной, а также мертвое органическое вещество почвы, образующееся из отмирающих частей растений, в том числе сухой травы. Сокращение количества мертвого органического вещества в почве – это главный фактор снижения почвенного плодородия. Восстановление органического вещества в почве лесных

насаждений в дальнейшем происходит медленно при образовании новой подстилки, интенсивность формирования которой зависит от лесорастительных условий и лесоводственно-таксационной характеристики древостоев [11, 12, 13].

По данным авторов, в результате пожаров существенно изменяются свойства почв, что оказывает непосредственное влияние на биологические свойства почв. Численность, биомасса и активность микроорганизмов во многом зависят от степени пожара. Почвенные микроорганизмы очень чувствительны к различным трансформациям в почвах. Микробиологические исследования дают возможность выявить определенные изменения на ранних стадиях нарушения экосистемы [14, 11, 7].

Исследования ученых показывают [8], что в почвах, подвергшихся горению, увеличиваются значения рН. В каменистых почвах сопок реакция верхних горизонтов после пожара становится кислой по сравнению с фоновыми почвами. Причиной являются активация поверхностного стока и вынос зольных элементов.

После пожаров изменяются и химические свойства почв. При сгорании органического вещества в поверхностных горизонтах высвобождаются зольные вещества. Это накладывает отпечаток на изменение таких показателей, как реакция среды, гумус, азот, обменные катионы [15].

Величина прямого ущерба от пожаров [16] оценивается сотнями миллионов рублей. При этом в сумму ущерба не включались потери от уничтожения продуктов побочного пользования и не учитывался экологический ущерб, связанный с утратой ряда полезных функций леса. В некоторых регионах периоды чрезвычайной пожарной опасности продолжаются 2-3 месяца. Для борьбы с пожарами привлекаются сотни единиц техники. Однако в отдельных случаях эти усилия не приносят желаемого результат и пожары удается ликвидировать лишь после выпадения осадков. Опыт работы с лесными пожарами в подобных ситуациях позволяет выявить основные причины низкой эффективности работы лесной охраны и привлекаемых сил и средств тушения. Главными из них являются низкий уровень организации работ на пожаре, тактические ошибки в процессе тушения и недостаточная эффективность использования технических средств. При тушении крупных лесных пожаров возникают проблемы в управлении и взаимодействии сил и средств, связанных с их рассредоточенностью по территории и фактором неопределенности поведения пожара.

Вовлечение в сельскохозяйственное производство пирогенных образований и пирогенных торфяных почв [17] должно осуществляться с учетом следующего ряда факторов: характера использования тер-

ритории (экстенсивного или интенсивного), причин заболачивания, гранулометрического состава подстилающих пород, других элементов ландшафта, а также их химических и физических свойств.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что пожары выводят из равновесия свойства почв. Причиной возникновения пожаров являются антропогенный и природный факторы, отдельные очаги пожаров могут превращаться в массовые. Влияние пожаров на почвы зависит от интенсивности пожаров и времени их прохождения, изменяя химические, физические и биологические свойства почв.

### **Библиографический список:**

1. Тарасов, П.А. Особенности температурного режима почв в сосняках средней тайги, пройденных низовыми пожарами / П.А. Тарасов, В.А. Иванов, Г.А. Иванова // Хвойные бореальной зоны. – 2008. – №3-4. – С. 300-304 .

2. Ушаков, М.И. Лесной пожар и его влияние на лес / М.И. Ушаков, И.О. Николаева, А.В. Фролова, А.М. Морозов // Молодой ученый. – 2016. – №1. – С. 282-286.

3. Валендик, Э.Н. Классификация лесных пожаров по преобладающим тепловым потокам / Э.Н. Валендик, Е.К. Кисилыхов, А.В. Запелалов // Ботанические исследования в Сибири. – 2010. – Вып. 18. – С. 27-30.

4. Орловский, С.Н. Лесные и торфяные пожары, практика их тушения в условиях Сибири: Учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск. – 2003. – 163 с.

5. Голощапова, Ю.Ю. Влияние пожара на органическое вещество темно-серых лесных почв / Ю.Ю. Голощапова, Н.А. Калинин // Омский научный вестник. – 2012. – №1. – С. 217- 220.

6. Габбасова, И.М. Пирогенная деградация осушенных торфяных почв / И.М. Габбасова, Р.Р. Сулейманов, Р.Н. Ситдииков, Т.Г. Гарипов // Почвоведение. – 2005. – № 6. – С. 724-730.

7. Дымов, А.А. Пирогенные изменения подзолов иллювиально – железистых (средняя тайга, Республика Коми) / А.А. Дымов, Ю.А. Дубровский, Д.Н. Габов // Почвоведение. – 2014. – №2. – С. 144-154.

8. Цибарт, А.С. Влияние пожаров на свойства лесных почв Приамурья (Норский заповедник) / А.С. Цибарт, А.Н. Геннадиев // Почвоведение. – 2008. – № 7. – С. 783-792.

9. Максимова, Е.Ю. Воздействие лесных пожаров на почвенный покров на примере постпирогенных территорий Самарской области / Е.Ю. Максимова, Е.В. Абакумов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – № 3 (7). – С. 2088-2091.

10. Трофимов, И.Т. Особенности послепирогенной трансформации дерново-подзолистых почв Юго-Западной части ленточных боров Алтайского края / И.Т. Трофимов, И.Ю. Бахарева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 11. – С. 31-37.

11. Богородская, А. В. После пожарная трансформация микробных комплексов почв лиственничков нижнего Приангарья / А.В. Богородская, Г.А. Иванова, П.А. Тарасов // Почвоведение. – 2011. – № 1. – С. 56-63.

12. Коган, Р.М. Исследования влияния лесных пожаров на почвы широколиственных лесов (на примере Еврейской автономной области) / Р.М. Коган, О.Ю. Панина // Региональные проблемы. – 2010. – № 1. – С.67-70.

13. Усень, В.В. Лесная пирология : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Лесное хозяйство» / В.В. Усень, Е.Н. Каткова, С.В. Ульдинович; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; Институт леса НАН Беларуси. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины. – 2011. – 264 с.

14. Богородская, А.В. Микробиологический мониторинг состояния почв после пожаров в сосново-лиственничных насаждениях Нижнего Приангарья / А.В. Богородская, Г.А. Иванова // Хвойные борельной зоны, XXVIII. – 2011. – № 1 – 2. – С. 98-106.

15. Шахматова, Е.Ю. Пирогенность – ответная реакция почв сухих сосновых лесов на воздействие пожаров / Е.Ю. Шахматова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5. – С. 260-264.

16. Главацкий, Г.Д. Особенности организации тушения крупных лесных пожаров в многолесных районах Сибири / Г.Д. Главацкий, В.М. Груманс // Лесной вестник. – 2001. – № 2. – С.45-55.

17. Зайдельман, Ф.Р. Пирогенная и гидротермическая деградация торфяных почв, их агроэкология, песчаные культуры земледелия, рекультивация / Ф.Р. Зайдельман, А.П. Шваров – М.: Издательство МГУ. – 2002. – 168 с.

## INFLUENCE OF THE FIRES ON PROPERTIES OF THE SOIL

**Ryskalieva B.Zh.**<sup>1</sup> graduate student,

**Khabirow I.K.**<sup>1</sup> Dr.Sci. Biol.

**Gabbasova I.M.**<sup>2</sup> Dr.Sci. Biol.

Bashkir State agricultural university<sup>1</sup>. Ufa institute of biologi of Russian Academy of Sciences<sup>2</sup>. e-mail: [bryskalieva@mail.ru](mailto:bryskalieva@mail.ru)

**Keywords:** soil, forest fires, transformation of soils, pyrogenesis.

*The effects of fire on soil. Classification of the concept of "forest fire". The impact of fires on morphological, physico-chemical, chemical and biological properties of soils.*

УДК 631.445.4+631.82+631.86

**СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ  
В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ И  
УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ДИАТОМИТА,  
ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

*Рябов А.Е., аспирант*

*Ковальская М.Е., магистрант*

**Чекаев Н.П., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, Россия, г. Пенза

[chekaev1975@mail.ru](mailto:chekaev1975@mail.ru)

**Ключевые слова:** диатомит, органические и минеральные удобрения, щелочногидролизующий азот, подвижный фосфор, обменный калий, озимая пшеница, яровая пшеница, урожайность, сырая клейковина.

В статье приведены результаты исследований по изучению действия разных доз диатомита и удобрений на содержание основных элементов питания в черноземе выщелоченном и урожайность зерна озимой и яровой пшеницы. Как показали исследования за 2 года, на вариантах с разными нормами диатомита на фоне без удобрений произошло снижение содержания щелочногидролизующего азота на 3,5-4,5 мг/кг почвы, подвижного фосфора на 2,0-3,5 мг/кг, обменного калия на 3,0-4,5 мг/кг почвы. Выявлено положительное влияние совместного применения диатомита и удобрений на повышение продуктивности и улучшение качества зерна озимой и яровой пшеницы. Применение удобрений в зависимости от разных доз диатомита при внесении навоза в норме 16 т/га севооборотной пашни увеличивает урожайность первой культуры – озимой пшеницы – на 69,8-86,3 %, яровой пшеницы на 15,8-26,5 %. При использовании минеральных удобрений, в норме эквивалентной 16 т/га навоза, урожайность зерна озимой пшеницы повысилась на 63,4-66,3 %, а яровой – на 27,2-30,5 %.

Сильно возросший за последнее столетие антропогенный пресс на почвенный покров, агроландшафт и биосферу в целом в значитель-