

Геоэкологические проблемы лесных пожаров (на примере Заиграевского района Республики Бурятия)

© А. В. Украинцев

Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия
ukraintsev87@bk.ru

Пожары являются мощным фактором, преобразующим лесные экосистемы. На примере Заиграевского района Республики Бурятия было изучено влияние последствий пожаров на некоторые компоненты окружающей среды. На пожарных участках изменяются условия формирования и химический состав природных вод. Наблюдается повышенная минерализация и трансформация химического состава снежного покрова: возрастает роль гидрокарбонат-иона, значительно повышается концентрация некоторых тяжелых металлов — цинка, кадмия, марганца, железа. Снежный покров приобретает слабокислую реакцию. Повышенная минерализация снежного покрова в районах лесных пожаров приводит к повышению минерализации воды в реках за счет талых стоков. В воде рек фиксируется повышение кислотности и увеличение содержания гидрокарбонатов. Кроме того, с пожаров в атмосферу поступает большое количество тонкодисперсных аэрозольных частиц, представляющих экологическую опасность.

Ключевые слова: лесные пожары; геоэкологические проблемы; снежный покров; поверхностные воды; аэрозоли.

По распространенности и степени воздействия пожары являются основным фактором ослабления и гибели лесов в Байкальском регионе [1]. Лесные пожары оказывают негативное воздействие на все компоненты природных экосистем: вызывают загрязнение атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод, накладывают отпечаток на облик биогеоценозов и целых ландшафтов. Помимо непосредственного ущерба, который наносится окружающей среде во время распространения огня, длительное время проявляются негативные последствия. В течение многих лет после прохождения лесного пожара наблюдаются изменения в гидрохимическом режиме подземных и поверхностных вод, в составе атмосферных осадков, усиливаются эрозионные процессы, изменяются свойства почв, в атмосферу выносятся дисперсные аэрозольные частицы вследствие разрушения остатков сгоревшей растительной массы.

Республика Бурятия в целом является регионом со сложной лесопожарной обстановкой, на ее территории ежегодно фиксируется около тысячи очагов возгорания, в результате чего выгорают десятки тысяч гектар лесных насаждений. Одним из ярких примеров является территория Заиграевского района республики. Ландшафтные и климатические особенности района обусловили присвоение практически всей лесной территории наивысшего класса природной пожарной опасности. Это закономерно отражается и в статистике фактической горимости лесов. Более десяти лет Заиграевское лесничество является лидером среди лесничеств Бурятии по количеству пожаров (табл. 1).

Для выявления геоэкологических последствий лесных пожаров мы проводили наблюдение за состоянием снежного покрова и поверхностных вод на лесных пожарных участках разного возраста и прилегающих к ним территориях. Изучая пробы снега можно оценить загрязнение, поступающее с пирогееном поврежденных участков в газовой фазе и в виде аэрозолей, и выпадающее на подстилающую по-

верхность при разрушении пострадавшей в период возгорания растительности за период от образования устойчивого снежного покрова до начала снеготаяния. Данные химического состава природных вод дают информацию о масштабах миграции элементов на пожарных участках и за их пределами в растворимой форме. На протяжении нескольких лет после прохождения огня на сгоревших участках наблюдается повышенная минерализация и трансформация химического состава снежного покрова: возрастает роль гидрокарбонат-иона, значительно повышается концентрация некоторых тяжелых металлов — цинка, кадмия, марганца, железа. Под воздействием пожарных участков снежный покров приобретает слабокислую реакцию, причем кислая реакция в снежном покрове была зафиксирована не только на самом пожарном участке, но и на прилегающей территории, на расстоянии до 10 км.

Таблица 1

Лесопожарная обстановка в Заиграевском районе
Республики Бурятия в 2009–2015 гг.

Годы	Кол-во возгораний	Площадь, га
2009	133	5 021,98
2010	80	1 798,69
2011	175	4 114,22
2012	70	1 021,03
2013	93	1 201,62
2014	192	8 962,70
2015	229	23 253,31

В составе нерастворимых частиц снежного покрова лесных пожарных участков и зоны атмосферного переноса с них, обнаружено большое количество частиц субмикронных и околосубмикронных размеров, по своему химическому составу представляющих продукты термического разложения биомассы. Углеродистые частицы более крупных фракций имеют свойство накапливаться непосредственно в зоне пожарных участков. В свою очередь, тонкодисперсные частицы углеродного состава вовлекаются в активную атмосферную миграцию из зоны пожарных участков. Большое количество тонкодисперсных частиц говорит о высокой экологической опасности, которую пожарные участки представляют в течение многих лет.

Наблюдение за состоянием поверхностных вод позволило установить влияние последствий лесных пожаров на гидрологический режим и на химический вынос в реки. Напряженные в лесопожарном отношении сезоны создают условия для повышения модуля стока с пострадавших территорий весной последующего года. Повышенная минерализация снежного покрова, в результате напряженного лесопожарного сезона 2014 года, привела к повышению минерализации воды в реках за счет талых стоков весной 2015 г. на всех пунктах наблюдения. В воде наблюдалось повышение кислотности и увеличение содержания гидрокарбонатов, что свидетельствует о влиянии пирогенно поврежденного органического вещества. Согласно данным элементного анализа речных вод, наблюдается увеличение концентраций большинства определяемых микроэлементов весной и осенью 2015 года по сравнению с показателями предыдущих лет. Это может яв-

ляться следствием устойчивого ежегодного роста числа пожаров в районе начиная с 2013 года.

Лесные пожары — мощный механизм изменения геохимических показателей ландшафтов [2]. На образующихся после прохождения огня пожарищах в течение нескольких лет активно протекают процессы перераспределения элементов. Изменяются условия формирования поверхностных и подземных вод. Большую экологическую опасность представляют аэрозольные частицы, которые выносятся с пожарищ на окружающие территории. Ухудшение лесопожарной обстановки в бассейне озера Байкал приводит к поступлению с речными водами в озеро широкого спектра загрязняющих элементов, как в растворимой форме, так и в составе активно мигрирующих тонкодисперсных частиц.

Литература

1. Горбунов И. В. Зима Ю. В. Причины гибели лесов Байкальского региона (Забайкальский край) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2018. — № 1. — С. 139–143.
2. Щербов Б. Л., Лазарева Е. В., Журкова И. С. Лесные пожары и их последствия. — Новосибирск: Гео, 2015. — 154 с.

Geoecological problems of burnt forest areas (on the example of Zaigraevsky district of the Republic of Buryatia)

A. V. Ukraintsev

Geological Institute SB RAS, Ulan-Ude, Russia
ukraintsev87@bk.ru

Wildfires are a powerful factor that transforms forest ecosystems. On the example of Zaigraevsky district of the Republic of Buryatia, the influence of the consequences of fires on some components of environment was studied. At the burnt forest areas, the formation conditions and the chemical composition of natural waters are changed. There were an increased mineralization and transformation of the snow cover chemical composition: the role of the hydrocarbonate ion grew, the concentration of some heavy metals (zinc, cadmium, manganese, iron) significantly increased. The snow cover acquired a weakly acid reaction. The increasing of snow cover mineralization in burnt forest areas leads to an increase in the mineralization of water in rivers due to the snowmelt water flows. In the water of rivers, increase in acidity and growth in the content of hydrocarbonates are recorded. In addition, from burnt forest areas a large number of fine aerosol particles, representing environmental hazard, is released into the atmosphere.

Keywords: burnt forest areas; geoecological problems; snow cover; surface waters; aerosols.