

К ВОПРОСУ О ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ АТМОСФЕРЫ ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

Т.А. Белькова, аспирант, В.А. Перминов, д. ф.-м.н., проф., Н.А. Алексеев, ст. преп.

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина, 30

E-mail: t-belkova@list.ru

Аннотация. Произведен анализ действующих методик по оценке экологического ущерба от пожаров для атмосферы; проанализирован химический состав выбросов в атмосферу при горении древесины, обоснована необходимость разработки единой методики оценки экологического ущерба для атмосферы.

Abstract. The analysis of existing methodologies to assess the environmental damage caused by fire to the atmosphere; analyzed the chemical composition of emissions into the atmosphere by burning wood, the necessity to develop a single methodology for assessing the environmental damage to the atmosphere.

Ежегодно лесными пожарами уничтожается от нескольких десятков до нескольких сотен тысяч гектаров лесной растительности. Это заключается не только в потере ценной деловой древесины (потери древесины в зависимости от вида и интенсивности пожара могут достигать от 5 до 95 %), но и в экологическом ущербе, который проявляется длительно во времени и способен оказывать воздействие на биоценозы местного и регионального уровня.

Экологическим ущербом для окружающей природной среды называют фактические экологические, экономические или социальные потери, возникшие в результате нарушения природоохранного законодательства, хозяйственной деятельности человека, стихийных экологических бедствий, катастроф. Ущерб проявляется в виде потерь природных, трудовых, материальных, финансовых ресурсов в народном хозяйстве, а также ухудшения социально-гигиенических условий проживания для населения и качественных изменений (потерь) экономического потенциала страны. Анализ динамики пожаров показал, что они способны изменить экологический потенциал растительных экосистем, качество среды обитания. Нередко леса не поддаются восстановлению, а экологические последствия пожаров во много раз превышают материальные.

В настоящее время имеется незначительное количество разработанных методик по оценке экологического ущерба от лесного пожара. Методы оценки экологических и социальных последствий пожаров дают результаты, в значительной степени отличающиеся друг от друга. В настоящее время под эколого-экономическим ущербом понимается сумма потерь древесины в м³ и потерь ее стоимости в рублях. Действующие на территории России в настоящее время методики расчета экологического и экономического ущерба приведены в таблице 1.

Таблица 1

Методики расчета эколого-экономического ущерба на территории РФ

Название методики	Дополнительная информация	Рассчитываемый ущерб
1. Временная методика определения предотвращенного ущерба	под ред. В.И. Данилова-Данильяна, 1999 г.	Данные методики ориентированы на расчет экологического ущерба окружающей природной среде вследствие загрязнения ее отравляющими веществами (в т.ч. и от воздействия лесных пожаров).
2. Методика определения предотвращенного экологического ущерба	под ред. В.И. Данилова-Данильяна, Госкомэкология РФ, 1999 г.	
3. Методика укрупненной экономической оценки экологического ущерба	Хильченко Н.В., Литвинова А.А. (для условий Свердловской области, 2002 г.	
4. Инструкция по определению ущерба, причиняемого лесными пожарами	утверждена приказом Рослесхоза от 3 апреля 1998 года №53.	Данная методика позволяет рассчитать ущерб исходя из потери стоимости ценной деловой древесины при различных видах природных пожаров [4].

На сегодняшний момент не существует единого подхода к оценке послепожарного ущерба не только на территории России, но и в ряде других стран. В большинстве используемых методик учитываются только прямые потери от лесных пожаров. Помимо этого, стоит также учитывать отдельное влияние пожаров для гидросферы, литосферы, биосферы и атмосферы.

Загрязнение атмосферы в большинстве случаев происходит в результате крупномасштабных лесных и техногенных пожаров. Каждый год возникает около миллиона возгораний, которые покрывают около 5 % поверхности Земли. Лесные пожары оказывают сильнейшее влияние на изменение климата и «парниковый эффект», выбрасывая огромные количества углекислого газа в атмосферу. Возникновение облачности в слоях атмосферы воздействует на изменение климата на региональном уровне. Дым от лесных пожаров, содержащий продукты горения и разложения различных веществ, выбрасывает в воздух сложные химические вещества с высоким уровнем токсичности.

Состав древесного дыма богат химическими веществами, в его составе насчитывается свыше 100 ингредиентов. В большом количестве дым содержит окиси углерода, оксиды серы, азота, метан, альдегиды, органические кислоты, фенолы и другие органические вещества. Причём, химическая активность свободных радикалов древесного дыма сохраняется в организме в 40 раз дольше, чем радикалов табачного дыма, хотя принципиальных различий между составом и патогенными эффектами дыма лесных пожаров и дыма горящих сигарет нет [1]. При сгорании 1 тонны растительного сырья выделяется в атмосферу примерно 125 кг оксида углерода, 12 кг углеводов, 2 кг оксида азота, 22 кг взвешенных частиц угольной пыли. Состав древесного дыма на 50 % представлен газообразными веществами, 25 % – сажей, 20 % – золой и 5 % – смолистыми веществами.

Древесина состоит из органических веществ, в состав которых входят углерод (С), водород (Н₂), кислород (О₂) и азот (N₂). Элементарный химический состав древесины разных пород практически одинаков. В среднем абсолютно сухая древесина независимо от породы содержит 49,5 % углерода, 44,2 % кислорода (с азотом) и 6,3 % водорода. Азота в древесине содержится около 0,12 % [2].

Помимо этого, в древесине содержатся минеральные соединения, которые в процессе горения превращаются в золу (0,2-1,7 %). В состав золы входят главным образом соли щелочноземельных металлов. В золе из древесины сосны, ели и березы содержится свыше 40 % солей кальция, свыше 20 % солей калия и натрия и до 10 % солей магния. Входящие в состав древесины и названные выше основные химические элементы (С, Н, О) в процессе горения образуют сложные органические вещества.

В лабораторных условиях был исследован состав летучих и полу-летучих органических веществ, выделяемых в процессе горения торфа [3]. Образцы были взяты из двух национальных парков в Северной Каролине, США. Горение производилось в специальной установке с возможностью анализа летучих соединений в течение 7 часов. Установлено, что наибольшая фракция (60 %) представляет собой летучие органические аэрозоли (ацетальдегид, формальдегид, бензол, толуол и хлорметан). В составе твердых частиц обнаружены алкановые, алкеновые органические кислоты и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Общая концентрация ПАУ (свыше 12 мг/кг) оказалась выше, чем аналогичные показатели горения биомассы, что, однако является аналогичным с точки зрения уровня токсичности.

Существующие на сегодняшний момент методики расчета загрязняющих веществ, действующих на территории России, рассчитаны на антропогенные источники выбросов ЗВ (котельные, стационарные источники выбросов предприятий, автотранспорт и др.). Соответственно, нормирование выбросов также происходит для антропогенных источников. Для определения загрязненности и предельно допустимых концентраций (ПДК) выбросов от лесных пожаров в атмосферный воздух существует необходимость разработки единой методики по оценке выбросов. Целесообразно производить данную разработку на базе методики [4], которая является основной действующей методикой по нормированию выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу на территории России. Разработанная методика позволит не только оперативно оценить состав и величину выбросов ЗВ в атмосферу, но и позволит рассчитать выбросы каждого отдельного вещества. Это позволит не только грамотно планировать защитные мероприятия в процессе горения, но также разработать ряд превентивных мер по организации защиты населения и территории от негативного воздействия загрязняющих веществ.

Литература.

1. Костылева Н.В., Микишева В.И., Сорокина Т.В. Экологический ущерб: вопросы, вопросы... // Географический вестник, №1, 2010.
2. Гонгальский, К.Б. Закономерности восстановления сообществ почвенных животных после лесных пожаров: автореф. дисс. ... д-ра. биол. наук / К.Б. Гонгальский / Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН. - Москва, 2015. - 43 с.
3. Соловьев, С.В. Экологические последствия лесных и торфяных пожаров: дисс. ... канд. техн. наук / С.В. Соловьев. Академия государственной противопожарной службы МЧС России. - Москва, 2006. - 222 с.
4. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)» (утв. Госкомгидрометом СССР 04.08.1986 N 192).