

Химический состав и токсичность дымовых аэрозолей, образующихся при горении биомассы сосны сибирской (*Pinus sibirica*) в Большой Аэрозольной камере

Семенова Арина Владиславовна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет

почвоведения, Москва, Россия

E-mail: AVSemyonova@mail.ru

Природные пожары являются одним из основных источников поступления в атмосферу аэрозолей, несущих органические загрязняющие вещества пирогенного происхождения. Негативное действие эмитированных аэрозолей выражается во влиянии на радиационный баланс атмосферы и влиянии на здоровье населения токсичных органических соединений. При анализе экологического воздействия эмиссий горения биомасс приоритетное значение имеют исследования химических и токсикологических характеристик дымов, данные о которых сильно ограничены для мирового «лидера» такого рода эмиссий, сибирских лесных пожаров.

Целью исследования является изучение химического состава и токсичности дымовых аэрозолей, образующихся при сгорании различных видов биомассы из Сибири при различных режимах горения, а также изменений данных параметров при старении дымов. В ходе исследования были проанализированы аэрозоли, образующиеся при сжигании в муфельных печах образцов древесины сосны сибирской и лесного опада в Большой аэрозольной камере Института оптики атмосферы имени В.Е.Зуева СО РАН (г.Томск). Промоделированы режимы открытого пламенного горения (700 °С) и тления (400 °С). С момента поджига биомассы в течение 1-2 суток выполнялись заборы проб частиц дыма размером менее 10 мкм (PM10 и PM2.5) аспирационными сборниками на предварительно прокаленные кварцевые фильтры. Образцы анализировались методами ИК-Фурье-спектроскопии, газовой хромато-масс-спектрометрии и жидкостной хроматографии.

Установлены маркеры, позволяющие определять условия сжигания и тип биомасс: характерные полосы поглощения, соотношения групп карбоксильных и алифатических соединений, диагностические соотношения полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). Инфракрасные спектры дымов открытого горения отличаются от дымов тления меньшим количеством полос поглощения ароматических C=C групп, C-NO₂ групп нитросоединений, а также существенно менее интенсивными полосами поглощения алифатических C-H_{ал} групп, спиртовых O-H групп и аминогрупп N-H. Отличием спектров дымов открытого горения от дымов тления является существенно более высокое количественное содержание групп C=O относительно C-H_{ал}.

Проведен расчет факторов эмиссии ПАУ и оценка уровня канцерогенной опасности смеси ПАУ, содержащихся в составе дымовых аэрозолей. Дымы открытого горения отличаются от дымов тления существенно более низким (в 3-6 раз) суммарным содержанием ПАУ. Содержание ПАУ в дымах сосны выше, чем в дымах опада в 6.5 и 2.5 раз для режима тления и горения, соответственно. Значения токсического эквивалента смеси ПАУ по бенз(а)пирену (ТЭБП) свидетельствуют о существенно более высокой степени канцерогенной опасности дымов тления по сравнению с дымами открытого горения, а также дымов от сжигания древесины сосны по сравнению с дымами от сжигания опада хвойных деревьев. При старении дымов в течение двух дней наблюдается снижение ТЭБП на 90-99%.

