

С 1984 г. в ИОА СО РАН функционируют уникальные установки – Большая аэрозольная камера (БАК) и Малая аэрозольная камера (МАК). Камеры обеспечивают возможности моделирования в контролируемых условиях многих типов атмосферного аэрозоля с целью решения широкого класса климатических, экологических и специальных задач.

В настоящее время в БАКе параллельно проходят два интересных эксперимента по изучению лесных и техногенных пожаров. Перед учеными ИОА СО РАН и их коллегами из других научных организаций стоят важные задачи: исследование влияния дымов на окружающую среду и здоровье людей; прогнозирование распространения пожаров.

УЛУЧШАЯ ЭКОЛОГИЮ

Первый эксперимент проходит в рамках проекта РФФИ совместно с сотрудниками Helmholtz Zentrum Munchen и University of Rostock (Германия): Междисциплинарное исследование влияния дымов аэрозолей горения лесной биомассы на окружающую среду и здоровье людей. О его научных задачах говорят сотрудники лаборатории оптики аэрозоля (ЛОА) ИОА СО РАН.

М.н.с. ЛОА ИОА СО РАН Полина Зенкова:

– Ежегодно наблюдаемые обширные лесные пожары, шлейфы которых распространяются на сотни километров, увеличивают аэрозольную нагрузку атмосферы, приводят к серьезным изменениям климата. Дымовые эмиссии значительно влияют на здоровье населения крупных городов. Большая аэрозольная камера нашего Института является уникальным инструментом для моделирования образования и изучения трансформации их микрофизических свойств при старении. В камере, представляющей собой самой большой в мире фотохимический реактор постоянного объема, проводится воссоздание фотохимических процессов, происходящих в атмосфере при горении биомассы. Установленная в БАКе печь пиролизного горения лесной биомассы, позволяет моделировать тление. В печи открытого горения воспроизводятся дымы, которые живут три-четыре дня, что позволяет нам исследовать динамику развития процессов рассеяния и поглощения света дымовым аэрозолем. Получаемые данные необходимы для исследования климатообразующих процессов, как у нас в регионе, так и в арктической зоне. Мы изучаем процесс старения дыма – изменение его оптических свойств во времени. Шлейфы дымов лесных пожаров распространяются на 5–6 тысяч километров, иногда и дальше, становясь задымленными планетарного масштаба. Срок пребывания дымовых частиц в атмосфере – от двух-трех дней до нескольких недель, в зависимости от метеоусловий. Мы моделируем изменения,

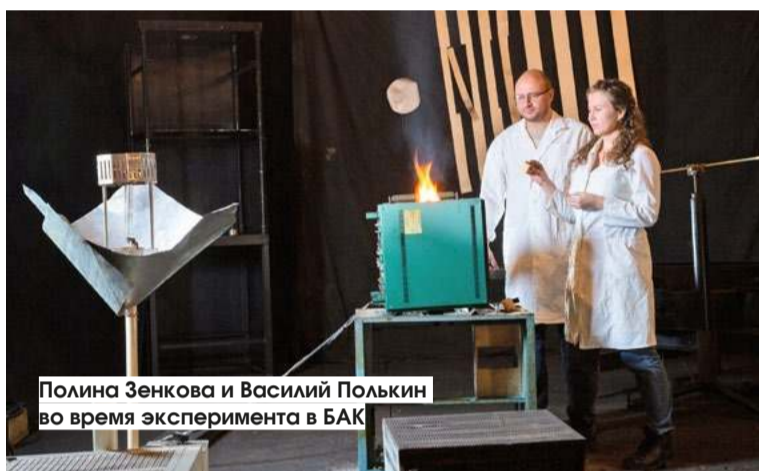
ОГНЕВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ В БОЛЬШОЙ АЭРОЗОЛЬНОЙ КАМЕРЕ



Генератор горящих и тлеющих частиц – «Дракон»



Денис Касымов на входе в БАК



Полина Зенкова и Василий Польшин во время эксперимента в БАК

которые могут происходить в арктической атмосфере с приходом дымов из Сибири, из Якутии, Красноярского края и Иркутской области. Особо отметим, что Арктика – яркий индикатор климатических изменений, происходящих на планете, и понятно что поступление большого количества дымового аэрозоля является сильным стрессом в этом весьма уязвимом регионе. Загрязнение атмосферы частицами дымового аэрозоля неоднозначно и в некоторых случаях может приводить к охлаждению атмосферы, а в других, наоборот, к ее нагреву. Поэтому необходимо проводить большой цикл комплексных исследований, чтобы понять и корректно обосновать, какое воздействие оказывает дымовые частицы на радиационный баланс Арктики.

С.н.с. ЛОА ИОА СО РАН, к.ф.-м.н. Виктор Ужегов добавил:

– Создавая дымы разной природы, мы можем изучать временную трансформацию их оптических и микрофизических свойств на достаточно большом промежутке времени, пренебрегая стоком аэрозоля на стенки камеры. Стены – это верное средство уничтожения дымов, а поскольку наша камера большая, дымы в ней живут долго. Можно не только на начальном этапе дымы изучить, но и изучить свойства дымов во времени. Зарубежные ученые не располагают установками подобного масштаба, в России же таких камер две, одна в Обнинске, другая у нас.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования в камере проводятся по многим научным направлениям, в том числе и междисциплинарные, потому что в изучении дымов важна не только физическая, но и хими-

ческая составляющая. Постоянный участник эксперимента с.н.с. лаборатории лазерной фотохимии Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН (ИХКГ СО РАН), г. Новосибирск, Александр Козлов рассказал о своей части работы:

– Наши лесные пожары – это проблема не только Сибири, это еще и таяние вечной мерзлоты. Мы были бы рады потеплению, и если бы в Сибири стали вырывать бананы. Проблема в том, что с каждой долей градуса растёт частота опасных природных явлений (засухи, наводнения, пожары, торнадо). Даже у нас в г. Новосибирске несколько лет назад зафиксировали такое явление, как тропический ливень. Это все – про комфорт жизни людей. Дымы не развиваются сами по себе, пока они существуют, в них идут химические процессы окисления, появляются органические вещества,

дымы эволюционируют, меняются их состав, меняются их токсические и физические свойства. Я отвечаю за химические анализы дымов. БАК – очень хороший фотохимический реактор, он большой, процессы в нем можно наблюдать долго. Если природный лесной пожар непредсказуем, то здесь, в аэрозольной камере, мы производим химические и огненные манипуляции четко и уверенны в результате. Нам интересно не только воспроизвести процесс горения, но и ускорить его, для этого в БАК добавляются химические реагенты с более высокой, чем в свободной атмосфере концентрации. Например, даем больше озона, – быстрее идут процессы окисления.

В перспективе мы надеемся выйти на медицинские аспекты, так как это еще и токсикология. Например, горит Якутия, где живет один человек на сто квадратных километров, а дым приходит

в густо населенный г. Томск. В результате люди вынуждены сидеть в квартирах, носить маски, обостряются хронические заболевания. Это статистически зарегистрированный факт. Пробы газов, пробы веществ, взятых на фильтровальную мембрану, отправляют в лабораторию Новосибирска и Иркутска, где проводятся дополнительные анализы – химические, медицинские, токсикологические.

«ПОЖАР» МОДЕЛИРУЕТ «ДРАКОН»

Второй огневой эксперимент в БАКе проходит в кооперации ИОА СО РАН и Томского государственного университета в рамках выполнения гранта Президентской программы РФФИ (проект № 20-71-10068). О нем рассказал руководитель проекта с.н.с. лаборатории прогнозирования состояния атмосферы ИОА СО РАН, заведующий учеб-

Большая (диаметр 10 м, длина 25 м, объем 1800 м³) и Малая (объем 210 м³) аэрозольные камеры позволяют моделировать явления, возникающие в земной атмосфере и влияющие на распространение оптического излучения: туманы различной плотности, дымы, образующиеся при сгорании топлива либо других веществ, осадки (снег, дождь, морось). Камеры оборудованы иллюминаторами, позволяющими вести наружное наблюдение за экспериментом, использовать лазерные источники и приемники, расположенные вне камер. В камерах возможно поддерживать определенное давление (от избыточного +0.8 атм. до вакуума), осуществлять контроль влажности, размещать установки парообразования и распыления, что позволяет создавать и исследовать в течение длительного времени разнообразные воздушно-капельные и аэрозольные среды, имитирующие естественные и техногенные загрязнения и катастрофы. Камеры изготовлены из двухслойной стали нержавеющей стороны внутри. Для уменьшения конденсации паров на стенках, камеры теплоизолированы слоем пенопласта

толщиной 150 мм, который покрывается кожухом из стального листа. Малая аэрозольная камера допускает заполнение водой и проведение подводных исследований, а также, впуск в камеру любых газов, включая токсичные. Камеры уникальные, мировых аналогов не имеют, МАК существует в России в единственном экземпляре; камера, похожая на БАК, работает в г. Обнинске.

Оснащение БАК: система вентиляции; герметичные вход и иллюминаторы; система ультрафиолетовой подсветки (имитатор солнечного освещения); искусственный увлажнитель воздуха; генератор озона; генератор окиси и двуокиси азота; система контроля концентрации NO, NO₂ и O₃; печь открытого горения лесной биомассы: T=700°C, генератор «черных» дымовых аэрозолей; печь пиролизного горения лесной биомассы: T=400°C, генератор «коричневых» дымовых аэрозолей; аэрозольный спектрометр SMPS Grimm для получения функции распределения дымовых частиц по размерам в диапазоне диаметров 10–1000 нанометров; аспирационная система забора дымовых аэрозолей на фильтры.

Многие путают драму с театром, однако Валентина Егоровна Головчинер, профессор, главный научный сотрудник кафедры русской литературы ИФФ ТГПУ, точно знает, что это совершенно разные понятия. Об этом и о том, что такое драма как род литературы, она рассказала в рамках онлайн-лекции для студентов и преподавателей Института русистики г. Лодзь (Польша).

Валентина Егоровна легко приняла приглашение профессора Анны Варда, директора Института, прочитать такую лекцию: она с начала 2000-х годов была постоянным участником международных научных конференций «Драма и театр» на базе Тверского государственного университета. Это было единственное место, где ученые регулярно и сосредоточенно обсуждали проблемы и процессы этого рода литературы в соотношении с театральной практикой. Традиция проведения таких конференций прервалась в связи с кончиной организатора, а необходимость обсуждения проблем драмы осталась. Поэтому возник запрос на лекцию о драме у польских коллег и обращение к В.Е. Головчинер как к специалисту.

При обширном знании материала на подготовку лекции ушел месяц: Валентина Егоровна работала над тем, чтобы за отведенное ей время дать студентам и сотрудникам Института максимально полезный материал:

«Нужно было уместить главное и важное для понимания драмы как феномена в час лекции студентам-русистам второго курса и заинтересованным преподавателям, чтобы и тем и другим было интересно и полезно. В результате сложилось нечто вроде «Морфологии и генезиса драмы», – рассказывает Валентина Егоровна. – Обратилась к знанию аудитории истоков – древнегреческой драматургии и кульминации развития европейской драмы в творчестве Шекспира, Лопе де Вега, Мольера. Старалась показать, как из народной драмы выростала, сохраняя ее принципиальные

«ДРАМА – ЭТО НЕ ТЕАТР»

Профессор ТГПУ выступила с лекцией для студентов и коллег из Польши



возможности диалога и действия, драма как род литературы в ее современной записи и возможностях театрального воплощения. Особый интерес вызвало современное состояние драмы, разных направлений поисков и

прежде всего усиление авторского начала в увеличении объема монологов, ремарок, игре с ними».

Валентина Егоровна с ее знанием поэтики драмы видит в усилении авторской информации в

современных текстах для театра ослабление, если не утрату главного, укорененного в веках достоинства драмы – энергии действия. Драма – единственный род литературы, представляющий мир в процессах взаи-

модействия героев, изменения начальной ситуации посредством диалога. Отношения людей в диалоге – форма их существования в мире. Увеличение объема монолога – свидетельство если не беспомощности, то недоверия автора к себе как драматургу: он стремится договориться прозой то, что не мог выразить в диалоге.

«Главное отличие драмы от лирики или эпоса – наличие в ней энергии действия. Человек в драме не наблюдает события, он в них живет и действует. Хороший драматург должен ощущать ритм, энергию действия. Не менее важно и ощущение энергетического потенциала устного разговорного слова, того, как говорят люди в жизни», – полагает профессор.

Кто-то задавал Валентине Егоровне вопросы, кто-то задумался о том, что происходит в новой драме и современном театре. Это состояние соразмышления, возможно, и есть главный результат состоявшегося контакта томского ученого с молодой польской аудиторией. Подобные формы сотрудничества помогают обменяться опытом, познакомиться с отличным от своего видением научных фактов, получить «пищу для размышлений» в дискуссии, а также укрепить партнерские отношения вузов разных стран.

Фото В.Е. Головчинер:
В. Бобрецов

КОМПЛЕКСНОЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПРАВОВОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ

Поставка и обслуживание справочно-правовых систем
КонсультантПлюс

- Линия Консультаций (бесплатно)
- Заказ нормативных и технических документов (бесплатно)
- Участие в семинарах-тренингах (бесплатно)
- Подписка на журнал для бухгалтеров "Главная книга" (по льготной цене)

КонсультантПлюс

ПРАВОВАЯ ПОДДЕРЖКА
634021, Пр. Фрунзе, 152, пом. 2040, тел.: 26-10-63



Большая аэрозольная камера ИОА СО РАН

ной лабораторией на Механико-математическом факультете ТГУ Денис Касымов:

– В январе этого года мы провели эксперимент со строитель-

ными конструкциями для изучения явления переноса горящих и тлеющих частиц – «огненного дождя», которые образуются в зоне крупного пожара.

Во время пожара строительные и отделочные материалы подвергаются разнообразным видам воздействия: тепловое излучение от пожара, а также горящие и тлеющие частицы, свободно летящие по воздуху. Частицы образуются при крупных лесных пожарах и способны переноситься на расстояния до нескольких километров, и там становятся виновниками новых очагов горения. Виду этой особенности распространения, пожары от таких горящих объектов принято называть «пятнистыми» (spot fires). Подобный механизм распространения пожара до сих пор недостаточно изучен. Чтобы повысить противопожарную защиту населенных пунктов, необходимо выяснить закономерности воспламенения и горения разных материалов.

Наши эксперименты нацелены на оценку уязвимости конструкций из древесины для горящих и тлеющих частиц.

В 2015 г. учеными ИОА СО РАН сконструировано устройство – генератор горящих и тлеющих частиц. Установку назвали «Драконом», она защищена 2 патентами. В состав команды разработчиков вошел и Денис Касымов. «Дракон» позволяет определить критические параметры воспламенения древесины, например время от момента падения частиц до воспламенения, а также количество частиц, достаточное для возникновения нового пожара. Применение высокоточного оптического оборудования позволяет проанализировать тепловую картину в зоне осаждения частиц и су-

дить о степени огнестойкости конструкции в зависимости от типа древесины, наличия огнезащитной обработки и конфигурации самой конструкции. По результатам исследования ученые сформулируют требования к организации противопожарных мероприятий, а строители, в свою очередь, будут учитывать опасность «пятнистых пожаров» при проектировании вентиляции и крыш, придомовой территории.

В теплый период года ученые планируют продолжить эксперименты в полевых условиях – на территории обсерватории ИОА СО РАН «Базовый экспериментальный комплекс».

Татьяна ДЫМОКУРОВА
ФОТО: Александра ФЕДОСЕЕВА, Елена АСТАФЬЕВА