

НАУЧНАЯ ПОЛИТИКА | НАУКА | ОБРАЗОВАНИЕ | ИННОВАЦИИ | ИНФОСФЕРА | МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО | ПУБЛИКАЦИИ | КНИЖНАЯ ПОЛКА | РЕФОРМА РАН

**СПЕЦВЫПУСКИ:** ТВОИ УНИВЕРСИТЕТЫ | ТЕРРИТОРИЯ НАУКИ | КПД: КОНКУРЕНЦИЯ, ПРАКТИКА, ДОСТИЖЕНИЯ | НАНОСКОП | ПРОСТО СУПЕР! | КАДРОВЫЙ ВОПРОС | ЛИНИЯ СКОЛКОВО | ВИДЕО

 
 текущий раздел

## ЖИЗНЬ ДОРОЖЕ ВЫГОДЫ. ВИНОВНЫЕ В ПЕРМСКОЙ ТРАГЕДИИ НАЗВАНЫ, НО КРОМЕ ЛЮДЕЙ БЕДУ СПРОВОЦИРОВАЛИ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА. ИХ НАДО МЕНЯТЬ.

### НАУКА

### № 18(2013)

03.05.2013



В последнюю декаду апреля в Перми оглашали приговор виновникам пожара в клубе "Хромая лошадь". В 2009 году там погибли от ожогов или отравились продуктами горения 156 человек. Причиной летальных исходов называли угарный газ. Но специалисты сразу обратили внимание, что симптоматика поражения не соответствовала той, что вызывает CO - монооксид углерода. Надышавшегося им человека достаточно вывести на свежий воздух, чтобы он пришел в себя. Такого числа погибших из-за угарного газа в этой ситуации быть не могло. Клиника как острых, так и хронических отравлений CO отличается симптомами поражения центральной нервной системы, а также других органов, что объясняется в первую очередь результатом развивающейся термической гипоксемии и гипоксии (понижением содержания кислорода в крови и тканях). Но глубокая деструкция легочной ткани и бронхов на следующий день больше похожа на воздействие известного боевого газа. Профессор кафедры неорганической химии Пермского государственного национального исследовательского университета (ПГНИУ) доктор технических наук Александр Кетов припомнил, как еще студентом на военной кафедре изучал отравляющие вещества группы фосгена: они именно так и действуют - через сутки после вдыхания. В первую очередь происходит поражение легких, что и наблюдалось у пострадавших в "Хромой лошади", а затем - центральной нервной системы. Протivioдия нет. Жертва умирает или остается инвалидом на всю жизнь. Специалист по технологиям неорганических веществ Александр Кетов решил разобраться, как и в какие строительные материалы попал хлор, необходимый для образования фосгена. Оказалось, проблема в теплоизоляции. Это большой класс широко используемых материалов: в основном минеральная вата, разного рода вспененные пластики - пенополистирол, именуемый в обиходе пенопластом, и пенополиуретан, который в народе называют поролоном... Потенциальную опасность представляют все: в минеральную вату для создания жесткости добавляют полимеры, например фенолформальдегидные смолы. Со временем фенол выделяется, что имеет свои негативные последствия (возникают так называемые "фенольные дома"). А вспененные пластики как раз и есть возможные источники фосгена. Пенополистирол (пенопласт) содержит в своем составе антипирены (хлорорганические или броморганические соединения), снижающие горючесть этого вещества. Если нагревать применяемый в строительстве для теплоизоляции самозатухающий пенополистирол, то выделяется не угарный газ, а тот самый фосген. Правда, концентрация фосгена низкая, поскольку антипирены в стройматериалах добавляется немного и при взаимодействии с парами воды он очень быстро разрушается. "Поймать" его исследователям трудно. Но того количества фосгена, что образуется при пожаре в закрытом помещении, достаточно для летального исхода. В ночном клубе Kiss в Санта-Марии, городе на юге Бразилии, в январе нынешнего года произошло то же самое - там горел пенополистерол. Профессор А.Кетов, создав Международную исследовательскую группу (МИГ) при малом инновационном предприятии "Природоохранные технологии" ПГНИУ, смог на самом современном уровне показать, какие материалы и при каких условиях создают смертельную опасность - начинают выделять фосген, симптоматика отравления которым и соответствует тому, что имело место в "Хромой лошади". В этом году исследовательская группа получила грант правительства Пермского края на реализацию проекта "Разработка безопасных теплоизоляционных материалов". Вместе с пермяками в рамках МИГ работает команда кафедры интерьера и оборудования Белорусской государственной академии искусств под руководством профессора Дмитрия Жукова. Их общая цель - найти или создать такие добавки, которые будут разрушать образующийся

при нагревании отравляющий газ. На первом этапе реализации проекта исследуются различные пенопласты, на втором будут готовиться модельные смеси с антипиреном и вестись поиск безопасных композиций. Уже к лету этого года должны быть определены добавки, которые смогут подавлять негативное проявление антипиренов. К концу года работа по их созданию должна быть завершена. Недавно в зале Ученого совета Естественно-научного института ПГНИУ профессор Д.Жуков прочитал цикл лекций о европейских принципах проектирования и строительства зданий с учетом их безопасности.

- Проблема разработки новых материалов сегодня одна из самых актуальных в мировом строительстве, - сообщил профессор. - Дома должны расходовать как можно меньше тепловой энергии, а значит, иметь эффективную теплоизоляцию. Обязательно - безопасную. Но требования к безопасности материалов в России и Белоруссии сейчас настолько разные, что специалисты порой не могут понять друг друга. Например, в наших странах есть два технических регламента по безопасности строительства зданий, которые имеют разные названия и весьма разное содержание. Отсюда возникают сложности с сертификацией материалов, с их приобретением и реализацией.

- Задача ученых, - считает Дмитрий Жуков, - добиваться того, чтобы в обществе менялось отношение к безопасности. К сожалению, нынешние производители теплоизоляционных материалов не только мало прислушиваются к выводам ученых, но и агрессивно продолжают настаивать на том, что, например, пенополистирол является экологически безопасным материалом. Необходимо разяснить ситуацию, добиться, чтобы жажда выгоды перестала превалировать над интересами безопасности наших граждан.

- Почему-то считается, что передний край науки находится где-то в дальнем зарубежье, - размышляет профессор Николай Максимович, участник международной исследовательской группы, заместитель директора Естественно-научного института. - Однако серьезные научные разработки ведут и наши ближайшие соседи. Хорошо, что международное экспертное сообщество высоко оценило данный проект, и благодаря этому он был поддержан правительством Пермского края. Заметим, что МИП "Природоохранные технологии" реализует уже не первый проект на средства, которые выделяют на научные исследования власти Пермского края. В 2011 году правительство Пермского края приняло постановление о предоставлении субсидий для реализации научных проектов международными исследовательскими группами ученых на базе государственных структур высшего профессионального образования или научных организаций Пермского края. Был проведен конкурс на предоставление субсидий хозяйственным обществам - победителям конкурса на реализацию научных проектов в пределах объемов бюджетных средств. Эти субсидии составляют не более 75% объема расходов по смете на реализацию каждого из этапов научного проекта. Обязательным условием предоставления средств является софинансирование высшим учебным заведением или научной организацией как минимум 25% стоимости реализации каждого из этапов научного проекта. Участниками его обязательно должны быть российские и зарубежные ученые. В экспертную комиссию входят представители мировой науки, которые и выбирают достойных. В результате 20 участников конкурса получили гранты - 9 миллионов рублей. Срок выполнения проектов - три года.

Первый проект "Разработка научных основ технологии высокоинтенсивной флотации минерального сырья и повышение эффективности обогащения руд Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей" "Природоохранные технологии" выполняли совместно с учеными физического и геологического факультетов университета. Физики использовали современные теоретические представления для создания новой технологии, а геологи, знающие основные химические и геологические параметры калийных солей, работали вместе с французскими учеными, располагающими мощной экспериментальной базой в Нанси. Одним из условий проекта стал приезд зарубежных ученых в Пермь для обмена опытом и чтения лекций. С этой целью Пермский государственный национальный исследовательский университет посетил профессор Жан-Жак Руайер, старший инженер-исследователь CNRS, доктор наук о Земле.

- Для ученых крайне важна междисциплинарная кооперация, причем необходимо пытаться находить и объединять оригинальные идеи в разных областях науки. Международные исследовательские группы являются тем механизмом, который способен практически решать такую задачу, - говорит директор "Природоохранных технологий" профессор Николай Максимович.

Но чем интересна для нашего региона плодотворная идея пермских и французских ученых? Кто видел, тот не забудет находящиеся на севере Пермского края громадные солеотвалы у Березников и Соликамска, которые образуются при разработке Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей. В отвалы попадает и калий, который не удается извлечь, используя существующие технологии. Основная идея проекта такова: на базе новых теоретических подходов интенсифицировать процесс флотации. При этом надо максимально учитывать состав примесей, которые негативно влияют на процесс обогащения. Теоретические построения пермяков экспериментально проверяют во Франции, в Национальном политехническом институте Лотарингии (г. Нанси), на своеобразной мини-обогатительной фабрике высотой в пять этажей. Если технология, которая разрабатывается учеными, хотя бы на 1% увеличит объем продукции, это на столько же снизит объем отходов, измеряемый сегодня миллионами тонн. Но ученые верят, что результат будет выше, чем 1%.

В рамках проекта недавно в Перми побывал еще один французский ученый - Бернар Ру, который живет в Марселе и работает в Центре национальных исследований в должности директора-исследователя.

- Я сотрудничаю с русскими учеными больше 30 лет, а конкретно с пермскими - 23 года, потому что город до этого был закрытым, - говорит Бернар Ру, - но с ними знаком давно по публикациям. В 1989 году, когда я впервые приехал на Урал, познакомился с работами пермских ученых в области свободной конвекции, которой я занимаюсь в сфере космических исследований. Тогда я открыл для себя многое, о чем раньше и не слышал. Кроме того, в мои научные интересы входит микрогравитация. Достижения пермской школы в этой области давно известны в Европейском космическом агентстве, где к уральским ученым относятся как к уникальным партнерам. Сегодня мы совместно реализуем проекты по защите окружающей среды. В области рационального природопользования я работаю с учеными ПГНИУ Татьяной Любимовой, Николаем Максимовичем и молодыми специалистами из их команды. Последний раз я был в Перми девять лет назад. Сейчас в университете я увидел молодежь с развитыми научными интересами, которой здесь больше, чем в Марселе. Поэтому я намерен активно сотрудничать с университетом и в сфере подготовки аспирантов, специалистов по гидродинамике и охране окружающей среды.

Есть надежда, что сотрудничество ученых освободит нашу жизнь от боевых газов и отходов производства, и в этом будет большая заслуга международных исследовательских групп, созданных в Пермском крае.

Юрий Асланьян  
Фото Игоря Катаева  
и Кристины Литвиновой