ТНЦ

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ПРОСПЕКТ

№ 6 (78). 20 ноября 2017 г.

ИЗДАНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ТОМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН

КНИЖНАЯ ПОЛКА

Все секреты «твердого пламени»

В одном из крупнейших в мире научных издательств ELSEVIER появилась книжная новинка – «Краткая энциклопедия по самораспространяющемуся высокотемпературному синтезу». Значимый вклад в подготовку этого уникального издания, посвященного одному из наиболее перспективных направлений современного материаловедения, внесли ученые из отдела структурной макрокинетики Томского научного центра СО РАН, а его руководитель профессор Юрий МАКСИМОВ вошел в состав редколлегии.

Всего над материалами энциклопедии работали триста ученых из двадцати разных стран. Впервые в научной литературе СВС-синтез и процессы горения были представлены столь широко и полно, в аспектах химии, физики и практических приложений.

– В России систематическая работа по этой тематике была начата еще в 1967 году, когда группа исследователей под руководством академика Александра Григорьевича МЕРЖАНОВА обнаружила особый автоволновой режим безгазового горения, который получил название «твердопламенный». Примерно в это же время Волей Исаевичем ИТИНЫМ с сотрудниками в ТГУ была показана возможность синтеза интерметаллидов в режиме теплового взрыва, – рассказывает Юрий Михайлович. – Открытое явление «твердого пламени» не только стимулировало развитие фундаментальной науки горения, но и привело к разработке нового эффективного метода синтеза материалов – СВС-синтеза и синтеза горения.

В середине 1970-х годов под руководством Ю.М. Максимова в НИИ прикладной математики и механики Томского университета была создана лаборатория СВС. Впоследствии на базе лаборатории был образован отдел технологического горения. С первых дней работы по новому направлению на практику в Черноголовку, к Мержанову, была направлена группа студентов. Вернувшись, ребята активно включились в работу и результаты не замедлили сказаться. В 1988 году на базе отдела технологического горения был организован филиал Института структурной макрокинетики АН СССР, преобразованный в 2000 году в Отдел структурной макрокинетики ТНЦ СО РАН. Полученные за эти годы результаты были признаны на мировом уровне, и международное сообщество специалистов в этой области сегодня невозможно представить без томичей.

Новые технологии на основе СВС становятся все более востребованными в промышленности, поскольку позволяют создавать в волне горения различные сплавы и новые материалы с заданными свойствами, например, проводники и полупроводники, а их производство отличается дешевизной и коротким циклом.

Большой спектр практических применения и междисциплинарный характер этого научного направления делают его привлекательным для молодых исследователей. Поэтому перед авторским коллективом стояла и такая важная цель, как рассказать о СВС и горении молодым ученым из разных стран так интересно и доступно, чтобы они «зажглись» и посвятили себя этой тематике. И совершенно ясно, что эта книга станет для них «настольной»!

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ

Проекты – победители

В Минобрнауки подведены итоги конкурсного отбора проектов в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы». В числе победителей сразу шесть проектов Института физики прочности и материаловедения СО РАН и один проект Института химии нефти СО РАН.

Самый крупный из них, рассчитанный на три года и предусматривающий финансирование в 380 миллионов рублей, выполняется под руководством директора ИФПМ СО РАН, чл.-корр. РАН Сергея ПСАХЬЕ – *«Разработка и создание линейки промышленного роботизированного оборудования на основе мультипучковой электронно-лучевой технологии для высокопроизводительного аддитивного производства крупноразмерных металлических и полиметаллических деталей, узлов и конструкций для ключевых отраслей РФ»*. Промышленный партнер проекта – ЗАО «Чебоксарское предприятие "Сеспель"», ведущее российское предприятие в транспортном машиностроении.

Второй проект, также рассчитанный на три года и предусматривающий финансирование в 300 миллионов рублей, выполняется под руководством молодого доктора технических наук Евгения КОЛУБАЕВА – *«Разработка интеллектуальной технологии гибридной лазерной сварки с ультразвуковым воздействием и адаптивным управлением для производства танк-контейнеров, в том числе криогенных, для транспортировки сжиженного природного газа в труднодоступных районах и Арктике»*. Предприятие «Сеспель» также выступает в этом проекте в роли индустриального партнера.

Проект *«Разработка наноматериалов на основе оксидов и гидроксидов Al и Fe, обеспечивающих направленную ионную модификацию биологических сред и потенцирование действия лекарственных препаратов, и создание на их основе эффективных гемостатических средств с антимикробным эффектом»* (рук. чл.-корр. РАН Сергей ПСАХЬЕ) – выполняется в партнерстве с АО «Инновационный медико-технологический центр» («Медицинский технопарк», г. Новосибирск). Проект *«Разработка и создание нового поколения бимодальных металлопорошковых композиций на основе нано- и микрочастиц жаропрочных, жаростойких, коррозионностойких сплавов для аддитивных технологий синтеза деталей сложных систем»* (рук. д. т. н. Марат ЛЕРНЕР) – совместно с ООО «Передовые порошковые технологии» (г. Томск).

Под руководством д. т. н., профессора Сергея ПАНИНА, в партнерстве с ООО «Инжиниринговый химико-технологический центр» ученые работают на тему *«Разработка с использованием многоуровневых компьютерных моделей иерархически армированных гетеромодульных экструдируемых твердосмазочных нанокомпозитов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена для применения в узлах трения и футеровки деталей машин и механизмов, работающих в условиях Крайнего Севера»*.

Шестой проект ИФПМ СО РАН, выполняемый совместно с резидентом инновационного центра «Сколково» инжиниринговой компанией «Фидесис» (г. Москва), – *«Разработка и валидация программного комплекса для многоуровневого компьютерного моделирования методом частиц поведения узлов трибосопряжений в элементах конструкций на металлической и керамической основе с наноструктурными поверхностными слоями и покрытиями»* (рук. д. ф.-м. н. Андрей ДМИТРИЕВ).

Общий объем всех шести проектов на 2017–2019 годы – более полумиллиарда рублей. Половину этой суммы составляют средства субсидии из федерального бюджета, другую половину – средства индустриальных партнеров.

Также в числе объявленных победителей проект ИХН СО РАН *«Создание новых технологических решений с использованием циклического стационарного воздействия на пласт химически эволюционирующими системами для разработки месторождений высоковязкой нефти на естественном режиме и в сочетании с тепловыми методами»*. Руководитель проекта – д. т. н., профессор Любовь АЛТУНИНА. Запрашиваемый объем финансирования – 30 миллионов на срок в три года.

Исполнители всех вышеназванных проектов являются участниками Комплексного плана научных исследований (КПНИ) «Перспективные материалы с многоуровневой иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций», реализуемого в настоящее время при поддержке ФАНО России. Организацией-координатором КПНИ является ИФПМ СО РАН.

МИР БЕЗ ГРАНИЦ

Преодолеть языковой барьер

С апреля кафедру иностранных языков Научно-образовательного центра ТНЦ СО РАН возглавляет Юлия ЗЕЛИЧЕНКО: она сменила на этом посту Татьяну ЛИТВИНОВУ, которая заведовала кафедрой в течение 15 лет. Мы беседуем о том, как начался новый учебный год, а также о том, как лучше изучать английский язык.

– Юлия Львовна, какие сейчас есть языковые группы, для кого они предназначены?

– Прежде всего, среди наших слушателей – молодые ученые и аспиранты институтов ФАНО, которые готовятся к сдаче кандидатского экзамена на базе нашей кафедры. В этом году их 34 человека. Аспиранты разбираются с грамматическими трудностями и особенностями перевода научных статей с английского языка, затем готовят доклад по теме своего научного исследования, с которым выступают на ежегодной конференции молодых ученых и аспирантов, проводимой кафедрой ИЯ НОЦ ТНЦ.

В этом году более 40 человек посещает разговорные группы, на этих занятиях делается акцент на совершенствование устной речи на иностранном языке, для того чтобы человек чувствовал себя комфортно в разных ситуациях – выступая на конференциях, общаясь с иностранцами, путешествуя, знакомясь с иностранными книгами и фильмами. Здесь можно встретить людей самых разных возрастов: и вчерашних аспирантов – тех, кто после сдачи кандидатского экзамена решил продолжить свое обучение на кафедре, и известных ученых, и тех, для кого английский язык стал неотъемлемой частью жизни. Возраст – не имеет значения: у нас есть группы, которые создавались и десять, и даже более двадцати лет назад!

Другой, полюбившийся многим формат погружения в язык и дружеского общения – это клуб любителей и фанатов английского языка, который несколько раз в год придумывает и проводит красочные, запоминающиеся тематические мероприятия. Для нас важно, что каждый пришедший на кафедру может продолжать совершенствование своих языковых навыков в течение долгого времени, переходя из одного формата в другой.

– На что делается упор в процессе преподавания?

– Для нас принципиально важно создать такую атмосферу, чтобы человек смог преодолеть языковой барьер, перестал бояться совершить ошибку во время разговора. Знание грамматики – это, конечно, важно, но все же основная задача – наладить коммуникацию с собеседником.

Окончание на стр. 6 →

АКАДЕМГОРОДОК

Времен связующая нить…

11 октября в Академическом лицее была вскрыта «капсула времени», заложенная в стену только что построенной девятой школы на праздничной линейке 1 сентября 1980 года.

– Открытие школы стало очень радостным и долгожданным событием, потому что сдавали ее, что называется, всем миром, – вспоминает Валерий ГОРЕЛОВ, в то время председатель объединенного профкома ТНЦ СО АН СССР. – Директор школы, Григорий Абрамович ПСАХЬЕ, хотел, чтобы 1 сентября прошло необычно, чтобы этот день запомнился.

Тогда в небе над Академгородком летал самолет, с которого сбрасывали цветные листовки, а потом, уже после символического вручения ключа от школы, на парашюте был спущен олимпийский мишка – переходящий приз лучшему спортивному классу. Тогда же в стену новенькой школы он замуровал «капсулу времени» – металлическую гильзу, внутрь которой было вложено письмо потомкам, а извлечь его было решено в 2017, в год столетия Октябрьской революции.

…И вот, этот долгожданный миг настал! Такого скопления людей в школьном дворе не было уже давно, никто не хотел пропустить исторический момент. Откручены шурупы, удерживающие металлическую плиту, выбит кирпич, открыта заветная гильза. Бумага пожелтела от времени, буквы сделались блеклыми… В послании рассказывается о той эпохе. Каким далеким и непонятным для сегодняшних школьников кажется 1980 год! Словно со страниц учебника истории звучит: БАМ, коммунистическая партия, социализм, Ленин… Здесь есть очень важные слова:

«Нам, первым школьникам и учителям, вошедшим сегодня в светлые новые классы, предстоит заложить славные традиции нашей школы, которые предстоит преумножать вам!»

Получив послание из прошлого, настоящее обратилось к будущему: «капсула времени» заложена вновь, вскрыть ее должны в 2030 году, к полувековому юбилею школы, когда на торжественную линейку приведут своих детей нынешние школьники. Что же говорится теперь?

«Мы пишем с гордостью и надеждой на то, что лучшие лицейские традиции продолжены вами – лицеистами середины XXI века. Наверняка в вашей жизни произошли такие же кардинальные перемены, как в нашей жизни по сравнению с 1980 годом, и, может быть, вам так же, как и нам сегодня, несколько странными покажутся некоторые вещи, столь значимые для нас. Однако мы думаем, что есть такие ценности, которые не меняются с десятилетиями…»

Для нескольких поколений жителей Академгородка школа будет навсегда оставаться по-настоящему любимой, где неотступно следуют жизненному принципу ее создателя и первого директора Григория Псахье: «Школа – это не стены, школа – это дети!» Неслучайно поэтому в начале октября Академическому лицею, входящему в число лучших школ России, было присвоено имя Григория Абрамовича, этого яркого и талантливого педагога-новатора, Наставника с большой буквы, который открыл многим своим ученикам путь в науку.

ИЗ ПЕРВЫХ УСТ

Волны пластической деформации

Проблема, о которой я хочу рассказать, всем знакома с детства. Одним из их главных героев прочитанных нами сказок является кузнец. Почти всегда кузнецы сильны, добры и справедливы. От этой профессии происходят фамилии Кузнецовых в России, Ковалей в Украине, Смитов в Англии, Шмидтов в Германии…

Железнодорожные рельсы, трубы для тепловыделяющего элемента реактора, ложки, вилки и ножи, металлические листы на кровле дома, балки стальных мостов… Что объединяет эти изделия, кроме того, что все они сделаны из металла? Они все сделаны путем большой пластической деформации, и кузнецы являются мастерами этого дела.

Пластическая деформация металлов стала активно использоваться, что называется, на заре человечества. Но даже сейчас, в XXI веке ее природа остается загадочной, и главная из загадок состоит в том, почему пластичный металл при деформации неожиданно разрушается? Читатель может проверить мои слова, сделав простой опыт. Возьмите небольшой кусок детского пластилина и сильно сожмите его между ладоней. Вы получите этакий блин, края которого будут разорваны. Почему?

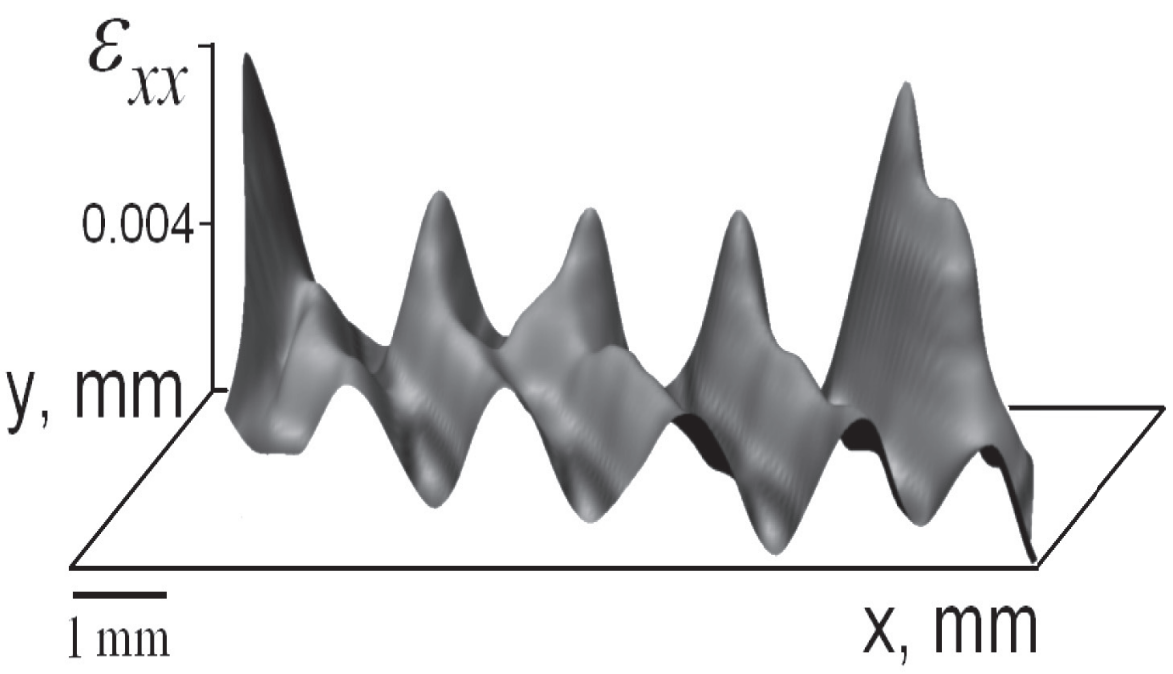
Разрушение пластилина, конечно, пустяк, но при использовании пластической деформации в технологических процессах ситуация куда как хуже. Вообразите себе тонкостенную (стенка 0,7 мм) трубу для тепловыделяющего элемента атомного реактора. Она изготавливается из двух-трехтонного слитка циркониевого сплава путем многостадийной прокатки. И вдруг в конце этого сложного, многозвенного и очень дорогого процесса, занимающего несколько месяцев, труба совершенно неожиданно разрушается. Все усилия огромного заводского коллектива идут насмарку. Каковы в этом случае чувства инженеров и рабочих? Как говорится, лучше их не спрашивать и, главное, не слышать, что они говорят при этом… Это одна из причин изучать природу пластичности.

Но есть и другая… Как известно, основные положения квантовой механики, считающейся вершиной современной физики, были созданы всего за 25 лет с 1900 по 1925 год. Наука о пластичности, история которой насчитывает несколько веков, до сих пор не построена. Это просто обидно. Именно эти два соображения владели мною, когда в 1984 году я приехал в Томск и организовал лабораторию физики прочности в Институте физики прочности и материаловедения СО АН СССР.

Приступая к работе, я знал (это знают все), что пластическая деформация начинается в локальных областях деформируемого тела, то есть сосредотачивается, локализуется. Это явление в 1884 году открыл основоположник науки о пластичности металлов Д.К. Чернов. Заканчивается пластическая деформация тоже локализованно – образованием шейки. Ее может увидеть любой человек, способный разорвать руками медную или алюминиевую полумиллиметровую проволоку. А вот между этими моментами локализации деформации никто не наблюдал.

Неожиданно я догадался, что «не наблюдал» не значит «не существует». Может быть, локализация в середине процесса просто не видна и нужно лишь научиться ее видеть, то есть разработать методику наблюдения за металлом в процессе деформации. Создать чувствительную методику, основанную на использовании лазеров и мощной вычислительной техники, оказалось непросто, но ее первые же применения подтвердили догадку: локализация пластичности существует всегда, но в начале и конце процесса она видна невооруженным глазом, а на промежуточных стадиях наблюдать ее трудно. Когда мы это установили, то поняли, что изучать нужно не структуру деформированного металла после процесса, как делали до сих пор, а картины локализованной деформации.

И вот, проведя многочисленные эксперименты на металлах, сплавах, разных кристаллах и горных породах, мы убедились, что локализация действительно существует всегда, обретая закономерно изменяющиеся формы.



Эти формы представляют собой так называемые автоволны локализованного пластического течения. Здесь нужно сказать два слова о разнице между автоволнами и обычными всем известными волнами. Самое правильное и простое объяснение рождается из сравнения колебаний гитарной и скрипичной струн. Чтобы звучала гитарная струна, ее оттягивают и отпускают, оказывая импульсное действие. Скрипичная струна звучит, когда по ней ведут смычком, оттягивая в сторону непрерывно, а возвращается она сама, начиная колебаться при непрерывном воздействии. Точно так же при пластической деформации автоволны самопроизвольно возникают в равномерно деформируемом теле. Их вид показан на рисунке.

В чем же роль автоволн деформации? Они перераспределяют пластическую деформацию по объему деформируемой среды, а за счет этого возникает та самая локализация деформации, с которой я начал этот рассказ. Автоволны имеют вполне определенную скорость, так что в уравнения пластичности можно ввести время, чего раньше в теории пластичности сделать не удавалось. Оказалось, что при пластическом течении в системе самопроизвольно возникает определенный порядок в распределении деформации, то есть локализация происходит не случайным образом, а закономерно.

В результате теория пластичности стала похожа на хорошо изученную и разработанную теорию пластичности, в которой перераспределение упругих деформаций происходит благодаря упругим волнам. В упругой среде существует несколько типов волновых процессов – продольные, поперечные, поверхностные – и все они хорошо изучены. Автоволны локализованного пластического течения, которые для теории пластичности играют ту же перераспределяющую роль, были обнаружены и изучены в наших работах.

Когда мы поняли такую роль автоволн и написали соответствующие уравнения, то стали понятны главные закономерности пластической деформации: они оказались просто следствиями автоволновых уравнений. С помощью автоволновых процессов можно предсказывать события, которые будут происходить в заданных точках тела в заданное время. Принцип предсказания понятен, если вспомнить, как через правильные промежутки времени на берег обрушиваются одна за другой одинаковые волны. Этот принцип был использован для прогнозирования времени и места разрушения при пластической деформации и применен в технологии прокатки труб из сплавов циркония для предотвращения их разрушения, о чем я писал выше.

Лев ЗУЕВ,
д. ф.-м. н., профессор,
зав. лабораторией физики прочности ИФПМ СО РАН

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ

Как победить армаду? Бить по всем фронтам!

Размер этого врага всего лишь несколько миллиметров, но армада, состоящая из его сородичей, уже успела захватить семь регионов Южной Сибири. Нашествие уссурийского полиграфа стало настоящим экологическим бедствием, ведь нападение этого вредителя вызывает практически стопроцентное усыхание лесов в очагах массового размножения. Как же можно победить такого мелкого, но такого коварного врага? Об этом мы беседуем с Иваном КЕРЧЕВЫМ, научным сотрудником Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН.

– Дело в том, что существующие сегодня методы защиты от вредителей, живущих не на кронах деревьев, а скрытно, под их корой, оказываются малоэффективными. Например, распыление химических веществ с воздуха, – рассказывает ученый. – В ходе исследований мы выделили несколько основных перспективных направлений для контроля над численностью популяции короедов: это акустические методы, феромонное воздействие и использование микроорганизмов, поражающих вредителя…

Вам сигнал!

Любое живое сообщество, будь то млекопитающие или насекомые, имеет свои, особенные способы сигнальной коммуникации. Но если о том, как общаются дельфины или птицы, знают даже дети, то «общение» уссурийского полиграфа – для многих загадка. Это сложно представить, но, оказывается, они тоже обмениваются акустическим сигналами!

– В отечественной науке подобные исследования еще не проводились, но интересные результаты есть у американских коллег: они полагают, что использование определенных звуковых сигналов сможет сократить плотность скопления вредителей на дереве. Чтобы преодолеть естественные защитные механизмы дерева, короеды массово скапливаются на нем, и важно не дать им сконцентрироваться для «массированной атаки».

Но прежде чем пытаться применить на практике биоакустические методы воздействия, необходимо научиться «разговаривать» на языке врага, понимать, в каких именно случаях и какие звуки издает насекомое. В рамках выполнения гранта РНФ (на базе ИМКЭС СО РАН под руководством И.А. Керчева) были сделаны более 120 часов записей, следующий, особенно значимый этап, это их дешифровка. Но уже сейчас можно сделать первые выводы о том, какие звуки, в каких ситуациях своего «социального» взаимодействия издает полиграф, «разговор» это двух самцов или же «беседа» с представителем противоположного пола.

Отдельно следует сказать о том, как были получены эти данные. Сложно себе представить, что в течение многих часов ученые сидели бы под деревом с записывающей аппаратурой в надежде поймать какие-нибудь сигналы. Поэтому было важно максимально точно воссоздать условия жизни вредителей и смоделировать различные ситуации в лабораторных условиях. Для этого используются жуки из природной популяции и специальный садок: внутрь него помещаются срезы пихтовой коры, которые и заселяется насекомыми. Можно приступать к записям!

– Запись сигналов ведется в безэховых камерах, приходится применять бинокулярный микроскоп, потому что очень тяжело наблюдать за столь малыми объектами с помощью обычной оптики, – поясняет Иван. – Для самой записи нужно высокочувствительное акустическое оборудование, а для обработки биоакутисических сигналов потребовался уникальный софт из США: нам удалось получить от разработчиков лицензию на его использование.

Поэтому довольно скоро ученым из ИМКЭС СО РАН удастся получить бесценный материал, который поможет применить биоакустические методы для защиты зеленых насаждений в населенных пунктах или пиломатериалов (пока этот метод защиты будет эффективен для борьбы с уссурийским полиграфом только на небольшой территории, куда легко добраться).

Не заслать ли казачка?

Как отметил Иван Керчев, при разработке комплексных методов борьбы с уссурийским полиграфом на обширных территориях тайги нельзя забывать об энтомофагах (недружественных видах – хищниках, большинство из которых составляют насекомые), патогенах и феромонах.

Для передачи информации друг другу жуки также выделяют особые пахучие секреты, и использование специальных феромонных ловушек позволит «обмануть» насекомых и привлечь их в определенное место. Этот метод, в отличие от методов с использованием акустических сигналов, может применяться на больших и труднодоступных территориях.

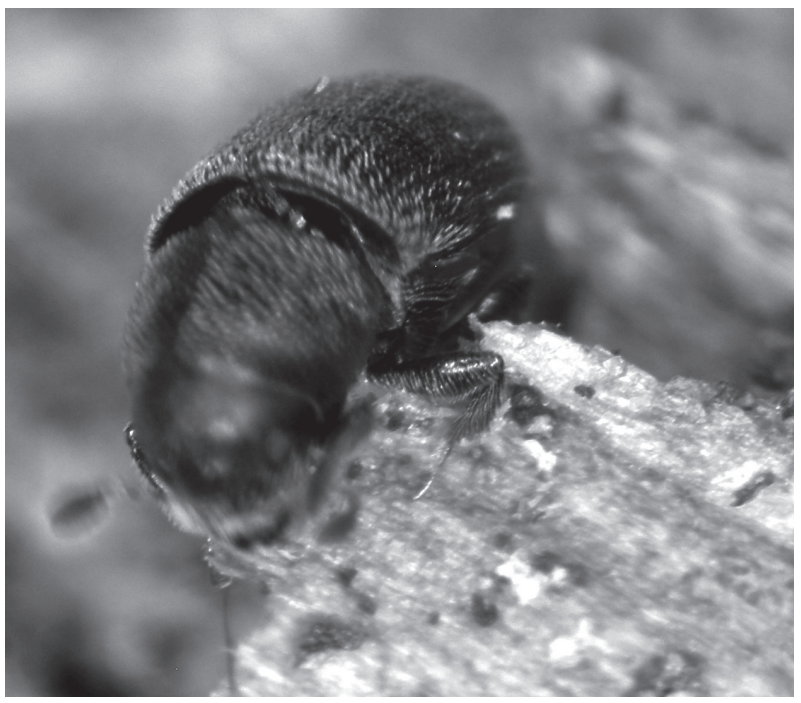
В рамках двух других реализуемых грантов РНФ и РФФИ удалось узнать, какие именно паразиты и патогены поражают популяцию вредителя-короеда. Искусственное внесение возбудителей микозов (возбудителей заболеваний, вызывающих эпидемии у насекомых) в природные популяции уссурийского полиграфа представляется весьма перспективным, особенно при интеграции этого метода с использованием феромонов. Это позволит «адресно» вести борьбу с отдельно взятым видом вредителя и избежать ситуации, когда страдают другие насекомые.

Помимо разработки комплексных методов борьбы, Иван Андреевич в составе коллектива, в который вошли разные ученые-лесоведы, геоботаники, энтомологи, почвоведы и др., ведет мониторинг очагов размножения, разрабатывает методики оценки степени пораженности территорий:

– Здесь мы тоже сталкиваемся с ситуацией, когда прежде разработанные методики мониторинга и оценки оказываются малоэффективными, потому что не учитывают всех особенностей объекта. В разных районах Томской области нами был выбран ряд опытных участков для проведения подобных наблюдений.

И выводы неутешительны, уссурийский полиграф – как орда, как саранча, которая уничтожает все на своем пути. При самом оптимистичном сценарии, после гибели старых деревьев возможно обновление лесных насаждений, но это произойдет минимум через полвека, потому что хвойные леса восстанавливаются крайне медленно. Поэтому нет сомнений, что такого врага, как короед, нужно «бить по всем фронтам» самым современным оружием, созданным нашими учеными!

Ольга БУЛГАКОВА
Фото из архива Ивана КЕРЧЕВА



НАД ОБЛАКАМИ

Первым делом – самолеты!

Свое 35-летие отметила уникальная, единственная в России самолетная экспедиция Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН. Главная цель экспедиции, которую возглавляет доктор физико-математических наук Борис БЕЛАН, – исследования атмосферы и экологический мониторинг с борта самолета-лаборатории, оснащенного уникальным комплексом контактных и дистанционных измерительных систем. Самолет позволяет сопровождать изучаемое атмосферное явление на расстоянии в тысячи километров и следить за эволюцией его характеристик. В мире существует не больше сотни подобных воздушных лабораторий!

Все эти годы бессменным командиром лётного отряда является Геннадий ТОЛМАЧЁВ, за плечами которого тысячи часов, проведенных в воздухе.

– В 80-е самолетная экспедиция занималась исследованиями свойств тропосферного аэрозоля, изучением процессов трансформации его временных и пространственных характеристик, – рассказывает Геннадий Николаевич. – Экспедиция побывала во всех уголках Советского Союза, сотрудники летающей лаборатории составили аэроклиматическое описание распределения аэрозоля над территорией всей страны. В 90-е годы тематика исследований расширилась: мониторинг вертикального распределения парниковых и окисляющих атмосферу газов, экологический мониторинг атмосферы и земной поверхности, измерения оптических и метеорологических параметров атмосферы, тепловая съемка местности. Мы совершили целый ряд полетов по обследованию воздушных бассейнов крупных городов с развитой промышленностью и высоким уровнем загрязнений.

В сложные для всей отечественной науки годы лаборатория не прекратила своего существования. Количество вылетов по заданиям российских коллег и заказчиков, к большому сожалению, многократно уменьшилось по сравнению с советскими временами. Поэтому важно, что еще в 90-е началось плодотворное сотрудничество с учеными Японии и Франции, продолжающееся в виде совместных проектов и программ, связанных с изучением атмосферного аэрозоля и парниковых газов. Именно постоянные измерения комплекса климатически и экологически значимых компонентов атмосферы как естественного, так и антропогенного происхождения, имеют первостепенное значение для мирового сообщества: чистый воздух – это одно из главных условий существования всего живого на нашей планете. В современных условиях глобальных изменений климата исследования должны вестись непрерывно и широкомасштабно, ведь атмосфера Земли не имеет границ, и если какая-то территория не охвачена наблюдениями, то глобальные данные теряют достоверность, и на их основе невозможно прогнозировать грядущие климатические процессы.

В рамках российско-японского проекта с Национальным институтом исследований окружающей среды изучаются метан и углекислый газ в тропосфере. Совместно с французами выполняется масштабный проект «ЯК-АЭРОСИБ». Совершая полеты в северных широтах (над Карским и Баренцевым морями, Новой землей, Салехардом и Норильском), ученые института ведут систематические наблюдения за такими атмосферными соединениями, как угарный и углекислый газы, озон, метан, водяной пар, аэрозоли и другие примеси, а также за тропосферными явлениями над Евразией.

Целью этих исследований является определение сезонной и межгодовой изменчивости источников парниковых газов и других составляющих воздуха, а также изучение химических процессов, приводящих к образованию озона над Евразийским континентом в процессе переноса воздушных масс. Именно результаты, полученные в рамках проекта «ЯК-АЭРОСИБ», помогли понять роль сибирских лесов в формировании потоков углеродосодержащих газов.

Есть профессии, которые кажутся нам овеянными романтикой: как поется в известной песне, «первым делом, первым делом – самолеты!» Для сотрудников самолетной экспедиции каждый вылет – обычное рабочее событие, к которому необходимо долго и тщательно готовится. Салон самолета – лаборатория, оснащенная множеством приборов, здесь нет привычных рядов кресел, каждый сантиметр должен использоваться эффективно!

За 35 лет экспедиционный отряд сменил четыре самолета, самым первым был ИЛ-14, затем «аннушка» – Ан-30, а далее две «тушки» – ТУ-134. Сейчас воздушное судно отправлено на обследование, чтобы получить допуск к полетам на новый срок. Поэтому отряд пересел на небольшой ЯК и ведет работы по переоборудованию салона самолета, ведь совсем скоро – новый этап исследований.

МИР БЕЗ ГРАНИЦ

Преодолеть языковой барьер

Начало на стр. 2

Большое внимание уделяется комплектованию групп: не всегда получается, чтобы начальный уровень подготовки слушателей в группе был одинаковый, но преподаватели кафедры стараются создать в группах особый микроклимат, способствующий изучению английского языка.

– Сейчас наблюдается настоящий бум в изучении иностранных языков: открывается множество языковых школ, активно продвигают свои услуги частные репетиторы, в интернете – огромное количество образовательного контента. Какой же способ изучения языка наиболее эффективен?

– Действительно, форм и способов много, но, на мой взгляд, изучение языка в группе более результативно. Группа моделирует условия реального общения: на занятии можно увидеть, какие сложности могут возникнуть в процессе общения, здесь же люди учатся эти трудности преодолевать. Такая форма обучения позволяет научиться слышать и понимать других людей,

вступать с ними в диалог. Для того чтобы повысить эффективность занятий, лучше сделать их частью своей жизни. В ситуации дефицита времени мы можем читать новости на английском, а не на русском, слушать в транспорте музыку на изучаемом языке. Хороший вариант – аудиокниги, просмотр фильмов с уже знакомым сюжетом. Главное, чтобы язык вошел в нашу жизнь, ведь он не существует отдельно.

– В следующем году кафедра отметит свое тридцатилетие. Какими событиями ознаменуется эта дата?

– Наша традиционная конференция молодых ученых и аспирантов приобретет статус открытой, выйдет за рамки кафедры: выступить на ней смогут не только аспиранты, но и все желающие молодые ученые из ТНЦ СО РАН и университетов города Томска, также запланированы приглашенные докладчики.

«АКАДЕМИЧЕСКИЙ ПРОСПЕКТ»
Учредитель – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук.
Распространяется бесплатно.
Тираж 1100 экз.

Адрес издателя – г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4. Адрес редакции – г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4; тел. 8 (3822) 492-344. Адрес типографии – ООО «Издат-Принт» 394033, Воронежская область, г. Воронеж, Ленинский пр., 119А.
Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ70-00339 выдано 20 июня 2014 года Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Томской области.
Время подписания в печать по графику – 16.00, 8 ноября 2017, фактическое - 16.00, 8 ноября 2017 г.

Главный редактор: О.В. Булгакова
Корректор: В.Б. Иванов
Фото в номере – В. Бобрецов
Дизайн и верстка: А.В. Климов

6+

ISSN 2500-0160
16001
9 772500 016003 >