НАУКА УРАЛА

МАРТ 2005 г. № 6–7 (920)

Газета Уральского отделения Российской академии наук

Демидовские дни

ВРЕМЯ ЛЕКЦИЙ

…2 марта слушатели демидовских лекций, в основном научная молодежь, заполнили актовый зал УрГУ до отказа. Запомнились слова, случайно услышанные во время перерыва: «Здесь такие корифеи выступают, может, раз в жизни их услышишь!»
Итак, слово корифеям.

Демидовский лауреат 2002 г. академик **Г.А. Месяц** прочитал лекцию «Мощная импульсная электроника: прошлое, настоящее, будущее». По словам Геннадия Андреевича, одна из важных задач демидовских лауреатов — рассказать молодежи, что происходит в их области науки, причем сделать это емко и понятно, ведь в зале собрались студенты и аспиранты разных специальностей, не только физики. В любой науке главное — идея. Она рождается, развивается в теорию, а затем теория может воплотиться в технологию. Если какая-то фундаментальная идея реализуется в приборе, машине, технологии, то это замечательный успех. Так, Нобелевские премии, по крайней мере по физике, присуждаются именно за создание приборов в широком смысле слова. Вспомним Эдисона, наших выдающихся физиков академиков Жореса Ивановича Алферова, Николая Геннадьевича Басова и Александра Михайловича Прохорова.

Вообще разделение между фундаментальной и прикладной наукой условно, попытки размежевания непродуктивны. Создавая приборы, мы одновременно двигаем науку. И это в полной мере относится к импульсной энергетике и электронике.

Импульсная энергия — короткий импульс электрического тока огромной мощности. Длительность импульсных процессов составляет наносекунды и даже пикосекунды, за это время свет проходит всего десяток-другой сантиметров, а мощность получаемых импульсов уходит в тераваттный диапазон (1 тераватт — 10^{12} ватт), что соизмеримо уже с мощностью всех электростанций на Земле. На основе фундаментальных исследований в области импульсной энергетики и открытия явления взрывной электронной эмиссии академик Г.А. Месяц и его коллеги создали совершенно новый класс ускорителей заряженных частиц. Демидовский лауреат представил в своей лекции серию таких ускорителей: от созданного еще в 1967 году в Томском политехническом институте — первого в стране — до современных малогабаритных систем «Радан», которые разрабатываются в Институте электрофизики УрО РАН и успешно работают в научных центрах большинства ведущих стран.

Импульсная энергетика и электроника позволяют решать различные задачи: формирования плотных пучков заряженных частиц, генерирования электромагнитных импульсов, накачки активных сред мощных лазеров. Импульсные процессы широко используются в рентгенографии и эндоскопии, в электронно-лучевой стерилизации, нанотехнологии и решении экологических проблем.

Говоря о настоящем и будущем своей науки, академик Месяц отметил, что в плане идей российские ученые всегда будут находиться на мировом уровне. Он убежден: нет ничего интереснее, чем работать в науке, и очень хотелось бы, чтобы и новое поколение ученых сознавало это.

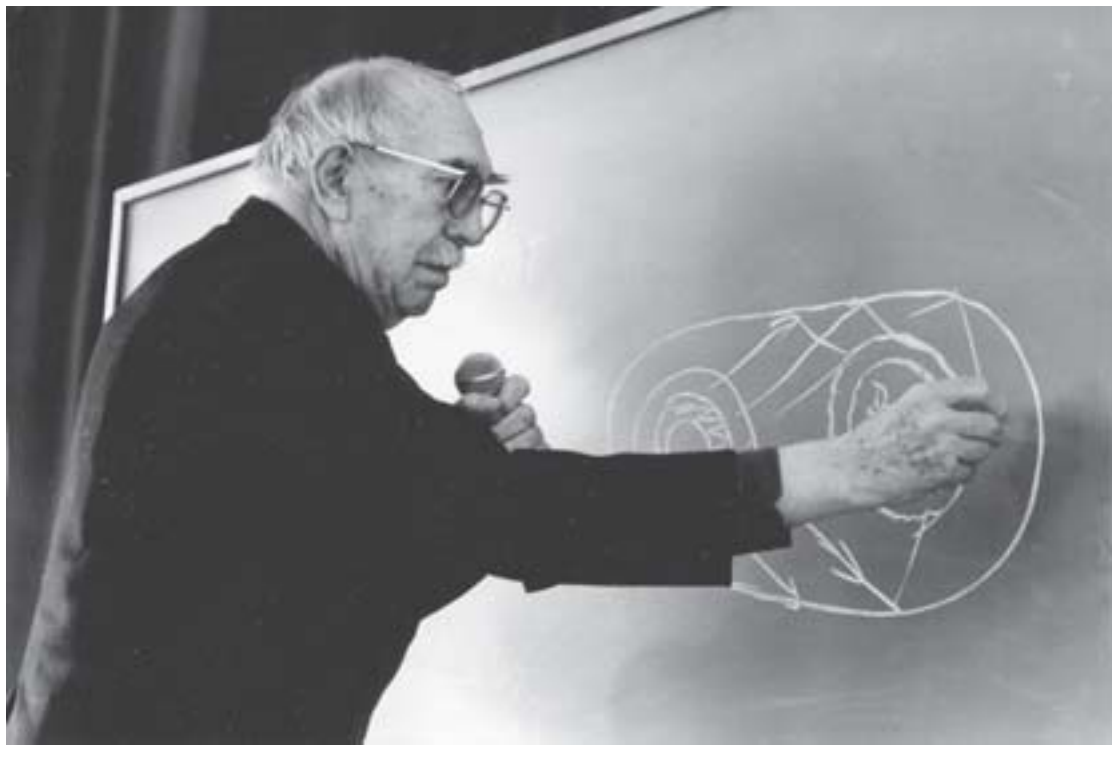
Демидовский лауреат 2003 г. академик **Б.В. Литвинов** посвятил свою лекцию проблеме мирного использования достижений ядерной физики. Поскольку Борис Васильевич не признает компьютерных презентаций, для него в зал внесли доску, и с помощью мела он обрисовал, что такое ядерный заряд и каковы возможности ядерных взрывных устройств. Сегодня, по убеждению лауреата, ядерная физика должна работать в мирных целях. Идея мирного использования ядерного оружия появилась еще в 60-е годы. Сам академик Литвинов был одним из инициаторов создания и применения ядерных взрывных устройств промышленного назначения. В СССР первый мирный взрыв произошел 15 января 1966 г., а всего было проведено более 200 мирных промышленных и научно-исследовательских ядерных взрывов.

В начале XXI века, когда человечеству грозит энергетический кризис, мы вынуждены искать новые источники энергии. И неразумно игнорировать возможности ядерной физики. Возникшая еще в 50-е годы идея получения термоядерной энергии в силу многих сложностей не реализована до сих пор. Сейчас много говорят о водородной энергетике, однако и она имеет свои недостатки, и прежде всего это высокая стоимость. Между тем задача получения энергии из дейтерия при взрывах специальных ядерных зарядов практически решена. В 60–70-е годы в ядерных центрах России были проведены соответствующие эксперименты. В 1997 году в Снежинске вышла книга «Взрывная дейтериевая энергетика». Однако чтобы реализовать этот проект, нужно проводить ядерные взрывы, которые сегодня запрещены.

Пример использования мирных ядерных взрывов — геологические исследования. Подземные ядерные взрывы несут бесценную информацию об устройстве Земли. Так в свое время была изучена геофизическая структура территории нашей страны. Ядерные заряды размещаются на больших глубинах, и радиоактивные вещества не проникают на поверхность. Перспективны ядерные взрывы и для интенсификации добычи нефти и газа, и для решения многих других задач. При правильном использовании и обеспечении безопасности возможности здесь просто огромны.

Демидовский лауреат 1998 г. академик **Н.П. Юшкин** посвятил свою лекцию симметрийным закономерностям минерального мира — в память о демидовском лауреате 1993 года докторе геолого-минералогических наук Б.В. Чеснокове, ушедшем от нас в минувшем году. Борис Валентинович в последние годы уделял этой проблеме большое внимание.

Минералы имеют не только определенный химический



состав, но и специфическую кристаллическую структуру, которая определяет их свойства. Простейший пример: один и тот же химический элемент углерод существует в форме алмаза и в форме графита — совершенно разных по своим свойствам веществ. Структура вещества определяется законами симметрии. Минералогическая система включает 32 вида симметрии, причем преобладают три вида. В ходе исследований были выявлены различные симметрийные закономерности минерального мира, в частности закон симметрийного распределения кристаллов; разработан метод кристаллосимметрийного анализа, показано соотношение минералов высшей, средней и низшей категорий симметрии в минеральном составе земных и космических объектов, прослежены изменения параметров кристаллосимметрийной структуры минерального вещества Земли от коры к ядру, а также динамика видов симметрии в процессе космической и геологической эволюции минеральных систем.

Демидовский лауреат 1995 года академик **Г.А. Толстиков** выступил с лекцией «Растения и медицинская химия». Медицинская химия — традиционно сильное направление на Урале, заложенное академиком И.Я. Постовским и продолженное академиками О.Н. Чупахиным и В.Н. Чарушиным. С изучения химии растений и создания лекарств на их основе начинал свою научную деятельность и Генрих Александрович.

С древности люди изготавливали лекарства на основе растений. Начиная с XIX века, когда человечество научилось синтезировать лекарственные препараты химическим путем, природные вещества стали отходить на второй план. В эпоху антибиотиков синтетические препараты составляли до 90% всех лекарственных средств. Однако уже в конце XX века наметилась обратная тенденция. В последней четверти минувшего столетия доля синтетических препаратов снизилась почти до 30%.

Академик Г.А. Толстиков представил препараты на основе различных растений, в частности тисса тихоокеанского и тисса ягодного. Последние — эффективные противораковые препараты, непосредственно воздействующие на процессы деления клеток.

Как известно, фармакология — один из самых прибыльных бизнесов, сфера многомиллиардных вложений. Но одновременно это комплексное научное направление, объединяющее специалистов в разных областях знания. Создание лекарств на растительной основе — многоэтапный процесс, предполагающий проведение экспедиций и поиск биологически активных растений, а затем направленную модификацию или трансформацию растительного сырья с целью усиления природной активности, придания определенных свойств. В этом и заключается задача химиков-органиков.

Лауреат Демидовской премии 1997 года за научные достижения в области химии академик **Н.А. Ватолин** рассказал об основных вехах в истории структурных исследований металлических расплавов и достижениях последних лет в этой области.

Первая часть лекции была посвящена однокомпонентным расплавам, то есть чистым металлам в жидкой фазе — их свойствам, интерпретации топологии аморфных и жидких структур, типам многогранников, представляющих кристаллические структуры, и их поведению при плавлении, в фазе предплавления, а также температурной зависимости поведения ОЦК- и ГЦК-структур. В прежние годы эти исследования базировались в основном на теоретических построениях и расчетах, сейчас, благодаря новейшим приборам, все больше результатов приносит эксперимент. Совершенствуется и математический инструментарий (пример — использование метода псевдопотенциала).

Все же исследователи пока не пришли к единому мнению о структуре жидких чистых металлов, не установлены единые для всех металлов закономерности строения.

Далее были рассмотрены бинарные жидкие системы — сплавы и стекла, их свойства (вязкость, электропроводность и др.) В зависимости от силы химического взаимодействия между компонентами выделены три типа сплавов, различающихся по свойствам. В методике исследования бинарных систем велика роль физико-химического анализа, а также принципа комбинирования современных методов, например метода псевдопотенциала и термодинамической теории возмущений (этим как раз занимается Институт металлургии УрО РАН). В целом следует отметить, что пока в данной области успешно — хотя и с приближениями — «работает» теория, положения которой теперь подтверждаются экспериментальными данными.

Лауреат Демидовской премии 2004 года, директор Института экологии растений и животных УрО РАН академик **В.Н. Большаков** прочел лекцию на тему «Изучение и сохранение биологического разнообразия горных регионов». Горные страны одновременно являются и уникальными экосистемами. По словам биолога и эколога А.А. Насимовича, «здесь все живое находится на пределе жизни». Урал является уникальной по географической протяженности горной страной, и это, конечно же, способствует развитию популяционной экологии в УрО РАН (теория академика С.С. Шварца о двух видах приспособляемости, различающихся по энергозатратам, положения академика П.Л. Горчаковского о распределении растительности в горах соответственно высотным поясам).

Все животные, обитающие в горах, делятся на две большие группы: специфические горные (эндемичные) виды и горные популяции видов, обитающих и на равнине. Существует принципиальная разница между ними в адаптации и приспособлении к внешним условиям. Обычные виды выживают в горах путем необычной интенсификации всех жизненных процессов и, соответственно, увеличения энергозатрат. У горных же видов, наоборот, наблюдается минимализация жизненной активности, «экономия сил». Именно типы приспособления и обусловливают биологическое разнообразие на Земле, в том числе в горах, где изоляция отдельных небольших популяций ведет к интенсивной и быстрой эволюции животных.

Российская академия наук принимает участие в выработке концепции сохранения биоразнообразия в России. На Урале — в том числе и усилиями биологов, экологов — сейчас существует несколько особо охраняемых территорий и два биосферных заповедника: Печоро-Илычский в Республике Коми и Висимский в Свердловской области. Однако проблема охраны природы горных территорий по-прежнему остается острой, особенно в связи с началом реализации экономической программы «Урал промышленный — Урал Полярный».

Записали Е. ИЗВАРИНА и Е. ПОНИЗОВКИНА

На снимках: стр. 6 , справа вверху — академик Г.А. Месяц открывает Демидовскую конференцию; слева вверху — академик Н.П. Юшкин; внизу — академик Б.В. Литвинов; с. 7, справа вверху — академик Г.А. Толстиков, внизу — академик Н.А. Ватолин, слева вверху — академик В.Н. Большаков. Фото С. НОВИКОВА