

# НАУКА УРАЛА

ИЮЛЬ 2016

№ 13–14 (1140)

Газета Уральского отделения Российской академии наук  
выходит с октября 1980. 36-й год издания

Без границ

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ДИАЛОГА



Уральское отделение РАН продолжает углублять контакты с Китайской народной республикой. 12 июля в зале президиума обсуждались перспективы научно-технического сотрудничества Отделения с регионами и организациями КНР. Это уже вторая встреча подобного формата, предыдущая состоялась год назад. В нынешнем семинаре участвовали представители провинции Хэйлуньцзян, в частности, заместитель директора департамента кадровых ресурсов и социального обеспечения провинции Хэ Яньчунь и начальник отдела регионального центра промышленно-технического сотрудничества со странами СНГ Жэнь Ливэй.

В приветственном слове председатель УрО академик В.Н. Чарушин отметил, что давнее сотрудничество Отделения с Китаем, начавшееся в 1950-е годы и получившее новый импульс в 1990-е, сейчас продолжает динамично расширяться. Он добавил, что для Отделения важны контакты с представителями китайской науки и промышленности. Уже сейчас есть успешные примеры взаимодействия, а также положительный опыт внедрения разработок уральских ученых в Китае. Более того, представители Отделения активно участвуют в международных выставках, проводимых в Харбине и Гуанчжоу.

Валерий Николаевич пригласил китайских химиков к участию в XX Менделеевском съезде, который пройдет в конце сентября в Екатеринбурге. В качестве ключевых докладчиков съезда уже заявлено двое представителей Поднебесной: Дун Шаоцзюнь и Ван Эркан из Чанчуньского института прикладной химии Академии наук КНР.

Жэнь Ливэй представил Хэйлуньцзянский центр промышленно-технического сотрудничества со странами СНГ, создание которого поддержано Министерством науки и технологий КНР. Сейчас в центре работают 8 человек, занятые обеспечением трансфера технологий. налажено взаимодействие с академическими учреждениями и университетами России, Беларуси и Украины.

Наиболее плодотворными были названы поддержанные центром проекты по созданию технологий производства дигидрокверцетина и перорального инсулина, очистки фосфинов, изготовления аэродинамических завихрителей для градилен и ультразвукового оборудования для добычи нефти. Имеются неплохие разработки в области аэродинамического проектирования вертолетов, выращивания и семеноводства конопли для промышленных целей. Как инкубатор наукоемких технологий центр имеет 17 лабораторий, более 200 приборов для анализа, научных исследований и опыт-

ного производства. В центре также создан сайт на русском языке: [www.crstp.ru](http://www.crstp.ru).

Заместитель директора Хэйлуньцзянского департамента кадровых ресурсов и социального обеспечения Хэ Яньчунь отметил, что провинция много лет привлекает иностранных специалистов для сотрудничества в разных областях науки, экономики и культуры. Хэ Яньчунь высоко оценил прочность научных связей между УрО и институтами Академии наук Китая и одобрил их интенсификацию. Ему также приятно, что российские технологии находят широкое применение в Китае.



Теория  
и практика  
неисчерпаемости

– Стр. 3, 9



Обречены  
на партнерство

– Стр. 4–5, 7

Дрейфующие  
льды  
Арктики

– Стр. 7



По словам Хэ Яньчуня, его страна заинтересована в сотрудничестве в области физики, химии, защиты окружающей среды и создания новых материалов. В китайской делегации на выставке ИННОПРОМ -2016 есть представители предприятий, которые занимаются разработкой роторов, инновациями в области железнодорожного транспорта, медицины и сельского хозяйства. В заключение Хэ Яньчунь предложил наладить академические обмены научными сотрудниками между нашими странами и выразил надежду на дальнейшее укрепление сотрудничества.

В ходе семинара гостям из Поднебесной рассказали о разработках уральских академических ученых, которые могут найти применение в китайской промышленности. Институт физики металлов представил достижения в области спинтроники, созда-

ния алмазоподобных нанопокровов, яркоокрашенных соединений золота и тонких пластин из магниевой фольги, а также приборы неразрушающего контроля. Презентация Института высокотемпературной электрохимии была выполнена на русском и китайском языках. ИВТЭ намерен заинтересовать китайских коллег металлографеновыми композитами, нановолокнами кремния, разогретыми электрохимическими источниками тока и вольфрамовыми бронзами. Институт химии твердого тела предложил сотрудничество в области материалов для медицины и переработки техногенных отходов. Заведующий лесным отделом Ботанического сада УрО РАН Г.Г. Терехов рассказал о коллекции растений и разработке фитокомпозиций с ранозаживляющей, противовоспалительной и антимикробной активностью.

В завершение встречи заместитель председателя УрО член-корреспондент РАН Н.В. Мушников передал Жэнь Ливэю подписанный оригинал рамочного соглашения о намерениях стратегического сотрудничества между народным правительством района Уцзинь города Чанчжоу и Уральским отделением РАН.

Павел КИЕВ  
Фото автора

Официально

Вослед ушедшим

## Конкурс 2016 года на соискание премий Губернатора Свердловской области для молодых ученых

В соответствии с указом Губернатора Свердловской области от 19 января 2004 года № 21-УГ «Об учреждении премий Губернатора Свердловской области для молодых ученых» комиссия по присуждению премий объявляет о проведении конкурса 2016 года на соискание премий Губернатора Свердловской области для молодых ученых.

Премии Губернатора Свердловской области для молодых ученых присуждаются на конкурсной основе молодым ученым, в том числе аспирантам, работающим в научных организациях или высших учебных заведениях Свердловской области, за крупные научные работы фундаментального характера в виде опубликованных монографий или циклов статей в ведущих отечественных или зарубежных изданиях, а также за работы, имеющие конкретные научно-прикладные, в том числе экономические, результаты.

**В соответствии с указом Губернатора Свердловской области в 2016 году конкурс объявляется по 20 утвержденным номинациям:**

- 1) за лучшую работу в области математики;
- 2) за лучшую работу в области механики, машиноведения и машиностроения;
- 3) за лучшую работу в области информатики, телекоммуникаций и систем управления;
- 4) за лучшую работу в области электрофизики и энергетики;
- 5) за лучшую работу в области теоретической физики;
- 6) за лучшую работу в области экспериментальной физики;
- 7) за лучшую работу в области технических наук;
- 8) за лучшую работу в области инженерных наук;
- 9) за лучшую работу в области химии твердого тела и электрохимии;
- 10) за лучшую работу в области неорганической и органической химии;
- 11) за лучшую работу в области металлургии и металловедения;
- 12) за лучшую работу в области общей биологии;
- 13) за лучшую работу в области охраны природы и воспроизводства биологических ресурсов;
- 14) за лучшую работу в области наук о Земле;
- 15) за лучшую работу в области охраны окружающей среды и рационального природопользования;
- 16) за лучшую работу в области физиологии;
- 17) за лучшую работу в области медицины;
- 18) за лучшую работу в области педагогических и психологических наук;
- 19) за лучшую работу в области гуманитарных наук;
- 20) за лучшую работу в области экономики.

Всего в 2016 году присуждается **20 премий**, по одной в каждой номинации, в размере **200 тысяч рублей** каждая (сумма премии, получаемая налогоплательщиком, не подлежит налогообложению).

С целью популяризации новых направлений в развитии науки лауреатам премии Губернатора Свердловской области для молодых ученых предоставляется возможность чтения трех лекций в образовательных учреждениях Свердловской области.

Срок представления работ на конкурс — **до 1 ноября 2016 года**.

Полная информация об условиях конкурса и основных требованиях по оформлению работ размещена на официальном сайте Министерства промышленности и науки Свердловской области в разделе «Актуально» — <http://mpr.midural.ru>.

Телефон для справок — (343) 374-59-34, 312-00-11 (доб. 25).

Дайджест

### Из федеральных-то мы вторые...

20 июля международное рейтинговое агентство Quacquarelli Symonds опубликовало 4 выпуск регионального рейтинга университетов стран БРИКС — QS University Rankings: BRICS 2016. Составители рейтинга проанализировали достижения 250 лучших университетов из пяти стран, которые имеют существенное влияние в регионе и население которых составляет 42% мирового — Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южная Африка.

Первые 5 мест в рейтинге занимают китайские университеты, МГУ на 7-м месте, СПбГУ и Новосибирский госуниверситет делят 20-е место. Далее идет «Бауманка» на 38-м, Томский ГУ и МГИМО занимают 43-е и 44-е места, московский Политех — на 48-м, потом снова Питер и снова Томск... Что интересно, из федеральных университетов лишь на 74-м появляется Казанский и на 78-м — Уральский, остальные занимают позиции ниже.

## Виктор Александрович ТРАПЕЗНИКОВ

17 июля на 91-м году ушел из жизни главный научный сотрудник Физико-технического института УрО РАН доктор наук Виктор Александрович Трапезников, известный ученый в области электронной и рентгеновской спектроскопии и научного приборостроения, один из пионеров разработки и применения метода рентгено-электронной спектроскопии в нашей стране, основатель школы электронной спектроскопии на Урале.

В.А. Трапезников — организатор академической науки в Удмуртии. В 1977 году он возглавил Ижевский отдел Института физики металлов УНЦ АН СССР, который в 1983 году благодаря его усилиям и инициативе преобразован в Физико-технический институт с СКБ и опытным производством — первый академический институт в Удмуртии. Его создание определялось потребностями промышленности Удмуртии и необходимостью развития современных методов исследований в регионе. За короткий срок была создана мощная приборная база, сформирован коллектив высококвалифицированных специалистов, основано новое научное направление — физика поверхности с применением электронной спектроскопии и научное приборостроение.

Под руководством В.А. Трапезникова выполнены многие фундаментальные исследования электронного строения и свойств перспективных материалов различного класса, разработаны и изготовлены первые отечественные рентгеноэлектронные магнитные спектрометры, в том числе уникальный в мировой практике спектрометр для исследования высокотемпературных расплавов, электронный магнитный спектрометр для исследования быстропротекающих процессов. В.А. Трапезников — автор более 250 печатных работ, 7 монографий, 18 патентов и авторских свидетельств, его ученики защитили 13 докторских и 70 кандидатских диссертаций.

Виктор Александрович руководил работами, связанными с решением производственных проблем и внедрением технологий на ведущих промышленных предприятиях Удмуртии и Ижевска — ПО «Ижмаш», ПО «Ижсталь», Воткинском машзаводе и НИТИ «Прогресс»,

Механическом заводе, Мотозаводе, Ижевском радио-заводе и др. Он разработал метод повышения прочности материалов, работающих в



циклическом режиме, в том числе узлов автоматического оружия, авиадвигателей и газоперекачивающих установок. Высокая эффективность метода подтверждена стендовыми испытаниями на ОАО «Пермские моторы». По проблеме повышения живучести стволов Виктор Александрович работал вместе с генеральным конструктором М.Т. Калашниковым.

Имя В.А. Трапезникова неразрывно связано с интеграцией науки и образования в Удмуртии, подготовкой научных кадров и специалистов для предприятий. С 1978 года он преподавал в Удмуртском государственном университете, был профессором кафедры Ижевского механического института. В УдГУ им созданы кафедра физики поверхности, Институт физики поверхности, совместные с ФТИ научно-учебные лаборатории. Его усилиями открыты диссертационные докторские советы при ФТИ и УдГУ. В его научной школе подготовлены десятки кандидатов и докторов наук.

В.А. Трапезникова всегда отличали нестандартный творческий подход и активная общественная позиция. Он был депутатом Ижевского городского совета, Верховного совета УАССР двух созывов (1980–1990), где наряду с вопросами развития науки решал проблемы города и республики. Он добился финансирования и организовал строительство

пешеходного моста через железнодорожные пути на станции Ижевск-1, инициировал строительство очистных сооружений Ижевского мотозавода, содействовал развитию учебно-материальной базы общеобразовательных школ. Виктор Александрович был членом Удмуртского областного комитета КПСС, заместителем председателя комиссии по координации научных исследований, председателем комиссии по развитию Ижевского автозавода. В 1985–1987 годах он возглавлял Удмуртский областной совет НТО.

В.А. Трапезников — участник Великой Отечественной войны, трижды ранен, награжден орденами Отечественной войны I степени и Дружбы народов, медалью «За отвагу», «За освобождение Белоруссии», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», медалью ордена «За заслуги перед отечеством II степени» и другими наградами.

Виктор Александрович был хорошим товарищем, прекрасным семьянином, пользовался уважением коллег и друзей.

Коллектив Физико-технического института УрО РАН выражает глубокие соболезнования родственникам, друзьям, коллегам и знакомым Виктора Александровича. Светлая ему память!

**Коллектив Физико-технического института УрО РАН**

# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НЕИСЧЕРПАЕМОСТИ

Почему одни материалы прочнее других и как улучшить их свойства? Ответ на эти и другие вопросы ищут сотрудники Института химии твердого тела УрО РАН в лаборатории квантовой химии и спектроскопии им. профессора А.Л. Ивановского. Ученые строят модели соединений, опираясь на современные вычислительные методы квантовой теории конденсированного состояния вещества. Металл или сплав рассматривается на уровне электронов и ядер, взаимодействие которых определяет их макроскопические свойства. О становлении этого направления исследований в ИХТТ и «неисчерпаемости» железа и его сплавов рассказывает главный научный сотрудник лаборатории, доктор физико-математических наук Надежда Ивановна Медведева.

— В лаборатории, когда ей еще руководил Владимир Александрович Губанов, сформировался сильный научный коллектив. Здесь собралась целая плеяда ученых, которые впоследствии достигли огромных успехов в области квантовой химии и зонной теории. Каждый из теоретиков группы не только использовал имевшиеся на тот момент методы и вычислительные программы, но и создавал собственные, которые стали признанными на мировом уровне.

В 1970-е годы мы начинали с полуэмпирических методов квантовой химии, поскольку «суперкомпьютеры» того времени БЭСМ-6 не позволяли использовать более точные подходы. Тем не менее, этот период — я его называю «дозонный» — был весьма продуктивным. Исследована электронная структура и спектральные свойства огромного числа бинарных и многокомпонентных карбидов, нитридов и оксидов, что позволило «дозонным» сотрудникам группы быстро защитить кандидатские и даже докторские диссертации.

В 1990-е годы активно развивалось международное сотрудничество. К нам приехал профессор Оле Андерсен из Института Макса Планка в Штутгарте, разработавший линейные методы расчета зонной структуры и соответствующие программы. В ответных визитах в Германию помимо меня участвовали А.И. Лихтенштейн, В.И. Анисимов, В.А. Антропов, В.П. Жуков и А.В. Постников.

Тогда мы начали использовать и развивать программы Андерсена, перейдя от полуэмпирических методов квантовой химии на зонные подходы. К тому времени математики в своем институте заменили БЭСМ-6 на вычислительные комплексы серии ЕС, и началась наша «зонная» эра. Новому поколению сотрудников трудно понять мелкие и большие радости теоретиков, когда удавалось убедить диспетчеров Института математики и механики УрО РАН выделить дополнительное машинное время или превзойти объем печати. С другой стороны, было время

ожидания возврата колоды перфокарт с длинной распечаткой в случае успеха или короткой, если подвела плохо заклеенная дырка на перфокарте. Это свободное время, а оно часто длилось до полуночи, посвящалось научным и околонучным диспутам, чтению статей и игре со целью повысить IQ.

Примерно в те же годы началось сотрудничество с известным профессором Артуром Фриманом из американского Северо-Западного университета в Эванстоне. Стажировки в США прошли В.А. Губанов, Д.Л. Новиков, И.В. Соловьев, О.Н. Мрясов, Р.Ф. Сабирянов, О.Ю. Концевой, А.Б. Шик, М.В. Рыжков и я. Интересно, что в группе Фримана в одно время присутствовало до 10 человек из Екатеринбургa, включая сотрудников Института физики металлов УрО РАН М.И. Кацнельсона, Ю.Н. Горностыреву и Ю.Е. Медведеву.

Этот период послужил хорошим стимулом и для моей научной деятельности. Впервые я приехала в Эванстон в 1995 году. Пришлось начинать с нуля — новые методы, новые программы. Там были совершенно другие компьютеры, другая операционная система, имелись компьютерные мышки, которые я еще не держала в руках, и «американский» английский. Первая поездка длилась всего три месяца, но, признаюсь, она оказалась самым продуктивным временем за всю мою научную жизнь. За эти три месяца написаны три статьи, которые сейчас имеют цитируемость около сотни и выше. Мне было крайне интересно работать в международной группе Фримана. На семинарах слушали доклады о новых результатах и выступлениях всемирно известных ученых, возникали споры о возможностях и тонкостях различных приближений.

Вообще, эти стажировки вывели нас на новый уровень исследований, но теоретическая группа в ИХТТ заметно уменьшилась. Сейчас мои прежние коллеги по лаборатории, с которыми мы когда-то сидели в одной комнате, — известные профессора университетов Германии, Франции, Японии и США. Александр

Лихтенштейн, который также начинал с нами, возглавляет в Гамбургском университете группу, изучающую квантовый магнетизм и электронные корреляции. Недавно он получил престижную премию Макса Борна от Немецкого физического общества и британского Института физики. Олег Концевой руководит группой в Северо-Западном университете в Эванстоне. Владимир Анисимов собрал сильную команду теоретиков и сейчас возглавляет отдел в ИФМ УрО РАН.

— Когда вы начинали, квантовая химия развивалась весьма стремительно...

— Да, я считаю, что нам, теоретикам-расчетчикам, повезло, потому что одновременно развивалась методическая часть, и появлялись новые компьютеры. Последние становились все более и более совершенными, увеличивались быстродействие и память компьютеров, и вместе с тем они стали дешевыми и доступными. Экспериментаторам сложнее, ведь для того чтобы перейти на более высокий уровень исследований, им нужно дорогостоящее оборудование.

Одновременное развитие вычислительных методов и компьютерной техники позволило резко расширить круг исследуемых объектов, включив соединения со сложной структурой и различными дефектами (вакансии, примеси, дислокации), использовать



более точные приближения, а также перейти от расчетов электронной структуры к непосредственному количественному моделированию физико-химических свойств.

Вместе с тем надо отметить, что поначалу мне было сложно привыкнуть к полуэмпирическим методам квантовой химии, поскольку я окончила физический факультет УрГУ. Моим руководителем был В.И. Черепанов. Как чистые теоретики мы рассматривали модельные структуры и проводили сложнейшие математические расчеты, используя лист бумаги и ручку. В ИХТТ мне пришлось перейти на реальные структуры и разрабатывать программы полуэмпирические, с большим количеством приближений и параметров.

— Какие задачи решаются в рамках теоретического моделирования?

— Во-первых, теоретическое моделирование позволяет интерпретировать наблюдаемые свойства, связав их с особенностями микроскопической природы соеди-

нений. Можно объяснить стабильность той или иной структуры, почему соединение является металлом или диэлектриком, почему одни соединения хрупкие, а другие пластичные. В настоящее время первопринципные методы достаточно надежно предсказывают структурные свойства (стабильность фазы, равновесную геометрию, энергии образования дефектов, упругие константы и модули), электронные свойства (зонную щель, магнитное и зарядовое упорядочения) и спектроскопические свойства (рентгеновские, рентгеноэлектронные, оптические, ЯМР).

Во-вторых, теоретическое моделирование позволяет не только объяснить свойства уже существующих соединений, но и предсказать новые составы и способы улучшения их свойств. Сейчас активно используется так называемый компьютерный синтез для нахождения стабильных кристаллических структур и составов. В реальности синтезировать даже десятки соединений сложно —

Окончание на с.9



С группой Артура Фримана в Северо-Западном университете сотрудники УрО РАН (в центре): О. Мрясов, Ю. Медведева, Н. Медведева, О. Концевой, Ю. Горностырев и А. Шик

## ОБРЕЧЕНЫ НА ПАРТНЕРСТВО

8 июля в Институте высокотемпературной электрохимии УрО РАН прошло совещание, в котором приняли участие представители руководства ОК РУСАЛ во главе с техническим директором компании Виктором Манном и ведущие специалисты ИВТЭ, разрабатывающие новые технологии для внедрения на предприятиях компании. По словам научного руководителя ИВТЭ доктора химических наук Юрия Зайкова, уральский академический институт и ОК РУСАЛ — крупнейший в мире производитель алюминия — просто обречены на сотрудничество. Ведь ИВТЭ — единственное в России профильное научное учреждение, которое специализируется в области электролиза расплавленных солей, составляющего основу технологии получения алюминия. Уральские электрохимики способны в полной мере удовлетворить потребности РУСАЛа в инновационных разработках и научном сопровождении их внедрения.

Специалисты ИВТЭ продемонстрировали производителям запущенный полгода назад опытный электролизный участок, где проходят расширенные испытания новых экологически чистых технологий получения алюминиевых сплавов.



Первые хоздоговоры с ОК РУСАЛ Институт высокотемпературной электрохимии заключил в 2003–2004 годах. Перед учеными стояло несколько задач: увеличить энергоэффективность производства алюминия за счет модификации состава традиционного криолит-глиноземного электролита; создать новые материалы для нерасходуемых (инертных) анодов, на которых выделяется кислород, в отличие от угольных расходуемых анодов, выделяющих парниковые газы; разработать низкотемпературную технологию получения алюминия в электролитах на основе калиевого криолита.

Эти прикладные работы имели и фундаментальный эффект, поскольку дали «пищу» для более глубоких исследований физико-химических свойств новых электролитов, механизма и кинетики протекания электродных процессов при электролизе расплавов на электродах, изготовленных из металлов, керамики и керметов. По их результатам сотрудники ИВТЭ защитили 4 кандидатских диссертации и одну докторскую.

Сейчас в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» (Соглашение № 14.607.21.0042, IN RFMEFI60714X0042) в Институте высокотемпературной электрохимии реализуются два проекта, в которых в качестве промышленных партнеров ИВТЭ выступают ООО НПЦ Магнитной гидродинамики и ОАО «РУСАЛ Красноярск». Первый проект направлен на разработку технологий выпуска новых сплавов на основе алюминия.

Алюминиевые сплавы — пожалуй, самый востребованный продукт на рынке потребления «крылатого» металла, поэтому ОК РУСАЛ

активно развивает литейное производство и планирует довести долю сплавов до 75% в общем объеме выпуска продукции. Конечно, производители крайне заинтересованы в разработке оптимальных технологий получения сплавов алюминия с редкоземельными и переходными металлами, прежде всего со скандием и бором. Подробно об этом проекте мы поговорили с ведущим научным сотрудником лаборатории электродных процессов ИВТЭ УрО РАН доктором химических наук Ольгой Ткачевой.

— Почему все же встал вопрос о разработке новой технологии? Чем не устраивает производителей традиционный способ получения алюминиевых сплавов?

— Сейчас лигатурные сплавы алюминия со скандием получают методами прямого сплавления или алюмотермическим восстановлением скандийсодержащих соединений под соевым флюсом. Недостатки металлотермического способа задания скандия в алюминий известны — значительные энергозатраты, повышенная коррозионная активность сред по отношению к конструкционным материалам из-за высокой температуры процесса, загрязнение сплава продуктами коррозии, высокая стоимость производства. Нужно было снизить энергопотребление и уменьшить материальные затраты.

— За счет чего можно этого достигнуть?

— Мы комбинируем методы алюмотермического восстановления скандия и электрохимического восстановления алюминия из их оксидов. Оптимизировать процесс можно за счет выбора электролита. Для этого потребовались фундаментальные исследования фазовых равновесий системы «калий-натриевый криолит — оксид скандия»

и совместной растворимости оксидов скандия и алюминия в криолитовых расплавах различного состава. Легкоплавкие смеси калиевого и натриевого криолитов отличаются высокой электропроводностью, скоростью растворения и электролитического разложения оксидов. В этих расплавленных средах процесс получения сплавов алюминия со скандием может проходить при достаточно низких температурах — 750–830°C.

В разработанной в ИВТЭ экспериментальной установке — электролизере — происходит непрерывная автоматическая подача требуемого количества оксида скандия в расплав, обеспечивается оптимальный температурный режим и равномерное распределение скандия в объеме слитка. За счет снижения температуры процесса удалось уменьшить перенапряжение электродных реакций. Новая технология позволяет организовать одностадийный непрерывный

процесс без замены электролита, повысить извлечение скандия из его соединений и усовершенствовать структуру лигатурных сплавов алюминия со скандием, а именно — получать сплавы с минимальным количеством трудно растворимых интерметаллидов.

Можно смело сказать, что такие экономно-легированные сплавы — уникальный продукт, их не производят нигде в мире.

— В чем преимущество разработанной в ИВТЭ технологии получения сплава алюминия с бором?

— Мы используем в этом процессе флюсы нового со-

става, которые обладают улучшенной протекторной функцией за счет низкой температуры плавления и эффективной рафинирующей способностью, поскольку в них хорошо растворяется оксид алюминия. А их невысокая плотность по сравнению с алюминиевым расплавом обеспечивает быстрое разделение металлического сплава и солевой части. В нашей экспериментальной установке, так же как и в случае со скандием, происходит стабильный непрерывный процесс литья. Опытные партии сплава алюминия с бором отличаются однородной макроструктурой и рав-



номерным распределением интерметаллидов в матрице алюминия.

Лигатуры «алюминий-бор» выпускают лишь несколько предприятий в мире, в России их вообще не производят, так что наша технология импортозамещающая.

— *Каковы перспективы использования этих сплавов?*

— Сплавы алюминия со скандием, обладающие повышенной прочностью, пластичностью, коррозионной стойкостью, отвечают потребностям высокотехнологичных отраслей — автомобильной и аэрокосмической, роботостроения, однако используются они пока очень ограниченно из-за их высокой стоимости. Увеличение производства таких сплавов и снижение их стоимости за счет инновационных технологий позволит расширить область их применения. Например, новые легкие и коррозионностойкие конструкционные материалы на основе алюминий-скандиевых сплавов в будущем могут заменить тяжелые и громоздкие стальные конструкции. Сплавы алюминия с бором также отличаются высокой прочностью, а еще хорошей электропроводностью. Они используются для рафинирования электротехнического алюминия или в качестве источника бора в многокомпонентных сплавах.

Разработанные в ИВТЭ технологии получения алюминиевых сплавов уже отрабатываются на экспериментальных установках промышленных партнеров института — АО «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод» и ООО НПЦ магнитной гидродинамики.

В рамках упомянутой выше ФЦП реализуется также проект по алитированию штырей для электролизеров Содерберга. Цель его — оптимизировать процесс нанесения защитного алюминидного покрытия на анодные токоподводящие штыри. Ученые ИВТЭ предлагают использовать жидкофазный метод с применением фторидного флюса, благодаря чему повышается скорость нанесения и качество покрытия. Опытный образец установки изготовлен и смонтирован на мостовом кране ОАО РУСАЛ Красноярск.

Еще одна область сотрудничества Института высокотемпературной электрохимии и ОК РУСАЛ — разработка низкотемпературной технологии производства алюминия с использованием инертного анода. Это по-настоящему революционный подход, который может дать существенный экономический и экологический эффект.

Вот что рассказала об этой проблеме О.Ю. Ткачева:

— Сегодня практически весь первичный алюминий получают методом Эру-Холла, который более чем за 100 лет не претерпел принципиальных изменений. Это электролитическое разложение глинозема, растворенного в натриевом криолитовом расплаве при температуре около 950°C. Процесс сопровождается выбросом в атмосферу вредных газов (углекислого, угарного и фреонов), создающих парниковый эффект, и расходом угольных анодов. Так, в производстве по классической технологии на одну тонну алюминия расходуется до 500 кг угольных анодов — их приходится заменять каждые три недели. Кардинально модифицировать процесс Эру-Холла можно, если заменить расходуемые угольные аноды на нерасходуемые инертные: они не взаимодействуют с электролитом и выделяющимся на них кислородом. Благодаря использованию таких анодов (металлических, керамических, керметных) в сочетании со смазываемыми алюминием катодами (например, на основе диборида титана) существенно уменьшается межполюсное расстояние в алюминиевых электролизерах и снижается расход электроэнергии. Поскольку инертная анодная масса не содержит углеродов, побочным продуктом получения алюминия становится не углекислый газ, а кислород. Один электролизер сможет вырабатывать такой же объем кислорода, как 70 гектаров леса. Кроме того, инертный анод не расходуется и не требует замены, что существенно снижает операционные затраты. Однако при высоких температурах электролиза инертные аноды применять невозможно из-за агрессивности криолит-глиноземного расплава. Попытки разработать низкотемпературный процесс получения алюминия были направлены на модификацию традиционного электролита на основе натриевого криолита: понижались температуры добились главным образом за счет увеличения содержания фторида алюминия. Однако из-за низкой растворимости глинозема в таких расплавах они не нашли применения в промышленности.

Сотрудники ИВТЭ занялись поиском новых электролитов на основе калиевого криолита. Такие смеси плавятся при температуре ниже 800°C, а растворимость глинозема в них выше, чем

*Окончание на с. 7*

## ДЕМОГРАФИЯ: камень преткновения, он же краеугольный

При поддержке Законодательного собрания Свердловской области в Екатеринбурге прошел VII Уральский демографический форум с международным участием «Динамика и инерционность воспроизводства поколений в России и СНГ». В числе его учредителей и главных организаторов — институты экономики и истории и археологии Уральского отделения РАН, а также крупнейшие вузы Урала.

Мероприятие объединило ряд дискуссионных площадок, на которых рассматривались актуальные сегодня, а также исторически значимые результаты как научных исследований, так и практических действий по таким направлениям, как «Население России в XX веке: историко-демографический анализ», «Социально-психологические аспекты воспроизводства населения», «Демографический потенциал регионов России: динамика роста», «Медико-демографические аспекты замещения поколений», «Семья как субъект социальной политики в России», «Особенности миграционных процессов на постсоветском пространстве» и «Государственная политика в сфере воспроизводства рабочей силы». Предварительные итоги обсуждений были подведены на заседании круглого стола «Факторы динамики и инерционности демографических процессов на постсоветском пространстве».

Программа форума включала 6 пленарных докладов и более 150 выступлений на дискуссионных площадках. В числе докладчиков, помимо екатеринбуржцев — гости из десятков городов России, в том числе из Архангельска, Барнаула, Вологды, Ижевска, Казани, Кирова, Краснодара, Москвы, Новосибирска, Перми, Петрозаводска, Ростова-на-Дону, Сыктывкара, Тюмени, Уфы, Хабаровска, Челябинска, а также из Минска (Беларусь), Ташкента (Узбекистан) и Душанбе (Таджикистан) — сотрудники крупнейших университетов (в том числе федеральных), медики, работники муниципальных администраций, учреждений культуры и образования, члены общественных и религиозных организаций. Уральское отделение РАН представляли специалисты упомянутых выше ИЭ и ИИиА, а также Института социально-экономических и энергетических проблем Севера и Удмуртского института истории, языка и литературы. Широта географического охвата и многообразие профессиональных подходов помогают полнее увидеть картину происходящего в стране — а проблем в демографии, как мы знаем, хватает. Вновь, со вступлением России в экономический кризис, затормозилось воспроизводство населения, растет смертность, дорожают медицинские услуги, остро стоит проблема пенсионного обеспечения, безработица сосуществует с ощутимой (а также прогнозируемой в ближайшем будущем) нехваткой трудовых ресурсов... В пленарных докладах анализировалось не только положение дел по этим ключевым направлениям, но и существующие, а также возможные, аспекты и принципы государственной демографической политики.



Острые вопросы поднимались и на секционных заседаниях. Так, участники дискуссии по теме «Семья как субъект социальной политики в России» критиковали некоторые формулировки «Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 гг.» и то, как на деле осуществляется эта программа. По мнению представителей родительских общественных организаций, нужно свести к минимуму элемент коммерциализации в сфере внутрисемейных отношений и усыновления. Принятое по итогам этого заседания решение констатирует: «Внедряемые модели социальной работы вытесняют политику защиты семьи политикой обеспечения новых рынков — рынка содержания детей и рынка обслуживания семей». Предлагается при решении спорных вопросов строго соблюдать преимущество родных родителей перед приемными, а заодно и перед контролирующими организациями: «Государство должно надежно и эффективно гарантировать законную неприкосновенность и автономию семейной жизни, закрепить преимущественные права родителей на воспитание своих детей независимо от мировоззрения, имущественного и со-

циального положения...» Как видим, и эта формулировка, в свою очередь, не дает безусловной гарантии счастья, безопасности и всестороннего развития ребенка.

Существующую демографическую ситуацию невозможно рассматривать в отрыве от прошлого. Модераторами дискуссионной площадки «Население России в XX веке: историко-демографический анализ» выступили сотрудники Института истории и археологии УрО РАН доктор исторических наук Г.Е. Корнилов и кандидат исторических наук Е.Ю. Баранов. Большинство сообщений на этом заседании (среди авторов — сотрудники УрО РАН из Екатеринбурга, Ижевска, Сыктывкара) касались различных сторон динамики численности и структуры населения на Урале и в прилегающих регионах. Обсуждалось влияние таких тяжелых для нашей страны периодов, как 1930-е годы, голод конца 1940-х, рубеж XX–XXI вв.; рождаемость, смертность и другие показатели в различных условиях (например, в закрытых уральских городах), для конкретных социальных групп. Закономерно, что предметом оживленного обсуждения стал вопрос о репрезентативности

*Окончание на с. 8*

# ИНФРАНЕТИКА — НАУКА XXI ВЕКА

Современные технологии, необходимые для производства конкурентоспособной продукции и качественного жизнеобеспечения современного «общества риска», реализуются с помощью трех блоков инфраструктур: хардвэра (машин, приборов, аппаратуры, компьютеров, проводных, кабельных и беспроводных коммуникаций, конструкций, зданий и сооружений); софтвера (программных комплексов, реализующих логистику производства продукции, услуг и жизнеобеспечения, а также систем, использующих институциональные знания, социальные и культурные обычаи для создания индустриальных и общественных регламентов) и корпуса специалистов, которые управляют этими системами и обслуживают их. Эта триада инфраструктур образует так называемую *вторую природу* (М. Горький), которая непрерывно и достаточно быстро растет в отличие от первой природы, которую человек сокращает. Триединство инфраструктур как объекта исследования имеет принципиальное значение, так как позволяет комплексно анализировать процесс материального производства и организацию его эффективного функционирования и одновременно учитывать человеческий фактор.

Наиболее важные инфраструктуры, создаваемые для обеспечения безопасности и стабильного развития экономики и общества, называются критическими (КИ), а те, что обеспечивают энергетическую и экономическую безопасность страны и защиту ее интересов на международной арене — стратегическими (СИ). В научном плане под взаимозависимыми и взаимодействующими КИ (ВКИ) понимается многокомпонентная распределенная биогеотехническая система «социум — человек — критичная инфраструктура — среда». Такая система должна обеспечивать стабильное функционирование какого-либо потенциально опасного объекта или отрасли индустрии и поддерживать жизнедеятельность населения и устойчивое развитие территории его проживания. Актуальность и практическая ценность фундаментальных и прикладных исследований в этой области огромна: уменьшение риска КИ приводит к увеличению средней ожидаемой продолжительности жизни населения в добром здравии и увеличению регионального

валового продукта. А это и есть императивные цели государства и региона.

Круг задач, порожденных бурным ростом новых типов и видов инфраструктур, и необходимость осознания их роли в устойчивом развитии современного общества риска привели к появлению новой синтетической дисциплины — инфраномики. Этот термин и его трактовку предложил в 2007 году профессор А. Георги (Университет Олд Доминион, США) — ведущий специалист в области критических инфраструктур. Согласно А. Георги, инфраномика — это дисциплина дисциплин, собирающая «под свой зонтик» все знания, которые когда-либо могут понадобиться при решении проблем критических инфраструктур, но (пока) без указания на способы и формы их связи между собой.

Проводя дальнюю аналогию, можно сказать, что сегодня инфраномика — это нечто вроде древней географии как универсальной науки времен Страбона, включавшей практически все знания, которые к тому времени накопили о планете древние греки, египтяне и ассирийцы. Как известно, постепенно от нее отпочковались геодезия, геология, геофизика, геохимия, геоэкология, геогигиена, геоканцерология и геополитика. Используя эту аналогию, можно отделить от инфраномики первую новую дисциплину — инфранетику (*инфраструктуры + кибернетика*). Эта наука призвана количественно решать проблему создания системы коллективного непротиворечивого и гармонизированного управления региональным риском. Проблема решается посредством управления второй природой, в данном случае — системами взаимозависимых региональных инфраструктур в условиях рыночной экономики, на основе обобщенных критериев риска регионального/странового масштаба.

Руководствуясь междисциплинарным подходом, можно предложить четыре интегральных показателя, гармонизирующих поведение региональных игроков: региональная средняя ожидаемая продолжительность жизни в добром здравии; региональный (муниципальный) индекс качества жизни (РИКЖ); живучесть региональных систем ВКИ; энтропия создания и деградации региональной системы ВКИ.

Создавать систему коллективного непротиворечивого и гармонизированного управления региональным



риском предлагается с позиций современной механики (в том числе для оценки вероятности инициирующих аварии событий, а также всех физических, экономических и социальных последствий отказа взаимозависимых инфраструктур и систем), на основе автоматизированного проектирования любых объектов инфраструктуры, их диагностики, мониторинга, эффективной эксплуатации и оптимального предсказательного обслуживания и ремонта.

Другая глобальная проблема — минимизация потенциально возможного территориального, регионального ущерба путем оптимизации распределения ограниченных ресурсов на нужды безопасности, т.е. уменьшение интегральных последствий аварий и катастроф за счет применения всей гаммы методов и средств защиты от вновь возникающих, в том числе климатических, угроз. Известно, что в настоящее время эти потери могут достигать 10–15 % ВВП.

Таким образом, специалисты в области надежности, безопасности и риска, как теоретики, так и прикладники, должны ориентироваться на решение задач, которые могут возникнуть в ходе повседневного управления КИ, ВКИ и СВКИ на всех стадиях их жизненного цикла. Необходимо создать практические гармонизирующие средства поддержки и принятия решений, обеспечивающие эффективное функционирование территориальных предприятий и учреждений. Ключевой момент при рассмотрении комплексного территориального риска — оценка поведения систем взаимозависимых критических инфраструктур в условиях природных, техногенных, смешанных, а также преднамеренных аварий и катастроф. От надежности и безопасности существующих и вновь создаваемых СВКИ напрямую зависят скорость инноваций и освоения новых технологий, продуктивность промышленности и рост регионального РВП и внутреннего валового продукта (ВВП). Наконец, степень развитости инфраструктуры государства, способность создавать принципиально новые «умные» инфраструктуры (например, линии электропередач с встроенными в них системами

диагностики, мониторинга и защиты, «зеленые» здания, получающие всю требуемую энергию от солнца, автодороги, вырабатывающие электроэнергию от движущихся по ним автомобилям и т.п.) определяют его инвестиционную привлекательность и геополитический вес.

Каковы же отличительные черты инфранетики как самостоятельной конвергентной науки, ориентированной на запросы общества и логику развития соответствующей технологии, когда конкретный фундаментальный или прикладной результат закладывается в планы исследований и финансируется с учетом заданных сроков его получения? Принципиальное ее отличие от других научных дисциплин состоит в способе использования составляющих ее фундаментальных наук. Фактически появляется комплексная наука, позволяющая достаточно точно и информативно прогнозировать поведение проектируемых и функционирующих сложных технико-социально-экономических систем в экстремальных и обычных условиях.

В инфранетике используется программно-целевой подход: формируется единая концепция, описывающая способ решения проблемы, которая расщепляется на составные задачи так, что решение первой задачи (ее «выход») является «входом» (исходными данными) для второй задачи и так далее, до тех пор пока на «выходе» последней задачи не появится искомое новое знание. Это, по-

жалуй, единственный подход, который позволяет получать новые фундаментальные знания, обладающие сиюминутной практической ценностью. Результат такого подхода — не «полуфабрикаты» фундаментальных знаний, которые еще требуют существенной доработки и потому являются «сырьем» (если они и продаются, то фактически за бесценок), а готовый продукт, который привлечет внимание как отечественного, так и зарубежного потребителя.

Здесь уместно отметить, что в силу междисциплинарного характера исследований становится все сложнее отождествлять тот или иной практический результат, полученный описанным выше способом, с какой-либо ВАКовской дисциплиной. Пора с учетом зарубежного успешного опыта отказаться от жесткой классификации и дать право университетам и научно-исследовательским организациям самим формулировать научное направление защищаемых диссертаций.

Благодаря инфранетике лица, принимающие принципиальные решения регионального, территориального и муниципального уровня, смогут отслеживать, как эти решения влияют на продолжительность, качество жизни и благополучие своих граждан. Они также получают мощный инструмент для поддержки своих, зачастую волевых, действий, особенно в случаях, когда последствия этих действий, касающиеся моральной долговечности ВКИ и определяющие устойчивое развитие региона, могут обнаружиться только в отдаленном будущем.

**С.А. ТИМАШЕВ, доктор технических наук, НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН, Уральский федеральный университет**

Поздравляем!

## Заслуженная награда

1 июля в УрФУ были подведены итоги III Уральского межрегионального конкурса учебных и научных изданий «Университетская книга», который проводился при поддержке одноименного российского журнала. Он призван поддерживать авторов и авторские коллективы, повысить уровень редакционно-издательской подготовки, полиграфического исполнения и художественного оформления учебных изданий для студентов, аспирантов, а также научных, научно-популярных, справочных и других видов изданий.

В этом году в конкурсе участвовало 706 изданий (это в два раза больше, чем в 2014 г.), представленных 64 издательствами из 30 городов страны, в том числе 54 вузовскими.

Несмотря на такую серьезную конкуренцию, монография руководителя Научно-инженерного центра «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН профессора С.А. Тимашева «Инфраструктуры. Часть I. Надежность и долговечность» (Изд-во АМБ, Екатеринбург, 2016 г., 530 с.), была признана лучшей книгой в номинации «научное издание по техническим наукам».

Соб. инф.

О нас пишут

Обзор публикаций о научной жизни и сотрудниках Уральского отделения РАН из новых поступлений в Центральную научную библиотеку УрО РАН

Июнь 2016 г.

Списки кандидатов в академики и члены-корреспонденты РАН опубликованы в 26-м выпуске газеты «Поиск».

### Екатеринбург

Статья Е. Понизовкиной («Поиск», № 23) знакомит с работами Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН для «Газпрома». В том же выпуске — информация о том, что работы институтов органического синтеза и химии твердого тела — в числе 100 лучших изобретений 2015 г. по данным Роспатента. А в «Областной газете» от 29 июня Т. Соколова рассказывает о разработке новых термоэлектрических материалов в ИХТТ.

45-летие Института экономики отмечено статьей И. Артемовой в газете «Уральский рабочий» от 2 июня. В том же издании 3 июня — ее же репортаж с Демографического форума, проходившего в Екатеринбурге на базе ИЭ. «Уральский рабочий» от 22 ноября знакомит с планами экономистов по транспортному обеспечению уральской части Северного морского пути.

Большое интервью заведующего отделом права Института философии и права УрО РАН М.Ф. Казанцева можно прочесть в «Областной газете» от 17 июня. Там же 22 июня — интервью исследователя истории Великой отечественной войны, сотрудника Института истории и археологии УрО РАН А.В. Сперанского. На той же странице — заметка Т. Соколовой о деятельности Ботанического сада Уральского филиала АН СССР в годы войны.

### Архангельск

Интервью сотрудника Института экологических проблем Севера А. Морозова о сейсмологических исследованиях в Арктике опубликовано в 25-м выпуске газеты «Поиск».

### Сыктывкар

В библиотеку поступили две книги по истории Института геологии: Рощевский М.П. Юшкин Николай Павлович: фотоальбом, к 80-летию со дня рождения (Сыктывкар, 2016) и Юдович Я.Э. (с соавторами). Наши полвека в геохимии (Сыктывкар, 2016).

Газета «Уральский рабочий» в выпуске от 24 июня публикует воспоминания А. Кичигина об экспедиции сотрудников Института биологии Коми НЦ в зону радиоактивного заражения после аварии в Чернобыле. В «Поиске» № 26 — интервью сотрудника ИБ А.Ф. Осипова об изучении лесных экосистем Северо-Востока России.

Подготовила Е. ИЗВАРИНА

Практический выход

## ОБРЕЧЕНЫ НА ПАРТНЕРСТВО

*Окончание.* 10% за счет экономии анодов и электроэнергии, сократить капитальные затраты при строительстве новых заводов более чем на 30%.

На июльском совещании ученые и производственники обсудили дальнейшие совместные планы. Как отметил Ю.П. Зайков, сотрудничество с индустриальными партнерами в рамках федеральных целевых программ очень перспективно для академического института, поскольку позволяет привлекать значительные внебюджетные средства. А работать с ОК РУСАЛ вдвойне приятно, потому что эта компания нацелена на внедрение отечественных научных разработок.

Е. ПОНИЗОВКИНА

Северный вектор

## ИСТОЧНИКИ ОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ДРЕЙФУЮЩИХ ЛЬДАХ АРКТИКИ

Арктический морской лед является мощным концентратом растворенных и взвешенных веществ. Поэтому он играет большую роль в их транспортировке и переотложении. Знание путей переноса осадочного материала дрейфующими льдами и айсбергами создает основу для палеоклиматических исследований, что имеет несомненную прогностическую важность, так как Арктика — «важный игрок» в глобальной климатической кухне нашей планеты. Льды стали важным объектом исследований, касающихся также переноса загрязняющих веществ в Арктике. Исследования осадочного материала дрейфующих льдов Арктики уже второй год ведутся совместно учеными Института геологии и геохимии УрО РАН и Института океанологии РАН в рамках Программы фундаментальных исследований Уральского отделения РАН. Предлагаем читателям краткую заметку о первых результатах этих работ.

Исследование особенностей распределения осадочного материала (IRS — Ice Rafted Sediments) в Арктике, где транспортировка его дрейфующими льдами происходит под влиянием двух крупных систем течений — круговорота Бофорта и Трансполярного дрейфа, дает возможность лучше понять многие стороны современной арктической седиментации. Круговорот Бофорта в основном ограничен пределами одноименного моря. Трансполярный дрейф проходит от Чукотского и Восточно-Сибирского морей на востоке до пролива Фрама на западе. Движение льда у Аляски и в Чукотском море ориентировано примерно параллельно побережью, а в море Лаптевых — почти перпендикулярно. По этой причине море Лаптевых и часть Восточно-Сибирского моря являются, по образному выражению академика А.П. Лисицына, наиболее важными «фабриками льда» и соответственно, по-видимому, одними из основных источников транспортируемого льдами IRS.

Для реконструкции источников и путей перемещения IRS традиционно используются данные о минеральном составе IRS и донных осадков, сведения о распределении в них радиогенных изотопов, Ar-Ar возрастов, магнитных характеристиках минералов и ряд других подходов. Так, проведенное в начале 1990-х гг. исследование тяжелых минералов в осадках шельфа моря Лаптевых показало преобладание в его западной части материала, поступающего за счет разрушения пород Северной Земли и Таймыра. В восточной же части этого моря, напротив, доминирует материал, поставляемый реками Лена и Яна с Сибирского нагорья. Изучение состава оксидов железа в IRS Западной Арктики подтвердило ведущую роль восточной части моря Лаптевых как источника IRS, но при этом были выявлены и новые пути перемещения льда (так, например, «русский лед» был зафиксирован в море Бофорта вблизи Аляски).

Различия в минералогии донных осадков арктических морей, обусловленные различиями состава слагающих прилегающие к Северному Ледовитому океану регионы комплексов пород, отражаются и в их геохимических характеристиках. В последние годы эта информация начала использоваться для расшифровки положения источников IRS в дрейфующих льдах Арктики. Как это делается, можно показать на примере анализа распределения Sr и Co, а также редкоземельных элементов (РЗЭ) в пробах IRS из льдов Центральной Арктики.

Рассеянный здесь в дрейфующих льдах IRS представлен в основном алевритопелитовой фракцией. Среднее содержание Co и Sr в исследованных нами пробах составляет порядка 13 и 76 г/т. Еще один геохимический индикатор, отношение La/Co, имеет среднее значение ~3.2. С учетом литературных данных это позволяет предполагать, что основными источниками IRS для дрейфующих льдов северной части круговорота Бофорта (т.е. в районе Северного полюса) выступали магматические породы с высоким содержанием SiO<sub>2</sub> и осадочные породы, в составе которых продукты разрушения кислых магматических пород также



играли существенную роль. Распределение РЗЭ в магматических, метаморфических или осадочных породах может быть описано несколькими параметрами (La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub>, Gd<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub>, La<sub>N</sub>/Sm<sub>N</sub> и Eu/Eu\*) и также играет важную роль в реконструкции состава пород — источников материала для IRS. Мы же далее будем оперировать только одним из них, а именно — нормированным к хондриту отношением La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub>. Оно позволяет достаточно просто определить присутствие в осадочных породах продуктов размытия кислых или основных магматических пород и более или менее уверенно установить присутствие в IRS материала из различных питающих провинций.

В исследованной нами совокупности проб IRS из района Северного полюса вариации La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub> характеризуются достаточно широким коридором значений (8.5–15.5). Они в полной мере соответствуют как средней величине данного отношения во взвеси рек Маккензи и Арктик-Ред-Ривер (8.6 и 8.5), так и среднему значению La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub> для кристаллических пород Канадского щита (14.4). В этот же диапазон укладываются величины La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub> для взвеси рек Яны и Лены (8.7 и 12.4), что с учетом представлений американского специалиста Денниса Дарби может указывать на возможность присутствия в IRS из района Северного полюса и осадочного материала, заимствованного на шельфе восточной части моря Лаптевых. Для западной части этого же моря одним из источников обломочного материала является р. Хатанга, дренирующая на значительном протяжении базальты плато Путорана. Средняя величина La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub> в ее взвеси составляет ~6.7; это позволяет исключить из числа возможных источников IRS в исследованных нами пробах как западные районы моря Лаптевых, так и восточную часть Карского моря, поскольку последняя получает громадный объем взвеси р. Енисей, для которой среднее значение La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub>, также как и для р. Хатанга, весьма низко (~6.6).

А.В. МАСЛОВ,  
член-корреспондент РАН,  
зав. лабораторией литологии Института  
геологии и геохимии  
УрО РАН,

В.П. ШЕВЧЕНКО, кандидат геолого-  
минералогических наук, ведущий  
научный сотрудник Института  
океанологии РАН.

На фото В. Шевченко:  
отбор проб «грязного льда»  
в районе Северного полюса.

Форум

## ДЕМОГРАФИЯ: камень преткновения, он же краеугольный

*Окончание. Начало на с. 3* и достоверности демографо-статистической информации советского периода. Столь же дифференцированно рассматривали демографические процессы участники дискуссии на тему «Социально-психологические аспекты воспроизводства населения». Результаты их исследований, при должном к ним внимании, также могли бы помочь совершенствованию государственной демографической политики, образования на всех уровнях, общественного самосознания.

По итогам всех заседаний были приняты «Рекомендации VII Уральского демографического форума». В них указаны что называется, «болевы точки» нашей сегодняшней демографической ситуации, требующие неотложного участия властей и общественности, в особенности же — совершен-

ствования законодательства. В частности, в документе отмечено: «...[в России] только 65 из 100 молодых человек мужского пола в возрасте 16 лет могут рассчитывать на то, что они достигнут возраста 60 лет. ... У лиц женского пола из 100 человек в возрасте 16 лет до 55 лет доживет уже 90 чел. ... Таким образом повышение возраста выхода на пенсию работников резко ограничит их перспективы реализовать свои пенсионные права». В документе выделены такие факторы снижения продолжительности жизни и ухудшения физического и психологического здоровья, как онкологические и кардиологические заболевания, влияние агрессивного «фона» пропаганды в СМИ и в Интернете в целом, высокий процент бедности (предлагается «в качестве меры поддержки семей с детьми увеличить

размеры минимальной заработной платы до уровня двух прожиточных минимумов»); недостатки системы налогообложения, миграционные проблемы и т.д. Форум рекомендует также «при разработке мер демографической политики на третьем этапе Концепции демографической политики РФ особо учитывать исторический опыт и этническую специфику региона и его этноэкономику».

Снова и снова — в большинстве своем, в публических выступлениях, — ставится сегодня вопрос о государственной идеологии для России, а также о национальной идее. Не раз на Демографическом форуме прозвучали предложения выдвинуть в качестве национальной идеи ценность и приоритет семьи как ячейки общества. Да и другие составляющие нашей демографической ситуации по-прежнему нуждаются в глубокой научной проработке для обоснования дальнейших — жизненно необходимых — практических шагов.

**Е. ИЗВАРИНА**

Вакансии

## Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения РАН

объявляет конкурс на замещение вакантных должностей:

- **главного научного сотрудника** лаборатории пирометаллургии цветных металлов (доктор наук);
- **старшего научного сотрудника** лаборатории порошковых, композиционных и наноматериалов (кандидат наук) — 2 вакансии;
- **старшего научного сотрудника** лаборатории аналитической химии (кандидат наук) — 2 вакансии;
- **старшего научного сотрудника** группы советника РАН Н.А. Ватолина (кандидат наук);
- **старшего научного сотрудника** лаборатории пирометаллургии черных металлов (кандидат наук);
- **научного сотрудника** лаборатории пирометаллургии цветных металлов — 2 вакансии;
- **научного сотрудника** группы советника РАН Н.А. Ватолина (кандидат наук);
- **научного сотрудника** лаборатории аналитической химии;
- **научного сотрудника** лаборатории физической химии металлургических расплавов (кандидат наук).

Срок подачи документов до 21.09.2016.

Документы на участие в конкурсе в соответствии с приказом Минобрнауки от 02.09.2015 № 937 подаются через сайт вакансий <http://ученые-исследователи.рф> и в твердой копии ученому секретарю ИМЕТ УрО РАН.

Вослед ушедшим

## Владимир Петрович Тимошенко

Институт истории и археологии УрО РАН понес тяжелую, невосполнимую утрату — в расцвете творческих сил на 57-м году жизни ушел из жизни доктор исторических наук, профессор, главный научный сотрудник сектора экономической истории Владимир Петрович Тимошенко.

Детство и школьные годы ученого-историка прошли в с. Константиновка Татарского района Новосибирской области. В 1982 г. Владимир Петрович окончил гуманитарный факультет (отделение истории) Новосибирского государственного университета. Научно-преподавательскую деятельность он начал в Новосибирском университете, пройдя путь от ассистента до доцента, в 1987 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию.

В 1989 г. Владимир Петрович по приглашению директора-организатора вновь создаваемого Института истории и археологии УрО РАН академика В.В. Алексеева переехал на Урал и сразу же активно включился в работу по развитию новых направлений исторических исследований. За короткий срок им была поднята и в дальнейшем всесторонне разработана актуальная для того времени научная проблема — история внешнеэкономических связей Урала в первой половине XX в. Результатом этой работы стал выход в свет в 1991 г. монографии «Урал в мирохозяйственных связях. 1917–1941 гг.», которая получила широкий научный и общественный резонанс, позволила ученому утвердиться в качестве одного из ведущих

историков, разрабатывающих уральскую тематику, обрести немало учеников, соратников и последователей. Благодаря широкому научному кругозору, эрудиции, исследовательскому и организаторскому таланту В.П. Тимошенко внес существенный вклад в изучение еще целого ряда крупных проблем экономической истории России — разработки и реализации стратегии индустриализации СССР, моделей взаимодействия государственного и частного капитала в период НЭПа, влияния зарубежной техники и технологии на динамику экономического развития страны, роли ресурсного фактора в экономическом развитии Урала и Сибири. Владимира Петровича всегда отличало подчеркнутое внимание к истории как сокровищнице бесценного опыта, который может и должен быть использован для лучшего осмысления процессов реформирования, происходивших в стране с начала 1990-х гг., извлечения важных исторических уроков.

В 1997 г. В.П. Тимошенко в силу ряда жизненных обстоятельств перешел на работу в Уральскую академию государственной службы, где вскоре возглавил Информационно-аналитический центр региональной политики, выступив организатором ряда крупных научных конференций, автором и редактором многих научных работ, посвященных внешнеэкономической политике регионов Урала, региональной безопасности, формированию государственных границ на юго-востоке страны, истории административного устройства и управления в России. При этом Владимир

Петрович никогда не терял творческих связей с Институтом истории и археологии. В 1998 г. в его стенах он успешно защитил докторскую диссертацию «Исторический опыт мирохозяйственных связей Урала. 1917–1941 гг.».

В 2004 г. Владимир Петрович вернулся на работу в Институт истории и археологии. На тот момент он имел уже серьезный научный задел по исследованию российской и советской стратегии освоения Арктики. В том же году В.П. Тимошенко был назначен директором вновь созданного Ямальского филиала ИИиА УрО РАН. Владимир Петрович привлек к исследованиям истории Ямала многих коллег по институту и внес неоценимый вклад в развитие научно-организационных связей зарождающейся ячейки академической исторической науки на Ямале с большой уральской наукой. За время функционирования Ямальского филиала ИИиА УрО РАН (2004–2008 гг.) было издано более 40 монографий и сборников статей по истории освоения Ямала и проблемам Арктики, проведено несколько крупных конференций. Важнейшим итогом деятельности филиала, а вместе с ним и всего коллектива Института истории и археологии, принимавшего



активное участие в совместной работе, стал выпуск в свет четырехтомной «Истории Ямала» (2010) — уникального издания для арктических регионов России. Во многом благодаря усилиям В.П. Тимошенко в последующем на базе Ямальского филиала ИИиА УрО РАН в Салехарде сложился самостоятельный региональный Научный центр изучения Арктики, который продолжает поддерживать широкие научные связи с уральскими историками.

В 2008 г. В.П. Тимошенко был избран главным научным сотрудником сектора экономической истории Института истории и археологии УрО РАН. В последние годы его исследовательские интересы были связаны с рядом перспективных научных тем. Среди них — изучение исторического опыта советской индустриализации, в первую очередь крупных проектов ресурсного освоения на Урале и в Сибири, а также

исследование институциональных механизмов советского индустриального «рывка» 1930-х гг. и их актуализация в свете современных задач модернизации российской экономики. В содружестве с немецкими учеными Владимир Петрович начал исследования роли топливно-энергетического фактора во внешнеэкономическом и внешнеполитическом взаимодействии Российской Федерации и Германии. В рамках совместной академическо-вузовской программы проведены исследования по истории экономических связей Урала с республиками советской Средней Азии (ныне независимыми государствами), что особенно актуально в свете набирающих сегодня силу процессов евразийской интеграции. Среди любимых тем Владимира Петровича осталась также история изучения и освоения Арктики. Дважды грантовую поддержку РФНФ получила начатая В.П. Тимошенко тема «Советский опыт освоения Арктики».

Внезапная смерть прервала эти замечательные научные начинания В.П. Тимошенко, но они, без сомнения, будут продолжены коллективом института, поскольку помимо научного дерзания Владимир Петрович обладал прекрасным талантом человеческого общения и даром убеждения, умел заражать коллег смелыми научными идеями. Он поддерживал товарищей в любой трудной ситуации и был терпимым к их слабостям. Щедрым и безотказным, остроумным и доброжелательным останется Владимир Петрович Тимошенко в памяти друзей и коллег, всего коллектива Института истории и археологии.

**Друзья  
и коллеги по работе**



Передний край

# СНОВА ТУРБУЛЕНТНОСТЬ, ТЕПЕРЬ — В НАТРИИ

В Институте механики сплошных сред (г. Пермь) действует уникальная лабораторная площадка для работы с жидким натрием — большой натриевый контур. О том, какие исследования проводятся на этой принципиально новой экспериментальной установке и какие прикладные задачи можно решать на их основе, мы поговорили с заведующим лабораторией физической гидродинамики ИМСС, доктором физико-математических наук Петром Готловичем Фриком.

— Прежде всего вопрос: чем так интересен для ученых жидкий натрий?

— Этот металл плавится при относительно низкой температуре (98° С) и обладает в жидком состоянии уникальной комбинацией теплофизических и динамических свойств: у него высокая электропроводность, гораздо выше, чем у ртути или низкотемпературных сплавов галлия, очень низкая плотность (все помнят со школы, что натрий плавает в воде). И динамически он ведет себя, как вода, позволяя получать развитые турбулентные потоки в лабораторных условиях. Однако жидкий натрий — опасное вещество, он легко воспламеняется и взрывается, поэтому требует осторожного обращения.

В нашем институте ведутся магнитогидродинамические исследования с использованием различных жидких металлов. Натрий мы применяем в экспериментах по изучению процессов генерации магнитных полей потоками проводящей жидкости.

— Каким образом эти фундаментальные исследования получили практический выход?

— Благодаря своим свойствам жидкий натрий используется в качестве теплоносителя в ряде атомных реакторов. При проектировании таких реакторов нужно решать задачи по расчету



теплопереноса при вынужденной и свободной конвекции, а также тепловых нагрузок при смешении разнотемпературных турбулентных потоков натриевого теплоносителя. Дело в том, что при таком смешении возникают пульсации температуры, которые создают дополнительные термодинамические нагрузки на оборудование и могут существенно снизить ресурс конструкций. Для обеспечения надежности расчетов требуется верификация вычислительных пакетов на экспериментальные данные, полученных при значениях управляющих параметров, близких к натурным.

Именно за экспериментальной базой для верификации программ обратились к нам несколько лет назад специалисты Опытного конструкторского бюро машиностроения им. И.И. Африкантова, по заказу которого мы начали исследования турбулентного теплопереноса при свободноконвективных течениях натрия в цилиндрических сосудах. Удалось выявить зависимость характеристик теплообмена, теплоемкости и турбулентности от внешних параметров. Чтобы расширить экспериментальную базу для работы с жидким натрием, в ИМСС УрО РАН был создан большой

натриевый контур, который введен в эксплуатацию в 2013 году, тогда еще при финансовой поддержке УрО РАН.

— В чем уникальность вашей установки?

— Натриевых контуров в мире вообще немного, они строятся по индивидуальным заказам с определенными целями. Наш натриевый контур — это, точнее, стенд с двумя контурами, в каждом из которых создается контролируемый поток натрия с фиксированной температурой: в одном — горячий, в другом — холодный. В контуре имеется система электрического нагрева и воздушного охлаждения жидкого натрия. Течение металла генерируется электромагнитными насосами бегущего поля, а его интенсивность измеряется электромагнитными расходомерами. Турбулентное смешение разнотемпературных потоков натрия происходит в рабочей зоне, куда устанавливаются тестируемые элементы конструкций. Рабочая температура жидкого металла — от 150 до 300 градусов.

По существу, молодые сотрудники нашей лаборатории создали установку своими руками, в мастерских института: разработали систему охлаждения, спроектировали и собрали электромагнитные насосы, всю измерительную часть, расходомеры для жидкого натрия. В команду входили кандидаты физико-математических наук Александр Шестаков (на фото слева), Илья Колесниченко, Руслан Халилов (на фото сверху), Андрей Васильев, а также Андрей Мамыкин и Александр Павлинов — на тот момент аспиранты, которые теперь уже представили диссертации по результатам исследований потоков жидкого натрия.

Беседовала  
Е. ПОНИЗОВКИНА



# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА НЕИСЧЕРПАЕМОСТИ

Окончание. Начало на с. 3

для каждого нужно подобрать свой метод синтеза. Более того, не всегда стабильность и свойства синтезируемого соединения заранее очевидны. К слову, в США недавно запущена правительственная программа Materials Genome Initiative, направленная на создание новых материалов за короткий срок и самым дешевым способом. Для решения этой задачи в первую очередь привлекается компьютерное моделирование.

— Расскажите о вашем текущем проекте, связанном с железом и сталями.

— Все знают классическое выражение: «электрон неисчерпаем». Перефразируя его, можно сказать, что железо и его сплавы также неисчерпаемы. В том смысле, что их свойства еще недостаточно изучены, несмотря на тысячелетнее использование. Многие слышали про особую прочность и пластичность дамасской стали, так вот в журнале «Nature» несколько лет назад было высказано предположение, что подобные свойства обусловлены воздействием частиц цемента, их образование в свою очередь инициируют углеродные нанотрубки.

Сложность исследований железа связана в первую очередь с тем, что у него несколько структурных и магнитных состояний. При изменении температуры железо переходит из одного состояния в другое и его свойства меняются радикально. Наличие примесей также оказывает огромное воздействие, поскольку примеси стабилизируют ту или иную структуру. Более того, многие сплавы содержат одновременно несколько структурных фаз железа, а также различные преципитатные соединения, образующиеся при взаимодействии примесей.

В этом случае важно знать, как перераспределяются примеси по различным фазам и как они взаимодействуют друг с другом в многокомпонентных системах. Первопринципные расчеты позволяют предсказать стабильность фаз, предпочтительные позиции примесей и их влияние на упругие, электронные и магнитные свойства. Вместе с тем многие свойства определяются процессами в межфазной области. Таким образом, задача представляется достаточно сложной, и теоретические исследования сплавов железа пока далеки до завершения.

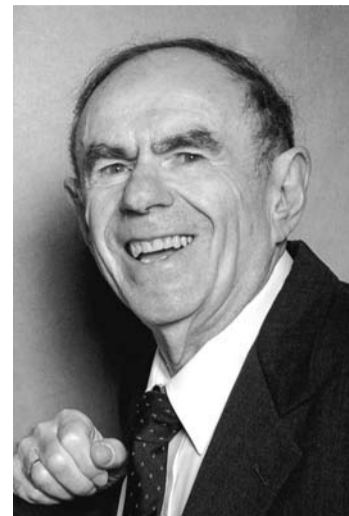
— Преобразуются ли модели в практический результат?

— Эти исследования относятся к фундаментальной области, и теоретики редко включаются в патенты. Основная задача теоретиков — объяснить наблюдаемые закономерности свойств в зависимости от структуры и состава, и на основе полученных знаний предсказать новые перспективные системы. Экспериментаторы в своих работах базируются на теоретических знаниях, и им важно понимать, каким образом и почему определенная примесь воздействует на свойства материала, что нужно добавить, чтобы нейтрализовать вредную примесь, чем обусловлено то или иное наблюдаемое свойство. Без глубокого понимания микроскопической природы свойств разрабатывать новые материалы невозможно.

Беседу вел Павел КИЕВ

**PS.** от Надежды Ивановны Медведевой. К сожалению, через два дня после нашей беседы не стало Артура Фримана (фото на этой странице сверху). Он внес огромный вклад в развитие компьютерной физики и материаловедения. Под его руководством были разработаны методы и программы, проведены первопринципные расчеты огромного количества соединений, включая сложные магнитные и сверхпроводящие материалы, опубликовано около тысячи статей. Длительное время он был главным редактором «Журнала магнетизма и магнитных материалов» (JMMM), имеет многочисленные награды и почести, был членом академий и физических обществ различных стран, в том числе почетным иностранным членом УрО РАН. Им создана потрясающая научная школа, и многие из всемирно известных ныне теоретиков являются его учениками, для которых он был и умным учителем, и мудрым наставником в жизни. Преклоняюсь перед его талантом и человечностью.

Президиум УрО РАН, редакция газеты «НУ» присоединяется к словам памяти выдающегося ученого



К XX Менделеевскому съезду в Екатеринбурге

# МЕНДЕЛЕЕВСКИЙ СЪЕЗД В ЦИФРАХ И ФАКТАХ

Продолжение.

Начало в «НУ» №11

## IV съезд

Состоялся в сентябре 1925 г. в Москве. Собрал 1800 делегатов. Организован РФХО, Отделением химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии при содействии Главнауки и ВСНХ. Это был первый съезд советской эпохи, который определил основные направления развития исследований и пути создания химической промышленности страны. Состав докладчиков утвердили отделения Постоянного комитета Менделеевских съездов (председатель В.С. Гулевич, заместитель председателя А.Е. Чичибабин) в Ленинграде, Иваново-Вознесенске, Воронеже, Харькове, Екатеринославе, Киеве, Смоленске, Одессе, Саратове, Перми, Свердловске, Казани, Тифлисе, Грозном, Ташкенте и Томске. Заседания проходили в Большом зале консерватории, Политехническом музее. Работали три секции и четыре подсекции, охватившие очень широкий круг тем, а именно: физическая химия растворов и растворимости; физическая химия твердого тела; металлы группы платины; природа молекулярных и химических сил; аналитическая химия; катализ; сложные неорганические системы; коллоидная химия; удобрения; химия кремния; химия и технология каучука; химия и технология нефти; химия угля; химия промежуточных продуктов и красителей; полимеризация органических соединений; химия волокнистых материалов; спектральные исследования органических соединений; термическое преобразование органических соединений; реакции этерификации; изу-

чение природных продуктов; гетероциклические; химия производных жирного ряда. Особое внимание привлекли доклады В.Н. Ипатьева «Наука, химическая промышленность и Авиахим», Н.Д. Зеллинского «Контакт и катализ в превращениях углеродистых соединений», Н.С. Курнакова «Соединение и пространство», Д.Н. Прянишникова «Химизация земледелия», В.Г. Хлопина «Достижения в области радиоактивных веществ в СССР», А.Е. Чичибабина «Успехи органической химии», А.Н. Баха «Химико-физические основы иммунитетов». В съезде приняли участие иностранные ученые, в частности из Индии и Польши.

Всего прозвучало порядка 400 докладов.

## V съезд

Прошел в Казани в июне 1928 года. Был посвящен 100-летию А.М. Бутлерова. Собрал 1082 делегатов из многих городов страны. Председательствовал А.Е. Фаворский. Центральными были доклады, посвященные творчеству Бутлерова, его связям с Менделеевым и актуализации этого наследия — конкретно А.Е. Фаворского «А.М. Бутлеров как глава школы русских химиков», В.Е. Тищенко «А.М. Бутлеров и Д.И. Менделеев в их взаимной характеристике», А.Е. Чичибабина «Теория химического строения в свете современных научных данных» и другие. Работало три секции по общей, органической и прикладной химии, каждая делилась на три подсекции.

Лондонское химическое общество прислало участникам съезда адрес, в котором, в частности, говорилось:

«Мы, президиум, совет и члены Химического общества,

шлем президенту и членам Менделеевского комитета наши сердечные приветствия по случаю Пятого Менделеевского съезда в Казани, посвященного памяти проф. А.М. Бутлерова.

Признавая выдающиеся и фундаментальные исследования А.М. Бутлерова в области органической химии, мы не можем не упомянуть его замечательные работы о третичных спиртах, пинаколине, триметилуксусной кислоте и особенно по неопределенным углеводородам.

Будучи солидарны с нашими русскими коллегами по науке и химиками всего мира, мы по случаю столетия А.М. Бутлерова благоговейно чтим его память».

К форуму издано первое посмертное (девятое очередное) издание «Основ химии» Д.И. Менделеева. На съезде принято решение о формировании научно-исследовательского химического института имени А.М. Бутлерова при Казанском университете.

Всего прозвучало порядка 500 докладов.

## VI съезд

Состоялся в Харькове в октябре 1932 года. Был приурочен к 15-летию советской власти. Это наложило на съезд яркий идеологический отпечаток. Председательствовал геохимик М.Г. Валяшко. Организаторами выступили РФХО, Комитет по химизации народного хозяйства при Госплане СССР. Общественные организации 143 городов прислали 6800 заявок на участие, из них было удовлетворено меньше половины — 3211, причем далеко не все делегаты имели прямое отношение к науке и производству. Работа была построена в форме



Группа иностранных ученых, прибывших на Менделеевский съезд. Сидят: профессора Германии ГАН (слева), МЕЙТНЕР (в центре). Стоят ВАЛЬДЕН, БИЛЬЦ и др.

12 секций — «коллективов родственной тематики», составивших «колонны» съезда, включавшие 40 «бригад» для решения специальных научных и производственных вопросов. Много внимания было уделено проблемам, связанным с задачами предстоящего пятилетнего плана (1933–1938). Тем не менее впечатляюще выглядела и чисто научная сторона. Впервые обсуждались проблемы химической связи, притом с позиций квантовой механики; теории цепных реакций и гетерогенного катализа; важнейшие аспекты электрохимии. В частности, на пленарных заседаниях прозвучали доклады В.Н. Кондратьева «Физические методы изучения строения и свойств молекул», Ю.Б. Румера «Природа химической связи и квантовая механика», Н.Н. Семенова «Общие теоретические обоснования цепной теории», Я.К. Сыркина «Электростатика и химическое сродство» и другие.

Съезд учредил Всесоюзное химическое общество имени Д.И. Менделеева (ВХО).

Всего было представлено 320 докладов.

## VII съезд

Прошел в сентябре 1934 года в Ленинграде и Москве. Собрал 1252 участника. Был посвящен 100-летию со дня рождения Д.И. Менделеева (дата его рождения — 8 февраля 1834 г., но форум перенесли, поскольку в конце января — начале февраля проходил XVII съезд ВКП(б)). Советские идеологи придавали этому съезду особое пропагандистское значение. Созыв и организацию осуществляли Академия наук и Всесоюзное химическое общество, была создана также правительственная комиссия содействия организации съезда. Оргкомитет возглавил Н.С. Курнаков.

Перед съездом в Большом зале Ленинградской филармонии состоялось торжественное заседание Общего собрания Академии наук СССР, Всероссийского химического общества, Ленинградского университета, Ленин-

градского технологического института и Всесоюзного метрологического института. На нем прозвучали доклады А.А. Байкова «Значение Д.И. Менделеева», С.А. Шукарева «Современное состояние периодического закона Д.И. Менделеева» и С.И. Вавилова «Физика в научном творчестве Д.И. Менделеева». На самом съезде, открывшемся в Таврическом дворце и завершившемся в столице, проводились только пленарные заседания (см. фото внизу). Почти все доклады были посвящены разным аспектам научного творчества Менделеева и их оценке с современной точки зрения. Среди докладчиков было немало ученых из-за рубежа — из Польши, США, Австрии, Германии, Болгарии. Всего в съезде приняли участие 28 иностранцев из 13 стран. «Перед нами, в сущности, прошла вся химия в отдельных ее разветвлениях... Мы проникли в глубочайшие основы строения атома, мы видели замечательное внедрение математических представлений в понимание химических соединений... Перед нами прошла широкая картина современного роста химической мысли...» — сказал в заключительном слове академик А.Е. Ферсман (см. фото сверху — газетная вырезка о гостях съезда).

Всего прозвучало 30 докладов.

Подготовлено с использованием статьи Д.Н. Трифонова «Из истории Менделеевских съездов» (<http://www.chem.msu.ru/ru/library/trifonov/mend-conventions.html>), <http://www.chem.msu.ru/ru/journals/xr/history.html>, <http://1997-2011.tatarstan.ru/?full=9767&page=1423> и других.

Приносим благодарность ректорату Санкт-Петербургского государственного университета и лично ректору Н.М. Кропачеву за предоставленные архивные фотоматериалы.

Продолжение следует



Пен-клуб «НУ»

## Юлия Новоселова «Дерево ветви раскроет...»

За что мы любим математиков? За пристальность и точность взгляда, не позволяющие взгляду этому скользить по видимости и срывать в банальность. Впрочем, поэтов мы любим за то же самое, поэтому в каком-то смысле поэты и математики неразличимы. По крайней мере, что касается Юлии Новоселовой, все вышесказанное — чистая правда.

Ее стихи внешне — простая констатация мира вокруг себя. Деревья, птицы, погода, дети. У кого из нас по-другому? — У каждого из нас по-своему. Не бывает двух одинаковых фотографий одного дерева. Плохие и неотличимые бывают, а вот хорошие одинаковыми не выходят, все разные.

Поэт, смещая точку взгляда на обыденные реалии, открывает в них смыслы. Не то, чтобы мы не знали про них — знали, просто не обращали внимания на невидимое. А оно оказалось живым, трепещущим, чудесным.

И немного грустным. Лиричным. Тревожным. Время кружит мир поэта, как щепку в водовороте, и оттого исчезнуть он может в любой миг. И поэтому каждый миг — счастье существования. И все это просто, без дежурного пафоса:

*Бормоча про «разрыв аорты»,  
щебеча про вчерашний лёд,  
посылаешь прошлое к чёрту.  
Не идёт.*

Можно нанизывать одну метафору на другую. При хорошей технике такие бусы тоже будут поэзией. Но мне милее естественность речи, потому что быть естественным сложно, не у всех получается.

Юлия Новоселова живет в Екатеринбурге. Окончила математико-механический факультет УрГУ, работает инженером-программистом в филиале «ОКБ автоматика».

А. ЯКУБОВСКИЙ



\* \* \*

Говорит мне троллейбус  
голосом женским,  
ничуть не смущен:  
мол, держитесь

за поручни крепче,  
проходите поглубже в салон.  
И до средней площадки  
торопится дама с букетом.  
А на задней в форточку дует,  
но ты не ропщи о том —  
это стылое солнце не греет,  
простудой обмётано небо —  
и об этом.

Очень модное слово «кризис» —  
приглашение сбиваться в ком.  
Лягушачьими лапками  
машет время,  
шар голубой улетает.  
Перекрёсток суёт  
«дореформенных»,  
верных знакомых —  
точно знаешь,  
чего от них ждать —  
слово за слово совпадает.

Расскажи мне, дружок,  
свою сказку на пятый раз.  
Я тебе укажу подробно,  
кого приобнять за плечи.  
Там ноябрь поёт декабром.  
Там не будет легче.  
А не обещали.

Предупреждён.  
Спасён.

Май

Столько зелени! Липы — и те.  
Отживешь, позабудешь,  
отринешь,  
Всё о чём облетишь, шелестев,  
Новым маем на ветви поднимет,  
Развернется зеленый листок —  
Что тебе написать этим летом?  
Всё вокруг распускается в срок  
Точным, вечным,  
несбыточным цветом:  
Эти яблони, эта сирень;  
Чистотел, одуванчик, кислица;  
Тополиная тонкая тень —  
От времён и знамён заслониться.

\* \* \*

Дерево ветви раскроет:  
спружинит, выбросит в небеса

или задержит падение,  
хрустнет, но выдержит.

Древо-дерево.  
Прутики капилляров.  
Сердце — кажется — слева.  
Алая азбука — аорты и альвеол.  
Дерево-дерево,  
не разорви мне мозг,  
В трещины в черепе  
вытягивая корни.  
Или там кроны.

Девочка-девочка, там —  
за порогом — ад,  
хляби отверстия,  
только ответственные деревья,  
павшего поднимут,  
опавшей листвою прикроют рот,  
горькой корой накормят —  
прозрением осенних пиршеств.

Речь октября течет по косой —  
дождём,  
Только деревья прямо стоят  
в ожиданьи лета.  
Девочка-девочка,  
Не выноси им мозг —  
воздух, с трудом  
задержавшийся в сетках веток.  
Гнойную эту морось  
воспринимай всерьёз.  
Будь по погоде одета.

Кухонное

Кефаль не думает о нас  
и в море ином плывет,  
она шифруется: «пеленг-ас»,  
но вряд ли это спасет  
от чьих-то сетей,  
от земных страстей,  
от разделочного стола.  
Кефаль бела.  
Кто спел бы о ней,  
покуда она жила?

\* \* \*

Во что ты заворачиваешь речь?  
И чем ты зарабатываешь грош?  
Стараясь только музыку сберечь,  
Когда по долгой улице идёшь  
к началу звука —  
к выгибу моста —  
на въезде в город корень языка,  
вопросы провисают в небесах  
— за окружной — иные словеса.  
Стоишь, вдыхая горлом  
воздух злой,  
и привкус кривды  
в гласной корневой.

\* \* \*

Сколько не говори —  
сахар, халва, щербет —  
привкус крови во рту  
язык, которого нет.

Мат, новояз, арг  
(не переплюнуть понт),  
синтаксис привозной,  
переводной музон.

Пересекаешь двор  
юродивым на миру,  
птичий следя базар,  
греешь камень во рту.

\* \* \*

Ах, где прошлогодний снег?  
Новой листвою шумит,  
по стволу течет.  
Под сенокос ляжешь в траву,  
как в снег,  
Вроде не умер —  
а время мимо течет.  
Вычет за вычетом —  
встречный невечный счет.  
Брат зеленой кузнечик,  
трещи еще!  
Снег прошлогодний,  
насилие злой воды  
Ты не упомнишь  
и не споешь беды.  
Паводок тот в крови,  
он широк и дик  
Бревна под спину тащит,  
щемит язык.  
Кружишься щепкой  
в водовороте вод.  
Где прошлогодний снег?  
Под ребром. Зеленым пером.  
Вот-вот.

Желудёвый кофе

Дуб под балконом сегодня  
расцвел, не утерпел бедолага!  
Если циклон принесет  
со снежком — быть нам  
без желудей.  
Загустевают, темнят небеса.  
Гонит холодную влагу  
Западный ветер —  
всесильный герой  
здешних дурных новостей.

Скоро черемухе душно цвести  
на день рождения к маме  
Значит, на кладбище нужно идти,  
в рай комаров и ворон;  
А к дяде Вите сирень зацветет —  
счастье считай лепестками,  
тетка меня на поминки зовет —  
год отжила с похорон.

Наша погода —  
что август, что май —  
косит и в небо уносит,  
И подступает со всех четырех  
равновеликих сторон.  
Дубом родился — цветы,  
не зевай, сдюжишь —  
отпразднуешь осень.  
Дятлом родился — бей, не робей.  
Лишь в непогоду живем.

\* \* \*

Предвестие предсердий —  
снег с дождем.  
Не пережить зимы  
в дыму и доме,  
Так раскрываешь бабочкой  
ладони  
и делишься с синицами теплом.  
Напрасен и прекрасен  
первый снег —  
рябь белых пятен  
на лесной подстилке,  
и отдает ментолом, как пастилки  
от горла, и дышалку открывает.  
Там вениками пахнет  
мокрый лес.

В предбаннике у Бога замерзаешь,  
но ждешь чудес.

\* \* \*

Дети, растущие как трава,  
и дети, растущие как овёс,  
всё летом вольно уходит в рост.

И дети, растущие как миндаль  
в каких-то дивных своих садах,  
спускаются в явь,  
и мутнеет даль,  
и пена дней горчит на губах.

Волна набегает на дикий пляж,  
и теплый ветер выше колена.  
Здесь все на вырост  
и не всерьёз —  
трава и пена.

Спорт

## ВОЛЕЙБОЛ-2016

28 мая на открытой волейбольной площадке Института электрофизики прошел традиционный шестой чемпионат УрО РАН по волейболу, который организовал Совет молодых ученых ИЭФ во главе с А.С. Кайгородовым при поддержке администрации и профсоюза ИЭФ, а также профсоюза УрО РАН.

Заявки на участие в чемпионате подали четыре института (по одной команде без вторых составов): электрофизики, металлургии, физики металлов и Горный институт (г. Пермь). Пермьки приехали к нам во второй раз, и благодаря их участию статус чемпионата повысился как минимум до межгородского. В прошлом году в начале турнира проводился товарищеский матч между сборной по волейболу УрО РАН и учениками екатеринбургской школы-интерната №13, с которой тесно сотрудничает Институт электрофизики. Нынче игры со школьниками прошли в рамках 1-й междисциплинарной научной конференции «Стирающая границы» 11 мая.

Все команды расположились в одной группе, и благодаря этому в групповых матчах все они могли встретиться друг с другом. Правила игры остались неизменными. В групповых матчах игра шла до двух побед и 15 очков в партии, в финальных играх — также до двух побед, но до 25 очков, третья партия — в игре до 15 очков. В полуфиналах встречались команды, занявшие 1-е и 4-е места в группе, во втором полуфинале — 2-е и 3-е места.

Первыми на площадке вышли наши гости — горняки и хозяйка площадки — электрофизики. В течение трех партий команды показали равную игру, первую партию электрофизики выиграли со счетом 15:9, вторую, после смены сторон, выиграли горняки с чуть большим счетом: 15:7. Третья партия шла буквально «очко в очко», но

выиграли электрофизики со счетом 15:13. Финальный счет — 2:1 в пользу ИЭФ. Во втором матче встретилась вторая пара команд — ИМет и ИФМ. За две партии металлурги одержали победу — 15:10 и 15:11.

Во время игры и между матчами нашлось занятие для наших маленьких болельщиков — детей участников и гостей чемпионата. Кто-то с энтузиазмом болел за папу вместе с мамой, кто-то в перерыве поливал поле от пыли, а кто-то одерживал победы в электронных играх. Команды поддержки активно подбадривали своих игроков. Солнце было ярким, совсем уже летним.

В третьем матче на поле вышли команды ГИ и ИФМ. Пермьки сразу показали, что намерены подняться выше своего прошлогоднего 3-го места. В течение двух упорных партий они обыграли команду Института физики металлов со счетом 15:11 и 15:13. Далее на поле вышли давние соперники — команды Института металлургии и Института электрофизики. Первая партия осталась за электрофизиками — 15:10, во второй металлурги со счетом 15:12 одержали победу. В третьей партии игру обострил порывистый ветер, к которому металлурги приноровились лучше и победили со счетом 15:9. Общий счет — 2:1.

Побежденные, но не сломленные электрофизики уступили место на поле команде горняков, которые вышли против металлургов на свой последний групповой матч. За девять минут ИМет, на подъеме от предыдущей победы, со счетом 15:11 повел в матче. Во второй партии пермяки начали очень активно — взяли три мяча подряд, но к ветру добавился дождь и при счете 3:2 в пользу горняков в матче пришлось сделать паузу. Не прошло и часа, как дождь смыл пыль с поля и прибил пух одувачников, и игра продолжилась.



По техническим причинам было решено вначале провести шестую игру между ИЭФ и ИФМ, а потом доиграть матч горняков с металлургами. На выровненном и промытом поле игра пошла гораздо быстрее, а может, участники восстановили силы за время перерыва. Электрофизики выиграли со счетом 15:12 и 15:7. Незамедлительно продолжили свой матч ГИ и ИМет. С «качелями» во время игры горняки выиграли 15:13 и сравняли счет — 1:1. Но в третьей партии металлурги сразу пошли в отрыв, и когда закончился матч, табло показывало 15:9 в их пользу. 2:1 — и команда металлургов занимает 1-е место в группе без поражений, 2-е — электрофизики с одним поражением, 3-е — горняки, 4-е — ИФМ.

В полуфиналах встретились команды ИМет — ИФМ и ИЭФ — ГИ. Металлурги в первой игре со счетом 25:9 разгромили команду ИФМ, но физики собрались и во второй партии даже какое-то время вели в счете 9:5, однако металлурги провели удачную серию и в итоге победили со счетом 25:18, выйдя в финал чемпионата. Второй полуфи-

нальный матч оказался как самым длинным, так и самым упорным в нынешнем году. В первой партии электрофизики сразу ушли в хороший отрыв по очкам и сумели его сохранить до конца — 25:16. Вторая партия была более трудной, и в этот раз уже горняки оторвались вперед — 25:18. Счет — 1:1. Как и в групповом матче, все решалось в третьей партии. Казалось, она будет вечной, и у болельщиков голос уже никогда не восстановится. Команды не отрывались друг от друга более чем на три очка, впереди побывала каждая. Чтобы сбить темп противника, команды берут тайм-ауты — как правило, они действительно ломают игру соперника. Окончательный счет 26:24 показал, что команда электрофизиков в этом чемпионате займет место, которое раньше не занимала, а горняки, как и хотели, поднимутся выше прошлогоднего 3-го места. Со счетом 2:1 в финал вышла команда ГИ, а команда ИЭФ встретилась с командой ИФМ в борьбе за 3-е место. В этом матче уже не произошло никаких неожиданностей, электрофизики в двух партиях обыграли команду ИФМ, которая только во второй оказалась достойное сопротивление. Итог — 25:17 и 25:21. Команды финалистов только вышли на поле, как «небесная поливалка» вторично накрыла их, и лишь после получасового перерыва площадки команды Института металлургии и Горного института смогли определить победителя.

Финал. Игра началась, и обе команды буквально «тащат» любой мяч, некоторые розыгрыши делятся по несколько

минут, а игроки, спасая мяч, убегают далеко за пределы площадки. Начало ровное. Середина ровная. 24:24. Но металлурги два раза пробивают горняков, 1:0 в пользу ИМет. Вторая партия была не менее упорной, но все-таки металлурги раскусили тактику противника и со счетом 25:21 одержали победу в финале, во второй раз выиграли чемпионат по волейболу УрО РАН спустя четыре года и получили переходящий кубок.

Итоговые места чемпионата УрО РАН по волейболу-2016:

- 1-е место — Институт металлургии;
- 2-е место — Горный институт;
- 3-е место — Институт электрофизики;
- 4-е место — Институт физики металлов.

По окончании чемпионата всем командам были вручены дипломы, и каждого члена команд, занявших призовые места, наградили сувенирными медалями. После окончания турнира участники ждали традиционные сауна и шашлыки на природе. В теплой, дружеской атмосфере они обсудили моменты прошедшего чемпионата, а также возможности междисциплинарного сотрудничества — уже не спортивного, а научного.

От лица организаторов желаем всем участникам дальнейших спортивных успехов и научных достижений. Представителей других институтов УрО РАН приглашаем принять участие в чемпионате по волейболу в 2017 году.

**Представитель оргкомитета  
чемпионата С.В. ЗАЯЦ  
Фото: А. ШКВАРИН,  
П. АГЗАМОВА**



# НАУКА УРАЛА

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция может публиковать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точки зрения автора.

Учредитель газеты — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральское отделение Российской академии наук»

Главный редактор **Понизовкин Андрей Юрьевич**  
Ответственный секретарь **Якубовский Андрей Эдуардович**

Адрес редакции: 620990 Екатеринбург, ул. Первомайская, 91.  
Тел. 374-93-93, 362-35-90. e-mail: gazeta@prm.uran.ru

Интернет-версия газеты на официальном сайте УрО РАН: [www.uran.ru](http://www.uran.ru)

Никакая авторская точка зрения, за исключением точки зрения официальных лиц, не может рассматриваться в качестве официальной позиции руководства УрО РАН.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Переписки с читателями редакция не ведет. При перепечатке оригинальных материалов ссылка на «Науку Урала» обязательна.

Отпечатано в ГУП СО  
«Монетный цебеночный завод»  
СП «Березовская типография».  
623700 Свердловская обл.,  
г.Березовский,  
ул. Красных Героев, 10.  
Заказ №2203, тираж 2 000 экз.

Дата выпуска: 26.07.2015 г.

Газета зарегистрирована  
в Министерстве печати  
и информации РФ 24.09.1990 г.  
(номер 106).

Распространяется бесплатно