

# НАУКА УРАЛА

ОКТАБРЬ 2016

№ 19 (1144)

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

Форум

## МЕНДЕЛЕЕВСКИЙ МАСШТАБ



Как мы уже сообщали, с 26 по 30 сентября в Екатеринбурге под эгидой Международного союза по теоретической и прикладной химии (IUPAC) проходил юбилейный XX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Организаторы форума — Российская академия наук, Уральское отделение РАН, ФАНО России, Министерство образования и науки РФ, Уральский федеральный университет, правительство Свердловской области, Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева, РФФИ, Национальный комитет российских химиков и Российский союз химиков. Насыщенность этих дней буквально зашкаливала. За неполную неделю 1900 делегатов съезда из 38 стран (из них 30 — дальше зарубежье), включая мировых звезд и 700 молодых исследователей, участвовали в работе 9 пленарных, 94 секционных заседаний в рамках 9 секций, трех симпозиумов, десяти круглых столов, в научно-промышленной выставке — не считая сателлитных мероприятий и турнира для школьников «Химический вызов» («Chemical challenge»). Нельзя не отметить, что без поддержки главных спонсоров — благотворительного фонда «Искусство, наука и спорт» Алишера Усманова и Уральской горно-металлургической компании (генеральный директор Андрей Козицын), а также нескольких десятков организаций — партнеров обеспечить все это было бы невозможно. Предлагаем читателю обзор основных событий форума.

Открылся Съезд в киноконцертном зале «Космос» по-настоящему торжественно и красиво — с традиционной «Уральской рябинушкой» в исполнении народного хора, с современным динамичным киносопровождением (под-

готовленные в УрФУ ролики «Линия времени», «Я — химия» можно посмотреть на сайте форума; они настолько понравились, что по общему согласию решено впредь использовать их на конференциях и популяризаторских

мероприятиях). Полномочный представитель президента в Уральском федеральном округе Игорь Холманских зачитал приветствие делегатам от Владимира Путина, руководитель ФАНО Михаил Котюков — от премьера Дмитрия Медведева. Губернатор Свердловской области Евгений Куйвашев кратко представил экономический потенциал региона и его «химическую» составляющую, подчеркнул необходимость более тесных связей науки и промышленности. Прозвучало видеобращение от бессменного в последние годы президента Менделеевского съезда академика Олега Нефедова, от Академии наук зал приветствовал вице-президент РАН

Окончание на с. 8



Пленарный  
экслюзив

— Стр. 3–5



Три  
в одном

— Стр. 6

За науку  
и  
достоинство

— Стр. 7



В ФАНО России

## ОБ ИТОГАХ И РЕФОРМАХ

27 сентября в Екатеринбурге состоялось совещание совета директоров Уральского территориального управления ФАНО России с руководителем агентства М.М. Котюковым. Открывая встречу, Михаил Михайлович позитивно оценил работу по подготовке юбилейного XX Менделеевского съезда и приуроченной к нему выставки. Он отметил хорошую наполненность экспозиции и процитировал слова одного из коммерческих участников: «Больше контактов — больше контрактов».

С докладом по итогам работы за 9 месяцев 2016 года выступил руководитель Уральского территориального управления ФАНО России И.Л. Манжуров. По его словам, в целом работа идет в нормативном порядке, есть уверенность в выполнении годового государственного задания. Игорь Леонидович также поздравил директора УИИЯЛ УрО РАН А.Е. Загребина с избранием в Государственную Думу РФ по одномандатному округу.

Второй доклад — «Финансовое обеспечение деятельности научных учреждений за счет средств федерального бюджета в 2016 году» — сделала начальник финансового управления ФАНО России Н.В. Сибирякова. Отвечая на вопросы, она подробно разъяснила особенности текущей ситуации, подчеркнув необходимость оперативного решения возникающих проблем и строгого выполнения госзадания.

Далее И.Л. Манжуров представил сообщение о ходе реструктуризации научных организаций, подводомственных

Окончание на с. 2



В научном сообществе

## ПЕРСПЕКТИВА ДЛЯ РХО

На площадке XX Менделеевского форума прошел еще один съезд, по масштабам более скромный, но по значимости очень важный — восьмой отчетно-выборный съезд Российского химического общества. РХО, носящее имя Менделеева, правопреемник Русского химического общества (в свое время Дмитрий Иванович написал первый его устав) имеет почти полутораветковую историю и богатые традиции, но современное его состояние оставляет желать много лучшего. Об этом в отчетном докладе говорил президент РХО академик Аслан Цивадзе.



Последние 25 лет после распада СССР оно существует едва ли не полулегально, имеет очень скромный бюджет из минимальных взносов, у него нет даже своего помещения. Причина такой ситуации — статус общественной организации, не позволяющий развиваться. Для сравнения Аслан Юсупович рассказал о ситуации в аналогичных организациях других стран. Так, Королевское химическое общество Великобритании — это влиятельная профессиональная структура, объединяющая 54 тысячи человек, с солидным бюджетом, системой серьезных премий, стипендий для школьных учителей, издающая несколько рейтинговых журналов. А в объединении коллег США вообще есть отдел по работе с Конгрессом, координирующий отношения химиков с государством. В России пока о таком можно лишь мечтать.

Аслан Юсупович сообщил, что в Екатеринбурге он обсудил с зарубежными коллегами возможности объединения «издательских» усилий, озвучил планы оздоровления РХО и его перехода в новое качество: предполагается изменить устав, расширить сферу деятельности, учредить новые награды, в Москве уже ведутся переговоры о вселении в новое помещение. Президент общества переизбран на новый срок и готов сделать все, чтобы поднять его авторитет на должный уровень. Здесь же прошло вручение дипломов и почетных знаков РХО двум уральским химикам — академику В. Чарушину и члену-корреспонденту РАН А. Кучину.

Соб. инф.

Дайджест

### Безумие Марса

Известно, что долгое пребывание в невесомости вызывает дегенерацию мышц и костной ткани, поэтому космонавты после своей вахты на МКС проходят длительный реабилитационный период. Однако орбита станции находится еще в пределах магнитосферы Земли, а за ее пределами — например, при перелете на Марс — экипаж корабля будет испытывать и другие воздействия, прежде всего влияние космической радиации. Ученые Калифорнийского университета облучали подопытных мышей, чтобы выяснить влияние высокоэнергетических частиц на мозг. В статье, опубликованной в журнале *Scientific Reports*, отмечается, что через шесть месяцев после начала эксперимента ученые зафиксировали наличие ряда воспалительных процессов в мозге, а также серьезное повреждение нервных клеток. Это привело к тому, что мыши значительно хуже справлялись с тестами на память и обучение. Одновременно у них усилилась тревожность, поведение стало беспокойным. Подобные эффекты наблюдаются у пациентов с опухолью мозга, проходящих радиотерапию. «Наши данные — дополнительное доказательство того, что путешествие в глубоком космосе представляет реальную угрозу целостности нейронных цепей в головном мозге», — констатируют исследователи.

Поздравляем!

## С юбилеем, ИММ!



3 октября отметил 60-летие коллектив Института математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН, ведущего свое начало от основанного в 1956 году Свердловского отделения МИАН СССР им. В.А. Стеклова. Директор ИММ доктор физико-математических наук Н.Ю. Лукоянов открыл расширенное заседание ученого совета лаконичной, но емкой презентацией, посвященной истории института, его сегодняшнему дню и перспективам. Уральских математиков и механиков приветствовали председатель УрО РАН академик В.Н. Чарушин, руководитель Уральского территориального отделения ФАНО России И.Л. Манжуров, представители ОКБ «Новатор» им.

Л.В. Люльева и НПО Автоматики им. Н.А. Семихатова — партнеров ИММ в деле укрепления обороноспособности страны, а также заместитель академика-секретаря Отделения математических наук РАН доктор технических наук Ю.С. Вишняков, член-корреспондент В.Е. Третьяков, многие годы возглавлявший Уральский госуниверситет им. М. Горького и математико-механический факультет УрГУ, и нынешний директор Института математики и компьютерных наук УрФУ М.О. Асанов, поздравивший коллег в стихах. Академик В.И. Бердышев, директор ИММ в 1999–2015 годах, выразил уверенность, что Уральский федеральный университет, несмотря на

реформы, останется надежным источником талантливой молодежи, а обновленная администрация ИММ укрепит сотрудничество с вузом и обеспечит высокий уровень фундаментальных и прикладных исследований.

На торжественном заседании коллектив института был награжден почетным дипломом губернатора Свердловской области, сотрудникам ИММ были вручены почетные грамоты и благодарственные письма Министерства образования и науки РФ, Российской академии наук, Уральского отделения РАН, руководства Свердловской области и администрации г. Екатеринбурга, другие награды.

Е. ПОНИЗОВКИНА

В ФАНО России

## ОБ ИТОГАХ И РЕФОРМАХ

Окончание. Начало на с. 1 Уральского территориального управлению ФАНО России. Не секрет, что эта тема вызывает наибольшее количество споров и дискуссий в научной среде. С одной стороны, некоторые институты были готовы подписать протоколы об объединении прямо после окончания совещания, но с другой — единства мнений по-прежнему нет ни в отношении целесообразности, ни в отношении форм реорганизации. И здесь М.М. Котюков активно вмешался в дискуссию, чтобы еще раз четко обозначить позицию ФАНО России. В целом она сводится к трем основным моментам: во-первых, слияние институтов «для галочки» никому не нужно. Более того, формальное переименование институтов в филиалы, скорее всего, одобрено не будет



(если филиал не является действительно территориально удаленным от базового подразделением). Во-вторых, в ходе реорганизации нужно думать не о выживании, а о развитии. Реорганизация должна быть направлена на повышение эффективности и новые горизонты исследований. В-третьих, сегодня под

реорганизацию еще можно успеть получить дополнительные бюджетные деньги, а что будет с наполнением бюджета страны в ближайшие несколько лет, спрогнозировать невозможно.

Следующее совещание предварительно намечено на начало декабря.

Соб. инф.

Форум

# ПЛЕНАРНЫЙ ЭКСКЛЮЗИВ

## День первый

Пленарную сессию XX Менделеевского съезда начал нобелевский лауреат профессор **Даниэль Шехтман** (Технион, Хайфа; Университет Айовы, США, *на фото внизу*) блестящим научно-популярным докладом о квази-периодических кристаллах, открытых им в 1982 году. На тот момент кристаллография была уже сформировавшейся наукой, основанной на постулате, согласно которому все кристаллы являются упорядоченными и периодическими. Постулат этот был подтвержден огромным массивом экспериментальных данных, и никакой революции в наших представлениях о структуре кристаллических материалов не предвиделось. Неудивительно, что открытие кристаллов с квази-периодической структурой не могло быть сразу принято научным сообществом, на это ушло более десяти лет. Шехтмана называли «квазиученым», отказывались публиковать его работы, потому что с точки зрения рецензентов он вторгался с территории химии на территорию физики, однако он последовательно доказывал свою правоту. В результате в 2011 году Даниэль Шехтман получил высшую научную награду, причем Нобелевский комитет констатировал, что «его открытия заставили ученых пересмотреть свои представления о самой природе материи». Увлекательный рассказ о своем пути к научным вершинам Шехтман завершил слайдом с изображением внука за микроскопом, очевидно наследующего его детскую влюбленность

«в мир маленьких вещей». В тот же день профессор встречался со студентами УрФУ и заслужил бурные аплодисменты за советы, как получить «нобелевку». Для этого, по его убеждению и опыту, кроме профессионализма нужны невероятные упорство и вера в себя.

Профессор **Сергей Дмитриев**, директор лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова (Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, *на фото справа*) доложил об одном из самых ярких научных событий последнего десятилетия — пополнении таблицы Менделеева сверхтяжелыми элементами с атомными номерами 113–118. Все они были синтезированы искусственно, поскольку в природе не существуют.

По словам С.Н. Дмитриева, синтез новых элементов по своему масштабу сопоставим с атомным проектом, поэтому в такие «игры» играют только развитые страны. Партнеры российских ученых — американские коллеги из Ливерморской национальной лаборатории (Калифорния) и Национальной лаборатории Окридж (Теннесси), и, кстати, никакие санкции на это сотрудничество не распространяются. Российско-американской группой в последние годы синтезированы 5 новых элементов: 114-й–118-й. Два из них уже получили названия: 114-й — флеровий в честь академика Г.Н. Флерова, одного из основателей института в Дубне, 116-й — ливерморий. Приоритет создания 113-го элемента принадлежит Японии и будет назван в честь



этой страны, а 115-й элемент предложено назвать москвием, 117-й — теннессином (в честь штата Теннесси), 118-й — оганессоном в честь научного руководителя лаборатории ядерных реакций академика Ю.Ц. Оганесяна. Окончательное решение будет принято Международным союзом теоретической и прикладной химии в ближайшее время.

Ученые из Дубны не только синтезировали новые элементы, но и провели уникальные исследования их химических свойств, а также ядерно-физических свойств их изотопов. Открытие «Острова стабильности» сверхтяжелых элементов с увеличенным временем жизни по сравнению с соседними элементами ставит перед исследователями фундаментальные вопросы: могут ли существовать элементы с еще более тяжелыми ядрами, где границы Периодической таблицы, насколько химические свойства сверхтяжелых элементов подобны их легким гомологам.

Чтобы продолжить исследования и ответить на эти вопросы, необходимо кардинально усовершенствовать экспериментальную базу. В лаборатории ядерных реакций планируется создать первую в мире Фабрику сверхтяжелых элементов, включающую мощный ускоритель стабильных долгоживущих радиоактивных изотопов, новые материалы-мишени, новые сепараторы и детекторы для исследования ядерных, атомных и химических свойств новых элементов.

Синтезом 118-го элемента завершен 7-й период таблицы Менделеева. В обозримом будущем ученые начнут синтез 119-го и 120-го элементов — первых в 8-м периоде, и, вероятно, о результатах кто-то доложит на очередном Менделеевском съезде.

Доклад члена правления и начальника департамента ПАО «Газпром» доктора

технических наук **Олега Аксютин** был посвящен роли химии в газовой отрасли страны и ожиданиям специалистов от химической науки. Крупнейшая энергетическая компания мира с диверсифицированным бизнесом, имеющая газотранспортную систему протяженностью более 170 тыс. километров (или четыре оборота вокруг Земли по экватору), является не только потребителем, но и производителем химической продукции. Но есть и всегда будут проблемы, решение которых требует активного участия ученых, — это разработки новых материалов, реагентов, инновационных технологий добычи газа и нефти, их транспортировки, хранения и переработки, в том числе и такие существенные «мелочи», как создание современной модификации адорантов, придающих газу резкий запах, чтобы предотвратить его утечку. Очертив круг этих проблем, Олег Евгеньевич подчеркнул, что Газпром постоянно сотрудничает с институтами РАН, другими научными организациями в фундаментальной и прикладной областях и всегда рассчитывает на взаимный эффект.

Профессор **Фисба Линдхорст** (Университет Килья, Германия), президент Немецкого химического общества, которое в будущем году отметит 150-летие, работает на стыке органической химии и молекулярной биологии. Она представила новое понимание роли эффектов поливалентности в процессах распознавания углеводов, которые играют ключевую роль в клеточном метаболизме. Речь шла также о механизмах бактериальной адгезии (от греч. «прилипание») — способности микроорганизмов адсорбироваться и создавать колонии на различных поверхностях — и о возможностях контроля этого процесса. Актуальность проблемы определяется тем, что микробная адгезия — пусковой механизм инфекционных заболеваний.

Профессор **Пол Ворсфорд** (Университет Плимута, Великобритания), специалист в области аналитической химии и химии окружающей среды, доложил о результатах исследования состава воды Мирового океана, в частности содержания в ней железа, кобальта, цинка, алюминия. Эти микроэлементы регулируют рост биомассы и состав фитопланктона в морской воде, посредством этого участвуют в глобальном круговороте углерода и таким образом оказывают влияние на климат Земли, поэтому изучение их биогеохимических циклов имеет не только научное и экологическое, но и политическое значение. Докладчик подробно охарактеризовал проточно-инжекционный метод, который используется в этих исследованиях.

## День второй

Директор Института проблем химической физики РАН академик **Сергей Алдошин** (*на фото внизу*) рассказал об истории исследований мономолекулярных

Окончание на с. 4–5





## ПЛЕНАРНЫЙ ЭКСКЛЮЗИВ

*Окончание. Начало на с. 3*  
магнитов, которые начались в 1980-е годы, и о современных тенденциях в этой области. Мономолекулярные магниты — молекулы, которые намагничиваются под действием внешнего магнитного поля и по его завершении могут сохранять намагниченность при определенной температуре. Задача состоит в том, чтобы получить высокоспиновые молекулы, которые проявляют такие необычные свойства. С использованием мономолекулярных магнитов можно строить системы записи информации, объем памяти которых будет на четыре порядка выше, чем существующих. Мономолекулярные магниты представляют интерес и для молекулярной спинтроники: на их базе можно создавать транзисторы. Системы, основанные на этих соединениях, могут использоваться как элементы памяти в квантовых компьютерах. Правда, по словам докладчика, говорить о создании полнофункциональной системы записи информации на этой основе пока рано. Сейчас усилия направлены на увеличение температуры блокирования намагниченности. Комплексы получены, но температура их размагничивания остается крайне низкой. Впрочем, недавно канадской компании D-Wave Systems все же удалось применить компонент на базе мономолекулярных магнитов для создания квантовых компьютеров.

Член-корреспондент **Владимир Разумов** (Институт проблем химической физики РАН) представил совместный с директором Центра фотохимии РАН академиком Михаилом Алфимовым доклад, посвященный химическим

аспектам современной энергетики. На протяжении четырех этапов развития энергетики, поочередно связанных с господством угля, переходом к нефти, изменением цен на энергоносители и появлением новых видов топлива, доля химических источников энергии остается стабильно высокой и, согласно прогнозам до 2040 года, не подвергнется серьезному сокращению. Сегодня все большее внимание уделяется возобновляемым источникам энергии (ВИЭ), однако доля их использования невелика, поскольку плотность получаемой энергии недостаточно высока. Поэтому наряду с освоением ВИЭ главная задача современной энергетики — поиск более эффективных технологий преобразования, аккумуляции и транспорта энергии. Ведь сегодня даже в развитых странах эффективность использования первичной энергии не превышает 40%. Докладчик проанализировал причины потерь энергии на различных этапах и предложил способы их минимизации, главным образом за счет преобразования первичной энергии в виды, более удобные для потребления.

В докладе профессора **Тобелло Ниоконг** (Университет Родса, ЮАР, на фото внизу) шла речь о роли наноструктурных материалов в усилении фотофизических свойств фталоцианинов — гетероциклических соединений, которые могут использоваться в качестве фотосенсибилизаторов в лечении онкологических заболеваний, в противомикробной терапии, как фотохимические катализаторы при экологическом мониторинге, а также в ферментоподобном катализе. Докладчица подробно остано-

вилась на проблеме синтеза наночастиц на основе конъюгатов фталоцианинов для направленного транспорта лекарственных средств.

Специалист в области супрамолекулярной химии профессор **Мир Вайс Хоссейни** (Страсбургский университет, Франция) представил разработанную им и его командой новую стратегию конструирования и исследования молекулярных кристаллов, названную молекулярной тектоникой и основанную на формировании молекулярных сеток из молекулярных строительных блоков. Этот универсальный подход, сочетающий супрамолекулярный синтез и процесс самосборки, позволяет конструировать разнообразные сложные органические или гибридные молекулярные архитектуры.

### День третий

Академик **Ирина Белецкая** (МГУ им. М.В. Ломоносова) представила обзор истории катализа за 100 лет, включая новейшие открытия и достижения. Во второй половине прошлого века каталитический синтез сделал такой мощный рывок, что, казалось бы, исчерпал свои возможности, однако в начале века нынешнего наступила поистине новая эра развития. Три Нобелевские премии за 9 лет (2001, 2005 и 2010) — небывалый успех и мировое признание этого факта. Правда, в нашей стране органическая химия частенько выпадает из поля зрения государства. Российские ученые всегда работали в условиях жесткой экономии, без дорогих (но и токсичных) лигандов, в обычной водной среде, используя в частности эмульсии с наночастицами палладия задолго до появления такого термина. Сегодня это уже мировая тенденция наряду с возвратом к меди в качестве катализатора.

Профессор **Киоко Нозаки** (Токийский университет, Япония) доложила об особенностях синтеза полиэтилена, поливинилацетата и полипропилена в научно-популярной форме. Вот, например, майонез, — аудитория была приятно удивлена, что докладчица знает о Екатеринбурге как «столице майонеза», — его упаковка изготовлена из полиэтилена, который, к сожалению, проникает для атмосферного кислорода. Для создания газового барьера нужно добавить еще один или даже несколько слоев сополимера. А можно создать линейный полиэтилен с активными группами на поверхности. Далее речь пошла о самом перспективном



материале ближайшего будущего — полипропилен. Если удастся снизить стоимость полипропилена, усиленного углеродом, до приемлемого уровня, то это будет означать прорыв аэрокосмических материалов и технологий в автомобилестроение и бытовую технику.

Профессор **Кришна Ганеш** (Индийский институт научного образования и исследований, г. Пуна) представил совместный с коллегами доклад о новом поколении аналогов пептидных нуклеиновых кислот, способных эффективно проникать в клетку. Как известно, многие заболевания связаны с дефектами ДНК. Оказалось, новые аналоги пептидов могут избирательно и прочно связывать ДНК или РНК, содержащие «испорченную» информацию, и потому очень перспективны в качестве десенсибилизирующих лекарственных средств. Первый препарат, основанный на этом принципе действия, был выпущен в 1998 году, второй — в 2013, а сегодня различные стадии испытаний проходят уже два десятка таких препаратов. По словам докладчика, этот тип лекарственных средств может также использоваться в борьбе с онкологическими заболеваниями.

Ректор Пекинского университета **Чжоу Цифэн** — химик по образованию, и его доклад о системе преподавания любимой науки в старейшем университете Китая был исполнен гордости и патриотизма. Он отметил, что начало химическим исследованиям было положено в 1950-е годы благодаря помощи российских специалистов. Один из приоритетов развития вуза (а в области химии он входит в первую десятку мировых школ) — тщательно

выстроенная система научной коммуникации и обмена. К сожалению, среди более полусотни университетов, с которыми эта система работает, российских только два. По числу студентов — около 35 тысяч — Пекинский университет не столь уж велик (в УрФУ на очных отделениях обучается почти 32 тысячи), но по объемам современного научного оборудования и библиотечного фонда (он составляет 9,8 млн книг — это самая крупная библиотека в Азии), по числу преподавателей — членов Академии наук, количеству иностранных студентов он превосходит любой отечественный вуз. О внимании государства к столичному университету свидетельствует и то, что его ректор является членом Постоянного комитета Всекитайского собрания народных представителей — высшего законодательного органа КНР.

### День четвертый

Доклад президента РАН академика **Владимира Фортова**, выдающегося специалиста в области химической физики и экстремального состояния вещества (на фото сверху), гармонично вписался в концепцию съезда, выраженную формулой «Новые горизонты химии XXI века», и подтвердил острую необходимость кооперации смежных наук. Речь шла о поведении химических элементов в экстремальных условиях сверхвысоких давлений, когда привычные всем свойства материалов становятся принципиально иными. Идея концентрации энергии волновала людей с библейских времен — вспомним историю битвы будущего царя Израиля Давида с самым могущественным воином филистимлян Голиафом, когда юный израильтянин





поразил великана камнем, выпущенным из пращи, увеличив в разы скорость полета снаряда и давление в момент удара. Сегодня состояние вещества с предельно высокими температурами и давлениями, а следовательно, с необычайно высокими плотностями энергии, привлекает исследователей возможностью получения в лаборатории условных экзотических состояний, из которых возникла наша Вселенная в результате Большого взрыва и в которых находится сейчас подавляющая масса видимого вещества в природе. Понимание поведения материи при всех ее трансформациях вплоть до ультравысоких концентраций энергии определяет не только конкретные физические модели, но и общие мировоззренческие концепции современного естествознания. Докладчик представил в частности результаты экспериментов российских и зарубежных ученых, проведенных в ближней зоне подземного ядерного взрыва, где из-за перекрытия электронных оболочек элементов традиционные физика и химия как бы «заканчиваются». Более того, теоретики предсказывают, что в обозримой перспективе могут быть обнаружены химические элементы, не вписывающиеся в таблицу Менделеева, то есть наступит «конец периодической системы», что вовсе ее не отменяет, однако невероятно расширяет границы познания — так же, как квантовая механика не отменила ньютоновскую.

Профессор **Алекс Тропша** (Университет Северной Каролины, США, *на фото сверху*) представил новую область теоретической и вычислительной химии — хемоинформатику, позволяющую на основе компьютерных моделей прогнозировать свойства химических соединений, в частности их биологическую и токсическую активность. Когда-то химики, чтобы представить пространственное строение молекул, собирали их модели из пластиковых деталей. Сегодня специалисты используют для этого математическое понятие графа, представляя молекулу как химический «граф» с «вершинами» и «ребрами», который может быть «записан» в виде таблицы. Термин «хемоинформатика» был введен Ф. Брауном в 1998 году, однако первым хемоинформатиком можно назвать Дмитрия Менделеева, ведь сформулированный им периодический закон дает возможность предсказывать свойства еще не открытых химических элементов. Перефразируя Ломоносова, можно сказать: широко простирает хемоинформатика руки свои в дела человеческие: она находит применение в разработке лекарственных препаратов и экотоксикологии, в материаловедении и нанотехнологиях. Хемоинформатика незаменима в решении крайне актуальной сегодня проблемы — оценки достоверности химической информации, предлагая инструменты анализа колоссальных по объему баз данных. И даже способна про-

гнозировать ...успеваемость будущих студентов. Модель, построенная с использованием дюжины параметров, была с успехом опробована в школе фармацевтики Университета Северной Каролины, где преподает докладчик. В заключение Алекс Тропша обратился к участникам съезда с призывом: хемоинформатики всех стран, объединяйтесь!

Из доклада профессора **Джозеля Миллера** (Университет Юты, США) мы узнали, что помимо известных всем металлических магнитов существуют органические магнитные материалы, синтезированные несколько десятилетий тому назад. Правда, первые органические магниты проявляли магнитные свойства только при низких температурах, однако японским ученым удалось создать органические соединения, сохраняющие намагниченность даже при комнатной температуре. Профессор Миллер представил результаты исследования физико-химических свойств органических магнитов, оценил их преимущества и перспективы использования в материаловедении будущего.

Профессор **Грэхэм Кук** (Университет Пердью, США), крупнейший специалист в области аналитической химии и масс-спектрометрии, отметил выдающийся вклад российских ученых, прежде всего нобелевских лауреатов Н.Н. Семенова и П.Л. Капицы, в их развитие. Масс-спектрометрия — приоритетный метод качественной идентификации веществ, особенно органических. Области ее применения — материаловедение, органический синтез, нейрохирургия, анализ изображений в медицинской диагностике, в частности в диагностике и оценке характера опухолей, стерилизация хирургических инструментов, ионизация помещений и многое другое. Докладчик



обрисовал перспективы развития этой отрасли знания, в том числе практические.

#### День пятый

Профессор **Ху Жэбен Ци Жу** (Национальный университет Цинхуа, Тайвань, *на фото внизу*) представил эффективные методы прямого синтеза арен, пирролидинов и имидазолидинов. На основе последних можно создавать препараты для борьбы с резистентными вирусами — ВИЧ, гепатита С, гриппа А и В, Эболы, лихорадки денге, желтой лихорадки, а также противовирусные препараты широкого спектра действия. Синтез этих соединений основан на так называемом принципе домино, когда в одной пробирке поочередно проходят несколько реакций, за счет чего при уменьшении затрат достигается больший выход конечного продукта.

Завершил пленарную сессию съезда академик **Олег Чупахин** (Институт органического синтеза им. И.Я. Попова УрО РАН, *на фото справа сверху*), представивший совместный с академиком Валерием Чарушиным доклад о нуклеофильной C-N функционализации арен. Он рассказал об истории открытия реакций нуклеофильного ароматического замещения водорода, которые многие

химики-органики считали невозможными. Однако из этого непризнанного гадкого утенка, по выражению Олега Николаевича, вырос лебедь —  $S_N^H$  реакции не только вошли во все учебники по органической химии и были признаны фундаментальным свойством ароматических соединений, но и способствовали изменению самой логики органического синтеза. Всесторонне изучив реакции нуклеофильного замещения водорода в аренах, ученые выяснили, что водород вытесняется не в виде отрицательной частицы, как считали раньше, а в виде протона, и в качестве побочного продукта выделяется вода. Синтетическая методология  $S_N^H$  оказалась исключительно плодотворной, позволив конструировать вещества самых разнообразных классов и при этом отказаться от процессов, связанных с использованием агрессивных реагентов. Это своего рода покаяние химиков-органиков, которые изрядно загрязнили нашу планету, но теперь получили возможность следовать принципам зеленой химии.

Подготовили  
**Е. ПОНИЗОВКИНА,**  
**А. ЯКУБОВСКИЙ,**  
**А. ПОНИЗОВКИН,**  
**П. КИЕВ.**  
Фото С. НОВИКОВА  
и пресс-службы УрФУ



Выставка

## ТРИ В ОДНОМ

В рамках XX Менделеевского съезда 27–30 сентября в МВЦ «Екатеринбург-Экспо» прошла выставка «Химия: Наука. Промышленность. Образование 2016». В ней приняли участие промышленные предприятия химической отрасли, производители и поставщики химического оборудования и реактивов, разработчики программного обеспечения, индустриальные и технологические парки, научно-внедренческие и научно-исследовательские организации, высшие учебные заведения из Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Казани, Екатеринбурга, Челябинска, Тюмени, Томска, Сыктывкара, Иваново, Нижнего Новгорода и других городов — всего 68 участников. От Уральского отделения РАН свои разработки представили институты органического синтеза, химии твердого тела, высокотемпературной электрохимии, металлургии, химии Коми НЦ, электрофизики.



Выступая на торжественной церемонии открытия выставки, руководитель ФАНО России М.М. Котюков сказал, что здесь можно видеть, как организовано взаимодействие науки и реального сектора экономики. Очевидно, что в регионах Урала, Сибири химическая наука и химическая промышленность взаимодействуют достаточно эффективно.

От имени губернатора Свердловской области участ-

ников приветствовал министр промышленности и науки Свердловской области С.В. Пересторонин с пожеланием, чтобы качество жизни жителей нашей страны улучшалось за счет внедрения представленных на стендах разработок ученых.

По словам вице-президента РАН академика С.М. Алдошина, на данной площадке удалось свести представителей промышленности, использующих инновации, и их

поставщиков — разработчиков оборудования, инженеров, программистов, научные и научно-внедренческие организации. География участников — практически вся страна. Важно, что экспонируются разработки Российской академии наук. Хотя институты РАН занимаются фундаментальными исследованиями, здесь демонстрируется немало разработок, которые уже используются или готовы для применения в промышленности. Такой вернисаж — своего рода пример объединения в целое трех ветвей научно-технического прогресса, заложенных в его название.

По убеждению президента Российского химического общества им. Д.И. Менделеева академика А.Ю. Цивадзе, выставка способствует восстановлению инновационной цепочки. Ученые разрабатывают новые принципы и материалы, но у них нет ресурсов, чтобы довести разработку до проекта, определенной технологии, которую может воспринять промышленность, — да и это и не их задача. В стране остро не хватает отраслевых, проектных институтов, соответствующих кадров. Выставка дает возможность пообщаться и понять, кто с кем должен сотрудничать, чтобы инновационная цепочка работала.

Вице-президент РАН, председатель Уральского



отделения академик В.Н. Чарушин напомнил девиз заводчиков Демидовых «Аста поп verba — делами, а не словами» и добавил: выставка как раз призвана иллюстрировать реальные дела. Он выразил надежду, что она станет толчком для развития доброй традиции и на следующих съездах выставочная тематика будет представлена более емко и обширно.

Еще до официального открытия выставки Валерий Николаевич с членами оргкомитета, участниками и гостями Менделеевского съезда прошел по экспозиции. У стендов Института органического синтеза УрО РАН и Уральского биомедицинского кластера председатель УрО РАН рассказал собравшимся о ведущихся разработках, показал образцы продукции и печатные издания, а потом вместе с коллегами с большим интересом ознакомился с продукцией других экспонентов.

Особой популярностью у посетителей пользовался стенд Института химии Коми НЦ УрО РАН. Большая команда молодых химиков из Республики Коми привезла богатую экспозицию разработок и образцов готовой продукции, интересную как профессионалам, так и обычным посетителям. Многим хотелось узнать, например, сколько пихтового экстракта нужно добавить в ванну, чтобы снять усталость или улучшить самочувствие при простудных заболеваниях. Но значительно больше было вопросов о биополимерных

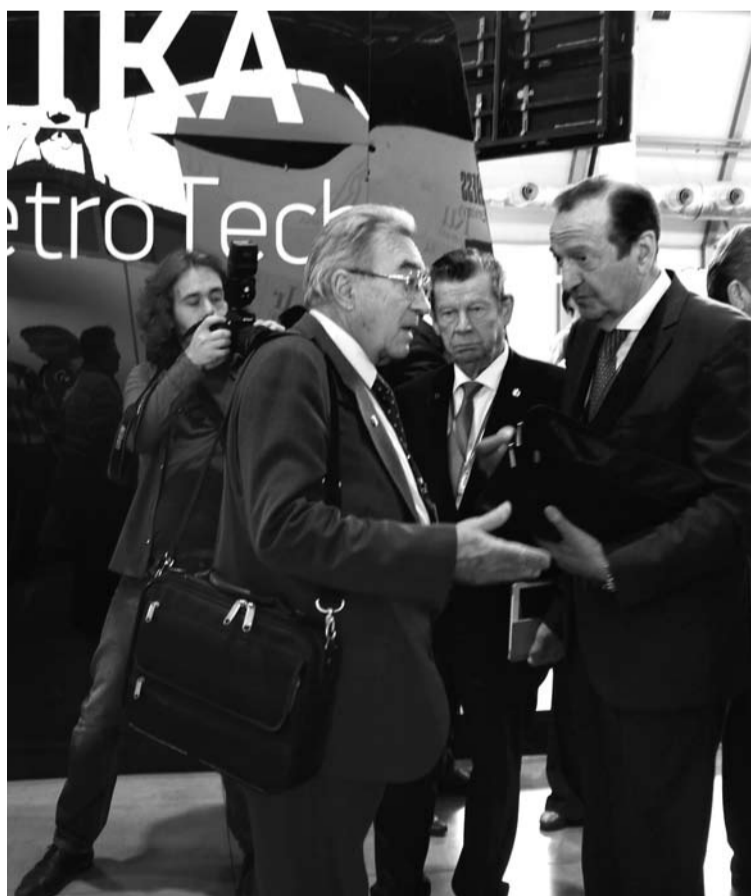
порошковых материалах, сорбентах нефтепродуктов на основе растительного сырья, композиционных материалах с высокой радиопрозрачностью в СВЧ-диапазоне и прочих научных разработках.

Привлекли внимание специалистов и стенды институтов химии твердого тела и высокотемпературной электрохимии, где, в частности, были представлены образцы термических химических источников тока и фирменная разработка ИВТЭ — энергоустановки на ТОТЭ на 1,5 кВт. Нашла свою аудиторию и экспозиция Института электрофизики. Что делают физики на химической выставке? Такой намеренно упрощенный вопрос я задала старшему научному сотруднику группы низкотемпературной плазмы ИЭФ УрО РАН, кандидату физико-математических наук Д.Л. Кузнецову. Он пояснил: многие исследования и разработки института, связанные с нанотехнологиями, топливными элементами, очисткой дымовых газов электрофизическими методами, без химии невозможны. И наоборот: современная химия не мыслит себя без квалифицированных физиков. Понять и грамотно дополнить друг друга — задача, которую выставка помогла решить.

**Т. ПЛОТНИКОВА**

Фото автора.

На верхнем снимке: С.В. Пересторонин, С.М. Алдошин, А.Ю. Цивадзе, В.Н. Чарушин, М.М. Котюков, И.А. Гердт («Химический парк Тагил»)





Награда

Вослед ушедшим

## ЗА НАУКУ И ДОСТОИНСТВО

## А.Г. ДЬЯКОНОВА

Весной года Союз ученых Урала и Фонд развития наук о Земле была учредили Почетную медаль имени члена-корреспондента РАН Святослава Нестеровича Иванова «За выдающиеся результаты в области наук о Земле и достоинство». А в конце сентября в Институте геологии и геохимии УрО РАН прошли научные чтения «Современные проблемы геологии и геофизики», посвященные 105-й годовщине со дня рождения С.Н. Иванова (1911–2003). Открыл ее директор ИГГ В.В. Масленников докладом «С.Н. Иванов и развитие теории колчеданообразования». В докладе А.И. Русина с коллегами были показаны основные этапы творческого пути С.Н. Иванова, а К.С. Иванов говорил о развитии идей своего отца в геологии и геофизике. Затем четырем первым лауреатам были вручены медали «За выдающиеся результаты в области наук о Земле и достоинство», после чего они выступили с обстоятельными докладами.

В номинации «геотектоника и геодинамика» медаль была присуждена члену-корреспонденту РАН, директору Института геологии Уфимского НЦ РАН В.Н. Пучкову за цикл работ по геологии батальных комплексов и их реликтов в палеозоидах Лавразии. В номинации «геофизика и глубинное строение земной коры» медалью за разработку и внедрение флюидо-динамического метода поисков нефти (ДФМ) на основе переобработки сейсмического сигнала был награжден заведующий кафедрой геоинформатики Уральского государственного горного университета, доктор геолого-минералогических наук В.Б. Писецкий. В номинации «изучение месторож-



дений» медаль присуждена заместителю директора по науке и производству Научно-аналитического центра рационального недропользования им. В.И. Шпилемана (Тюмень — Ханты-Мансийск), кандидата геолого-минералогических наук В.А. Волкову за цикл работ по геологии и нефтеносности Западной Сибири, а также за разработку и внедрение математических методов в нефтяную геологию. В номинации «геология и геологическое картирование» медалью награжден главный научный сотрудник Института минералогии УрО РАН (Миасс), доктор геолого-минералогических наук В.Г. Кориневский за цикл публикаций по геологии, стратиграфии и минералогии Южного Урала и Мугоджар.

Итак, присуждение профессиональным сообществом почетных медалей имени члена-корреспондента С.Н. Иванова «За выдающиеся результаты в области наук о Земле и достоинство» становится ежегодным. За стойкость и верность науке, а также в соответствии с научными сферами, в каждую из которых выдающийся геолог XX века внес свой вклад, медаль будет ежегодно присуждаться российским ученым за исследования в

— геологии и геологического картирования;  
— изучения месторождений и открытие новых;  
— геотектоники и геодинамики;  
— геофизики и глубинного строения земной коры;  
— охраны природы и гидрогеологии.

Начиная с 2017 года медали будут присуждаться в День геолога (первое воскресенье апреля), заявки можно подавать до 11 февраля (день рождения С.Н. Иванова). Кандидатов на получение Почетной серебряной медали могут выдвигать научные и научно-технические советы организаций, лауреаты прошлых лет. Результаты голосования (в случае, если тот или иной претендент медаль не получил) не разглашаются, возможно участие тех же соискателей в последующих конкурсах. Подробная информация о конкурсе опубликована в журнале «Известия УГГУ», 2016, вып. 2 (42), с. 114.

**Соб. инф.**  
**На фото внизу: первые лауреаты почетной медали имени члена-корреспондента С.Н. Иванова «За выдающиеся результаты в области наук о Земле и достоинство» — слева направо: В.А. Волков, В.Б. Писецкий, В.Н. Пучков.**



7 октября на 81-м году жизни после тяжелой продолжительной болезни скончалась Аза Григорьевна Дьяконова — известный ученый-геофизик, доктор геолого-минералогических наук, ведущий российский специалист-электроразведчик.



Аза Григорьевна родилась 7 июля 1936 г. в селе Еловка Свердловской области. После окончания Свердловского горного института им. В.В. Вахрушева в 1959 г. она поступила на работу в Институт геофизики УФАН СССР. В 1971 г. защитила кандидатскую диссертацию «Применение магнитотеллурического и магнитовариационного методов для изучения строения земной коры и верхней мантии на Среднем Урале», в 1989 — докторскую «Геоэлектрическое строение земной коры и верхней мантии в Уральском регионе».

Вся научная деятельность Азы Григорьевны была посвящена решению фундаментальной проблемы — изучению связей структурно-тектонического строения литосферы складчатых поясов с особенностями распределения электропроводности вещества на различных глубинных уровнях.

При ее непосредственном участии впервые в практике электромагнитного зондирования на Урале на обширном экспериментальном материале, полученном благодаря комплексу электроразведочных методов, был предложен и опробован новый подход, позволяющий получать информацию о расчлененности тектоносферы по электрическим параметрам в диапазоне глубин от 10 метров до сотен километров в зависимости от решаемых задач: региональных, разведочных или поисковых. Это значительно расширило возможности традиционной электроразведки, направленной на поиски проводящих объектов лишь в верхних частях коры. Построенные геоэлектрические модели литосферы по ряду широтных геотраверсов Северного, Среднего и Южного Урала с привлечением численных методов моделирования позволяют проследить структурно-тектонические и флюидные связи с глубинными особенностями изучаемых территорий. Это новая информация о составе и состоянии земных недр существенно дополняет сведения, получаемые другими геофизическими и геологическими методами.

Результаты исследований А.Г. Дьяконовой используются при построении геодинамической модели, пригодной для объяснения процессов, которые привели к образованию Урала как крупной линейной системы планетарного характера. Под ее руководством разработан и внедрен в практику макет современной цифровой аппаратуры для аудиомангнитотеллурического зондирования (АМТЗ).

Аза Григорьевна — автор и соавтор более 150 научных работ, монографии, 4 авторских свидетельства на изобретения и патента. В течение многих лет она была руководителем, ответственным исполнителем и научным консультантом ряда тем НИР Института геофизики, научных проектов, грантов РФФИ. Аза Григорьевна провела 50 полевых сезонов геофизических исследований и экспериментов. Под ее научным руководством подготовлено три кандидата наук.

А.Г. Дьяконова награждена медалью к ордену «За заслуги перед Отечеством» II степени.

7 июля нынешнего года Аза Григорьевна Дьяконова отметила свой 80-летний юбилей. Тяжелая болезнь заставила ее оставить должность ведущего научного сотрудника института, но связь со своими учениками и коллегами она поддерживала до последних дней, переживая за научные исследования своих коллег.

Аза Григорьевна была целеустремленным и настойчивым ученым, беззаветно преданным своему делу, увлеченным и порядочным человеком, пользовалась заслуженным уважением. Светлая ей память!

**Коллектив Института геофизики УрО РАН**

Форум

## МЕНДЕЛЕЕВСКИЙ МАСШТАБ

*Окончание. Начало на с. 5*  
 академик Сергей Алдошин (президент Владимир Фортов приехал позже), от УрФУ — первый проректор Сергей Кортов, от РХО им. Д.И. Менделеева — его лидер академик Аслан Цивадзе. С особым вниманием слушали президента главной химической организации планеты IUPAC члена-корреспондента РАН Наталью Тарасову (РХТУ им. Д.И. Менделеева). Она говорила в частности об огромной роли химии в жизни человечества, стоящих перед ней проблемах этического порядка, которыми IUPAC, включающий большинство стран мира, занимается постоянно при активнейшем участии российских химиков — неслучайно один из Менделеевских съездов был полностью посвящен экологии. Это линия получает продолжение на Урале. Вице-президент РАН, председатель Уральского отделения академик Валерий Чарушин напомнил, что Менделеев был одним из первых лауреатов «русской Нобелевки» — уральской по происхождению научной Демидовской премии, то есть место проведения форума абсолютно закономерно. Прозвучало также приветствие от председателя совета РФФИ академика Владислава Панченко.

\*\*\*

...Церемония закрытия съезда отличалась обилием молодых лиц, точнее, очень молодых. Во-первых, здесь подвели итоги турнира «Химический вызов» («Chemical challenge») для школьников и студентов среднего профобра-

зования — лично-командных соревнований по задачам из области химии и химической технологии, которые заведомо не имеют точного решения (так называемые кейсы). Цель — не поиск единственно верного ответа, а предложение оригинальных технологических решений и проверка их жизнеспособности. В заочной форме турнир начался еще в апреле, стартовало 106 команд из 41 города России, всего 510 игроков. До последнего этапа добрались 24 команды. В результате места распределились так: третьими стали ребята из 113-й школы г. Омска, вторыми — из 9-й екатеринбургской гимназии. И наконец первое место заняла команда «Ливерморий», очаровательные девушки — екатеринбурженки из 116-й гимназии, продемонстрировавшие еще и отличные гимназические манеры.



Во-вторых, зал с удовольствием приветствовал волонтеров — студентов УрФУ в фирменных майках с надписью «Я люблю химию», замечательно обслуживавших съезд и параллельно приобретающих к передовым знаниям. Много добрых слов прозвучало в адрес организаторов, прежде всего — рабочей группы УрО РАН во главе с академиком Чарушиным, Министерства промышленности и науки Свердловской области, УрФУ и РХО.

В проекте резолюции съезда, озвученном академиком Сергеем Алдошиным, констатируется, что «дальнейшее развитие химической науки и промышленности, химического образования и смежных отраслей с учетом их значимости и потенциальных возможностей требуют принятия неотложных мер по ускорению коммерциализации ре-



зультатов фундаментальных исследований и совершенствованию законодательной базы в вопросах интеллектуальной собственности». Необходимы также приток инвестиций, обновление технологий и инженерного обеспечения, использование современных и оптимальных подходов к подготовке и переподготовке кадров, расширение привлечения талантливой молодежи в химическую науку и про-

мышленность, усиление ее социальной поддержки. Особо отмечена роль принципов «зеленой химии» при создании новых технологий. По каждой позиции съезд дает конкретные рекомендации научному сообществу, властям, реальному сектору экономики. На момент сдачи этого обзора в печать проект резолюции дорабатывался, окончательный вариант с учетом всех замечаний и предложений будет выставлен на сайте съезда.

Следующий Менделеевский форум намечено провести в 2019 году в Санкт-Петербурге, посвятив его 150-летию Периодической системы и такому же юбилею Российского химического общества. Кроме того, решено просить президента РАН академика Фортова обратиться в МИД РФ и международные организации с предложением объявить 2019 год Международным годом Периодической таблицы химических элементов.

**Андрей ПОНИЗОВКИН**  
**Фото Сергея НОВИКОВА**  
**и пресс-службы УрФУ.**  
*Продолжение обзора XX Менделеевского съезда читайте в следующем номере*



## 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 учебно-печатный завод» СП «Березовская типография». 623700 Свердловская обл., г. Березовский, ул. Красных Героев, 10. Заказ №3422, тираж 2 000 экз. Дата выпуска: 18.10.2015 г.

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