

# НАУКА УРАЛА

МАЙ 2014

№ 10 (1099)

Газета Уральского отделения Российской академии наук  
выходит с октября 1980. 34-й год издания

Благодарная память

## ЧТИТЬ, ЧИТАТЬ, ПОНИМАТЬ



именно уральская земля воспитала Сергея Сергеевича, именно уральская юридическая школа дала путевку в жизнь выдающемуся юристу», — отметил губернатор Е.В. Куйвашев. Фронтовик, лауреат орденов «Знак почета», «Отечественной войны», «За заслуги перед Отечеством III степени», почетный гражданин Свердловской области, лауреат научной Демидовской премии и первый лауреат премии России

12 мая, в годовщину памяти выдающегося российского правоведа, члена-корреспондента Сергея Сергеевича Алексеева в Екатеринбурге была открыта мемориальная доска. Возле дома по ул. Ленина, 64, где долгие годы жил и работал ученый, прошла торжественная церемония открытия, на которой выступили губернатор Свердловской области Е.В. Куйвашев, председатель Законодательного Собрания СО Л.В. Бабушкина, уполномоченный по правам человека в Свердловской области Т.Г. Мерзлякова, Президент Уральской государственной юридической академии В.Д. Перевалов и другие официальные лица. А 23 мая вторая мемориальная доска была торжественно открыта на здании Уральского государственного юридического университета по ул. Комсомольской, 21 (на снимке справа внизу). Кстати, изображения на обеих досках основаны на фотоснимках нашего коллеги С. Новикова, использованных при оформлении собрания сочинений ученого.

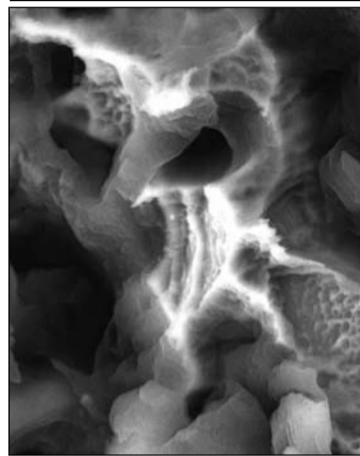
Выступавшие вспоминали научные и гражданские итоги долгого жизненного пути ученого-правоведа — одного из основных создателей не только действующей сейчас Конституции страны, но и современного российского гражданского права. «Мы гордимся тем, что



«Юрист года», организатор и первый директор Института философии и права УрО РАН, а впоследствии также Института частного права, Сергей Сергеевич Алексеев был не только выдающимся ученым, но и крупным юристом-практиком. Будучи председателем Комитета конституционного надзора СССР (1981–1991), которым были приняты важные решения об отмене прописки, о юридической ничтожности «секретных» актов и др., а затем — членом Президентского совета и Комиссии по

МЕТАМОРФОЗЫ  
КРАСНОГО  
ШЛАМА

— Стр. 4–5



ТИТАН  
КАК  
ИМПЛАНТАТ

— Стр. 3, 8

В ШВЕЙЦАРИИ  
И НА УРАЛЕ

— Стр. 6, 8



правам человека при Президенте РФ, он всегда занимал принципиальную и порой нелюбимую позицию, считая право высшей ценностью общества, «носителем и гарантом свободы человека в оптимальных формах».

Редакция попросила дать краткий комментарий к этому событию заведующего отделом права ИФиП УрО РАН, доктора юридических наук Михаила Федоровича Казанцева, и вот что он нам рассказал:

— Сергей Сергеевич сегодня является общепризнанным правоведам «номер один» Советского Союза и России во второй половине XX — начале XXI века. Этому есть объективный критерий: по числу ссылок на его научные труды он продолжает лидировать до сих пор с гигантским от-

рывом. Российский индекс научного цитирования дает значение в 11 426 ссылок, что является абсолютным рекордом не только для юриспруденции, но и для общественных наук в целом — у ближайших «конкурентов» он находится в диапазоне 4 тыс.

С.С. Алексеев в своих работах создал полную, разветвленную и детализированную общую теорию права. Я принимал участие в подготовке десяти томного собрания сочинений Сергея Сергеевича (кстати, это еще один абсолютный рекорд, в таком объеме никогда не издавались правоведческие труды ни в СССР, ни даже до революции), готовил справочный том, и мне пришлось проработать весь корпус текстов издания, я

Окончание на с.5



## Конкурс

## Совместный конкурс CRDF Global — УрО РАН 2014

Уральское отделение РАН и Американский фонд гражданских исследований и развития (CRDF Global) объявляют прием заявок для участия в Совместном конкурсе CRDF Global — УрО РАН 2014 года на проведение фундаментальных научных исследований.

По данному конкурсу будут выделяться гранты размером до 80 300 долларов США (максимальная сумма расходов российских участников 30 300 долларов США) на один год для финансовой поддержки совместных групп исследователей, работающих по следующим научным направлениям:

- научные основы создания новых материалов, в том числе с использованием нанотехнологий и технологий молекулярной сборки;
- рациональное природопользование;
- биологическое разнообразие;
- энергосберегающие и энергоэффективные технологии.

Особо приветствуются междисциплинарные проекты.

К участию в конкурсе допускаются только ученые, являющиеся сотрудниками научных центров и институтов Уральского отделения РАН. Заявки принимаются до 28 июля 2014 г. одновременно в УрО РАН и CRDF. Заявка в УрО РАН подается на русском языке по электронной почте fd@prgm.uran.ru, а также 1 экземпляр на бумажном носителе в Отдел внешних связей (ОВС) УрО РАН по адресу: г. Екатеринбург, 620990, ул. Первомайская, 91, к. 511, тел.: +7 (343) 362-33-23, контактное лицо Захарова Виктория Владимировна. Заявка в CRDF Global должна подаваться на английском языке в электронной форме через специальный раздел сайта crdfglobal.org — страницу электронной подачи заявок.

Полный текст объявления о конкурсе (на русском и английском языках) и формы заявок (на русском и английском языках) приведены в документах, доступных для скачивания на сайте www.uran.ru. Объявление о конкурсе на английском языке также опубликовано на сайте crdfglobal.org.

## Вакансии

### Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт УрО РАН (г. Ижевск)

объявляет конкурс на замещение вакантной должности — **научного сотрудника** отдела физики и химии наноматериалов, специалиста в области механосинтеза композиционных материалов (0,5 ставки).

С победителем будет заключен срочный трудовой договор.

Срок подачи заявлений — 2 месяца со дня опубликования в газете и размещения на сайте Уральского отделения РАН и Физико-технического института УрО РАН (мая).

Заявления и документы направлять по адресу: 426001, г. Ижевск, ул. Кирова, 132. Справки по телефонам (3412) 43-18-94 (отдел кадров) и (3412) 43-02-94 (ученый секретарь).

### Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт промышленной экологии Уральского отделения РАН

объявляет конкурс на замещение должности — **заведующего лабораторией** атмосферы (кандидат наук).

Срок подачи документов — 2 месяца со дня опубликования объявления (29 мая).

Документы направлять по адресу: 620990, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 20, отдел кадров, телефон (343)362-34-98.

### Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук

объявляет конкурс на замещение вакантной должности — **заведующего лабораторией** конструкционного материаловедения (кандидат, доктор наук).

С победителем конкурса будет заключен срочный трудовой договор. Срок подачи документов — два месяца со дня опубликования объявления (29 мая).

Документы направлять по адресу: 620049, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, д. 34, отдел кадров, Анна Анатольевна. Тел.(343) 362-42-18.

### Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук

объявляет конкурс на замещение вакантных должностей:

- **главного научного сотрудника** группы советника РАН Н.А. Ватолина (доктор наук);
- **старшего научного сотрудника** группы советника РАН Н.А. Ватолина (кандидат наук);
- **научного сотрудника** группы советника РАН Н.А. Ватолина (кандидат наук);
- **научного сотрудника** лаборатории физической химии металлургических расплавов (кандидат наук) — 2 вакансии.

С победителем конкурса будет заключен срочный трудовой договор. Срок подачи документов — 2 месяца со дня опубликования объявления в газете «Наука Урала» (29 мая) и размещения на сайте Института металлургии УрО РАН.

Документы направлять по адресу: 620016, г. Екатеринбург, ул. Амурдсена 101, ИМЕТ УрО РАН, отдел кадров, телефон (343) 267-89-43.

## Поздравляем!

## Члену-корреспонденту А.В. Кучину — 65

31 мая исполняется 65 лет директору Института химии Коми научного центра УрО РАН (г. Сыктывкар), члену-корреспонденту РАН, профессору, доктору химических наук Александру Васильевичу Кучину.

Александр Васильевич родился в г. Баку, в 1971 г. окончил Уфимский нефтяной институт и был распределен в Институт химии Башкирского филиала АН СССР (сейчас Институт органической химии Уфимского научного центра РАН), где проработал до 1990 г., когда был избран заведующим отдела химии Коми научного центра УрО РАН, с 1995 г. — директор Института химии Коми НЦ УрО РАН.

Александр Васильевич Кучин — известный ученый-химик, ведущий специалист в области органического и металлоорганического синтеза, внесший существенный вклад в развитие химии и технологии алюминийорганических соединений (АОС). Им разработаны новые методы синтеза кетонов, алленов, аллильных спиртов, аминов, кислот, эфиров, сульфидов и других соединений; открыты перегруппировки, протекающие под действием АОС, предложены реагенты гидроалюминирования с уникальной активностью и селективностью, найдены методы стереоселективного восстановления кетонов. Предложены методы нашли широкое применение в полном синтезе феромонов, простагландинов, лейкотриенов и других низкомолекулярных биорегуляторов.

Под его руководством разработаны научные основы переработки продуктов лесохимии для получения биологически активных веществ. Предложен оригинальный способ комплексной переработки древесной зелени, позволяющий повысить выход экстрактивных веществ в два-три раза по сравнению с известными методами. Впервые показано положительное влияние низкомолекулярных компонентов древесной зелени пихты на продуктивность сельскохозяйственных животных, предложены препараты ростстимулирующего и фунгицидного действия на основе древесной зелени ели и пихты. Разработаны высокоэффективные способы очистки сульфатного скипидара, выделения полипренолов из сульфатного мыла. Для селективного окисления S,O и N-содержащих соединений предложен диоксид хлора и разработаны методы его использования. Разработаны новые методы асимметрического синтеза и получены уникальные хиральные молекулы с высокой физиологической активностью. Разработаны фармакологические субстанции на основе терпенофенолов, обладающие комплексным влиянием на гемореологию, сосудистотромбоцитарный гемостаз и антиоксидантной, нейропротективной, ретинопротекторной активностями, а также влияющие на мозговой



кровоток. С целью создания новых фармакологически активных производных растительных полисахаридов и полимерных систем для транспорта низкомолекулярных фармакофоров получены поликатионные и полианионные модификации линейных полисахаридов.

А.В. Кучин — автор более 680 научных работ, 100 патентов и авторских свидетельств РФ.

Александр Васильевич является основателем научной школы «Научные основы химии и технологии комплексной переработки растительного сырья», созданной в 1994 г. Сегодня научная школа под его руководством насчитывает 59 исследователей. Основные направления работы: научные основы химии и технологии комплексной переработки растительного сырья; получение физиологически активных веществ на основе функциональных производных изопреноидов, липидов и природных порфиринов; органический синтез новых веществ и материалов, асимметрический синтез. Научная школа неоднократно поддерживалась грантом Президента РФ, отмечалась правительственными наградами за научные достижения.

Сердечно поздравляем Александра Васильевича с юбилеем, желаем благополучия, дальнейших творческих успехов. Пусть всегда и во всем вам сопутствует удача, и пусть каждый новый день приносит только радость. Крепкого вам здоровья и долголетия!

Сотрудники Института химии  
Коми НЦ УрО РАН  
Президиум УрО РАН  
Редакция «НУ»

## Анонс

Институт философии и права Уральского отделения РАН приглашает к участию во всероссийской научной конференции с международным участием

«Актуальные проблемы научного обеспечения государственной политики Российской Федерации в области противодействия коррупции».

25-27 июня 2014 года

Круг основных проблем конференции:

1. Мировой опыт противодействия коррупции в сравнительно-исторической перспективе;
2. Проблемы трансформации культурных оснований российского общества, ценностные механизмы стимулирования антикоррупционного поведения граждан, предпринимателей, государственных и муниципальных служащих;
3. Конституционно-правовые, гражданско-правовые и административно-правовые механизмы противодействия коррупции;
4. Потенциал гражданского общества в противодействия коррупции;
5. Механизмы и практики «электронного правительства» и государственных электронных услуг в противодействии коррупции.

Программа конференции будет размещена в июне в разделе «новости» официального сайта института (www.ifr.uran.ru).

Контактная информация: тел./факс +7 (343) 374-33-55, e-mail: admin@instlaw.uran.ru

Передний край

# ТИТАН КАК ИМПЛАНТАТ

Вот уже больше десяти лет ученые Института физики металлов УрО РАН и Уральского НИИ травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина занимаются разработкой имплантатов для замещения костной ткани из пористого титана с углеродным покрытием. На этом длинном пути наметился выход на финишную прямую: в двух институтах активно идет подготовка к клиническим испытаниям новой «технологии здоровья». В случае удачной работы уральских физиков и медиков может стать редким примером того, как результаты фундаментальных исследований успешно используются в медицинской практике. Вот что рассказали корреспонденту «НУ» сотрудники ИФМ и УНИИТО об успехах и трудностях совместного исследования.

## С ПОЗИЦИИ ФИЗИКОВ

Из беседы с Анной Рубштейн, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником лаборатории углеродных наноматериалов ИФМ:

— Уважаемая Анна Петровна, как возникла идея создания имплантатов из пористого титана?

— У истоков стоял Илья Шмулевич Трахтенберг, которого, к сожалению, в прошлом году не стало. Он был человеком увлеченным, всегда искал что-то новое. Его идею о применении этого материала в медицине поддержали директор НИИ травматологии и ортопедии Игорь Леонидович Шлыков и его заместитель Артур Васильевич Осипенко, с которыми Илья Шмулевич договорился о совместной разработке имплантатов костной ткани из пористого титана. В нашем институте уже исследовался пористый титан, но исключительно для технических нужд.

— Почему был выбран именно пористый титан?

— Титан и его сплавы широко используются в медицине. Считается, что титан является одним из наиболее биосовместимых металлов. Цельнометаллические титановые конструкции давно применяются в травматологии и ортопедии, например, при изготовлении эндопротезов

крупных суставов, различных эндофиксаторов. Но когда речь заходит о замещении у человека утраченной части костной ткани, то использование цельного имплантата неоправданно, потому что вокруг такого имплантата в 40% случаев образуется соединительно-тканная прослойка (капсула). Фиксация такого имплантата становится нестабильной, а вот пористый имплантат, напротив, образует с костной тканью композит.

Важно и то, что нами был найден новый способ получения пористого титана. В основном его получают методом порошковой металлургии: берут порошок и прессуют. Мы же вместо порошка использовали изначально пористые гранулы титана губчатого, которые выпускает предприятие ВСМПО-АВИСМА. Они уже пронизаны своеобразной сетью каналов, и при их прессовании в имплантате образуется развитая система пор разного размера. Оказалось, что именно в такую структуру костная ткань хорошо врастает. Еще одно наше ноу-хау — это алмазоподобная углеродная пленка. Покрывающий ею имплантат лучше и быстрее интегрируется с костной тканью. Другое преимущество такой пленки — ее долговечность, в отличие от пленки из гидроксиапатита, которая со временем растворяется в организме.

— Как строилось ваше взаимодействие с сотрудниками Института травматологии и ортопедии?

— Там образовалась группа медиков, заинтересованных в этой разработке. Поначалу мы с ними понимали друг друга с трудом. Мы — физики, они — медики, у нас свой профессиональный язык, у них — свой. Пришлось расширять свои познания в биологии и медицине, знакомиться с терминологией, особенностями исследования биологического материала. Коллеги из НИИ травматологии и ортопедии отнеслись к нам с большим пониманием, многое объясняли, пути решения проблем рождались исключительно в совместных обсуждениях. Сложностей было много, но взаимная заинтересованность, терпение, тщательный подход к экспериментам сыграли свою роль в достижении результата. Стоял вопрос и о выборе подходящих журналов для публикаций, так как наши исследования лежат в междисциплинарной области. Отделить физику и биологию в нашей работе было уже невозможно. В итоге, опубликовав более 20 статей, мы сошлись во мнении, что необходимо все систематизировать в монографии, которая вышла в свет в 2012 году. Кроме того, нами получено 8 совместных патентов, и это не предел.

— А медики в свою очередь заинтересовались физикой металлов?

— Конечно. Они приходили к нам, знакомились с технологией, возможностями физических методов исследования. Наше сотрудничество не ограничивалось общением только с исследователями. Хирурги с большим практическим опытом, которые, кстати, очень хорошо разбираются в механике и физике, своим критическим взглядом зачастую подсказывали правильное решение. Можно сказать, что с ними было проще разговаривать.



— Что нужно предпринять, чтобы перейти к клиническим испытаниям?

— Для этого сейчас оформляются все необходимые документы, разрабатывается методика проведения операции, готовится опытная партия имплантатов четырех видов. Клинические испытания — длительный процесс, который займет, скорее всего, несколько лет. Институт травматологии и ортопедии взял на себя оформление всех необходимых разрешений, а мы займемся регистрацией имплантата как медицинского изделия.

— Готовы ли вы к тому, что в результате этих испытаний потребуются что-то скорректировать?

— Пока мы договорились, что делаем простые формы имплантатов: цилиндры, конусы, пластинки. Можно делать и более сложные конфигурации, но сейчас перед нами стоит другая задача. Хирурги должны определить возможную область применения нашего пористого титана. Они предварительно очертили несколько перспективных направлений: замещение дефектов костной ткани при переломах тазового кольца, костей конечностей, есть и другие планы. Когда будет определено, где конкретно можно использовать пористый титан с алмазоподобным покрытием, тогда уже и будут разрабатываться соответствующие формы для имплантатов.

— Это будет типовое изделие?

— Да, скорее всего. Будет делаться типовая форма и ее размерный ряд. Хирург, имея набор имплантатов, на месте уже решит, какая форма и какой ее размер больше подходит конкретному пациенту. Безусловно, идеальный вариант, когда имплантат изготавливается по индивидуальному заказу, но зачастую для этого просто нет времени, да и затраты в таком случае будут более существенными.

— Производство планируется наладить на базе ИФМ?

— Насколько я знаю, институт не имеет права заниматься производством, мы можем делать только опытные партии. Предполагается, что будет создано малое предприятие, куда наш институт может войти со своей интеллектуальной собственностью. Сейчас мы собираем информацию о потребностях медицинских учреждений Уральского федерального округа в такого рода имплантатах, ищем инвестора. Уже ведутся соответствующие переговоры.

— Насколько это дорогостоящее производство?

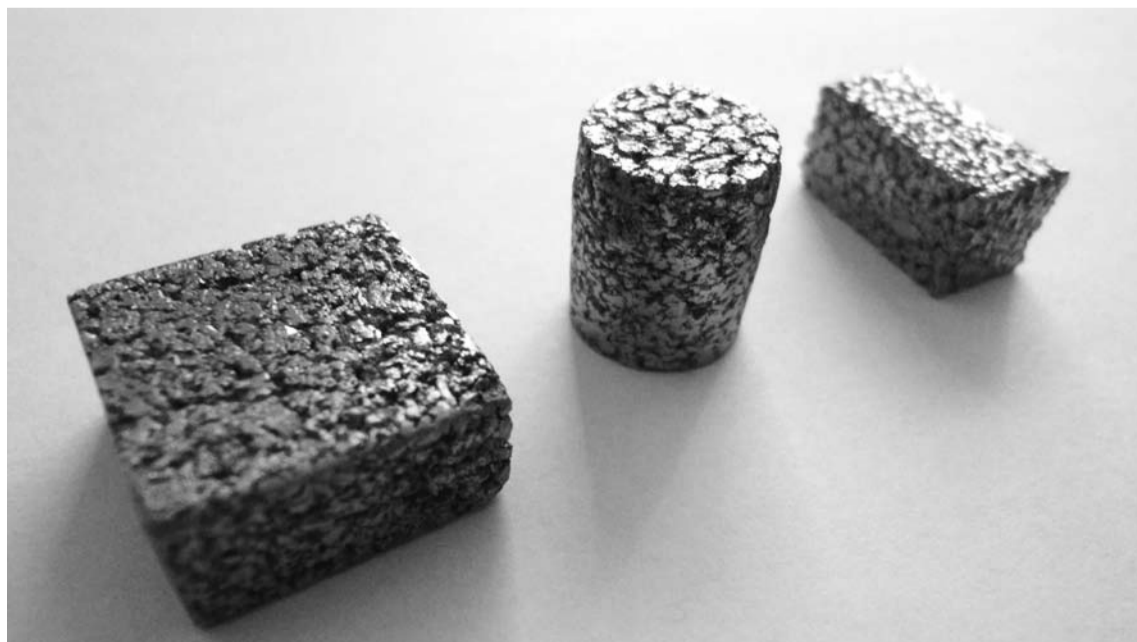
— Гранулы, которые мы используем, недорогие, да и количество их требуется не очень большое. Самое дорогое — это оборудование, необходимое для прессования и нанесения алмазоподобного углерода, а также наборы пресс-форм, но это лишь первоначальные вложения, которые будут работать десятки лет.

## С ПОЗИЦИИ МЕДИКОВ

Из беседы с Эмилией Макаровой, кандидатом медицинских наук, старшим научным сотрудником клинико-биохимической лаборатории ФГБУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина»:

— Еще в конце 80-х — начале 90-х годов сотрудники нашего института вместе с итальянцами разрабатывали имплантаты на основе пористого гидроксиапатита, насыщенного аутологичными стромальными клетками пациента. Работа показала перспективность исследований в этом направлении, но сразу выявила и некоторые недостатки. Гидроксиапатит весьма хрупкий, и, когда замещается дефект, необходима длительная внешняя фиксация, пока гидроксиапатит не деградирует и не заместится

Окончание на с.8



Передний край

# МЕТАМОРФОЗЫ КРАСНОГО ШЛАМА

Не так давно в Свердловской области отмечали 310-летие уральской металлургии. Дата, конечно, славная, но у нее есть и «оборотная» сторона. За три с лишним века развития металлургической промышленности на Урале накопились сотни миллионов тонн отходов, включая вскрышные горные породы, отвалы обогатительных фабрик, отходы металлургических переделов. Одной из самых серьезных проблем стало накопление токсичных отходов алюминиевого производства — красных шламов. На российских предприятиях их ежегодно складывают более 10 миллионов тонн, а утилизируется не более 5%.

О проблемах и перспективах переработки красных шламов мы поговорили с директором Института металлургии УрО РАН доктором технических наук Е.Н. Селивановым. Для начала я попросила Евгения Николаевича обрисовать общую ситуацию на мировом и российском рынках алюминия.

— Сегодня мировое производство алюминия достигает 50 миллионов тонн в год. Исходное сырье для этого — бокситы, в ходе металлургической переработки которых (способами Байера и спекания) выделяют глинозем, а затем электролизом — «крылатый» металл. Россия выпускает его свыше 3 миллионов тонн в год на заводах Сибири, Урала и других регионов. Среди предприятий, выпускающих алюминий, только уральские обеспечены собственным отечественным сырьем. В этом есть свои преимущества и недостатки. Заводы не зависят от внешних источников сырья, но в ходе переработки бокситов образуется от одной до полутора тонн красного шлама на каждую тонну глинозема. На уральских предприятиях «производится» 1,5 миллиона тонн красного шлама ежегодно.

— В чем вред этих отходов для окружающей среды?

— Красные шламы весьма опасны из-за их высокой дисперсности и остаточной щелочности. Это едкая пульпа, которую трудно высушить и невозможно перевезти. Поэтому ее направляют в шламохранилища, которые занимают огромные территории и быстро заполняются, ведь особенности технологического процесса извлечения алюминия таковы, что на выходе получается гораздо больше красного шлама, чем цветного металла. Мало того, что из хозяйственного оборота выводятся большие площади плодородных земель. Проникая в почву и водные стоки, шламы загрязняют их соединениями щелочных металлов, а постепенно высыхая, начинают пылить. Аварии на шламохранилищах приводят к настоящим техногенным катастрофам. В 2010 году на заводе в Венгрии прорвало дамбу шламохранилища, и 700 тысяч кубометров едкого вещества затопили грязевым потоком города Колонгар и Дечевер, в реке Маркал погибло все живое, красный

шлам доплыл даже до Дуная.

Эта общемировая проблема исключительно актуальна для Урала, где работают два крупнейших алюминиевых завода РУСАЛа — Богословский в Красноуральске и Уральский в Каменске-Уральском. Сегодня на Уральском алюминиевом заводе ведется строительство новой карты шлагоотвала — это требует больших капиталовложений. Перспективный вариант решения проблемы — это разработка технологической переработки шлама и внедрение их в производство.

— Но все-таки можно перевести отходы алюминиевого производства из категории техногенных отходов в категорию техногенных месторождений? Есть в них что-то ценное?

— Безусловно. В шламах довольно много оксида железа — до 35%, больше, чем в некоторых видах железных руд, и этим, кстати, объясняется их красный цвет. Есть оксиды редких металлов — титана, ванадия, скандия. Это, так сказать, плюсы. А минусы — остаточная щелочность, большое количество оксида алюминия и кремния, а также примеси серы, фосфора, присутствие которых затрудняет использование красных шламов в черной металлургии. На сегодняшний день известны варианты частичного использования шламов для изготовления красок и коагулянтов. Но объемы таких производств не идут ни в какое сравнение с масштабами отходов — на эти цели можно использовать



лишь 1%. Выход один — организовать крупномасштабную промышленную переработку красного шлама.

— А в чем трудности? Нет технологий?

— Технологии как раз создаются, в том числе и в нашем институте. Главная проблема — низкий уровень рентабельности утилизации красных шламов. Правда, сегодня в этой сфере сходятся интересы цветной металлургии, которая «производит» отходы, и черной металлургии, для которой они могут служить сырьем. Из-за роста

стоимости руды востребовано более дешевое сырье, а дефицит стального лома заставляет искать альтернативные источники металлошихты для сталеплавильных предприятий. Есть спрос и на концентрат для производства редкоземельных металлов, а также на сырье, пригодное для получения цементов и других стройматериалов.

Сегодня есть два варианта переработки красных шламов: их либо готовят к металлургической переработке путем обесщелачивания и сушки, а затем используют в качестве добавки при производстве чугуна в доменных печах, либо из подготовленного шлама выплавляют чугун или ферросилиций в самостоятельном агрегате, а шлак используют для производства цемента. Оба варианта имеют преимущества и недостатки, которые сдерживают их внедрение на предприятиях и требуют масштабных исследований, обобщающих каждый из технологических переделов.

Вообще-то разработка технологии — дело отраслевой науки, но ее, как известно, в России почти не осталось. В рамках государственно-частного финансирования наш институт и компания «РУСАЛ» провели исследование по комплексной переработке красных шламов, а нашими партнерами в этом проекте были Институт химии твердого тела УрО РАН, Московский институт стали и сплавов, Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, Уралмеханобр и Уралпромэнерго-проект.

## Безотходный вариант

О разработанной уральскими учеными-металлургами комплексной безотходной технологии утилизации красных шламов рассказал зав. лабораторией пирометаллургии

черных металлов ИМЕТ доктор технических наук Олег Юрьевич Шешуков:

— Наша технология позволяет производить из отходов алюминиевого производства железосодержащий промпродукт, чугун (передельный и литейный), ферросилиций, глиноземсодержащие сырьевые материалы для черной, цветной металлургии и стройиндустрии, а также извлекать оксид скандия.

Но первое, что нужно сделать с красным шламом — провести его обесщелачивание и обезвоживание. На Уральском алюминиевом заводе в Каменске-Уральском для этого уже создана промышленная установка. В результате содержание щелочи в красном шламе снижается с 2 до 0,4%, а влаги — с 50 до 15%. Подготовленный таким образом шлам можно перевозить любым транспортом и использовать в дальнейшем как добавку в шихту для получения железосодержащих агломерата и окатышей, благодаря чему можно заменить применяемый сейчас дорогостоящий бентонит. Соответствующие исследования мы провели совместно с сотрудниками «Уралмеханобра». Конечно, все не так просто. Во-первых, чтобы вводить такую добавку, нужно специальное дозирующее оборудование, и затраты на него предприятия не всегда считают оправданными, а во-вторых, даже в подготовленном красном шламе содержатся сера и фосфор. Опытно-промышленные испытания на Качканарском ГОКе показали перспективность использования обесщелоченного красного шлама для частичной замены бентонита. Но чтобы разработать оптимальные технологии, нужно продолжить исследование и досконально изучить свойства и структуру содержащихся в шламах минералов.





Другое направление пирометаллургической утилизации красных шламов — производство чугуна (перелитого и литейного), ферросилиция (с содержанием кремния 15–20%), глиноземсодержащих сырьевых материалов для черной и цветной металлургии, а также стройиндустрии. Для этого нужно провести обжиг обесщелоченного красного шлама во вращающейся печи с добавками коксика, известняка и, в случае необходимости, некондиционного боксита для получения клинкера нужного состава. И тут может быть два варианта. Если целью переработки красного шлама является получение клинкера, пригодного для изготовления портландцемента и металлургического промпродукта, то ведется восстановительный обжиг. Клинкер подвергают дроблению, как в технологии получения цемента, и затем продукты разделяются методом магнитной сепарации. При этом в цемент переходят вредные примеси без ухудшения его свойств, а металлургический промпродукт пригоден для сталеплавильного производства. Процесс проходит в одном агрегате, поэтому затраты энергии минимальны.

Если же целью переработки является получение перелитого или литейного чугунов (ферросилиция) и аллюмокальциевых шлаков, то обжиг ведется на клинкер, который в дальнейшем направляют в руднотермическую печь на восстановительную плавку.

В нашей лаборатории разработана программа математического моделирования отдельных процессов и технологии в целом, которая позволяет сравнивать различные технологические решения. Благодаря гибкости предлагаемой технологической схемы можно оперативно реагировать на текущие потребности рынка в производстве черных металлов и материалов для стройиндустрии.

### Источник ценностей

Технологию извлечения из красного шлама скандия и иттрия разработали сотрудники лаборатории химии соединений рассеянных редких элементов ИХТТ УрО РАН, которую возглавляет доктор технических наук Наиль Аделевич Сабирзянов. По его словам, скандий — вообще редкий металл, а в последние десятилетия в России он стал супердефицитным. Раньше скандий попутно добывали из урановых руд, но после распада СССР это производство осталось в вышедших из него странах — в Казахстане и Узбекистане. Сегодня цена на оксид скандия поднялась до 5,5 тыс. долларов за килограмм. Месторождений скандия в России нет, зато есть вторичное сырье, из которого его можно извлечь. Красные шламы — самый богатый техногенный источник скандия. К тому же это сырье не нужно добывать — красный шлам, как уже говорилось, в огромных количествах образуется на глиноземных заводах.

Скандий — уникальная легирующая добавка к алюминиевым сплавам, повышающая их прочность, коррозионную стойкость, способность к свариванию. Благодаря этому можно получать цельносварные конструкции, совершенствовать технологию изготовления штамповок из алюминия. Такая продукция востребована в высокотехнологичных отраслях — в автомобилестроении, в оборонной и аэрокосмической промышленности, в нефтегазовом комплексе. При добавлении этого редкоземельного металла в никель-стальные сплавы, используемые в конструкциях ядерных реакторов, резко повышаются их эксплуатационные характеристики, что предотвращает их распухание и растрескивание в условиях нейтронного облучения.

Не менее ценный металл — иттрий, месторождения которого также остались в Узбекистане. Иттрий

представляет интерес для электротехнической промышленности: если алюминиевые провода легировать иттрием, их прочность повысится, уменьшится риск обрывов, реже можно ставить опоры электропередач, а поскольку снижается удельное сопротивление, уменьшаются потери электричества.

Ученые ИХТТ разработали гидрохимическую технологию переработки красного шлама. Это комплекс методов, включающих растворение, разделение, осаждение. На выходе получают концентраты скандия и иттрия, а также побочные продукты — алюмо-железные соли, которые служат коагулянтами для очистки промышленных стоков, и продукты для изготовления цементных смесей. А еще можно доизвлечь глинозем. На сегодняшний день получены концентраты скандия, готовые к переработке в чистый оксид этого металла.

Уже несколько лет на Богословском алюминиевом заводе действует опытно-промышленная установка для извлечения скандия, изготовленная ООО «Техногория» (Санкт-Петербург) на средства частных инвесторов. Здесь созданная академическими учеными технология отрабатывается в промышленных условиях. По словам гендиректора фирмы, кандидата химических наук И.Н. Пягая, в агрегат помещается до 60 кубометров красного шлама, а за одну смену перерабатывается 5 тонн этих отходов.

Чтобы этот процесс приобрел по-настоящему промышленный масштаб, нужно построить специально оборудованные цеха, организовать лабораторию для технологического контроля. Руководство компании РУСАЛ то проявляет интерес к оригинальной разработке, то охладевает. Рассчитывать на финансирование из бюджета Свердловской области тоже не приходится. Однако ученые и их партнеры, взявшиеся за коммерциализацию уникальной технологии, продолжают ее продвижение.

**Е. ПОНИЗОВКИНА**

**На фото: директор Института металлургии УрО РАН доктор технических наук**

**Е.Н. Селиванов (фото С. НОВИКОВА) коллектив лаборатории пирометаллургии черных металлов; резервуар пилотной установки для извлечения скандия.**

О нас пишут

## Обзор публикаций о научной жизни и сотрудниках Уральского отделения РАН из новых поступлений в Центральную научную библиотеку УрО РАН Апрель 2014 г.

1 апреля екатеринбургская «Областная газета» опубликовала интервью председателя Уральского отделения РАН академика В.Н. Чарушина по итогам весеннего Общего собрания Академии. Тему — уже с акцентом на проблемах академической науки в регионе — продолжила И. Артемьева в «Уральском рабочем» от 2 апреля.

### Екатеринбург

Интервью заведующего лабораторией палеонтологии Института экологии растений и животных П. Косинцева 3 апреля поместила на своих страницах газета «Уральский рабочий».

В этот же день в «Российской газете» опубликовано интервью Н. Гаврилова (Институт истории и археологии УрО РАН), одного из авторов новой книги «Кто вы, госпожа Чайковская?» — сборника материалов к вопросу о судьбе великой княгини Анастасии Романовой. Также при участии историков была подготовлена монография «Род Поклевских-Козелл», которую Я. Белоцерковская представила в «Областной газете» 18 апреля. 19 апреля в той же газете подведены итоги дискуссии историков и краеведов о старейшем селе Свердловской области. Из ныне существующих это — Пелым, основанный в 1592–1593 гг.

Г. Корнилов, зав. сектором ИИА, в «Областной газете» от 5 апреля ответил на вопросы корреспондента Л. Гинцель о концепции единого школьного учебника истории. 8 и 10 апреля публикациями в газете «Уральский рабочий» отмечено 90-летие со дня рождения ветерана ИИА профессора А.В. Бакунина.

В «Уральском рабочем» от 23 апреля опубликована беседа с доктором медицинских наук И. Тузанкиной (Институт иммунологии и физиологии УрО РАН) по вопросам иммунитета современного человека.

Юбилейной выставке фотохудожника Сергея Новикова посвящены репортажи А. Беркович (в том же выпуске «Уральского рабочего») и Я. Белоцерковской («Областная газета», 26 апреля).

### Сыктывкар

Фонд библиотеки пополнил изданный в прошлом году в Сыктывкаре библиографический указатель трудов «Лариса Павловна Роцевская».

Подготовила **Е. ИЗВАРИНА**

Благодарная память

## Чтить, читать, понимать

Окончание. Начало на с. 1

поражался стройности и полноте изложенной там системы права.

Однако, помимо выдающихся научных заслуг, у Сергея Сергеевича Алексева всегда были и два важнейших направления практической деятельности. Во-первых, законодательское направление: он был одним из основных (вместе с С. Шахраем) разработчиков действующей Конституции и Гражданского Кодекса. Безусловно, вся первая — основополагающая — часть ГК, принятая в 1994 году, не только была разработана под его стратегическим и идейным руководством, но и своевременно принята в настоящем виде во многом благодаря усилиям Сергея Сергеевича, которого хорошо знал и уважал первый президент России Б.Н. Ельцин. Во-вторых, это огромная многолетняя работа по подготовке квалифицированных кадров, без которых система права мертва. Это и преподавание С.С. Алексева в Свердловском юридическом институте (ныне УрГЮУ), и создание им Института философии и права Уральского отделения РАН, и руководство Институтом частного права, и создание целого ряда учебных пособий для студентов и школьников. Трудно переоценить значение этой работы.

Редко кто из ученых удостоивается такого внимания власти, но здесь причина очевидна — установка досок была предусмотрена указом президента РФ В.В. Путина № 748 «Об увековечении памяти С.С. Алексева» от 30 сентября 2013 года. Но, наверное, лучше всех об этом сказала на открытии Т.Г. Мерзлякова: «Самой большой памятью для всех нас будет, если мы будем читать книги Сергея Сергеевича Алексева».

Подготовил **А. ЯКУБОВСКИЙ**  
Фото **М.Ф. Казанцева**

Выставки

## Инженерная мысль в Женеве

Каждый год ценители полета инженерной мысли и любители необычных, полезных и просто забавных приспособлений ждут начала апреля, когда изобретатели со всего мира привозят свои новинки в Женеву на Международную выставку изобретений и инноваций. 42-я выставка прошла со 2 по 6 апреля под патронажем Швейцарского федерального правительства, властей города Женевы и Всемирной организации интеллектуальной собственности. Компании, инженеры, частные и государственные университеты из 45 стран мира представили больше тысячи изобретений, выставку посетили более 60 000 человек.

Большинство предметов, размещенных на 8,5 тысячах квадратных метрах женевского выставочного комплекса Palexpo, призваны сделать более комфортной повседневную жизнь. Среди представленных изобретений — трехколесный складной электросамокат с сиденьем, который можно быстро сложить и взять с собой в квартиру или в офис, названный его создателем, французом Раулем Партенти «Фривэй», интел-

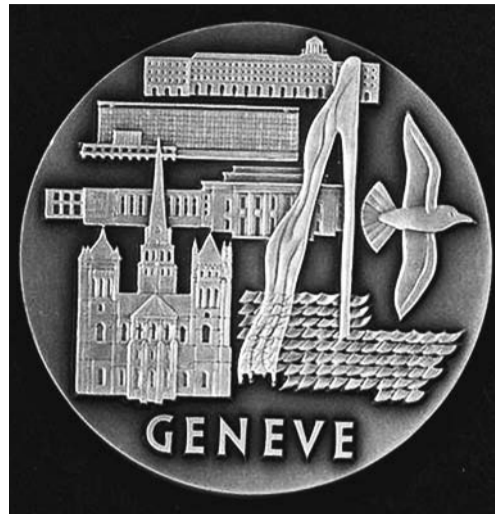
лектуальный радар для транспортной полиции, мобильный кондиционер для кочевников и туристов и другие, порой самые неожиданные проекты.

На основе продемонстрированных разработок издается официальный каталог — составная часть мировой электронной базы данных об объектах интеллектуальной собственности. Ежегодно почти половина изобретений, показанных на женевских

стендах, становятся объектами лицензионных договоров. В этом году наиболее крупные национальные экспозиции представили Китай, Саудовская Аравия, Таиланд, Республика Корея, Россия, Иран, Франция и Швейцария.

16 ведущих российских вузов, университетов и научно-производственных организаций из девяти регионов страны представили 40 высокотехнологичных разработок. Основные сферы российских изобретений — информационные и телекоммуникационные технологии, альтернативные источники питания и энергосбережение, нанотехнологии, новые материалы, медицина, безопасность и рациональное природопользование. 22 отечественные разработки награждены золотыми, 7 — серебряными, 11 — бронзовыми медалями, 7 — специальными призами.

Достижения уральских ученых тоже не остались без



жащего раствора, серо-сульфидного шлама. Продуктивный раствор после очистки от меди, железа и кобальта направляют на электролиз с получением порошка никеля. Для переработки серосульфидного шлама предложен способ, включающий обработку материала органическим растворителем с

последующим выделением концентрата драгоценных металлов и элементной серы. Товарные продукты технологии — катодные порошки меди и никеля, концентрат, содержащий драгоценные металлы, техническая элементная сера.

Специалисты оценили преимущества этой технологии. Они заключаются в универсальности по отношению к химическому составу сырья, комплексности переработки полиметаллического сырья с получением порошков цветных и концентрата драгоценных металлов, экологической безопасности производства за счет ингибирования выбросов сернистого ангидрида и перевода серы в нетоксичный продукт.

Наш корр.



## Машиностроение перевооружается

С 23 по 25 апреля в МВЦ «Екатеринбург-Экспо» прошел международный научно-промышленный форум «Техническое перевооружение машиностроительных предприятий России» и IX специализированная выставка «Станкостроение. Обработка металлов». Организаторами форума стали Союз предприятий оборонных отраслей промышленности и Союз машиностроительных предприятий Свердловской области, региональное отделение ООО «Союз машиностроителей России», ОАО «Уральский научно-исследовательский технологический институт». Форум проводился при поддержке правительства Свердловской области, Уральского отделения РАН, Уральской торгово-промышленной палаты, совета главных конструкторов Свердловской области, администрации Екатеринбурга, международной научно-технической организации «Лазерная ассоциация», ассоциации «Большой Урал».

В рамках форума прошли научно-практические конференции и круглые столы по вопросам технического перевооружения и модернизации производства, применения специальных лазерных и других современных металлообрабатывающих технологий и высокотехнологичного оборудования для выпуска инновационной продукции. На конференциях обсуждались проблемы внедрения в промышленный комплекс Свердловской области современных технологий управления производством и обработки металлов, научно-технических

разработок отраслевой, академической и вузовской науки, возможности и участие предприятий малого и среднего бизнеса в производственных программах предприятий ОПК и машиностроения.

На выставке можно было ознакомиться с техническими возможностями станкоинструментальной продукции, лазерного и другого металлообрабатывающего оборудования предприятий-экспонентов в режиме реальной обработки деталей. Была предусмотрена реализация представленного оборудования непосредственно на выставке.



В мероприятиях форума и выставки приняли участие около 100 российских и зарубежных фирм — ведущих производителей металлообрабатывающего оборудования, инструмента и литейных производств из Екатеринбурга, Самары, Курска, Челябинска, Курганской и Оренбургской областей, Москвы, Санкт-Петербурга и других го-

родов РФ, а также стран ближнего и дальнего зарубежья — Республики Беларусь, Германии, Италии, Испании. От Уральского отделения РАН в мероприятиях и выставочной программе форума участвовали институты машиноведения, химии твердого тела, металлургии, промышленной экологии, высокотемпературной электрохимии.

Институт химии твердого тела демонстрировал износоустойчивые ионно-плазменные покрытия на основе карбидов переходных металлов для металлорежущего инструмента. Институт металлургии представил технологию сверхзвукового плазменного напыления, которая может быть использована на железнодорожном транспорте.

Окончание на с.8

Форум

# КУРС — НА СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ

В середине мая главный корпус Уральского федерального университета стал площадкой для обсуждения путей реализации государственной стратегии развития приполярного Севера РФ. Здесь проходила научно-практическая конференция «Развитие Арктики и приполярных регионов», участие в которой приняли представители административных структур, фундаментальной, вузовской и отраслевой науки, инженеры, предприниматели в сфере промышленности и различных инфраструктур.

В апреле этого года утверждена государственная программа «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года». Обширные, но далеко еще не освоенные пространства стали приоритетом, ключом к обеспечению экономической безопасности России, а Урал, в свою очередь, вновь можно назвать «опорным краем», средоточием необходимого для этого научного, производственного и человеческого потенциала. Приветствуя открытие пленарного заседания конференции, заместитель председателя Правительства Свердловской области А.Ю. Петров подчеркнул эту стратегическую роль, напомнив, в частности, что на «Уралмаше» для работы при сверхнизких температурах создана уникальная буровая установка «Арктика», Средний Урал готов поставлять северянам специальные автономные источники тока и т.д. Он призвал возродить в области Совет главных конструкторов для решения важнейших вопросов в сфере инноваций. Приполярная зона — океан, как в прямом, так и в переносном смысле — океан возможностей, океан неразведанных богатств. По словам ректора УрФУ В.А. Кокшарова, «освоение океана начинается на земле — в лабораториях, конструкторских бюро, цехах промышленных предприятий. Со времен первых экспедиций на Камчатку Урал — база для покорения Севера». Заочно участников конференции напутствовал также первый вице-президент Русского географического общества член-корреспондент РАН А.Н. Чилингаров. В рамках форума его участникам, а также студентам УрФУ были представлены технологическая платформа «Освоение океана» и Международная Арктическая организация АРЕСС.

Составляющие северного вектора развития Уральского отделения РАН охарактеризовал в своем пленарном докладе председатель УРО РАН академик Валерий Николаевич Чарушин. До настоя-



Виктор Анатольевич  
КОКШАРОВ

щего времени определяющим парадоксом экономики России является то, что 90% территории расположены севернее Транссибирской магистрали, на этих площадях разведаны и добываются огромные запасы сырья (90% отечественного газа и 80% нефти мы получаем в условиях вечной мерзлоты). Однако проживает здесь всего 10% населения страны, т.е. недопустимо отстает развитие инфраструктур и социально-бытовых условий. Освоение арктических территорий сегодня не просто один из глобальных вызовов, но вызов номер один. И оно же — «дело тонкое», сопряженное со многими рисками, поскольку данные территории особо чувствительны к антропологическому воздействию. Поэтому необходим постоянный мониторинг — в частности, сейсмической активности, а также загрязнений природной среды.

Из 8 стран-членов Арктического союза Россия имеет самую большую протяженность «соприкосновения» с полярными площадями, но этому первенству явно не соответствует наш экономический потенциал, да и «человеческий капитал» оставляет желать лучшего. Обнадеживает, что в последние годы значительно усилилось внимание Президента, правительства и законодателей к будущему Российского Севера. Вся история Уральского отделения РАН — по сути, это история продвижения на Север. Сегодня совет

по реализации программы «Арктика», возглавляемый академиком А.И. Татаркиным, координирует выполнение многочисленных проектов, развивает научно-техническое сотрудничество с промышленниками. Развитию профессиональных связей по самым разным направлениям послужили также Северные социально-экономические конгрессы.

Север — индикатор глобальных изменений климата. Свой вклад в изучение этих процессов вносят Институт экологии растений и животных (направление «биология развития и эволюция живых



подчеркнул В.Н. Чарушин, — все, что делается, делается для человека. В качестве главного нравственного приоритета в основе всех стратегических программ должна сохраняться иерархическая лестница: ресурсы — среда — общество — человек, а также выверенные, научно обоснованные подходы во имя сохранения биосферы Севера».

Магистральные направления освоения Арктики стали предметом и второго пленарного доклада. Вице-президент Свердловского областного союза промышленников и предпринимателей доктор технических наук А.В. Сысоев говорил о необходимости, предпосылках и плане создания Уральского полярного транспортного коридора (УПТК), который связал бы индустриальные центры Урала с нефтегазодобывающими предприятиями ХМАО и ЯНАО и портом Сабетта на Обской губе Карского моря. Коридор, включающий водную, автомобильную и железнодорожную составляющие позволит значительно убыстрить, удешевить, обезопасить продвижение самых различных грузов и конечно же ускорит освоение Полярного Урала. В настоящее время разрабатывается комплексный проект, уже обоснована его экономическая эффективность. Кроме прямого обязательного и косвенный (значительно больший) положительный эффект появления такого коридора для развития экономики Урала и Сибири: «Новый путь через Ивдель и Обскую с выходом на Салехард и порт Сабетта сократит расстояние доставки товаров до потребителей на полуострове Ямал более чем в три раза — с 3,5 до 1 тыс. км. Образно говоря, УПТК — это дверь, через которую предприятия промышленного Урала смогут войти на рынки Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов и на международные морские линии, что обеспечит резкий

подъем всей экономики Уральского федерального округа». Глобальное потепление меняет структуру вечной мерзлоты, следовательно — требует новых строительных технологий и материалов. В этой, как и в других сферах «северного вектора», необходимо развивать частно-государственное партнерство, разрабатывать специальные многолетние программы системного освоения новых территорий и транспортных путей.

Подготовленный к началу конференции сборник материалов включает доклады представителей 23 институтов и подразделений Уральского отделения РАН, Дальневосточного и Сибирского отделений РАН, вузов Урала, Сибири и Северо-Запада, авторов из Екатеринбурга, Архангельска, Иркутска, Москвы, Санкт-Петербурга, Челябинска, всего — 13 городов России. Тематику работ определили 7 секций, на которых были рассмотрены общие вопросы геополитики и геоэкономики, технологии роботизированных систем в Арктике, проблемы экологии и методология мониторинга состояния природных ресурсов, добывающие, транспортные, и информационные технологии, создание и совершенствование специальных конструкционных материалов, все это — в применении как к природным и промышленным объектам на суше, так и к составляющим Северного морского пути, к акватории Северного ледовитого океана. Главным и отличительным принципом подготовки конференции «Развитие Арктики и приполярных регионов» стала ее нацеленность на практический выход, в данном случае — выдвигание и обсуждение новых проектов продвижения на Север материалов, техники, технологий, взвешенных и научно обоснованных стратегических решений, требования к которым предъявляет сегодня само время.

Е. ИЗВАРИНА  
Фото автора

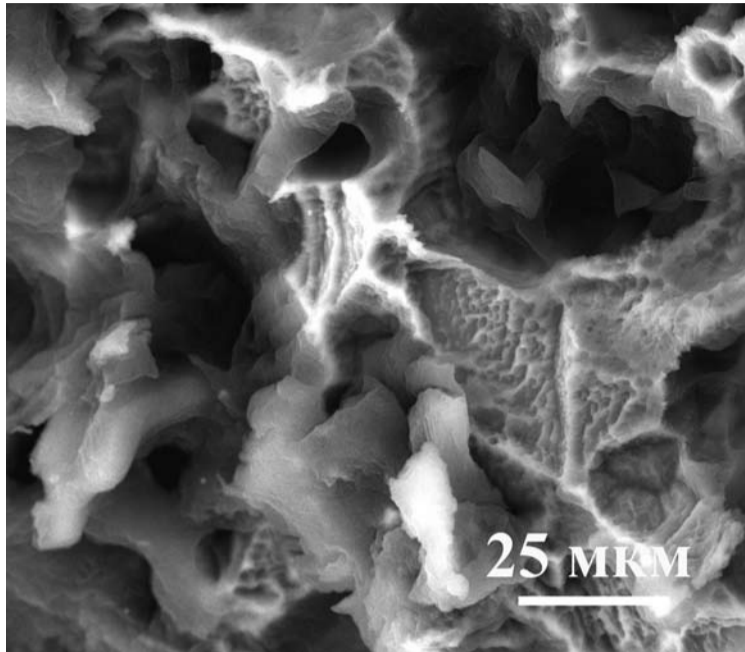
Передний край

## ТИТАН КАК ИМПЛАНТАТ

Окончание. Начало на с. 3 костной тканью. Напротив, титан, изначально обладает необходимой прочностью. Но металл, даже такой биосовместимый, как титан, остается инородным для организма, в отличие от гидроксиапатита, входящего в состав костей. Поэтому нам показалось интересным решение модифицировать поверхность металла инертным и прочным алмазоподобным покрытием.

В течение первых полутора лет совместной работы мы исследовали токсичность, биосовместимость материала в клеточных культурах. В итоге мы отказались от двух из четырех первоначально предложенных физиками пленок. После мы перешли к исследованиям на животных. Признаться, у меня не было больших надежд на успех. Еще более скептически были настроены хирурги. Первый этап эксперимента *in vivo* был выполнен на кроликах. Пришлось учитывать особенности введения наркоза, отрабатывать технику оперативного вмешательства, послеоперационного ведения. Главный итог, который мы получили в результате этих экспериментов, — образование на ранних сроках более прочной костной ткани на границе с металлом и зрелой костной ткани в поровом пространстве по сравнению с титаном без такого покрытия. Это значит, что в будущем возможна ранняя активность пациента. Она в свою очередь стимулирует костеобразование и улучшает качество его жизни. Эти результаты вдохновили нас.

Полученные данные были подтверждены в эксперименте на баранах. Для них нам даже пришлось строить спе-



циальные послеоперационные стойла, потому что барашки после операции очень быстро начинали активно себя вести. С ними у нас с самого начала приключилась замечательная история. Фермер из деревни на севере области согласился бесплатно содержать после операции в течение года наших барашков, потому что он понимал, как это важно, да и самому ему это было интересно. Для нас было значимо, что животные жили в стаде на свободном выгуле. Они двигались, бегали уже через месяц после операции, и ни у одного из них не было переломов!

— Значит, есть у нас производственники, восприимчивые к «ноу-хау»? И что же будет далее?

— Впереди у нас очень сложный этап — переход к клиническим испытаниям, потому что не все результаты, полученные на животных, могут подтвердиться. Я должна сказать, что эта технология все-таки не универсального назначения, в сравнении, например, с аппаратом Илиза-

рова. И сегодня наша задача как медиков заключается в том, чтобы четко определить область применения этих имплантатов и противопоказания для их использования.

— И все-таки когда имплантаты из пористого титана будут широко применяться в медицинской практике?

— К, счастью, такие имплантаты не нужны большому количеству наших пациентов и, повторюсь, показания для их использования должны быть четко определены. Что касается получения разрешения для использования имплантатов из пористого титана с алмазоподобными пленками, наши юристы внимательно изучили документы, расписали алгоритм действий. Над этим мы все сейчас и работаем.

**Беседа вел Павел КИЕВ**

На фото: стр. 3 — Анна Рубштейн и Эмилия Макарова; титановые имплантаты; с. 8 — острая ткань, образованная в порах имплантата.

Выставка

## Машиностроение перевооружается

Окончание. Начало на с. 6 в металлургической, машиностроительной и автотранспортной отраслях. Разработки Института высокотемпературной электрохимии были связаны с диффузионным легированием поверхности деталей из стали и сплавов цинком, алюминием, бором. Посетителей интересовали также исследования ИВТЭ в области нанодисперсных алюминиевых композитов и ультрадисперсных алюминиевых лигатур. Институт машиноведения демонстрировал новые способы получения нейтроно-защитных бороалюминиевых (Al/B<sub>4</sub>C) композитных материалов на основе горячей прокатки и исследования их структуры и свойств.

Младший научный сотрудник лаборатории деформирования и разрушения Института машиноведения УрО РАН И.С. Каманцев рассказал о бороалюминиевом композите, представленном на стенде. Это материал с функцией нейтронного поглощения. Такие композиты применяются в атомном машиностроении для эффективной нейтронной защиты, а также при разработке космической техники.

В России производство композитных материалов отсутствует. Известны современные методы литья и порошковой металлургии, разрабатываемые для получения алюминиевых композитов, армированных дисперсными частицами тугоплавких соединений. Однако высокотехнологичные способы изготовления

композитов отличаются повышенной трудоемкостью, требуют разработки конструктивно сложного специализированного оборудования и малоприспособны для масштабного производства. Так, на сегодняшний день аналогов бороалюминиевого композита в России не производится.

Разрабатываемые в ИМАШ технологические схемы на основе горячей прокатки обеспечивают совмещение в одном процессе горячей прокатки операций формования, спекания порошковой смеси и последующей деформации для получения листового материала. Технология позволяет использовать стандартное прокатное оборудование высокой производительности и отработанные технологические режимы, а также обеспечивает безокислительный нагрев порошковой смеси под прокатку без применения инертных атмосфер и специальных средств защиты. По словам Ивана Каманцева, в ИМАШ ведутся работы по внедрению данных разработок. Начались переговоры с РФЯЦ — ВНИИТФ имени академика Е.И. Забабахина в Снежинске о том, чтобы этот материал там производить и применять.

При подведении итогов выставки Уральскому отделению РАН, ИМЕТ, ИХТТ, ИВТЭ, ИМАШ вручены дипломы от организаторов.

**Т. ПЛОТНИКОВА.**

На снимке на с. 6: младший научный сотрудник ИМАШ УрО РАН И.С. Каманцев.



Дайджест

### Каталогизация протеома

Две исследовательские группы представили независимо друг от друга почти полные описи протеома человека — совокупности белков, производимых в организме. Обе команды обнаружили и идентифицировали новые белки из тех участков генома, которые ранее считались некодирующими. Профессор американского Университета Джона Хопкинса Ахилеш Панди и его индийские коллеги из Института биоинформатики в Бангалоре каталогизировали 84% всех белок-кодирующих генов человека. Ученые опубликовали в интернете карту протеома человека. А группа Бернхарда Кюстера из Технического университета Мюнхена создала

ProteomicsDB — общедоступную базу данных, в которую включено 92% из предполагаемых 19629 белков человека. Команда Панди анализировала здоровые ткани и клетки человека, в том числе семь типов тканей плода и шесть типов гематопоэтических стволовых клеток. Кюстер и его коллеги выбрали иной подход, собрав воедино уже имеющиеся результаты масс-спектрометрии, а чтобы заполнить пробелы, лаборатория самостоятельно провела масс-спектральный анализ 60 тканей человека, 13 жидкостей организма и 147 линий раковых клеток.

**По материалам The Scientist подготовил П. КИЕВ**

**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 — 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

Дата выпуска: 29.05.2014 г.

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

Распространяется бесплатно

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.