

НАУКА УРАЛА

АВГУСТ 2019

№ 15–16 (1198)

Газета Уральского отделения Российской академии наук
выходит с октября 1980. 39-й год издания

Форум

ИННОПРОМ-2019: ПУТИ ЦИФРОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ



8–11 июля в Екатеринбурге в десятый раз прошла международная промышленная выставка ИННОПРОМ с общей темой «Цифровое производство: интегрированные решения». Ее страной-партнером была выбрана Турция. В этом году форум собрал много высокопоставленных гостей. Его посетили президент РФ Владимир Путин, министр промышленности и технологий Турции Мустафа Варанк, вице-президент Исламской Республики Иран по науке и технологиям Сорена Саттари. Главным профильным спикером выставки был министр промышленности и торговли РФ Денис Мантуров, отметивший: «Позиционируя ИННОПРОМ как специализированную площадку для мирового высокотехнологичного бизнеса, мы добились того, что доля профессиональной аудитории и руководителей разного уровня компаний повысилась до 76%».

НОВЫЙ УРОВЕНЬ МОБИЛЬНОСТИ

В выставке участвовали более 600 экспонентов из 22 стран мира. Новейшие технологии и разработки представили крупнейшие отечественные объединения

«Ростех», «Росатом», концерн ВКО «Алмаз-Антей», ООО «ЕвразХолдинг», ООО «УГМК-Холдинг», РМК и другие. Среди иностранных участников были такие компании, как Siemens, Mazak, Fanuc, Kuka, Siempelkamp, Dassault Systèmes,

PhoenixContact, Autodesk — всего более 200.

Национальные стенды представили Турция (одна из крупнейших экспозиций, 45 компаний), Австрия, Беларусь, Венгрия, ФРГ, Италия, Казахстан, КНР, Корея, Словакия, Тайвань, Франция, Чехия, ЮАР, Япония. Зарегистрировано более 43 тысяч посетителей и более 1300 представителей СМИ.

В рамках деловой программы прошло более 100 специализированных мероприятий по тематическим трекам: цифровое производство, инновации и новые материалы для промышленности, промышленная робототехника и логистика, новая мобильность, технологии для городов. Работали выставки «Иннопром. Металлообработка», «Индустриальная автоматизация», «Аддитивные технологии»,

Окончание на с. 4–5



С чего
начинается
лекарство

– Стр. 3, 11



Ландшафты
соляных
куполов

– Стр. 6–7



Синергетический
эффект

– Стр. 9



Форум

ГЛУБИНА ПОГРУЖЕНИЯ

2–7 июля в Казани прошел XIII Конгресс антропологов и этнологов России. Проводится он раз в два года в одном из российских городов и традиционно объединяет ведущих ученых и экспертов в сфере этнологических исследований. Напомним, что одиннадцатый конгресс с успехом состоялся в Екатеринбурге в 2015 г. (подробней об этом см. «НУ», № 16, 2015) В нынешнем форуме приняли участие более 800 ученых из России и зарубежных стран, работавших в 70 секциях.

На пленарном заседании с докладом «Мобильность и социальная коммуникация в цыганских общинах России» выступил член-корреспондент РАН, заведующий сектором этнологических исследований отдела истории, археологии и этнографии Пермского федерального исследовательского центра УрО РАН А.В. Черных. Александр Васильевич представил итоги работы над книгой «Цыгане» серии «Народы и культуры», которая готовилась под его руководством последние четыре года и

Окончание на с. 9



Поздравляем!

Академику Л.А. Смирнову — 85



12 августа отмечает юбилей выдающийся ученый в области металлургии, материаловедения и конструкционных материалов, профессор, академик РАН, научный руководитель Уральского института металлов, главный научный сотрудник Института металлургии УрО РАН Л.А. Смирнов.

После окончания с отличием Уральского политехнического института им. С.М. Кирова (ныне УрФУ), Леонид Андреевич начал свою трудовую деятельность в Уральском инсти-

туте металлов, где прошел путь от младшего научного сотрудника до генерального директора и возглавлял УИМ в течение 28 лет. В 1983 г. Л.А. Смирнов защитил докторскую диссертацию «Физико-химические основы, разработка и внедрение технологии комплексной переработки чугунов специального состава в кислородных конвертерах», в 1986 ему было присвоено звание профессора. В 1991 г. он был избран членом-корреспондентом, в 2011 — академиком РАН.

Большой опыт изучения фундаментальных свойств металлургических систем, глубокое понимание теории и технологии металлургических процессов в сочетании с выдающимися организаторскими способностями позволили Л.А. Смирнову возглавить исследования в области физико-химических свойств расплавов, термодинамики и кинетики реакций в сложных по составу металлических и оксидных системах. На основе этих исследований были найдены оптимальные технологические решения переработки полиметаллических природно-легированных руд и чугунов специального состава (ванадиевых, фосфористых и низкомарганцевых) в кислородных конвертерах с получением высококачественных сталей широкого сортамента, сплавов, металлургических шлаков; повысилось также извлечение сопутствующих железу ценных компонентов: ванадия, марганца, титана и фосфора.

Л.А. Смирнов — один из основоположников применения кислородного дутья в конвертерном производстве стали в СССР и России. Развивая уральскую научную школу по совершенствованию конвертерного передела, он принимал активное участие в освоении и совершенствовании технологии выплавки стали в кислородно-конвертерных цехах Нижне-Тагильского, Западно-Сибирского, Магнитогорского, Карагандинского металлургических комбинатов и Северстали. Разработанная

под его руководством уникальная технология передела ванадийсодержащих чугунов дуплекс-процессом обеспечила выход России в число ведущих производителей ванадия в мире, она реализована на ряде металлургических комбинатов в КНР. Технология выплавки конвертерной стали из низкомарганцевых чугунов обладает мировой новизной и используется во всех конвертерных цехах России и стран СНГ.

Большое внимание Леонид Андреевич уделяет вопросам экологии, он активный участник разработки и реализации областной, федеральной и президентской программ переработки техногенных образований и отходов Свердловской области. В последние годы под руководством академика Л.А. Смирнова разрабатываются физико-химические и технологические основы высокотемпературной деванадации и внеагрегатной дефосфорации железоуглеродистых ванадийсодержащих расплавов, производства высокопрочных сталей, легированных азотом и бором, а также модифицирования их редкоземельными металлами. Использование комплексных высокомагнезиальных флюсов обеспечивает значительное повышение стойкости футеровки конвертеров и электропечей.

Л.А. Смирнов — автор более 600 научных работ, 20 монографий, четыре из которых переведены на китайский язык, 325 авторских свидетельств и патентов, 15 лицензий. Он член редколлегии ряда научных

журналов, участник Международного научно-технического комитета по ванадию, член Американского института инженеров-горняков, металлургов и нефтяников, Международной и Российской инженерных академий.

Научные труды и практические результаты юбиляра высоко оценены государством и научной общественностью. Академик Л.А. Смирнов — лауреат Государственной премии СССР (дважды), Государственной премии Российской Федерации, лауреат премии Правительства РФ (трижды), премии им. акад. И.П. Бардина президиума РАН, премии и медали им. В.Е. Грум-Гржимайло Уральского отделения АИН РФ. Леонид Андреевич — почетный металлург РФ, заслуженный изобретатель РСФСР, почетный профессор Университета Пынчжихуа (КНР). Он награжден орденами Трудового Красного Знамени и Почета, почетной грамотой президиума Верховного Совета РСФСР, знаком «300 лет уральской металлургии», знаком отличия «За заслуги перед Свердловской областью» 3-й степени, ордена Кузбасса, ордена «Инженерная слава», почетного ордена им. академика В.И. Вернадского и почетного ордена «Экологический щит России».

Сердечно поздравляем Леонида Андреевича с юбилеем! Желаем ему крепкого здоровья, дальнейших творческих достижений, неиссякаемого оптимизма и семейного благополучия!

**Президиум Уральского отделения РАН
Редакция газеты
«Наука Урала»**

П.М. Яблочкова, в 2013 — медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» 2 степени.

Не менее значительны заслуги Валерия Григорьевича в организации научной деятельности. Он член президиума УрО РАН, председатель Объединенного ученого совета по физико-техническим наукам Отделения, председатель диссертационного совета. Как один из создателей ИЭФ УрО РАН Валерий Григорьевич внес решающий вклад в становление эффективной внутренней структуры института, в строительство и ввод в эксплуатацию комплекса зданий ИЭФ, обеспечение комфортных условий работы сотрудников. Коллеги высоко ценят Валерия Григорьевича и бесконечно благодарны ему за глубокое знание проблем коллектива, внимание, казалось бы, к несущественным мелочам, умение оптимально решать сложные вопросы, неизменную готовность, способность и желание помочь людям делом или советом.

Искренне поздравляем Валерия Григорьевича с юбилеем, желаем ему крепкого здоровья и дальнейших достижений во благо российской науки!

**Президиум УрО РАН
Коллектив Института электрофизики Уральского отделения РАН
Редакция газеты
«Наука Урала»**

Члену-корреспонденту В.Г. Шпаку — 75



10 августа отметил 75-летие крупный специалист в области электрофизики и мощной импульсной техники, организатор науки, главный научный сотрудник Института электрофизики УрО РАН член-корреспондент Валерий Григорьевич Шпак.

В 1967 г. Валерий Григорьевич окончил Томский институт радиоэлектроники и электронной техники по специальности «электронные приборы». Работая в Институте сильноточной электроники СО РАН, в 1980 г. защитил кандидатскую диссер-

тацию на тему «Генерирование мощных субнаносекундных электронных пучков». Трудился заведующим лабораторией в СКБ научного приборостроения «Оптика» СО АН СССР (г. Томск), занимаясь разработкой и производством малогабаритных сильноточных устройств. В 1986 г. в составе группы томских ученых переехал в г. Свердловск для работы в только что созданном Институте электрофизики УрО АН СССР. Становление ИЭФ УрО РАН, его успехи, широкое признание в российской науке и международном научном сообществе во многом являются результатом выдающегося вклада Валерия Григорьевича в общее дело. В 1989 г. В.Г. Шпак защитил докторскую диссертацию «Миниатюризация импульсных сильноточных ускорителей электронов». В 1997 г. был избран членом-корреспондентом РАН по специальности «энергетика». С 1998 г. он — первый заместитель директора по научной работе, а с 2004 по 2015 гг. — директор Института электрофизики УрО РАН. В настоящее время главный научный сотрудник и заведующий лабораторией электронных ускорителей ИЭФ.

Сухие факты биографии не все могут сказать о творческой

жизни ученого. Однако уже названия диссертационных работ Валерия Григорьевича подчеркивают одно из его наиболее выдающихся научных достижений — создание уникальных малогабаритных высоковольтных ускорителей электронов для фундаментальных исследований и практических приложений. В настоящее время такие компактные приборы под широко известной торговой маркой РАДАН успешно работают в организациях и университетах многих стран. Созданные Валерием Григорьевичем с коллегами электронные ускорители являются мощным инструментом исследований в области пико- и наносекундных процессов в вакууме и газе, в сфере генерирования ультракоротких электромагнитных импульсов, в материаловедении с использованием метода импульсной катодоллюминесценции.

В.Г. Шпак — автор 257 научных работ, в том числе 198 статей в научных журналах и сборниках, 12 авторских свидетельств и патентов. Научные заслуги Валерия Григорьевича отмечены золотой, серебряной и бронзовой медалями ВДНХ СССР (1982–1984 гг.), в 1997 — Государственной премией РФ в области науки и техники, в 2012 — премией РАН им.

Передний край

С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ ЛЕКАРСТВО

Как мы уже сообщали, в рамках масштабного форума МедХим-Россия 2019, прошедшего в июне в Екатеринбурге (см. «НУ» № 12 с.г.), состоялась сателлитная XVI Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная разработкам отечественных противоопухолевых препаратов. Она носит имя ее инициатора Анатолия Барышникова (1944–2015), возглавлявшего НИИ экспериментальной диагностики и терапии опухолей Российского онкологического научного центра им. Н.Н. Блохина РАМН (ныне НМИЦ онкологии) и объединяет ученых, занимающихся экспериментальной онкологией. О достижениях уральских химиков-органиков в одном из самых актуальных медицинских направлений мы попросили рассказать зав. лабораторией асимметрического синтеза Института органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН профессора, доктора химических наук Виктора Краснова.

— Уральские ученые работают в этой области давно. В середине пятидесятих годов прошлого века в Институте экспериментальной патологии и терапии рака АМН СССР академик Л.Ф. Ларионов с сотрудниками создали противоопухолевый препарат «сарколизин», а профессор Уральского политехнического института (ныне УрФУ) З.В. Пушкарева вместе с доцентом В.Н. Конюховым разработали технологию его производства и организовали его выпуск на ленинградском заводе «Фармакон». В семидесятые годы в Институте химии УНЦ АН СССР (ныне ИОС им. И.Я. Постовского УрО РАН) под руководством кандидатов химических наук Л.Б. Радиной и Л.В. Алексеевой начались работы по синтезу и исследованию противоопухолевых веществ. Результатом этих работ, которые проводились в тесном контакте со специалистами РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, стало создание оригинального отечественного противоопухолевого препарата «лизомустин». Он успешно прошел все необходимые доклинические и клинические исследования, было организовано промышленное производство препарата. С 2007 года лизомустин включен в Государственный реестр лекарственных средств и применяется сейчас для лечения меланомы и рака легкого. Создание и внедрение в клиническую практику нового препарата, особенно в такой области, как онкология, — сложная комплексная задача. Достаточно сказать, что за последние 30 лет в онкологическую практику вошли всего лишь два оригинальных препарата, созданных российскими учеными, «лизомустин» — один из них. Его разработка и внедрение — предмет законной гордости нашего коллектива.

— Противоопухолевые препараты активно разрабатываются во всем мире. Более 30% исследований новых лекарственных средств ведется в области онко-

гии. В чем оригинальность ваших разработок? Как идет процесс поиска «кандидатов в лекарства»?

— Мы занимаемся дизайном противораковых препаратов на основе аминокислот и их производных. Такой подход, естественно, используется не только в нашей лаборатории. Но особенность нашего подхода заключается в том, что для активного транспорта соединения в опухолевую клетку мы стараемся сохранить нетронутым альфа-аминокислотный фрагмент. Собственно, препарат лизомустин служит примером очень удачной реализации этого принципа. Основа препарата — природная аминокислота лизин, к которой присоединена так называемая нитрозоуреидогруппа. Лизин необходим опухолевым клеткам для быстрого роста, поэтому лизомустин попадает в первую очередь именно туда. В опухолевой клетке происходит разложение нитрозоуреидо-группы с выделением частиц, поражающих ДНК и приводящих к гибели клетки.

Вообще аминокислоты сами по себе уникальные соединения. Только представьте: всего из 22 аминокислот состоят белки всех живых существ! Для нас аминокислоты — ценное химическое сырье: они разнообразны по строению, имеются в значительных количествах, и, что особенно важно, доступны в энантиомерно чистом виде. Поэтому на их основе можно синтезировать множество потенциально биологически активных соединений, так называемых библиотек. Выбор предполагаемых к синтезу структур, как правило, делается на основе компьютерного моделирования. Последующее биологическое тестирование позволяет выявить наиболее активные вещества, возможные кандидаты для создания новых лекарственных средств. Насколько сложен такой поиск, показывает тот факт, что примерно из 10 000 синтезированных соединений оригинальным препаратом становится лишь одно.

Сегодня стоимость вывода на рынок нового препарата оценивается примерно в один миллиард долларов.

— Вы сказали, что аминокислоты доступны в энантиомерно чистом виде. Почему это так важно?

— Особый интерес для фармакологии аминокислоты представляют потому, что на их основе можно производить энантиомерно чистые лекарства. Чтобы объяснить, что это такое, придется сделать небольшое отступление.

Энантиомеры (от др.-греч. ἐνάντιος «противоположный» и μέρος «мера, часть») — пара стереоизомеров одной и той же молекулы, которые являются зеркальными отражениями друг друга, но не совмещаются в пространстве. Классический пример двух энантиомеров — правая и левая ладони: они имеют одинаковое строение, но различную пространственную ориентацию. Существование энантиомерных форм связано с наличием у молекулы хиральности — свойства не совпадать в пространстве со своим зеркальным отражением.

В результате химического синтеза, если не применять специальных приемов, получается смесь энантиомеров, которую довольно сложно разделить вследствие близости их химических и физических свойств. Впервые разделение энантиомеров было проведено Л. Пастером в 1848 году. Долгое время явление хиральности интересовало только небольшую группу химиков. До тех пор, пока не выяснилось, что разные энантиомеры одного и того же вещества имеют разную биологическую активность, а значит, и лекарственные препараты на их основе могут иметь различное действие.

Если лекарство состоит из смеси двух энантиомеров, то наряду с лечебным эффектом, полученным благодаря одному из них, оно может иметь побочные действие, обусловленные другим. Прием такого лекарства иногда заканчивается трагически.

Самый страшный при-



мер последствий использования непроверенного препарата — так называемая талидомидная катастрофа. В 1954 году одна из немецких фармацевтических компаний разработала эффективное успокаивающее и снотворное лекарство под названием «талидомид». В ходе его испытаний на животных не было выявлено никаких побочных эффектов. В 1957 году препарат был выпущен в продажу в Германии, а к 1958 производился и продавался уже в 45 странах мира под разными названиями. Никаких дополнительных исследований ни в одной из этих стран не проводилось. Более того, талидомид рекламировали как лучшее лекарство для беременных и кормящих матерей от предродовых беспокойств, а также от токсикоза. Однако в 1956 году в семье сотрудника самой фармацевтической компании родилась дочь без ушей. Муж давал своей беременной жене талидомид, который брал на работе. На этот факт поначалу не обратили внимания, однако уже к 1961 году резко выросло число младенцев с врожденными уродствами. Исследователи выявили крайне негативные последствия употребления талидомида беременными женщинами: препарат буквально уродовал эмбрион. И «виноват» в этом был один из стереоизомеров лекарства. 40% «талидомидных детей» не дожили до года. А у выживших либо полностью отсутствовали, либо были сильно недоразвиты руки, ноги, ушные раковины, глаза. За период с 1956 по 1962 год в мире родилось от 8000 до 12000 «талидомидных детей».

Сегодня получение энантиомерно чистых препаратов, т.е. не содержащих стереи-

зомеры с опасным действием, — один из важнейших приоритетов в разработке лекарственных средств, а получение энантиомерно чистых соединений остается одной из наиболее сложных задач органического синтеза.

— У вас есть решение этой задачи?

— Существуют разнообразные подходы к ее решению, в том числе традиционные. Можно брать для синтеза энантиомерно чистые вещества, например, аминокислоты, чем мы активно пользуемся. Главное — контролировать процесс и находить такие условия, чтобы в процессе синтеза не произошла потеря энантиомерной чистоты.

Но мы применяем и другие методы. Так, мы разработали оригинальный метод получения энантиомерно чистых аминов путем кинетического разделения рацематов, т.е. смеси двух энантиомеров. Этот подход основан на том, что один из стереоизомеров реагирует с разделяющим агентом намного быстрее, чем другой. В результате энантиомеры можно получить в индивидуальном виде. В качестве разделяющих агентов мы используем простые по структуре производные аминокислот. Мы обобщили свои результаты в монографии «Кинетическое разделение рацемических аминов», опубликованной в 2017 году, а в прошлом году вышла монография «Advances in Organic Synthesis» («Достижения в области органического синтеза»), одна из глав которой посвящена рассмотрению практических аспектов применяемого нами метода.

Энантиомерно чистые амины, полученные методом кинетического разделения,

Окончание на с. 11

ИННОПРОМ-2019: ПУТИ ЦИФРОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Окончание.

Начало на с. 1

«Машиностроение и производство компонентов», «Технологии для энергетики».

Одновременно с ИННОПРОМом впервые на Урале и во второй раз прошел мировой Глобальный саммит производства и индустриализации GMIS в партнерстве с Объединенными Арабскими Эмиратами, также посвященный цифровому производству и прорывным природоподобным технологиям. На саммите Президент РФ В.В. Путин подчеркнул: «Убежден: чтобы обеспечить чистый воздух, воду, продукты питания, а значит, новое качество и продолжительность жизни для миллиардов людей на нашей планете, нужно предложить принципиально новые технологии и технические устройства, менее ресурсозатратные, но гораздо более экологичные».

Подводя итоги саммита, заместитель генерального директора Организации объединенных наций по промышленному развитию (ЮНИДО) Жириси Куниёси отметил, что важность мероприятия трудно переоценить, поскольку здесь заложен фундамент нового уровня социальной мобильности для использования новейших технологий.

НОЦ НА ВЫРОСТ

В рамках «Иннопрома-2019» было подписано несколько крупных соглашений, в частности в сфере науки и образования. Так, 10 июля главы трех регионов РФ — Свердловской, Челябинской, Курганской областей — подписали соглашение о создании Ураль-

ского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня. НОЦ объединит потенциалы образовательных, научных организаций и реального сектора экономики трех областей и будет ориентирован на проведение научных исследований и прикладные разработки по приоритетным направлениям, на создание конкурентоспособных технологий и продуктов и их последующую коммерциализацию, а также на подготовку кадров для решения научно-технологических задач. Накануне подписания соглашения на «Иннопроме» прошел круглый стол, в котором приняли участие представители вузов и институтов Уральского отделения РАН, органов власти и промышленных предприятий трех регионов. Были представлены концепция центра, приоритетные направления научно-исследовательской и образовательной деятельности, ключевые проекты, которые позволят новому НОЦ встроиться в национальную и глобальную повестку исследований.

Активным участником НОЦ станет Уральское отделение РАН как координатор реализации программы деятельности центра академическими институтами. Тогда же на ИННОПРОМе директор четырех институтов Уральского отделения РАН — физики металлов, органического синтеза, математики и механики и высокотемпературной электрохимии, ректоры пяти ведущих вузов и руководители крупнейших компаний региона — подписали соглашение об интеграции и кооперации



в рамках создаваемого НОЦ (на фото внизу).

ИННОВАЦИИ — В ДЕЛО

Институты Уральского отделения РАН традиционно участвуют в мероприятиях ИННОПРОМа, так было и нынче. В первый день работы выставки Институт экономики УрО РАН принял участие в экспертном совещании «Цифровая трансформация электросетевого комплекса — 2030: Региональный аспект». Дискуссия была посвящена цифровизации электроэнергетики как общему необходимому шагу. Экономическая эффективность и оправданность внедрения цифровых технологий стали темой выступления директора Института экономики УрО РАН, доктора экономических наук Ю.Г. Лавриковой. Она затронула проблемы киберугроз с точки зрения их профилактики, низкого уровня информационной безопасности, связанного с недостаточным финансированием, роста энергетических тарифов.

Хотя их сдерживание заложено в саму концепцию развития электросетей, на взгляд ученых ИЭ УрО РАН, нашей экономике требуется не просто сдерживание, но и такая цифровая трансформация электросетевого комплекса, которая позволит в итоге снизить тарифы. Что положительно скажется на конкурентоспособности нашей продукции, социальном самочувствии и уровне жизни потребителей.

8 июля на стенде Администрации Екатеринбурга состоялась презентация стратегии социально-экономического развития

Института химии твердого тела УрО РАН, доктор химических наук Е.В. Поляков рассказал о разработанном в их коллективе оригинальном способе очистки водных растворов от тяжелых металлов и радионуклидов. Способ с использованием в качестве фильтрующего средства трековых мембран конструктивно прост и эффективен, может быть применен в гидрометаллургии, а также для очистки сточных и грунтовых вод. «Естественно, его внедрение требует тесного партнерства государства и частного бизнеса», — подчеркнул ученый.



Октябрьского района города, в разработке которой активное участие принимали эксперты Института экономики УрО РАН (фото в центре). Давая оценку стратегии, врио зам. директора Института экономики УрО РАН, кандидат экономических наук А.В. Суворова отметила высокий уровень проделанной работы.

Сотрудники нескольких институтов Отделения выступили с докладами на презентационной сессии инновационных проектов Екатеринбурга, организованной 10 июля Комитетом промышленной политики и развития предпринимательства города. Так, заведующий лабораторией физико-химических методов анализа

Темой сообщения главного научного сотрудника Института химии твердого тела УрО РАН, доктора химических наук Г.С. Захаровой стала обработка материалов серебросодержащими компонентами. Она напомнила, что серебро известно человечеству с древнейших времен и когда-то считалось священным металлом, но его свойства до сих пор хорошо не изучены. До середины XX века нитрат серебра использовался в качестве наружного антисептика, как дезинфицирующее вещество, в основном для обеззараживания воды. По словам Галины Степановны, разработки сотрудников ИХТТ УрО РАН связаны именно с тем, что ионы се-





ребра обладают бактериостатическими свойствами. Частицы этого металла в наноразмерном состоянии имеют широкий спектр бактерицидного, противовирусного, противогрибкового, антисептического действия. Придание с их помощью текстильным материалам и другим изделиям антимикробных свойств будет способствовать профилактике и лечению инфекционных и кожно-аллергических заболеваний. Использовать серебросодержащие материалы можно и нужно людям, страдающим грибковыми заболеваниями, некоторыми формами диабета, а также спортсменам, туристам и военным. После выступления Г.С. Захарова презентовала первые образцы серебросодержащих текстильных материалов.

Кроме того, старший научный сотрудник ИХТТ УрО РАН, кандидат химических наук Л.А. Пасечник сделала доклад «Процессы и продукты технологии переработки красных шламов уральских заводов и наиболее перспективные направления коммерциализации». Ведущий инженер Института металлургии УрО РАН К.И. Сарсадских рассказал о многофункциональной плазменной установке «МАК-100». Младший научный сотрудник Института машиноведения УрО РАН И.С. Каманцев в докладе о материалах нового поколения продемонстрировал достижения сотрудников ИМАШ в области создания функциональных нейтронозащитных металломатричных композитов, рассказал о разработке технологий получения перспективного класса композиционных материалов на металлической основе, упрочненных

непрерывными углеродными волокнами. Они могут быть использованы для создания новых моделей транспортных упаковочных комплектов и контейнеров для перевозки радиоактивных материалов и других целей.

Все перспективные инновационные проекты, представленные на сессии, получили поддержку Администрации Екатеринбурга



и некоммерческого фонда «Екатеринбургский центр развития предпринимательства», а также УрО РАН и УрФУ.

АЛЬЯНС С МАГНИТКОЙ

11 июля, в завершающий день работы ИННОПРОМа — 2019, прошла научно-практическая конференция «Цифровая трансформация в металлургии», собравшая представителей академической, отраслевой науки и производителей (см. верхнее фото). Основными организаторами ее стали ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ММК) — крупнейший в России производитель черных металлов и инженерно-технологический центр «Аусферр» (также Магнитогорск).

Конференция была посвящена обсуждению эффективности внедрения IT решений, в том числе по управлению производством и качеством металлопродукции как технологической базы для перехода к цифровизации бизнес-процессов на ММК. Открывая конференцию, председатель УрО РАН академик В.Н. Чарушин напомнил, что нынешний год для химиков и металлур-

гов особенный, поскольку назван ЮНЕСКО годом 150-летия Периодической системы Д.И. Менделеева. В сентябре в Петербурге состоится внеочередной XXI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии, а предыдущий, двадцатый, с успехом прошел три года назад здесь же, на площадке МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО». Менделеев побывал на Урале, оставил о нашем крае восторженный отзыв, немало занимался планами совершенствования его металлургии. Вообще, подчеркнул Валерий Николаевич, металлургическая отрасль определяет экономику страны и региона уже несколько столетий, и сегодня, в век «цифры», без ее развития страна не может претендовать на лидерские позиции в мире.

На конференции выступил также заместитель министра промышленности и науки Свердловской области И.Ф. Зеленкин, отметивший, что будущее — за «цифровой» концепцией «Индустрия 4.0», реализуемой в холдинге ММК.

Председатель Научного совета по металлургии и металлосведению Отделения химии и наук о материалах РАН академик Л.И. Леонтьев рассказал о роли металлургов в развитии химии и роли химиков в развитии металлургии, сообщил, что на XXI Менделеевском съезде будет работать специальная металлургическая секция, где запланировано более 360 докладов. Леопольд Игоревич констатировал, что многие металлургические комбинаты в нашей стране нуждаются в модернизации и перечис-

лил несколько разработок Института металлургии УрО РАН, посвященных цифровизации металлургического производства. Затем собравшиеся с интересом прослушали доклады заведующего лабораторией ИМЕТ УрО РАН доктора физико-математических наук Б.Р. Гельчинского «Математическое моделирование структуры и свойств расплава промышленной шлакообразующей смеси», заведующего отделом ИММ УрО РАН А.М. Григорьева о современных методах машинного обучения в прикладных задачах, заведующих лабораториями ИФМ УрО РАН доктора физико-математических наук Ю.Н. Горностырева «Модельные представления о фазовых превращениях в сталях» и доктора технических наук В.В. Попова «Компьютерное моделирование формирования фазового состава и структуры низколегированных сталей». После чего руководитель технического департамента ПАО «ММК» А.Д. Картунов пригласил ученых УрО РАН на Магнитогорский металлургический комбинат. «У нас есть определенные проблемы, у вас имеются компетенции», — сказал он. Академик В.Н. Чарушин добавил, что такая встреча планируется уже в начале нынешней осени, причем не исключено, что состав «академической» делегации на Магнитку будет расширен: помимо участников нынешней конференции в нее войдут представители Пермского и Удмуртского ФИЦ УрО РАН.

Т. ПЛОТНИКОВА
Фото автора



ЛАНДШАФТЫ СОЛЯНЫХ КУПОЛОВ: ПРИРОДНЫЕ ФЕНОМЕНЫ И ОБЪЕКТЫ ИМПАКТНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

В Институте степи, ныне входящим в состав Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН, давно и серьезно занимаются изучением солянокупольных ландшафтов — интереснейшим явлением природы, которое человечество много лет использует в «прикладных» целях, что далеко не всегда идет на пользу их сохранению. В последние годы благодаря грантам Российского фонда фундаментальных исследований «Ландшафтно-геоморфологические «феномены» соляной тектоники: морфология, динамика и проблемы рационального природопользования» и «Мировое разнообразие ландшафтов солянокупольного происхождения: особенности формирования, проблемы охраны и рационального использования» у ученых появилась возможность исследовать уникальные черты ландшафтов соляных куполов в различных географических условиях. Предлагаем читателям краткий обзор этой работы.

Соляная тектоника, или галокинез, — это специфический вид тектонических дислокаций осадочных пород, основой которого являются особые свойства каменной соли: низкая плотность и пластичность. Прорываясь из недр к поверхности, соль образует разнообразные складки. Одни из них могут быть узкими и протяженными, другие — округлыми, грибовидными. Первые получили название соляных антиклиналей, вторые — соляных куполов, или диапиров.

Интерес ландшафтной географии к столь специфическому тектоническому процессу не случаен. С одной стороны, он продиктован тем, что структуры, образованные соляной тектоникой, многочисленны и распространены по всему миру. С другой — тем, что, прорываясь к поверхности, соляное ядро нарушает спокойное залегание вышележащих пород, выводит целый комплекс древних и глубоко залегающих отложений и образует литогеохимические и гидрогеологические аномалии.

В настоящее время в мире насчитывается более 90 солянокупольных бассейнов и около 5000 структур ранга диапиров и антиклиналей, среди которых несколько



сотен активно растут. Более 5% земной поверхности относится к солянокупольным бассейнам, в которых содержится свыше 20 млн км³ солей. В связи с этим соляная тектоника может по праву относиться к числу факторов, оказывающих существенно влияние на геологическое и ландшафтное разнообразие поверхности Земли.

Размещенные на всех континентах соляные структуры обнаруживаются в самых различных природно-климатических условиях. На местах выхода на поверхность каменной соли и сопутствующих пород они образуют неповторимые ландшафты. Однако каменная соль — минерал

высокорастворимый, и ее устойчивые обнажения можно найти только в засушливых условиях, например, в Иране. На побережье Персидского залива протянулись горные хребты, вершины которых увенчаны соляными шапками. Напор соли из недр столь велик, что в некоторых случаях с вершин спускаются соляные ледники (глетчеры), скорость движения соляного потока которых составляет 2–5 м в год. Фантастически красивое и редкое явление — соляные «фонтаны», выглядящие как соляные обелиски на покрывающей вершину горы соляной шапке.

В условиях большого количества атмосферных осад-



ков соль на поверхность не выходит, но при высокой скорости и силе ее выдавливания образуются характерные возвышенности, господствующие над окружающей территорией. Поверхность этих возвышенностей сильно изрезана овражной эрозией и карстом, а сами они резко выделяются над окрестными равнинами. Подобные ландшафты широко известны в пределах Прикаспийской низменности, где крутосклонные холмы сочетаются с как бы компенсирующими их озерами. Особой славой пользуется гора Большое Богдо (высота 159 м) и озеро Баскунчак.

В США на побережье Мексиканского залива расположена цепочка холмов — невысоких, но хорошо заметных на фоне заболоченных равнин. Поэтому они получили название «пять островов Луизианы». Наиболее известны Эвери-Айленд и Джефферсон Айленд. Первый известен тем, что здесь одновременно ведутся добыча соли, переработка нефти и находится единственное место в Соединенных Штатах, где выращивают острый перец. Второй — тем, что в 1981 году там произошла катастрофа: в результате бурения нефтяной скважины была затоплена соляная шахта. Глубина искусственного озера увеличилась, вдоль его берегов образовались провалы. С тех пор добыча соли там не ведется, а нефть добывают. Вообще соляные структуры на побережье Мексиканского залива вследствие техногенной активизации «провальных» явлений стали объектами различных по масштабу катастроф. Они затронули два соляных купола в Техасе — Саратога и Дайзетта (7 мая 2008 г.), два в Луизиане — купол Джефферсон Айленд и озеро Пеньер (21 ноября 1980 г.), а также купол Наполеонвилль (3 августа 2012 г.), где произошел знаменитый Луизианский провал. В России катастрофа, подобная исчезновению озера Пеньер, случилась в феврале 1979 года в Соль-Илецке, когда ныне знаменитое карьерное озеро Развал полностью ушло

под землю, затопив одну из шахт. С 2008 года катастрофические явления происходят на Украине, на Солотвинском соляном руднике в Закарпатье и сопровождаются исчезновением озер, карстовыми провалами и трещинами.

Конечно же, не следует забывать о том, что соляные структуры — это важный объект недропользования. В Европейской России добыча соли ведется в городе Соль-Илецк в Оренбургской области и на озере Баскунчак в Астраханской области. Однако наряду с пищевой и технической солью соляные структуры дают и другие минералы и горные породы, используемые в производстве. Дело в том, что соленосная толща состоит не только из хорошо растворимого минерала галита (NaCl), но и из трудно растворимых солей, например, ангидрита (CaSO₄), который при гидратации переходит в гипс. Длительное воздействие атмосферных осадков на ядро соляного купола, расположенное вблизи поверхности, приводит к вымыванию галита и образованию так называемой «гипсовой шляпы», или кепрока. Гипсовые породы, покрывающие вершину соляного купола, часто обогащенные другими минералами, становятся объектом карьерной разработки. Вообще процесс прорыва соляной структуры к поверхности сопровождается разрывом и запрокидыванием огромных пластов надсолевых отложений. В результате над солянокупольной аномалией образуется целая гирлянда разнообразных месторождений. Нужно отметить, что соляная толща является лучшим по качеству накопителем для углеводородов, а соляные купола представляют собой индикаторы коллекторов, содержащих нефть. Для соляных куполов побережья Мексиканского залива характерна шахтная добыча каменной соли в центральной части и углеводородов по периферии структуры. В целом высокая концентрация форм недропользования в пределах отдельных солянокупольных структур сочетается с различными видами рекреационного



и природоохранного использования таких территорий. При этом имеются примеры как гармоничного сочетания того и другого (купол Эвери-Айленд в США), так и негативных последствий добычи углеродородного сырья на соляных структурах (купол Саратога, Дайзетта, Джефферсон-Айленд в США).

Характерная черта ландшафтов, образованных соляной тектоникой, — то, что в их пределах формируются условия, резко отличающие их от окружающих территорий. Соляное тело купола оказывает воздействие на все без исключения компоненты ландшафта, разрывая целостность и разнообразие почвенно-растительного покрова природных зон (например, полупустынь и пустынь Прикаспийской низменности,

соляного купола способствует промыванию засоленных грунтов в условиях пустынь и полупустынь и дренированию болот на переувлажненных территориях. Это привлекает к таким территориям агропроизводство и способствует появлению уникальных культур, как, например, на Эвери Айленд. В-третьих, высокая подвижность и динамичность подобной поверхности способствует образованию крупных карстовых полей с пещерами, родниками, лесными массивами. Примером являются выходы гипсов над куполами-гигантами в Прикаспийской впадине (Баскунчак, Индер), где сформировались многочисленные карстовые воронки, провалы, колодцы, пещеры, гроты.

Неудивительно, что все это способствует формиро-



заболоченных маршей При-мексиканской низменности), изменяет региональные и локальные ландшафтные границы, образует геологически и геоморфологически уникальные объекты — «феномены». Несмотря на распространенность соленосных отложений, многочисленность соляных структур, проявления соляной тектоники в современных ландшафтах в целом единичны и, поскольку они резко диссонируют с прилегающей территорией, то образуют уникальные природные комплексы. Высокий уровень природного разнообразия в пределах ландшафтов, подчиненных динамике галокинеза, объясняется следующими причинами.

Во-первых, в таких ландшафтах в условиях пустынь и степей образуются различные по составу и термическим свойствам водоемы — соленые (рапные) и грязевые озера или пресные водоемы карстового происхождения с родниковым питанием. Во-вторых, подъем

ванию уникальных сообществ растений и животных, делая солянокупольные ландшафты привлекательными для организации заповедников и национальных парков. Примеры их многочисленны. В России это Богдинско-Баскунчакский заповедник, природный парк «Баскунчак» и «Эльтонский». В США — заповедники Смит Окс и Хукс Вудс Берд на соляном куполе Хай Айленд в Техасе и национальный парк Джунгл Гарденс на куполе Эвери Айленд в Луизиане, а также национальные парки Арчес и Каньон Лендс в границах соляного бассейна Парадокс в штате Юта. В Германии — памятник природы Калькберг в Люнебурге близ Гамбурга. В Испании — парк Де ла Монтанья де Саль в городе Кардона близ Барселоны. В Иране — охраняемая территория Хармуд Ларестан с соляной горой Кух-е-Шаб.

Солянокупольные ландшафты в процессе своего развития испытывают воз-

действию различных палеогеографических условий. Поэтому воспринимать их как продукт только современных процессов в корне не верно. Многие соляные структуры Предуралья на поверхности

выражены крупными карстовыми мульдами, возникшими в результате обрушения свода соляного ядра при длительном воздействии влажных климатических условий позднеплейстоценовой эпохи. Разнообразные реликтовые почвы, карбонатные (известняковые) и сульфатные (гипсовые) криогенные образования, кепроковые отложения, тектогенные брекчии, коллювиальные и пролювиальные породы сформировались в процессе эволюции соляной структуры под влиянием изменчивых физико-географических условий. Типизация кепроковых отложений позволяет оценить активность галокинеза и выделить этапы формирования солянокупольных ландшафтов. Например, взаимодействие гипса и углеводородов надкупольной впадине указывает на возможность самостоятельного диагенеза кепроковых отложений под влиянием палеогидротермических условий.

Ландшафты, образованные соляной тектоникой, чрезвычайно уязвимы, что с особой остротой ставит проблему их оптимального постиндустриального использования.

В.П. ПЕТРИЦЕВ,
доктор географических наук, ведущий научный сотрудник отдела степеведения и природопользования Института степи ОФИЦ УрО РАН
На фото, с. 7 (сверху вниз): техногенный солончак около шахты Гранд Салин (Техас, США); мыс с бывшей соляной шахтой Джефферсон-Айленд на озере Пеньер (Луизиана, США); соляная гора высотой более 80 м и штольня в парке Де ла Монтанья де Саль (Испания); с.8 (сверху вниз): ручей с рассолом, втекающий в озеро Индер (Казахстан); соляная долина в бассейне Парадокс (Юта, США); обрыв над озером Индер (Казахстан).



В научных центрах

ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ «АГРОФЕСТА»

В июле уже во второй раз Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН, точнее, входящий в его состав Пермский НИИ сельского хозяйства принимал в селе Лобаново ежегодную межрегиональную специализированную выставку-форум «Прикамский АгроФест». В его открытии приняли участие губернатор Пермского края Максим Решетников, директор ПФИЦ член-корреспондент РАН Александр Барях и научный руководитель центра академик Валерий Матвеевко.

На форум собрались прикамские аграрии, сельхозтоваропроизводители из других регионов России, поставщики современной техники и технологий, эксперты в отрасли, преподаватели и студенты профильных образовательных учреждений, жители и гости краевой столицы и, конечно, академические ученые. На выставке были представлены лучшие племенные животные Прикамья из 35 хозяйств, высокоэффективная и конкурентоспособная сельхозтехника — свыше 60 единиц из 15 организаций Перми, Тюмени, Екатеринбурга, Кирова, Березников, Нижнего Новгорода. Продемонстрирована работа мульчеров (измельчителей) и сельскохозяйственных машин, приобретенных по гранту краевого министерства сельского хозяйства и продовольствия.



Производители презентовали свою продукцию: мясную, молочную, овощи, напитки и многое другое.

Губернатор региона провел встречу с руководителями сельскохозяйственных предприятий, где подчеркнул, что сельское хозяйство — важная для Пермского края точка роста: уже в 2019 году в отрасли планируется реализовать 45 инвестиционных проектов общим объемом вложений около 2,4 млрд рублей, а до 2021 года — уже 129 инвестпроектов на общую сумму 6,8 млрд рублей. На пленарном заседании форума, посвященном целям и задачам развития агропромышленного комплекса, была организована дискуссионная площадка с участием ученых. Обсуждались использование в сельском хозяйстве цифровых и других современных технологий, проблемы кадров и поддержки молодых специалистов.

Одним из ключевых мероприятий АгроФеста стала научно-практическая конференция «Технологии для агропромышленного комплекса Пермского края, удобрения и средства защиты, современные технологические решения для АПК». С докладами выступили сотрудники Пермского НИИСХ — филиала ПФИЦ УрО РАН доктора и кандидаты наук Д. Фомин, Н. Завьялова,

Г. Майсак, И. Жданова, Н. Морозков. Речь в частности шла о влиянии севооборота на продуктивность сельхозкультур и показатели плодородия, использовании современных методов анализа агрохимических параметров почвы и растениеводческой продукции, новых способах профилактики заболеваемости коров и других темах исследований ученых, прямо касающихся сельскохозяйственной практики. По завершении конференции прошла экскурсия по опытным полям НИИСХ — старейшего в регионе исследовательского учреждения сельскохозяйственного профиля. По мнению экспертов, «Прикамский АгроФест» уже традиционно способствует не только укреплению связей власти, предприятий агропромышленного комплекса, профильных вузов, но и расширяет интеллектуальную составляющую их работы, показывает, чего можно добиться с помощью новейших достижений науки.

Соб. инф.
На снимке: на переднем плане слева директор ПФИЦ УрО РАН Александр Барях, справа — губернатор Пермского края Максим Решетников

Конференция

МАРСово поле для идей и свершений

В течение четырех дней в Екатеринбурге и Нижнем Тагиле работала XXXVI сессия экономико-географической секции Международной академии регионального развития и сотрудничества (МАРС) по теме «Инновации в территориальном развитии». Ее организаторами выступили Отдел социально-экономической географии Института географии РАН и Институт экономики Уральского отделения РАН.

Уже более 35 лет конференции-сессии МАРС ежегодно проводятся на базе ведущих университетов и научных организаций, объединяя в своей повестке интересы географов, экономистов, социологов, градостроителей, экологов, представителей муниципальной власти. В этом году в мероприятии, включавшем четыре пленарных заседания, а также круглый стол «Инновации в региональном развитии Урала в историческом прошлом и в современную эпоху», приняли участие 50 специалистов (из них 25 докладчиков) из Екатеринбурга, Белгорода, Москвы, Нижнего Тагила, Новосибирска, Сыктывкара (сотрудники Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН), Ярославля.

Предметом обсуждения на заседаниях стали историко-географический анализ роли

технологических, экономических, социокультурных инноваций в территориальном развитии, предпосылки и последствия модернизации традиционных обществ, разнообразие хозяйственных укладов в России, реакция различных групп населения на инновации, «умные города» в эпоху цифровой экономики, миграционные процессы и тенденции, а также уральская специфика инновационной деятельности и вклад уральских ученых в изучение этой проблематики. В пленарных выступлениях поднимались такие вопросы, как социальная подоплека поляризации экономического пространства в Европейской России, квазиинновационность некоторых процессов в экономике регионов, экономико-географические факторы успеха реформ и развития Китая.

С докладами на сессии выступили и ученые Института экономики Уральского отделения РАН. Директор ИЭ, доктор экономических наук Ю.Г. Лаврикова показала современные проблемы социально-экономического и пространственного развития индустриальных территорий Урала. О возможностях и угрозах в инновационном развитии российских регионов рассказали доктор экономических наук И.М. Голова и доктор философских наук А.Ф. Суховей. Доктор географических наук

В.В. Литовский представил доклад на тему «Пространственные решения в историческом центре города (к дискуссии о 300-летию Екатеринбурга)». Об особенностях проектов постройки судоходного канала через полуостров Ямал говорил кандидат экономических наук В.В. Сухих.

Выездное заседание сессии проходило в Нижнем Тагиле. В нем приняли участие представители администрации города, директор Нижнетагильского технологического института (филиала) УрФУ В.В. Потанин, доктор географических наук В.Н. Стрелецкий (Институт географии РАН, Москва), научные сотрудники МГУ им. М.В. Ломоносова. Состоялся обстоятельный разговор об экономических особенностях Урала и Нижнего Тагила, развитии агломерации, совершенствовании городской инфраструктуры, новейших технологиях, применяющихся на местных горнодобывающих и металлургических предприятиях. Кроме того, гости города многое узнали о настоящем и будущем туризма на Среднем Урале, посетили Нижнетагильский историко-краеведческий музей, культурный центр «Дом Окуджавы», а часть делегатов отправилась в двухдневный сплав по р. Чусовой.

По материалам интернет-сайтов подготвила Е. ИЗВАРИНА

Дайджест

Голова профессора Пятачка

Ученые Йельского университета (США) смогли восстановить клеточную активность мозга свиней спустя несколько часов после их смерти. Около 300 голов свиней со скотобойни были доставлены в лабораторию, где у парнокопытных хирургически были изъяты мозги. Спустя четыре часа после смерти животных 32 мозга были помещены в систему BrainEx, камеру со специальным кровезаменителем, который через кровеносные сосуды доставлял кислород, глюкозу и другие поддерживающие элементы для работы мозга. В течение шести часов нахождения в BrainEx изъятые органы демонстрировали признаки активности. Срезы показали, что некоторые нервные клетки по-прежнему передают сигналы. Мозги, которые не были помещены в систему, омертвели. Предполагается, что результаты исследования могут открыть новые горизонты в лечении повреждений головного мозга, вызванных, например, инсультом.

Саблезубые ревивцы

Считается, что смилодоны, вымерший вид саблезубых кошек, использовали свои огромные клыки, чтобы убить добычу, разорвав ей горло. Однако некоторые ученые сомневались: по их мнению, клыки, достигавшие у крупных представителей этих хищников до 28 сантиметров в длину, были слишком тонкими и хрупкими, чтобы проколоть кость жертвы. Новый анализ двух черепов смилодонов из Южной Америки принес в этот спор новые аргументы. Большие отверстия в верхней части проколотых черепов соответствуют форме и размеру клыков самих саблезубых кошек. Палеонтолог Николас Чименто из Музея естественных наук имени Бернардино Ривадавия (Аргентина) полагает, что раны черепа, вероятно, были получены в драках между особями смилодонов, конкурирующих за территорию, самок или доступ к еде.

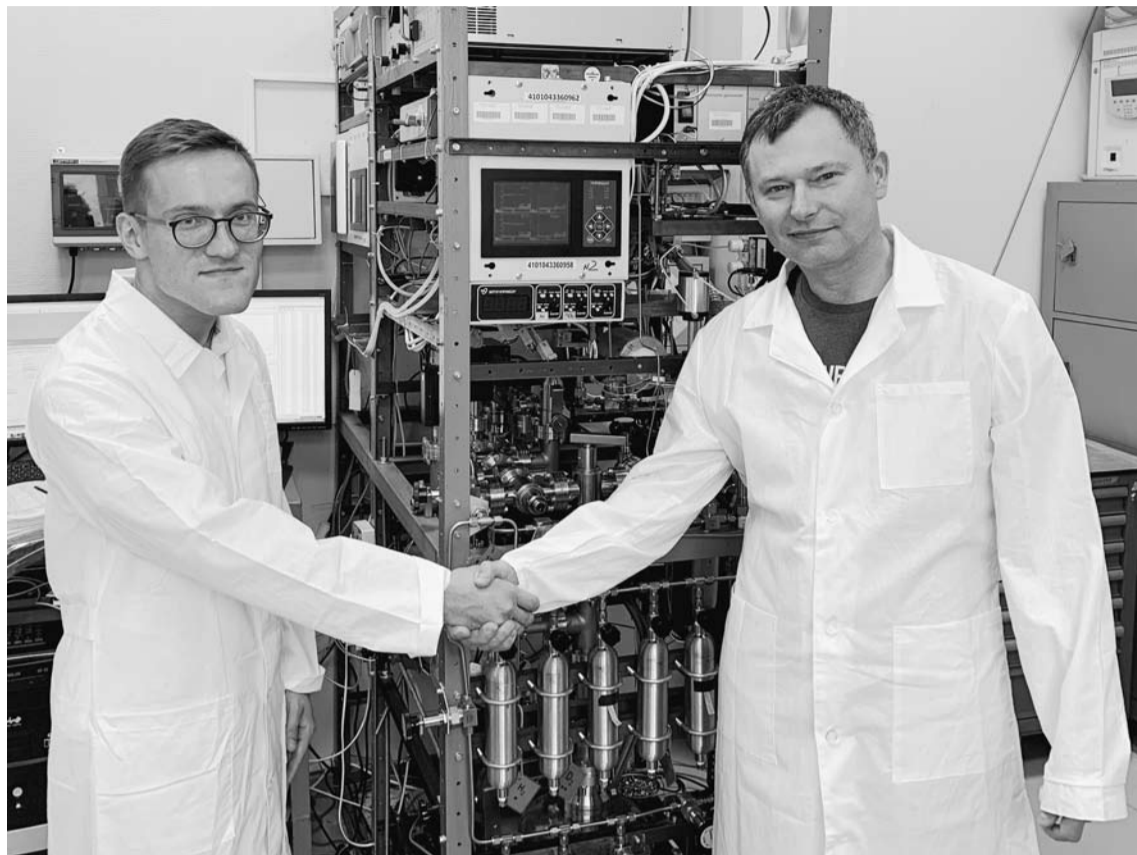
Не для крокодилов это...

Несмотря на то что нынешний крокодил — хищная рептилия, некоторые вымершие представители этого отряда, по всей видимости, были преимущественно вегетарианцами. Специализацию питания можно установить по форме зубов: гладкие, удлиненные и острые зубы помогают плотоядным животным убивать и поедать свою добычу, тогда как более широкие и рельефные зубы полезны при разрыве листьев и измельчении растений. Киган Мелстром и Рэндалл Ирмис из Университета Юты и Музея естественной истории Юты (США) проанализировали с помощью компьютерной томографии окаменелые зубы 16 вымерших видов крокодилов и пришли к выводу, что травоядные виды появлялись по меньшей мере трижды во время мезозойской эры. Но не удержались на эволюционном древе... не для крокодилов такая еда.

Без границ

О нас пишут

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ



В том, что в Институте высокотемпературной электрохимии УрО РАН в рамках совместных проектов по созданию электрохимических генераторов на твердооксидных топливных элементах (ТОТЭ) ведет исследования научный сотрудник колледжа инженерных и физических наук Бирмингемского университета доктор Артур Майевски, ничего удивительного нет: в этой области уральские электрохимики — одни из лидеров не только в стране, но и в мире. Удивительно, что британского ученого интересует прежде всего, оборудование, на котором работают уральские ученые. Ведь традиционно считается, что по технической оснащенности российские академические институты значительно отстают от многих зарубежных. Оказывается, экспериментальная установка для изучения изотопного обмена, собранная сотрудниками лаборатории ТОТЭ из отдельных конструктивных эле-

ментов, уникальна — такого нет не только в Бирмингеме, но и нигде на планете. На этой установке электрохимии изучают механизм взаимодействия функциональных оксидных материалов с газовой фазой.

Тема первого проекта, финансируемого РФФИ и Королевским обществом Великобритании, — создание защитных покрытий для интерконнекторов (соединительных элементов) ячеек ТОТЭ. По словам директора ИВТЭ доктора химических наук Максима Ананьева, эта, на первый взгляд, узкоспециальная проблема очень актуальна, поскольку интерконнекторы подвергаются воздействию высоких температур и подвержены коррозии. Они сами быстро выходят из строя, а летучие компоненты интерконнекторов отравляют электроды. Эти явления препятствуют успешной коммерциализации разработок электрохимических генераторов. Второй

проект финансируется Британским консульством и направлен на создание новых материалов для воздушных электродов ТОТЭ. Доктор Майевски исследовал на уникальной установке методом изотопного обмена кислорода привезенные из Великобритании образцы.

Научные контакты ученых ИВТЭ и Бирмингемского университета завязались благодаря профессору из Университета Бирмингема Роберту Штейнбергеру-Уилкинсу, с которым уральские электрохимики работали по совместным проектам в 2007 и 2012–2013 гг. и имеют общие публикации. В августе британский ученый приедет в Екатеринбург, чтобы принять участие в запланированном семинаре по протонно-керамическим топливным элементам. Директор ИВТЭ Максим Ананьев убежден, что уральско-британское сотрудничество даст синергетический эффект.

Е. ПОНИЗОВКИНА

Дайджест

Отказавший тормоз

У мышей двухнедельная диета с высоким содержанием жиров ослабила работу клеток мозга, которые посылают сигнал прекратить есть. Нейробиолог Гаррет Штубер из Вашингтонского университета в Сиэтле (США) с коллегами изучают латеральную часть гипоталамуса, которая связана с пищевым поведением. Исследуя поведение генов в отдельных клетках этой структуры мозга, ученые обнаружили, что так называемые глутаматергические нейроны показывают большие различия при сравнении худых мышей и мышей с ожирением. Предполагалось, что эти нейроны действуют как «стоп-сигнал» для предотвращения переизбытка или излишнего набора веса, но не было ясно, как эти нервные клетки на самом деле ведут себя при более естественном переходе от худобы к ожирению. Для этого и был проведен эксперимент с диетой.

Стрекозущий титаноход

НАСА готовит миссию беспилотного космического аппарата на Титан, крупнейший спутник Сатурна. Главная задача — поиск микробной флоры и изучение пребиотической химии. «Титан не похож ни на одно другое место в Солнечной системе и более всего сопоставим с ранней Землей», — говорит руководитель НАСА Джим Брайденстайн. После запуска в 2026 году аппарату Dragonfly («Стрекоза») потребуется около восьми лет, чтобы достичь Титана, где он определит химический состав проб с поверхности и из атмосферы при помощи спектрометра, и зафиксирует сейсмоактивность спутника. Также Dragonfly будет исследовать атмосферные явления и фотографировать пейзажи. За два с половиной года на поверхности аппарат должен преодолеть 175 километров.

По материалам ScienceNews
подготовил Павел КИЕВ

Обзор публикаций о научной жизни и сотрудниках Уральского отделения РАН из новых поступлений

в Центральную научную библиотеку УрО РАН

Июнь 2019 г.

Екатеринбург

Статья руководителя сектора развития агропродовольственных систем и маркетинговых исследований Института экономики Уральского отделения РАН доктора экономических наук В.П. Негановой посвящена проблемам разработки отечественными учеными (в том числе и на Урале) новой доктрины продовольственной безопасности страны («Российская газета», приложение «Экономика УрФО», 20 июня). С. Мищенко («Областная газета», 7 июня) рассказывает о планах на экспедиционное лето археологов и палеоэкологов Института истории и археологии и Института экологии растений и животных УрО РАН. Эта же газета 15 июня в рубрике «Фотофакт» сообщает о цветении знаменитой коллекции рододендронов в Ботаническом саду УрО РАН.

Очерк Р. Грашина («Областная газета», 5 июня) приурочен к 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, создателя школы овощеводства на Урале А.В. Юриной. В 26-м выпуске газеты «Поиск» опубликован большой репортаж А. Понизовкина о прошедшем в Екатеринбурге всероссийском форуме с международным участием «МедХим-Россия-2019».

Подготовила Е. ИЗВАРИНА

Форум

ГЛУБИНА ПОГРУЖЕНИЯ

Окончание. Начало на с. 1

недавно вышла в издательстве «Наука». Комментируя его выступление, научный руководитель Института этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая, академик-секретарь Отделения историко-филологических наук РАН В.А. Тишков отметил, что впервые российскому ученому удалось настолько глубоко погрузиться в цыганскую среду и изучить ее с академической основательностью.

Вечером того же дня А.В. Черных принял Генеральный консул КНР в Казани У Инцинь. Он поблагодарил Александра Васильевича за участие в российско-китайском форуме по сохранению исторической памяти в июне 2019 года (см. предыдущий номер нашей газеты), а также выразил готовность поддержать новые российско-китайские исследовательские проекты пермских этнологов.

В рамках конгресса работала секция «Государственная национальная политика России: история и современность», модератором которой был старший научный сотрудник ПФИЦ УрО РАН кандидат исторических наук М.С. Каменских. Кроме того, с докладами на конгрессе выступили сотрудники ПФИЦ УрО РАН кандидаты наук М.В. Назукина, Т.Г. Голева, Д.И. Вайман.

Соб. инф.

Конференция

ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Институт технической химии — филиал Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения РАН при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Администрации Пермского края и Российского фонда фундаментальных исследований провел VI всероссийскую конференцию с международным участием «Техническая химия. От теории к практике». Мероприятие было посвящено 85-летию со дня рождения основателя, первого директора ИТХ и организатора Пермского научного центра УрО РАН, члена-корреспондента Ю.С. Клячкина (1934–2000).

Профессиональные темы собрались обсудить ученые из разных городов России — Москвы, Санкт-Петербурга, Ставрополя, Екатеринбурга, Самары, Иркутска, Красноярска, Омска, Казани, а также их зарубежные коллеги из Румынии, Армении, Республики Беларусь, Узбекистана, Азербайджана. Представлено порядка 150 докладов, в которых освещены последние достижения по приоритетным направлениям органической и физической химии, полимерного материаловедения, в том числе в сфере нанотехнологий, формирования материалов с самоорганизующимися наноструктурами, по созданию эффективных носителей каталитических систем и морозостойких полимеров; в области органического синтеза, включая конструирование азотсодержащих гетероциклов на основе мультикомпонентных реакций, разработку методов синтеза энантиомерно чистых органических производных; затронута проблематика жидкостной экстракции, ионной флотации и ионного обмена. Экспертами отмечен мировой уровень многих представленных работ. Следующая конференция, уже ставшая традиционной, состоится в 2021 году.

Подготовлено по материалам ПФИЦ УрО РАН

С ЗАБОТОЙ О НАСЕЛЕНИИ — К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ СТРАНЫ

По традиции, этим летом Екатеринбург принимал гостей — участников юбилейного X Уральского демографического форума с международным участием «Социально-экономические и демографические аспекты реализации национальных проектов в регионе», регулярно проходящего под эгидой Института экономики Уральского отделения РАН при организационном участии Института истории и археологии УрО РАН, Уральского института управления РАНХиГС при Президенте РФ, УрФУ им. Б.Н. Ельцина и других научных и общественных организаций. За прошедшие годы в 17-ти томах материалов форума опубликовано 953 доклада, в секционных дискуссиях участвовали в общей сложности около 2500 человек.

В этом году в заседаниях, помимо уральцев, приняли участие представители Москвы, Вологды, Казани, Липецка, Новосибирска, Сыктывкара, Ханты-Мансийска, Якутска, всего шестнадцати российских регионов, а также из Армении, Белоруссии, Болгарии, Италии, Киргизии, Таджикистана и Узбекистана: социологи, экономисты, историки, географы (в их числе немало научной молодежи), педагоги, общественники, чиновники различного уровня, то есть как теоретики, так и

жизни и так далее. Роберто Д'Агостино, Почетный консул Итальянской Республики в Екатеринбурге, участвовавший и в предыдущем форуме, обратил внимание на общность устремлений и проблем «большой» России и «маленькой» Европы, в частности, в борьбе за сохранение традиционных ценностей и в миграционной политике (на фото справа сверху).

Ряд пленарных выступлений открыло сообщение доктора исторических наук Г.Е. Корнилова (ИИиА УрО

базой для созыва первого Демографического форума, а затем для неуклонного расширения его тематики и состава участников. «Сегодня, — отметил докладчик, — в фокусе внимания демографов — другая семья, другие традиции, новые морально-этические проблемы: как в наши дни родителям говорить с детьми, как социализировать наших детей? Все это и есть наше поле деятельности». Поле, предполагающее не в последнюю очередь междисциплинарные исследования, объединение усилий разных специалистов. Собравшиеся почтили память А.И. Кузьмина минутой молчания и приняли предложение Г.Е. Корнилова посвятить X Уральский демографический форум памяти уральского ученого.

Кандидат экономических наук В.Н. Архангельский (Центр по изучению проблем народонаселения экономического факультета МГУ, Москва) в докладе «Региональная дифференциация рождаемости в России» показал наряду с этим и динамику рождаемости на протяжении двух последних десятилетий, а кроме того, зависимость этих показателей от уровня жизни и мер, предпринимаемых государством, а также от поколений родителей. В 1999 г. отмечена «точка минимума» рождаемости в Российской Федерации, затем



начался рост, в особенности с начала 2010-х гг., благодаря растущей поддержке со стороны центра и региональных властей, введению «материнского капитала» и т.д. — с «точкой максимума» в 2015 г. В последние годы, с очередным падением доходов населения, вновь наблюдается снижение рождаемости. Доклад иллюстрировали многочисленные таблицы, по которым прослеживаются векторы роста и спада рождаемости, по-своему (иногда весьма сложно и непредсказуемо) варьирующиеся в тех регионах, где многодетность традиционна либо наоборот. Большим подспорьем для исследователей все эти годы были данные Росстата, однако с недавних пор они поступают с задержкой, и стало труднее воссоздавать объективную картину прироста — убыли населения.

С докладом «Стереотипы демографической политики» выступил кандидат политических наук В.С. Мартынов (Институт философии и права УрО РАН). С его точки зрения стремление государ-

ства непременно увеличивать население страны и регулировать демографические процессы — дань несколько архаическим, по нынешним временам, стереотипам: в развитых странах с высоким уровнем благосостояния отмечается снижение рождаемости, соответственно, растет ценность каждого члена общества. Так что правильнее было бы улучшать качество жизни ныне живущих россиян, что и обеспечит его рост у будущих поколений.

Доктор философских наук Ю.Р. Вишневский (УрФУ им. Б.Н. Ельцина), озглавивший свое сообщение «Демографические процессы и ориентация молодежной политики», рассмотрел некоторые социальные и психологические особенности формирования современной российской молодой семьи, а также репродуктивного поведения матерей и отцов (в частности, в Свердловской области). «У современных молодых людей, — отметил он, — отсутствует репродуктивная установка, потому что общество не занимается ее



практики демографической и миграционной политики, воспитания и образования различных поколений и социальных групп.

Приветствуя собравшихся на пленарном заседании, директор ИЭ УрО РАН доктор экономических наук Юлия Георгиевна Лаврикова подчеркнула цель мероприятия: поиск решения проблем России в целом, так и ее регионов — как добиться долгосрочных результатов в повышении качества жизни, доходов населения, как создать базис для устойчивого демографического развития, преодолеть сложности гендерного неравенства, как популяризовать здоровый образ

РАН, на фото слева), посвященное памяти доктора социологических наук Александра Ивановича Кузьмина, недавно ушедшего из жизни и до последних дней бывшего бессменным организатором, по выражению Ю. Г. Лавриковой, «мотором, сердцем Уральского демографического форума». В период работы в Институте истории и археологии А.И. Кузьмин одним из первых обратился к фундаментальному исследованию истории семьи на Урале. Позже, перейдя в Институт экономики, он стал крупным специалистом в области демографических процессов и демографической политики. Успех его исследований стал



Полевой сезон

Архангельские ученые на Чукотке

формированием, не ориентирует на создание семьи... Родительский труд, особенно отцовство, до последнего времени не считался столь же важным, как профессиональная деятельность». Докладчик выделил также проблемы ранних разводов, аборт, плюсы введения в региональную практику использования «отцовского капитала».

После пленарного заседания слушания и обсуждение докладов продолжились на дискуссионных площадках по таким направлениям, как «Людской потенциал России XX века в условиях модернизации» («под патронажем» ИИиА УрО РАН), «Социологические, психологические и медико-демографические аспекты социализации молодежи», «Многодетность как социальный феномен», «Роль и значение родительства в рамках национального проекта «Образование»», «Социально-экономические факторы демографического развития». В тематике докладов, в том числе и обращенных к прошлому страны, нашли отражение многие острые противоречия современной жизни, новейшие тенденции не только локального, но и мирового развития человека, общества и технологий. Обсуждались среди прочих феноменов эволюция геодемографического потенциала страны, проблемы бедности, влияние социальных сетей на молодежь и особенности «человека информационного», деформации городской культуры и, в противовес, — самосохранительное поведение молодежи, а также дистанционная женская занятость, добровольная бездетность и т.д.

В целом в субъектах Российской Федерации уже накоплен опыт решения социальных и демографических проблем, что позволит эффективнее реализовывать национальные проекты в этой сфере. В то же время эксперты отметили, что существует региональная дифференциация качества и продолжительности жизни, проблема нерациональной миграции, угрозы депопуляции — прежде всего в северных и сельских районах, и это требует первоочередных мер. Подводя итоги, участники Уральского демографического форума высоко оценили его как объединяющую площадку для исследователей, представителей общественных организаций и органов власти для поиска новых эффективных подходов в сфере демографии в целях устойчивого развития общества и государства.

Е. ИЗВАРИНА.
Фото автора

В первой половине июля на Чукотке приступила к работе совместная комплексная экспедиция Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики РАН и Северного (Арктического) федерального университета. Ее участники изучают экосистемы тундровых озер бассейнов рек Амгуэма и Анадырь, а основными объектами сбора стали водные беспозвоночные (двусторчатые моллюски), рыбы и насекомые.

— Нам интересно сравнить уровень видовой разнообразия пресноводной фауны в европейской части Российской Арктики и на северо-востоке Азиатского континента. После морфо-биологической обработки и генетических исследований собранного материала мы сможем понять, насколько как количественно, так и качественно фауна западного (Архангельская область, Республика Коми, Ненецкий автономный округ) и восточного (Колымский край, Чукотка) секторов Российской Арктики и Камчатки отличаются друг от друга, — отметил директор Института комплексных исследований



Арктики ФИЦКИА, доктор биологических наук Александр Новоселов.

Однако у экспедиции есть и глобальная цель: она должна помочь ученым ответить на вопрос, насколько животный мир северо-восточной Азии близок фауне Аляски и Канады. Анализ полученных эволюционных моделей покажет, насколько виды, обитающие по обе стороны Берингова пролива, различаются генетически. Как известно, в период глобальных оледенений Берингия (древний сухо-

путный «мост», связывавший Азию и Северную Америку) становилась коридором для масштабных переселений видов, ныне обитающих на континентах, разделенных морем. Исследователи могут серьезно уточнить процессы обмена фаун Северной Америки и Азии через Берингию, поскольку уровень различий в геномах живых организмов может свидетельствовать о времени их изоляции, о погружении под воду так называемого Берингийского «моста».

И хотя полевой сезон продлится до конца августа, архангелогородцам уже удалось обнаружить виды пресноводных моллюсков, характерные для Северной Америки. Помимо того, на одном из озер бассейна реки Амгуэма они смогли найти и предварительно идентифицировать вид «карликовый валёк». Эта рыба из семейства сиговых относится к эндемичным видам с ограниченным ареалом на территории России. Если генетический анализ подтвердит видовую принадлежность, то у карликового валька появится еще одна фактически обоснованная точка на карте обитания.

Долгосрочные планы специалистов исследовательского центра также включают сбор материалов в «промежуточном» регионе — Арктической зоне Сибири. Расширение географии исследований даст возможность полнее оценить современное состояние групп арктических животных, их формирование, эволюционные механизмы и позволит прогнозировать дальнейшие изменения в арктической биоте.

Вадим РЫКУСОВ,
пресс-секретарь
ФИЦКИА РАН

Передний край

С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ ЛЕКАРСТВО

Окончание. Начало на с. 3 мы использовали как для разработки оригинальных методов получения известных антибиотиков, так и для синтеза новых антибактериальных и противоопухолевых препаратов. В свое время по заказу фирмы «Самсунг» мы разработали оригинальную технологию получения энантимерно чистого амина — ключевого полупродукта для синтеза антимикробного препарата «левофлоксацин» и получили на него патенты России и Японии. Совместно со специалистами из УрФУ была разработана оригинальная технология получения и выпущены опытные партии левофлоксацина. Руководили этой работой академики О.Н.Чупахин и В.Н.Чарушин. И хотя сейчас в аптеке можно купить левофлоксацин из субстанции, произведенной в Китае, поскольку она дешевле, с точки зрения обеспечения лекарственной безопасности важно иметь собственный метод производства лекарства.

— *Какие препараты разрабатываете в последнее время?*

— В 2015 г. успешно завершены доклинические исследования еще одного противоопухолевого препарата «ормустин», предназначенного для

лечения первичных и метастатических опухолей мозга. Результаты эпидемиологических исследований за последние 50 лет свидетельствуют об увеличении числа первичных опухолей центральной нервной системы в 1,5–3 раза. Метастазы в головном мозге являются серьезным осложнением течения опухолевого процесса, которое отмечается у 20–40% онкологических больных. Совместно со специалистами НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина Минздрава России проведен полный комплекс химических и фармакологических исследований. Доказана эффективность и безопасность препарата. Фармакокинетические исследования показали, что ормустин избирательно попадает в мозг и накапливается в опухолевых тканях. Надеемся, что на основе этого соединения будет создан новый оригинальный препарат.

Еще одно направление наших исследований — создание препаратов для так называемой бор-нейтронозахватной терапии опухолей. Суть этого метода состоит в том, что лекарственный препарат, содержащий атомы изотопа бора — бор-10, избирательно накапливается в опухолевой ткани, под действием тепло-

вых нейтронов (безопасных для организма) бор-10 испускает альфа-частицу, длина пробега которой сопоставима с размером клетки. Альфа-частица поражает опухолевые клетки, не задевая здоровые. Мы впервые синтезировали энантимеры аминокарборанов — соединений, в молекуле которых содержится сразу десять атомов бора. На сегодняшний день мы синтезировали значительное число производных аминокарборанов с аминокислотами. Полагаем, что такие соединения смогут избирательно попадать в опухолевую клетку и повысят эффективность терапии по сравнению с известными препаратами.

Другая перспективная разработка — получение конъюгатов пуринов с аминокислотами. Мы показали, что среди этих соединений имеются вещества, обладающие не только противоопухолевой, но и противотуберкулезной активностью. Сегодня туберкулез снова становится одним из самых распространенных и опасных заболеваний, его называют «медленным цунами». Часто болезнь не поддается лечению, поскольку возбудитель приобрел устойчивость к известным лекарственным средствам. Нужны новые препараты, способные спра-

виться с резистентными к существующим антибиотикам бактериями. Конъюгаты пуринов и есть такие вещества, эффективные против микробных штаммов с множественной лекарственной устойчивостью.

— *По-видимому, исследования вашей лаборатории не ограничиваются только поиском соединений, обладающих противоопухолевой активностью?*

— Да, мы занимаемся также синтезом и исследованием соединений, обладающих противовирусной активностью, созданием гибридных материалов на основе магнитных наночастиц для повышения качества диагностики опухолей при МРТ-исследованиях и другими разработками на основе аминокислот.

— *Насколько скоро ваши разработки будут внедрены в медицинскую практику?*

— К сожалению, это зависит не только от нас. Думаю, если нам удастся создать новые соединения и доказать их превосходство над применяемыми в настоящее время препаратами, вопрос этот решится более или менее быстро. Положительный опыт реализации наших идей у нас есть.

Беседовала
Е. ПОНИЗОВКИНА

Популярный жанр

ЭКОЛОГИЯ ДЕМОГРАФИИ

Как известно, российские власти поставили амбициозную задачу: к 2030 году войти в число стран, население которых имеет ожидаемую продолжительность жизни больше 80 лет, то есть вступить в так называемый клуб «80+». Достижима ли цель? Какие барьеры нужно преодолеть, чтобы ее добиться? Таким вопросам посвятил открытую лекцию в международном центре искусств «Главный проспект» (г. Екатеринбург) научный руководитель Института иммунологии и физиологии УрО РАН, в прошлом — глава Отделения, председатель комитета по науке и наукоемким технологиям Государственной думы, академик Валерий Черешнев. Отметим, что эта лекция — часть совместного просветительского проекта Уральского отделения и динамично развивающегося центра, включающая выступления ведущих ученых по проблемам, актуальным далеко не только для региона.



Вместе с тем появляются новые вирусы, поставщиком которых становится сам человек: инфекционные агенты и симбиотические бактерии мутируют под действием сильных лекарственных препаратов, что в конечном итоге может сделать собственную микрофлору причиной гибели человека.

В стремлении к долгожительству важно также помнить, что у старости есть специфические проблемы: так, у людей старше 85 лет 30% патологий связаны с нейродегенеративными заболеваниями. При их возникновении иммунная реакция в мозгу почти не выражена, но гибель нервных клеток происходит достаточно активно. Это может быть связано с тем, что патогенными (вызывающими болезни) становятся собственные ткани. Речь идет о так называемых прионах — молекулах белка, свернутых

особым «неправильным» образом и не содержащих нуклеиновых кислот. Сегодня наука ищет способы влиять на эти процессы.

В завершение выступления академик подчеркнул, что здоровье человека на 10–15% зависит от состояния здравоохранения, на 15–20% — от генетики и на 20–25% от качества окружающей среды. Самым же весомым фактором, определяющим состояние организма на 50–55%, был и остается образ жизни человека. Поэтому главное, чем надо заниматься на пути в клуб «80+», наряду с разрешением других проблем, — формировать у людей правильное отношение к собственному здоровью, в том числе с помощью самовоспитания. То есть попадем мы в этот клуб или нет — зависит прежде всего от нас самих.

Павел КИЕВ.
Фото автора

Ожидаемая продолжительность жизни — один из главных показателей ее качества в той или иной стране. Лидируют здесь Монако, Япония и Сингапур, где люди живут в среднем больше 85 лет. У россиян этот показатель по разным оценкам сейчас колеблется между 71 и 72 годами. В первой половине 2000-х группой ученых Уральского отделения РАН и их коллег из других регионов под руководством Валерия Черешнева была разработана методика системного экологического мониторинга, устанавливающего причинно-следственные связи между внешними воздействиями, здоровьем человека и качеством его жизни, а также прогнозирующего неблагоприятные тенденции, чтобы их предупредить. Методика вобрала в себя анализ медицинских, космических, геофизических, метеорологических, социальных и других факторов. В лекции Валерий Александрович остановился на двух — демографическом и медико-биологическом, и вот какая вырисовалась картина.

Сегодня население России составляет около 146,8

миллионов человек, распределено оно неравномерно — большинство проживает в центральной части. На демографической ситуации до сих пор сказываются события 1990-х годов, когда качество жизни значительной части людей резко упало. Резкие перемены в стране, к которым население никак не подготовило психологически, привели к беспрецедентным последствиям. «В 1990 году рождаемость у нас была 16,4 на 1000 жителей, а смертность — 11,5. Через год цифры поменялись местами: с 16 мы рухнули до 8, а с 11,5 подскочили до 16. Рождаемость стала, как в Европе, а смертность — как в Африке», — констатировал Валерий Александрович. С 1991 года Россия стала ежегодно терять по одному миллиону жителей, и чтобы уравнивать рождаемость со смертностью, потребовалось 20 лет.

Основные причины гибели людей показаны на примере в Свердловской области: 55% смертей здесь вызваны болезнями сердечно-сосудистой системы, 15% — травмами, 13,5% — онкологическими за-

болеваниями. В целом по стране злокачественные опухоли занимают среди этих причин второе место. Особо докладчик выделил проблему суицидов. По количеству убийств судят об агрессивности в обществе, а по числу самоубийств — об уровне апатии и депрессии в нем. Так вот по самоубийствам, особенно подростковым, мы лидируем, обгоняя Европу в 3–4 раза. При этом увеличение случаев психических расстройств фиксируется во всем мире: сегодня в нем около 500 миллионов больных, страдающих депрессией, апатией, тревожным синдромом и синдромом хронической усталости. Осложняет медико-биологическую ситуацию и то, что на протяжении ста последних лет так называемые зоонозы — инфекции, циркулирующие в среде животных — становятся антропоозами, то есть общими для человека и животных. Примером такой «миграции» служит ВИЧ. Причем по темпам роста заболеваемости этой инфекцией Россия показывает неблагоприятную статистику, заметно обгоняя африканские государства.

Фотоотзюд



**НАУКА
УРАЛА** 12+

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. (343) 374-93-93, 362-35-90. e-mail: gazeta@prm.uran.ru

Интернет-версия газеты на официальном сайте УрО РАН: www.uran.ru

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

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

Отпечатано в ГУП СО «Монетный цебеночный завод» СП «Березовская типография». 623700 Свердловская обл., г. Березовский, ул. Красных Героев, 10. Заказ №2022, тираж 2 000 экз.

Дата выпуска: 13.08.2019 г.

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

Распространяется бесплатно